



## Linie Biel - Ins (T)

### Sanierung Bahnhof Lattrigen

- Gleis- und Publikumsanlage km 4.675 bis 5.150
- Sicherungs- und Fahrleitungsanlage km 2.790 bis 5.558
- inkl. Aufhebung Bahnübergang Sonnmatt km 4.686

### Auflageprojekt 2020

### Technischer Bericht

(inkl. Beilagen, Sicherheitsbericht Publikumsanlage)

Projekt Nr. 70021.171	<b>Auftraggeber:</b>   <b>Aare Seeland mobil AG</b> Grubenstrasse 12 4900 Langenthal  Gesamtprojektleiter: Daniel Nadig Telefon 062 919 19 52 daniel.nadig@asmobil.ch Fax 062 919 19 12 	<b>Projektverfasser:</b>   <b>ENGINEERING BAHN BAU AG</b>  Waldeggstrasse 30 T 031 810 01 30 3097 Liebefeld / BE www.ebb-ag.ch  Projektleiter: Stephan Kummer Telefon 031 810 01 32 stephan.kummer@ebb-ag.ch 
Plan Nr. 02		
Datum: 30. Juni 2020		
Grösse: --		
Änderungen:		
gez/kontr: stk		

### Auftraggeber

Aare Seeland mobil AG  
Daniel Nadig  
Grubenstrasse 12  
4900 Langenthal

### Verfasser

EBB AG, Engineering Bahn Bau  
Stephan Kummer  
Waldeggstrasse 30, 3097 Liebefeld / Bern  
Tel. 031 810 01 30  
E-Mail: stephan.kummer@ebb-ag.ch

### Dokumentinfo

Dokument <b>Totalsanierung Bahnhof Lattrigen</b>	Projektnummer <b>70'021.171</b>	Anzahl Seiten <b>64</b>
Koreferat <b>Daniel Nadig</b>	Datum <b>30.06.2020</b>	Kürzel <b>nad/stk</b>
Ablageort K:\EBB\Bahnbau\asm\70021-171 Bahnhof Lattrigen\33 Bewilligungsverfahren\Endabgabe PGV\nicht unterzeichnet\EBB\B02 Technischer Bericht PGV_V002.docx		
Gedruckt	<b>15.07.2020</b>	

### Änderungsverzeichnis

Version	Status, Änderung	Autor	Datum
100	Endfassung Bericht	stk	14.07.2020

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Ausgangslage .....</b>	<b>6</b>
1.1	Lage des Projekts.....	6
1.2	Betriebliche und kundendienstliche Bedeutung .....	6
1.3	Projektziele.....	7
1.3.1	Allgemeine Angaben .....	7
1.3.2	Perronanlage / Bahnhofplatz.....	7
1.3.3	Konzept niveaugleicher Zugang (Rollstuhlzugang) Linie T .....	7
1.3.4	Ausgangslage niveaugleicher Zugang (Rollstuhlzugang) Bahnhof Lattrigen.....	8
1.3.5	Nutzbare Perronlänge .....	8
1.3.6	Wartekabine.....	9
1.3.7	Gleisinfrasturktur .....	9
1.3.8	Bahnstrom / Fahrleitung .....	9
1.3.9	Sicherungsanlagen.....	9
1.3.10	Bahnübergänge / Unterquerung Lattrigenweg .....	10
<b>2</b>	<b>Zielsetzung.....</b>	<b>13</b>
2.1	Unternehmerziele .....	13
2.2	Investitionsziele .....	13
<b>3</b>	<b>Projekt.....</b>	<b>14</b>
3.1	Projektbeschrieb .....	14
3.2	Personenfrequenzen Bahnhof Lattrigen .....	14
3.3	Betriebs- und Angebotskonzept .....	15
3.4	Bahnübergänge.....	15
3.4.1	Aufhebung BUe Sonnmatt km 4.686 .....	15
3.4.2	Schulstrasse km 4.766.....	20
3.4.3	Werkhofweg km 5.075 .....	21
3.5	Trennung Schiene-Strasse .....	21
3.6	Kunstbauten .....	23
3.6.1	Leitmauer Hauptstrasse (Trennung Schiene-Strasse) .....	23
3.6.2	Stützmauer Bahnhofplatz .....	23
3.6.3	Stützmauer km 4.681 bis km 4.762 (usine).....	23
3.6.4	Perrondach.....	24
3.6.5	Fahrleitungsmastfundamente .....	24
3.6.6	Personenunterführung .....	25
3.6.7	Verlängerung Unterführung Lattrigenweg .....	25
3.7	Publikumsanlage .....	26
3.7.1	Perron bestehend.....	26
3.7.2	Perron neu .....	26
3.7.3	Bahnhofplatz.....	28
3.7.4	Perronzugang.....	28
3.8	Entwässerung Publikumsanlagen .....	28

3.8.1	Perronfläche .....	28
3.8.2	Rampenzugang .....	29
3.8.3	Personenunterführung .....	29
3.8.4	Bahnhofplatz .....	30
3.8.5	Gehweg .....	30
3.8.6	Parkplatz .....	30
3.9	Neubau Technikgebäude / asm-Parkplätze .....	30
3.10	Taktil-visuelle Sicherheitslinien / sicherer Raum .....	30
3.11	Führungskonzept (lückenlose Führungskette) .....	31
3.12	Möblierung / technische Ausrüstung .....	31
3.13	Beleuchtung Publikumsanlagen .....	32
3.14	Erdungssysteme und Schutz gegen Streuströme von Gleichstromanlagen .....	32
3.15	Gleisanlage .....	32
3.15.1	Geometrische Gestaltung der Fahrbahn .....	32
3.15.2	Horizontale Geometrie .....	33
3.15.3	Vertikale Geometrie .....	34
3.15.4	Gleisaufbau, Unterbau und Entwässerung .....	34
3.16	Entwässerung Bahnwasser .....	35
3.16.1	Planung Entwässerung gemäss der «Richtlinie Entwässerung von Eisenbahnanlagen» (BAV / BAFU vom Juli 2014): .....	35
3.17	Bahntechnische Anlage .....	39
3.17.1	Fahrleitung .....	39
3.17.2	Wesentliche Daten der Fahrleitungsanlage .....	40
3.17.3	Sicherungsanlagen .....	40
3.17.4	Kabelanlage .....	41
3.18	Aussteckungskonzept .....	41
3.19	Gesetze, Dekrete, Verordnungen, Weisungen und Normen .....	42
<b>4</b>	<b>Landerwerb .....</b>	<b>44</b>
4.1	Dauerhafter Landerwerb / Dienstbarkeiten .....	44
4.2	Vorübergehender Landerwerb .....	46
<b>5</b>	<b>Kostenplanung .....</b>	<b>47</b>
5.1	Kostenvoranschlag / Finanzierung .....	47
5.1.1	Kostenvoranschlag .....	47
5.1.2	Finanzierung .....	48
<b>6</b>	<b>Projektorganisation .....</b>	<b>49</b>
6.1	Bauprogramm .....	49
6.2	Bauvorgang .....	50
6.3	Nachbarprojekte .....	51
<b>7</b>	<b>Umwelt .....</b>	<b>51</b>
<b>8</b>	<b>Sicherheitsbericht .....</b>	<b>52</b>
8.1	Umgebungssituation .....	52

8.2	Gleisanlage / Sicherungsanlagen.....	52
8.3	Fahrleitungsanlage.....	53
8.4	Bahnübergänge.....	53
8.5	Lichttraumprofil.....	53
8.6	Dienstwege.....	54
8.7	Perronanlage.....	54
8.7.1	Sicherheitsbericht Perron («Planungshilfe Publikumsanlage» VöV 01.02.2020) .....	54
8.8	Sicherheit und Störfallvorsorge .....	56
8.9	Grundsatzerklärung .....	56
8.10	Risikoanalyse .....	56
8.10.1	Bauphase .....	56
8.10.2	Betriebsphase .....	58
8.11	Spezielle Gefahren und Risiken.....	58
8.12	Zielsetzung Sicherheit .....	59
8.13	Abweichungen zu Normen und Vorschriften.....	59
<b>9</b>	<b>Schlussbemerkungen.....</b>	<b>60</b>

## Anhang

Anhang I	Überprüfung Perronkanten
Anhang II	Planungshilfe Publikumsanlage
Anhang III	Fahrdynamik
Anhang IV	Nachweis Regenwasserentsorgung / Versickerungsanlagen

## Tabellen

Tabelle 1: Fahrgastzahlen Bahnhof Lattrigen .....	15
Tabelle 2: Übersicht Trassierungsgeschwindigkeiten $V_R$ .....	33
Tabelle 3: Übersicht Entsorgung Oberflächenwasser.....	35
Tabelle 4: Übersicht Entwässerungstypen gem. R RTE 21110 .....	37
Tabelle 5: Berechnungsgrundlage Dimensionierung der Versickerung.....	38
Tabelle 6: Kostenvoranschlag .....	47
Tabelle 7: Übersicht Trassierungsgeschwindigkeiten $V_R$ .....	52

## Abbildungen

Abbildung 1: Ausschnitt Karte 1:25'000 (ohne Massstab), Standort Bahnhof Lattrigen.....	6
Abbildung 2: BUe Sonnmatt km 4.686 [Google Street View].....	10
Abbildung 3: BUe Schulstrasse km 4.766 [Google Street View] .....	11
Abbildung 4: BUE Werkhofweg km 5.075 [Google Street View].....	11
Abbildung 5: Vermassung Klappritt GTW .....	27

# 1 Ausgangslage

## 1.1 Lage des Projekts

Der Bahnhof Lattrigen befindet sich in der Seeländer Gemeinde Sutz-Lattrigen, welche östlich des Bielersees liegt. Der Projektperimeter der baulichen Massnahmen an Gleis- und Publikumsanlagen erstreckt sich zwischen den Bahnkilometern km 4.675 bis km 5.150, diejenigen der Sicherungs- und Fahrleitungsanlage zwischen den Bahnkilometern km 2.790 bis km 5.558.



Abbildung 1: Ausschnitt Karte 1:25'000 (ohne Massstab), Standort Bahnhof Lattrigen

## 1.2 Betriebliche und kundendienstliche Bedeutung

Der Bahnhof Lattrigen an der Linie Biel-Täuffelen-Ins (Linie T) der Aare Seeland mobil AG (asm) ist bezüglich des bestehenden und zukünftigen Verkehrsaufkommens von grosser Wichtigkeit.

Der Bahnhof wird heute wie auch künftig für den Regelverkehr (Personenverkehr) genutzt. Er besteht aus einem praktisch geraden Durchfahrtsgleis (Gleis 2), welches parallel zur Kantonsstrasse verläuft, und einem über die Ablenkung der Ein- und Ausfahrtsweichen angebundenes Durchfahrtsgleis (Gleis 1). Zwischen den beiden Gleisen liegt ein zu schmaler Zwischenperron, welches nur über das Gleis 1 zugänglich ist. Die Ein- und Ausstiege in den Zug auf Gleis 1 erfolgen vom Hausperron aus, diejenigen in den Zug auf Gleis 2 über den schmalen Zwischenperron. Zudem ist ein kurzes Abstellgleis vorhanden.

Im Bahnhofbereich verkehrt kein regelmässiger Güterverkehr (keine Rollschmel oder Rollböcke). Ausnahme bilden zurzeit noch die Kiestransporte der Firma Hurni, welche ihren Bahnbetrieb jedoch im Jahr 2021 vor dem Umbau des Bahnhofs Lattrigen einstellen wird.

Kundendienstlich dient der Bahnhof sowohl den Pendlern, den Schülern, aber auch den Anwohnern, Ausflüglern und Touristen.

## **1.3 Projektziele**

### **1.3.1 Allgemeine Angaben**

- Beim vorliegenden Projekt handelt es sich um ein Gesamtprojekt.
- Keine signifikante Änderung gemäss Art.8b Abs.3 EBV.
- Zuordnung Strecke nach Art. 15a EBV: Nicht interoperable Strecke.
- Es sind keine Ausnahmegewilligungen notwendig.

### **1.3.2 Perronanlage / Bahnhofplatz**

Die Ausgestaltung der bestehenden Perronanlage genügt den heutigen kundendienstlichen Bedürfnissen nicht mehr. Insbesondere die gesetzliche Vorgabe bezüglich der Gleichstellung von Menschen mit Gehbehinderungen wird nicht erfüllt. Ebenso wenig genügen die Anforderungen hinsichtlich der Sicherheit der Fahrgäste.

Sowohl Zwischen- als auch Hausperron sind zu schmal und zu kurz, zudem ist der schmale Zwischenperron nur über das Gleis 1 zu erreichen.

Mit dem Umbau der Perronanlage kann das Platzangebot im Perron- und Zugangsbereich deutlich verbessert und der Zugang zum Mittelperron behindertengerecht ausgestaltet werden. Mit der Erhöhung der Perronanlage kann zudem der niveaugleiche Ein- und Ausstieg sichergestellt werden. Zudem wird die neue Perronanlage mit 90 m Länge erstellt, kompatibel mit der Länge des zukünftigen Rollmaterials.

### **1.3.3 Konzept niveaugleicher Zugang (Rollstuhlzugang) Linie T**

Auf der Linie T (Biel-Täuffelen-Ins) der asm ist infolge der engen räumlichen Verhältnisse eine generelle Erhöhung der Publikumsanlagen über die ganze Perronlänge auf P35 nicht bei allen Haltestellen möglich. Durch die kleinen Gleisradien würde die Spaltbreite zwischen Perron und Klapptritt als Folge der Kurvenenerweiterung des Zugprofils zu gross.

Deshalb werden die Haltepunkte an allen Haltestellen auf der Linie T (Biel-Täufelen-Ins) für die Zugkompositionen vor Ort so markiert, dass bei Doppeltraktion immer die zweite Türe und bei Einfachtraktion immer die erste Türe ab Seite Biel genau auf die auf dem Perron als Rollstuhlzugang markierten Stelle zu liegen kommt (Bem: die Halteorte der Doppeltraktion und Einfachtraktion werden dazu entsprechend versetzt markiert). Nur so kann der niveaugleiche Ein- und Ausstieg von Personen im Rollstuhl über die Ganze Linie T erreicht werden.

Dementsprechend wurden die bereits ausgeführten Perron- und Teilperronerhöhungen so erstellt, dass bei Doppeltraktion mindestens der Bereich der zweiten Türe und bei Einfachtraktion mindestens der Bereich der ersten Türe ab Seite Biel auf P35 angehoben wurde. Somit wird sichergestellt, dass der niveaugleiche Zugang (Rollstuhlzugang) auf der ganzen Linie immer am gleichen Ort liegt. Eine Änderung der markierten Haltepunkte ist infolge der engen räumlichen Verhältnisse und der Längen der Perronanlagen nicht möglich. Wo immer möglich, d.h. bei grösseren Gleisradien resp. geraden Gleisen, wird nicht nur die mit dem Rollstuhlsignet markierte Stelle, sondern (möglichst) der gesamte Perron auf P35 mit niveaugleichem Zugang für alle Türen gebaut.

Auf jedem Perron wird derjenige Ort mit einem Rollstuhlsignet am Boden markiert, an welchem der Ein- und Ausstieg auf allen Haltepunkten der ganzen Linie niveaugleich gewährleistet ist.

#### **1.3.4 Ausgangslage niveaugleicher Zugang (Rollstuhlzugang) Bahnhof Lattrigen**

Beim Bahnhof Lattrigen kann die gesamte Perronanlage mit einer Länge von 2 mal 90 m (Gleis 1 / Gleis 2) mit einer Höhe P35 erstellt werden. Durch die entsprechende Markierung der Haltepunkte kann die geforderte Spaltbreite (max. 75 mm horizontal, 50 mm vertikal) gemäss Verordnung (EU) Nr. 1300/2014 («TSI PRM») Abs. 2.3 zwischen Perron und Schiebetritt bei sämtlichen Türen eingehalten werden. Der niveaugleiche Ein- und Ausstieg (Rollstuhlzugang) wird somit an beiden Perronkanten und auf die gesamte Länge erreicht.

Das Rollstuhlsignet, welches den Ort markiert an welchem der Ein- und Ausstieg auf allen Haltepunkten der ganzen Linie niveaugleich gewährleistet ist, wird im Bereich des Ausgangs des Liftes am Boden markiert, siehe Situationspläne Beilagen 5.3 und 6.2.

#### **1.3.5 Nutzbare Perronlänge**

Mit der Verlängerung der nutzbaren Perronlänge auf 90 m, wird die Anlage auf künftige Zugkompositionen dimensioniert.



### **1.3.6 Wartekabine**

Nördlich von Gleis 1 besteht heute eine Wartekabine für die Bahnkunden. Diese wird mit dem Umbau entfernt und durch ein Perrondach ersetzt.

### **1.3.7 Gleisinfrastruktur**

Die heutige Infrastruktur mit zwei Durchfahrgleisen sowie einem Abstellgleis, wird im Grundsatz beibehalten. Durch die Verlängerung und Verbreiterung des Mittelperrons muss die Gleisgeometrie angepasst werden. Auf Gleis 2 wird künftig eine Geschwindigkeit von 60 km/h möglich sein. Gleis 1 ist für 40 km/h ausgelegt.

Die heutige Schotterung besteht aus abgerundeten bis eckigen Steinen mit z.T. viel Sand und wenig Silt. In einem Abschnitt wurde der Schotter im Jahr 2011/2012 ersetzt. Im restlichen Perimeter ist der Schotter uralt.

Der bestehende Oberbau besteht vorwiegend aus Holzschwellen.

### **1.3.8 Bahnstrom / Fahrleitung**

Die Fahrleitungsanlage besteht heute aus seeseitig gestellten Fahrleitungsmasten. Die Anlage soll im Rahmen des Projekts erneuert werden.

### **1.3.9 Sicherungsanlagen**

Die Sicherungsanlagen werden gemäss den massgebenden rechtlichen Grundlagen an die neuen Gegebenheiten angepasst. Die Blocksignale auf der Strecke zwischen Nidau und Lattrigen werden umbezeichnet, mit Vorsignalen ausgerüstet und das Anschlussgleis Kieswerk wird zurückgebaut. Alle Aussenanlagenelemente wie Signale, Zählpunkte, Zwergsignale usw. werden an den neuen Standorten aufgestellt. Im Bahnhof werden die Signale mit dem Zugbeeinflussungssystem ZSI 127 ausgerüstet.

Der Bahnübergang BUe 036 Sonnmattweg km 4.766 wird aufgehoben, die Bahnübergänge BUe 037 Schulstrasse km 4.686 und BUe 040 Werkhofweg km 5.075 werden mit Schranken ausgerüstet.

Bei den Bahnübergängen BUe 031 Rest. Anker, BUe 032 Dorfstrasse, BUe 047 Unterdorfstrasse und BUe 052 Hohle Gasse werden die Einschaltpunkte aufgrund des Umbaus des Bahnhofs Lattrigen angepasst.

Die Belange der Sicherungsanlagen sind im PGV-Dossier unter den Beilagen 31 bis 39 abgehandelt.

### 1.3.10 Bahnübergänge / Unterquerung Lattrigenweg

Im Projektperimeter befinden sich drei Niveauübergänge und eine Strassenunterführung.

#### **Bahnübergang Sonnmatt km 4.686**

Der BUe Sonnmatt liegt im Anfangsbereich des Projektperimeters bei km 4.686. Mit dem Umbau des Bahnhofs, wird der Bahnübergang aufgehoben.



Abbildung 2: BUe Sonnmatt km 4.686 [Google Street View]

Das Quartier Sonnmatt wird künftig ausschliesslich über die Privatstrasse erschlossen. Der Parkplatz zum Geschäftshaus der Linoa Haus AG (Parzellen Sutz-Lattrigen-Gbbl. Nrn. 182 und 344) wird ab der Schulstrasse und entlang der Bahn erschlossen. Die Strasse dient ausschliesslich dem privaten Verkehr der Linoa Haus AG und ist für LKW nicht nutzbar (Minimalbreite 2.50 m).

#### **Bahnübergang Schulstrasse km 4.766**

Durch die geringe Anpassung der Gleisgeometrie muss der Bahnübergang baulich angepasst werden. Gleichzeitig soll die Anlage mit Schranken gesichert werden.

Die Sicherheit des bestehenden Fussgängerstreifens über die Kantonsstrasse wird seitens des kantonalen Tiefbauamtes Oberingenieurkreis III (OIK III) als ungenügend betrachtet und muss saniert werden.

Dieser Knoten wurde und wird deshalb gemeinsam mit dem OIK III geplant und ausgeführt.



Abbildung 3: BUE Schulstrasse km 4.766 [Google Street View]

Das Projekt sieht vor, neben dem Strassenübergang einen zusätzlichen Übergang für Fussgänger zu erstellen. Dieser weist zwischen der Kantonsstrasse und dem Bahntrasse einen Warteraum auf. Die in der Fortsetzung des Bahnübergangs liegende Querung der Kantonsstrasse wird künftig mittels LSA gesichert.

Der Fahrbahnbereich zwischen den Schienen wird mittels Strail-Platten, die restliche Fahrbahn mit Belag ausgeführt.

### **Bahnübergang Werkhofweg km 5.075**

Im Bereich des Bahnübergangs Werkhofweg weist die Gleisgeometrie eine geringe Änderung auf. Daher wird der Bahnübergang, wie derjenige der Schulstrasse, baulich angepasst und mittels Schrankenanlage gesichert.



Abbildung 4: BUE Werkhofweg km 5.075 [Google Street View]

Zusätzlich wird zwischen Kantonsstrasse und Bahntrasse ein Warteraum für Fussgänger erstellt. Anders als beim Übergang Schulstrasse wird die Querung der Kantonsstrasse nicht gesichert.

### **Unterführung Lattrigenweg**

Der Lattrigenweg unterquert heute die Bahn in einem Wellstahlrohr. Aufgrund der Anpassung der Gleisgeometrie, muss die Unterführung verlängert werden. Dies geschieht ebenfalls mittels Wellstahlrohr, welches an den Bestand angeschlossen wird.

## **2 Zielsetzung**

### **2.1 Unternehmerziele**

Die Aare Seeland mobil AG will ihre bestehenden Infrastrukturanlagen auf die aktuell geltende Gesetzgebung anpassen und gemäss ihren Standards ausbauen. Vorgesehen ist die Erneuerung der gesamten Gleis- und Publikumsanlage sowie die Erhöhung der Attraktivität für die Bahnkunden. Zentrales Element dabei ist die Umsetzung der Anforderungen aus dem Behindertengleichstellungsgesetz (BehiG).

Mit dem Projekt werden zudem zwei Bahnübergänge durch Schrankenanlagen gesichert sowie einer aufgehoben.

Zudem wird die Überlagerung der Lichtraumprofile der Schiene und der Kantonsstrasse mittels baulicher Massnahmen (Leitmauer Bereich km 4.766 bis km 5.075) verhindert und die Trennung Schiene-Strasse sichergestellt.

Das vorliegende Projekt ist etappierbar und aufwärts kompatibel zu den mittel und langfristigen Ausbauplänen der asm (Doppelspur Lattrigen - Mörigen).

Beim vorliegenden Projekt «TS Bahnhof Lattrigen» handelt es sich um ein Gesamtprojekt, welches dem BAV zur Genehmigung eingereicht wird.

Die Umsetzung der Hauptarbeiten soll im Jahr 2022 stattfinden, der Projektabschluss ist im Jahr 2023 geplant.

### **2.2 Investitionsziele**

Mit einem gezielten Einsatz von Investitionsmitteln sollen die bestehenden Infrastrukturanlagen kontinuierlich erneuert und den Bedürfnissen angepasst werden. Gleichzeitig werden die Investitionen darauf ausgerichtet, durch gezielte Verbesserungen bestehende strukturelle Schwächen und Mängel an den Anlagen zu eliminieren, dem Stand der Technik anzupassen sowie die Betriebssicherheit und die Behindertengerechtigkeit zu verbessern.

Das Projekt ist aufwärtskompatibel:

- einen doppelspurigen Streckenausbau (zusätzlicher Federweg für Kreuzungen auf offener Strecke) Lattrigen – Mörigen
- Umsetzung Trennung Schiene-Strasse

## **3 Projekt**

### **3.1 Projektbeschreibung**

Das Projekt Totalsanierung Bahnhof Lattrigen bezweckt insbesondere die Umsetzung des BehiG und die damit verbundenen Anpassungen der Publikumsanlage an die neuen Standards der asm. Gleichzeitig soll die Sicherheit im Bereich des Perronzugangs sowie in Bereichen von Bahnübergängen verbessert werden.

Zusammengefasst sind die folgenden Massnahmen vorgesehen:

- Neubau der Perron- und Publikumsanlage (Mittelperron) mit behindertengerechtem Zugang und taktil visuellen Markierungen.
- Anpassung Gleisgeometrie an die neue Abmessung des Mittelperrons
- Neubau Personenunterführung mit Treppen- und Rampen- resp. Liftzugang
- Neubau Unter- und Oberbau inklusive Gleisentwässerung
- Sanierung Knoten Schulstrasse mit Lichtsignal gesichertem Fussgängerübergang
- Ausrüstung BUe Schulstrasse und Werkhofweg mit Vollschraken
- Ersatzlose Aufhebung BUe Sonnmatt
- Erstellen von zwei zentralen Retentions- / Versickerungsanlagen zur Entsorgung des Bahnwassers
- Neubau Fahrleitungs- und Sicherungsanlagen
- Erstellen einer Haltekante für allfälligen Bahnersatz im Bereich des Bahnhofvorplatzes
- Verlängerung Unterführung Lattrigenweg
- Trennmauer Schiene-Strasse zwischen Kantonsstrasse und Bahntrasse

### **3.2 Personenfrequenzen Bahnhof Lattrigen**

Das Fahrgastaufkommen des durchschnittlichen Werktagesverkehrs (DWV) kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden. Die asm hat bewusst die Nachfragedaten des DWV erhoben, weil diese höher sind als der durchschnittliche Tagesverkehr (DTV). Die nachfolgenden Personenfrequenzen wurden beim Bahnhof Lattrigen in den vergangenen drei Jahren ermittelt. Dabei wird zwischen Einsteigern (Ein) und Aussteigern (Aus) unterschieden. Die Zahlen 2030 wurden aufgrund der Basis 2012 mit einer Zunahme von 50% gemäss GVM Bern / STEP 2030 berechnet.

*Tabelle 1: Fahrgastzahlen Bahnhof Lattrigen*

2017		2018		2019		2030	
Ein	Aus	Ein	Aus	Ein	Aus	Ein	Aus
164	163	176	179	186	184	243	248

Die Spitzenbelastung ist bei der Kreuzung am Morgen um 07:00 Uhr, ermittelt im 2019:

- Zug 7021 Ins – Biel = 16 Einsteiger und 2 Aussteiger (Doppeltraktion mit 4 Türen)
- Zug 7022 Biel – Täuffelen = 8 Einsteiger und 3 Aussteiger (derzeit Einfachtraktion mit 2 Türen, ab Fahrplan 2021 ebenfalls Doppeltraktion mit 4 Türen)

Gesamthaft befinden sich in der Spitzenlast also zirka 29 Personen gleichzeitig auf dem gesamten Perron.

Bei der projektierten Breite des Mittelperrons erübrigt sich unter Berücksichtigung des Personenaufkommens eine detaillierte Dimensionierung.

### 3.3 Betriebs- und Angebotskonzept

Auf der Linie T verkehren während den Betriebszeiten von 05:28 bis 23:41 Uhr (Richtung Biel) und von 06:13 bis 00:06 Uhr (Richtung Täuffelen) im Halbstundentakt, in den Hauptstosszeiten im Viertelstundentakt Züge. In Biel erfolgen Anschlüsse an das SBB-Schienennetz in Richtung Bern, Olten - Basel und Zürich, Lausanne und in Richtung Moutier / Delsberg. In Ins bestehen zusätzliche Anschlüsse nach Bern, Neuenburg sowie Murten.

Durch die anzubietenden Anschlüsse in den Haupt- und Nebenrelationen ist das Angebot insbesondere in Bezug auf die zur Verfügung stehenden Fahrzeiten in einem grossen Masse fremdbestimmt. Die Grenzen des betrieblich machbaren sind bereits heute erreicht.

### 3.4 Bahnübergänge

Sämtliche Angaben zum Projekt Sicherungsanlagen bei den Bahnübergängen sind aus den separaten Unterlagen (PGV-Beilagen 31 – 39) zu entnehmen.

#### 3.4.1 Aufhebung BUe Sonnmatt km 4.686

Der Bahnübergang Sonnmatt km 4.686 wird ersatzlos aufgehoben und zurückgebaut.

Der Bahnübergang Sonnmatt km 4.686 wird heute zur Erreichung der Wohnliegenschaften an der Sonnmatt benutzt. Zudem dient er als Zugang zu den Parkplätzen auf der Parzelle Sutz-Lattrigen-Gbbl. Nr. 182 (Hauptstrasse 18). Sowohl die Wohnliegenschaften als auch der Parkplatz auf der Parzelle Sutz-Lattrigen-Gbbl. Nr. 182 sind rückwärtig über die Sonnmatt erschlossen. Der Weg Sonnmatt wurde vor dem 01. Januar 1971 durch Private erstellt und gilt somit als altrechtliche Privatstrasse.

Für den Bahnübergang Sonnmatt sind im Grundbuch keine Rechte eingetragen. Auf Grund der unübersichtlichen Situation dieser vielbefahrenen T-Einmündung in die Kantonsstrasse stellt dieser trotz der Sicherung mit einer Wechselblinklichtanlage einen nicht unerheblichen Gefahrenpunkt dar.

Die Öffentlichkeit und die Eisenbahnunternehmen haben ein erhebliches Interesse an der Vermeidung von Unfällen bzw. der Verminderung des Unfallrisikos auf Bahnübergängen. Diesem Interesse kommt zentrale Bedeutung zu (statt vieler: Urteil des Bundesgerichts 1C\_162/2012 vom 14. Dezember 2012 E. 3.2.3; Urteil des Bundesverwaltungsgerichts

A-314/2016 E. 7.1). Das Bundesverwaltungsgericht hat zudem wiederholt festgehalten, dass jede höhengleiche Querung zwischen Schiene und Strasse oder Wegen – unbesehen ihrer Sanierungsbedürftigkeit – eine Gefahrenquelle darstellt (statt vieler: A-314/2016 E. 7.3.5).

Folgende Zwischenfälle der letzten fünfzehn Jahren zeigen die Notwendigkeit zur Sanierung dieses Bahnübergangs:

- 02.06.2005: Velofahrer, verstorben bei Kollision mit Bahn
- 08.03.2010: Kollision Personenwagen mit Bahn
- 17.02.2010: Kollision Kehrriech-Lastwagen mit Bahn
- 30.11.2012: Kollision Personenwagen mit Bahn
- 07.10.2014: Kollision Personenwagen mit Bahn
- 04.08.2015: Kollision Personenwagen mit Bahn

Zudem kommt es immer wieder zu Beinahe-Unfällen, wie zum Beispiel letzthin am 06. April 2020, wo ein Lieferwagen und danach noch ein LKW mit Anhänger den BUE vor dem herannahenden Zug befuhren, trotz der eingeschalteten Wechselblinklichtanlage.

#### **3.4.1.1 Variantenstudie**

Die Eisenbahnunternehmen und die öffentliche Hand haben ein berechtigtes Interesse an finanziell tragbaren Sanierungslösungen. Aufgrund der grossen Zahl von Bahnübergängen, die zu sanieren waren oder noch zu sanieren sind, können sich die Bahnunternehmen nicht bei jedem Übergang eine «Luxusvariante» leisten (Urteil des Bundesgerichts 1A.117/2003 vom 31. Oktober 2003 E. 5.4).



Grundsätzlich gilt, dass die Anzahl Bahnübergänge reduziert werden soll, um diese auf wenige, gut gesicherte Punkte zu konzentrieren (Verwaltungspraxis der Bundesbehörden 59.12 Ziff. II 1).

Eine Vollschrakenanlage für diesen BÜe mit Kosten im Bereich von CHF 500'000 (plus wiederkehrende Unterhalts- und Erneuerungskosten) wäre infolge der engen Platzverhältnisse sowie in nur 85 m Abstand zum neu mit Vollschraken gesicherten BÜe Schulstrasse nicht verhältnismässig und auch nicht tragbar.

Aus diesem Grund kann nur durch die Aufhebung des fraglichen BÜe eine Eliminierung dieses Gefahrenpunktes sowie eine verhältnismässige und sichere Lösung erreicht werden.

Bereits in den Jahren 2011 bis 2014 wurden für die Aufhebung dieses BÜe's verschiedene Lösungen geprüft und diskutiert:

- 2 Varianten mit Erschliessung von Seite der Poststrasse mit Wendehammer im Bereich des zu schliessenden BÜe.
- 1 Variante mit einer neuen rückwärtigen Verbindung zur Schulstrasse entlang der Bahnlinie.

Die Weiterbearbeitung wurde damals sistiert, da für die Aufhebung des BÜe Sonnmatt eine umfassende Sanierung des BÜe Schulstrasse die Voraussetzung war.

Im Jahr 2019 wurden diese Varianten zur Aufhebung des BÜe Sonnmatt im Rahmen des Projektes Totalsanierung Bahnhof Lattrigen wiederaufgenommen und vertieft geprüft.

Auf Grund der Schiebung des Bahntrassees westwärts infolge Trennung Schiene – Strasse wäre die Breite für eine neue rückwärtige Verbindung zur Schulstrasse entlang der Bahnlinie verkleinert worden. Bei dieser Erschliessungsvariante wäre die Durchfahrt infolge Umnutzung der Gewerbeliegenschaften auf den Parzellen Sutz-Lattrigen-Gbbl. Nrn. 182 und 344 vermehrt durch Warenlieferungen versperrt und die Sicherheit der Durchfahrt nicht mehr gegeben gewesen.

Aus diesem Grund hat die asm diese Erschliessungsvariante fallengelassen.

Im November 2019 präsentierte die asm, unter Teilnahme von Vertretern der EWG Sutz-Lattrigen, den betroffenen Eigentümern entlang der Sonnmatt eine Variante zur Verbesserung der heutigen Zufahrt von Seite der Poststrasse (Ausbau des Privatwegs Sonnmatt). Trotz der Unterstützung der EWG Sutz-Lattrigen für diese Lösung konnte kein Konsens gefunden werden, da die Mehrheit der Eigentümer ausschliesslich eine neue rückwärtige Verbindung zur

Schulstrasse entlang der Bahnlinie forderte. Zur weiteren Lösungsfindung kristallisierten sich am Ende der Diskussion mit den betroffenen Eigentümern folgende Varianten heraus:

- Optimierung der Variante Verbesserung Zufahrt von Seite der Poststrasse unter Berücksichtigung der vorhandenen Parkplätze auf Parzelle Sutz-Lattrigen-Gbbl. Nr. 182 bzw. deren Erschliessung via Sonnmatt mit Aussteckung im Gelände und einer Präsentation vor Ort im Beisein der betroffenen Eigentümer.
- Forderung der betroffenen Eigentümer, dass wenigstens die Möglichkeit geschaffen wird, dass die Benützer der Parkplätze der Liegenschaft Gbbl.-Lattrigen Nr. 182 entlang der Bahn ab Schulstrasse eine Zufahrt haben und die Sonnmatt möglichst nicht benutzen müssen.
- Aufhebung des Bahnüberganges Sonnmatt ohne jegliche Massnahmen.

Am 13. und 14. Januar 2020 fand vor Ort die genaue Präsentation der Variante Verbesserung Zufahrt von Seite der Poststrasse statt.

Am 16. Januar 2020 fand der zweite Orientierungsanlass für die Eigentümer der Sonnmatt statt:

- Die Variante Verbesserung Zufahrt von Seite der Poststrasse beinhaltet einen Weg von 3 m Breite mit beidseitigen Banketten von 30 cm, alle privaten Parkplätze vor den Liegenschaften können beibehalten werden, zudem wird die Einfahrt in die Poststrasse verbreitert.
- Auch die Forderung der Eigentümer, dass wenigstens die Möglichkeit geschaffen wird, dass die Benützer der Parkplätze der Liegenschaft Gbbl.-Lattrigen Nr. 182 entlang der Bahn ab Schulstrasse eine Zufahrt haben und die Sonnmatt möglichst nicht benutzen müssen, konnte erfüllt werden.
- Zudem bietet der Eigentümer der Liegenschaft Gbbl.-Lattrigen Nr. 182 Hand für einen Wendehammer auf seinem Parkplatz, mittels einer eingeschränkten Dienstbarkeit (fixe Zeiten für Kehrlichwagen, weitere nach Absprache).

Da auch hier kein Konsens erreicht werden konnte, wurde vereinbart, dass die Eigentümer versuchen, unter sich eine konsolidierte Meinung zu bilden. Mit Email vom 17. Januar 2020 wurde der asm mitgeteilt, dass dies nicht möglich sei.

#### **3.4.1.2 Variantenentscheid**

Die asm hat Hand geboten, die bestehende Privatstrasse Sonnmatt baulich zu verbessern.

Da aber keine einvernehmliche Einigung mit den Eigentümern der Liegenschaften an der Sonnmatt zustande kam, wird die Variante Aufhebung des BUE's Sonnmatt ohne Verbesserungsmassnahmen am Weg der Sonnmatt gewählt.

### **3.4.1.3 Auswirkungen auf die Fussgänger und den motorisierten Verkehr Zugang zu den Parzellen**

Der Zugang ist gesichert über den bestehenden privaten Weg Sonnmatt sowie für Fussgänger zusätzlich weiterhin über den öffentlichen Fussweg entlang der Bahn.

Der private Weg Sonnmatt ist heute nicht ausgemacht, sondern führt über die privaten Parzellen entlang und beidseitig der Sonnmatt. Bei Erschliessungsanlagen auf fremdem Grund ist deren rechtliche Sicherstellung nachzuweisen (Bundesgerichtsurteil 136 III 130 E. 3.3.2). Es besteht zwischen den Anstössern der Sonnmatt ein Dienstbarkeitsvertrag Nr. 2841 vom 26. Juli 1955. In diesem wurde folgendes vereinbart:

- Gemeinsamer Weg vom 3 m Breite, hälftig je 1.5 m beidseits der Parzellengrenzen (Ziff. I und II)
- Beidseits des Weges die Freihaltung von je 30 cm Bankett (Ziff. III)
- Einräumen eines gegenseitigen Wegrechts (Ziff. I).

Der Sonnmattweg ist ferner eben und übersichtlich. Die Parzellen, die durch ihn erschlossen sind, sind allesamt überbaut.

#### **Umwege**

Fussgänger:

- Fussgänger Richtung Biel oder Täuffelen können den öffentlichen Weg entlang der Bahn unverändert benützen.
- Fussgänger Richtung Poststrasse (Schulhaus, Gemeindehaus, See) benützen unverändert die Wege.

Fazit: Fussgänger haben keine Umwege.

Motorisierter Individualverkehr:

- Dieser fährt über die Sonnmatt, dann über die Poststrasse via Dorfstrasse Richtung Biel resp. via Schulstrasse Richtung Täuffelen. Der «Umweg» beträgt 50 m resp. 185 m, wobei nicht von einem eigentlichen Umweg gesprochen werden kann, zumal diese Erschliessungen ja bereits heute bestehen. Kommt hinzu, dass ein Umweg von 3 km für den Landwirtschaftsverkehr und praxisgemäss auch für den PW-Verkehr zumutbar ist (vgl. dazu R RTE 25931, Ziff. 3)

Fazit: die Umwege für motorisiertem Verkehr sind minimal, sofern überhaupt von einem Umweg gesprochen werden kann.

### 3.4.2 Schulstrasse km 4.766

Der Bahnübergang Schulstrasse besteht künftig aus zwei Teil-Bahnübergängen. Einerseits bleibt der Übergang Schulstrasse für Fahrzeuge erhalten, andererseits ist südlich davon ein zweiter Übergang, ausschliesslich für Fussgänger, vorgesehen. Beide Querungen werden künftig mittels Vollschrakenanlage, kombiniert mit einer Lichtsignalanlage, gesichert. Der Fussgängerübergang entsteht in Kombination mit einem bedarfsgesteuerten Übergang über die Kantonsstrasse.

Der Strassenübergang Schulstrasse wird zusätzlich mit Detektoren ausgerüstet, welche eine allfällige Belegung durch stehende Fahrzeuge, anzeigen. In diesem Fall wird sichergestellt, dass sich die Schranken nicht schliessen. Entsprechend erhält der Zug keine Streckenfreigabe.

Für die Sicherheit der Fussgänger wird unter Verschwenkung der Kantonsstrasse sowie Schiebung der Gleisachse zwischen Kantonsstrasse und Bahntrasse ein Fussgängerbereich als sicherer Warteraum erstellt.

Der Fussgängerübergang über die Kantonsstrasse wird mittels bedarfsgesteuerter Lichtsignalanlage geregelt. Im Normalfall herrscht auf der Kantonsstrasse freie Fahrt. Sobald sich Fussgänger an der Ampel anmelden, wird der Verkehrsfluss auf der Kantonsstrasse gestoppt, die zu Fuss gehende Person erhält grünes Licht und kann die Strasse sicher queren.

#### Geplante Massnahmen

- Neubau Bahntrasse inkl. Anpassung Strassenbelag, Ausführung Übergang in Schottergleis:
  - Schotter 30 cm unter massgebendem Schienenstrang
  - Vignolschiene 46 E1 auf Betonschwellen
  - Komplette Erneuerung der Sicherungsanlage, angepasst an die neue Gleisgeometrie, neue Fundamente für Bahnanlage (4x für Lichtsignale, 5x für Schrankenantriebe)
  - Neubau Kabeltrasse und Rohrblock
- Verschwenkung Kantonsstrasse mit Trottoir
- Bau Warteraum für Fussgänger

Die Angaben betreffend der neuen Lichtsignalanlage des OIK III sind in folgenden Beilagen zu finden:

Beilage 16.1: Situationsplan, Rudolf Keller & Partner, 4132 MuttENZ, 16.03.2020

Beilage 16.2: Querprofile, Rudolf Keller & Partner, 4132 MuttENZ, 20.03.2020

Beilage 16.3: Technischer Bericht, Rudolf Keller & Partner, 4132 MuttENZ, 20.03.2020

### 3.4.3 Werkhofweg km 5.075

Der Bahnübergang Werkhofweg wird mit einer Vollschrankenanlage und mit Wechselblinkern gesichert. Anders als beim Übergang Schulstrasse ist kein separater Fussgängerübergang vorgesehen. Aufgrund der erwarteten Fussgängerfrequenzen ist seitens OIK III auch kein gesicherter Übergang über die Kantonsstrasse geplant. Um die Querungssituation für Fussgänger zu verbessern, ist zwischen Bahn und Kantonsstrasse ein Warteraum geplant. Dieser bietet den zu Fuss Gehenden Aufstellraum bei geschlossener Schranke resp. Verkehr auf der Kantonsstrasse.

#### Geplante Massnahmen

Neubau Bahntrasse inkl. Anpassung Strassenbelag, Ausführung Übergang in Schottergleis:

- Schotter 30 cm unter massgebendem Schienenstrang
- Vignolschiene 46 E1 auf Betonschwellen
- Strail-Platten zwischen den Schienen
- Komplette Erneuerung der Sicherungsanlage, angepasst an die neue Gleisgeometrie, neue Fundamente für Bahnanlage (4x für Wechselblinker, 4x für Schrankenantriebe)
- Neubau Kabeltrasse und Rohrblock
- Bau Warteraum für Fussgänger

### 3.5 Trennung Schiene-Strasse

Der heutige Abstand Schiene-Strasse (Kantonsstrasse) ist ungenügend, das Lichtraumprofil der Bahn überschneidet sich mit dem Sicherheitsraum der Kantonsstrasse. Aus diesem Umstand sind jedoch keine Unfälle bekannt.

Schiene und Strasse sind heute sehr eng eingebettet in eine Häuserreihe ostseitig und Gewerbeliegenschaften und Häuserreihe westseitig.

Durch eine Verschiebung der Gleisachse soweit als möglich soll der Abstand Schiene-Strasse vergrössert werden und das Gefahrenrisiko minimiert werden. Die Verschiebung wurde so optimiert, dass beidseitig zu den Liegenschaften noch minimale Abstände bestehen. Eine grössere Trennung von Schiene-Strasse würde den Rückbau von ganzen Liegenschaften bedeuten und ist bei weitem nicht verhältnismässig.

Zur Beurteilung der gewählten Trennung Schiene – Strasse bei Parallelführung hat die asm ein entsprechendes Gutachten in Auftrag gegeben, siehe Gutachten der BBS Ingenieure AG, 8400 Winterthur, vom 31. März 2020 (PGV Beilage 15).

Im Gutachten werden beide Seiten der Gleise in einzelne Abschnitte unterteilt und gemäss der VSS 71 253 (ehemals SN 671 253 (2016) sowie der AB-EBV zu Art. 23 geprüft:

- Die Anlage gilt nicht als Neuanlage im Sinn der AB-EBV zu Art. 23.
- Trotzdem wird eine Überprüfung wie für eine Neuanlage durchgeführt
- Resultat: die Anlage ist grösstenteils konform (westseitig vollständig, ostseitig grösstenteils).

Im Bereich Schulstrasse bis QP 6 (km 4.930) beträgt der sichere Abstand zur Kantonsstrasse (Abstand zwischen der massgebenden Begrenzungslinie der Bahn und dem konstruktiven und optischen Rand der Strasse) zwischen 0.6 m und 1.0 m.

Falls auch diese Teilstrecke als Neuanlage betrachtet werden würde, wäre gemäss VS 71 253, Tabelle 5, rechte Kolonne, zweitunterste Zeile, ein Sicherheitsabstand zwischen Strasse und Bahn von 1.0 m nötig.

Eine Unterschreitung dieser Distanz kann aber nach Ansicht der asm toleriert werden:

- Die Trennmauer von 30 cm Höhe hält in der Regel Fahrzeuge auf, zumal diese, aufgrund des parallelen Strassenverlaufs, tendenziell in einem flachen Winkel auf die Mauer prallen.
- Eine Vergrösserung der Trennung Schiene-Kantonsstrasse hätte unverhältnismässige Eingriffe bei den beidseitig eng stehenden Liegenschaften zur Folge.

Falls nicht, kann bei Unterschreitung dieser Distanz Kapitel G der VSS 71 253 zur Mehrfachnutzung durch verschiedene Elemente herangezogen werden.

Die in der VSS 71 253, Ziffer 13 aufgeführten Bedingungen, sind hier alle erfüllt:

- Die Fahrspuren der Strasse müssen beleuchtet sein, sofern  $V \leq 60$  km/h (VSS 71 253, Kap. G, Ziff. 13.2, S. 11, unterster Strichtext)
- Die Fenster der Reisezugwagen dürfen sich nicht mehr als 200 mm öffnen lassen (VSS 71 253, Kap. G, Ziff. 13.4, S. 12, erster Strichtext).
- Der Schlupfweg darf nicht für regelmässige Tätigkeiten des Zugs- oder Rangierpersonals beansprucht werden (VSS 71 253, Kap. G, Ziff. 13.4, S. 12, dritter Strichtext).

Alle drei Bedingungen sind erfüllt, somit könnte der Abstand Schiene-Strasse noch deutlich verringert werden und wäre immer noch konform gemäss der VSS 71 253.

Zusammenfassend kann also festgehalten werden:

- Da Projekt bedeutet eine Behebung der heute ungenügenden Trennung Schiene-Strasse seitens Kantonsstrasse (ostseitig).

- Auch westseitig sind die Bedingungen der Vorschriften zur Trennung Schiene zu Fussweg und Arealverkehrsflächen eingehalten.
- Das Projekt erfüllt somit die Bedingungen der VSS 71 253 sowie der AB-EBV zu Art. 23.
- Die beiden Verschwenkung an die bestehende Gleislage können diesbezüglich erst bei der Sanierung dieser alten Teilstücke realisiert werden.

## **3.6 Kunstbauten**

### **3.6.1 Leitmauer Hauptstrasse (Trennung Schiene-Strasse)**

Die südlich und parallel zum Gleis führende Kantonsstrasse wird durch eine 30 cm hohe und zirka 280m lange Leitmauer (km 4.784 bis km 5.064) von der Bahnanlage getrennt. Die Leitmauer hat folgende Dimensionen:

Leitmauerwand:             $b = 0.30 \text{ m}$              $h = 1.50 \text{ m}$

Leitmauerfuss:             $b = 1.20 \text{ m}$              $h = 0.30 \text{ m}$

Die Angaben betreffend Nutzungsvereinbarung, Projektbasis, Statik und Prüfbericht sind aus den separaten Unterlagen (PGV Beilagen 24.1 – 24.4) zu entnehmen.

### **3.6.2 Stützmauer Bahnhofplatz**

Eine zirka 70m lange Stützmauer liegt neu zwischen dem Bahnhof Vorplatz und asm-Bahn (km 4.889 bis km 4.959).

Die Stützmauer hat folgende Dimensionen:

Stützmauerwand:             $b = 0.30 \text{ m}$              $h = 2.60 \text{ m}$

Stützmauerfuss:             $b = 1.90 \text{ m}$              $h = 0.30 \text{ m}$

Die Angaben betreffend Nutzungsvereinbarung, Projektbasis, Statik und Prüfbericht sind aus den separaten Unterlagen (PGV Beilagen 26.1 – 26.4) zu entnehmen.

### **3.6.3 Stützmauer km 4.681 bis km 4.762 (usine)**

Eine zirka 81 m lange Stützmauer liegt zwischen Parzelle 182 und asm-Bahn (km 4.681 bis km 4.762).

Die Stützmauer hat folgende Dimensionen:

Stützmauerwand:             $b = 0.30 \text{ m}$              $h = 3.00 \text{ m}$

Stützmauerfuss:  $b = 2.30 \text{ m}$   $h = 0.30 \text{ m}$

Die Angaben betreffend Nutzungsvereinbarung, Projektbasis, Statik und Prüfbericht sind aus den separaten Unterlagen (PGV Beilagen 25.1 – 25.4) zu entnehmen.

### 3.6.4 Perrondach

Der neue Bahnhof wird gegen Osten verschoben. Das Perron für die Gleise 1 und 2 wird auf einer Länge von 40.50 m überdacht. Die Tragstruktur des Perrondaches besteht aus Stahlstützen mit Stahlquerträger. Der Abstand zwischen den Stützen beträgt 7.5 m (zwischen Lift und Treppe 7.8 m) mit jeweils einer seitlichen Auskragung der Holzkonstruktion von 1.5 m. Die Dachkonstruktion besteht aus einer oberen und unteren 3-Schichtplatte sowie aus mehreren Brettschichtholzträgern. Sie wird durch den Holzbauer erstellt.

Auf dem Perrondach werden die Fahrleitungsmasten 4N, 5N und 6N montiert.

Jede Stütze ist mit einem einzelnen Fundament versehen. Die Stützen sind in den einzelnen Fundamenten eingespannt. Die Stabilität des Perrondachs ist über die Stützenfundamente gegeben.

Die Angaben betreffend Nutzungsvereinbarung, Projektbasis, Statik und Prüfbericht sind aus den separaten Unterlagen (PGV Beilagen 23.1 – 23.4) zu entnehmen.

### 3.6.5 Fahrleitungsmastfundamente

Die Neugestaltung des Bahnhofs beinhaltet auch den Gleisausbau inkl. neuen Fahrleitungsmasten. Es werden insgesamt 24 neue Fahrleitungsmasten erstellt (67 bis 71, 1 bis 16 und 1 bis 3 Richtung Mörigen). Die Maste 67N bis 71N und 1N, 7N bis 16N sowie 1N bis 3N (Richtung Mörigen) befinden sich auf der Westseite der Gleise, die Maste 2N bis 6N im Bereich Bahnhof zwischen den beiden Gleisen. Die Maste 4N, 5N und 6N werden mit einer Stütze des Perrondaches verbunden.

Fundamente Typ F5 gem. den Fundamentnormalien von Furrer + Frey sind für alle Fundamente ausreichend:

$b = 1.10 \text{ m}$   $h = 2.30 \text{ m}$

Die Angaben betreffend Nutzungsvereinbarung, Projektbasis, Statik und Prüfbericht sind aus den separaten Unterlagen (PGV Beilagen 27.1 – 27.4) zu entnehmen.



### 3.6.6 Personenunterführung

Der Zugang zum Perron wird über eine neue Personenunterführung unter Gleis 1 sichergestellt. Auf der Perronseite besteht der Zugang aus Treppe und Lift, auf der westlichen Seite aus einer Rampe sowie aus einer Treppe.

Die Bauteilabmessungen betragen:

H = 2.80 m (gem. Norm SN 640 246a, Tab. 6)

B = 4.00 m (gem. Norm SN 640 246a, Tab. 2)

Die Personenunterführung wird aus armiertem Beton vor Ort erstellt. Ein Abstand von 1.00m von Oberkante Betonkonstruktion bis SOK ist gewährleistet.

Das Dach der Unterführung hat ein Gefälle gegen aussen. Die Wand-Decken Fugen werden aussen mit Combiflexband abgeklebt, in der Bodenplatte werden Dichtungsbänder eingelegt. Auf der Decke wird eine vollflächig verklebte Polymerbitumendichtungsbahn appliziert. Diese wird mit einem Zementüberzug von ca. 4cm Stärke vor Perforation geschützt. Eine Noppenfolie wird seitlich der Unterführung gelegt.

Die seitliche Hinterfüllung besteht aus Sickerbeton im unteren Bereich und einer Auffüllung aus Kofferkies 0/63 im oberen Bereich, der Einbau erfolgt lagenweise bis 50cm Stärke mit einer starken Verdichtung.

Die Angaben betreffend Nutzungsvereinbarung, Projektbasis, Statik und Prüfbericht sind aus den separaten Unterlagen (PGV Beilagen 21.2 – 21.5) zu entnehmen.

### 3.6.7 Verlängerung Unterführung Lattrigenweg

Der neue Bahnhof wird gegen Osten verschoben. Dadurch muss die bestehende Unterführung Lattrigenweg bei Bahn km 4.887 verlängert werden.

Die bestehende Unterführung Lattrigenweg besteht aus einem Wellstahlprofil. Die Verlängerung der Unterführung ist mit dem SYTEC Profil TWA 22 vorgesehen.

Die Abmessungen des Profils SYTEC T 200 Serie TWA 22 betragen:

- Spannweite D: 7.09 m
- Höhe H: 6.36 m
- Radius im Scheitel Rs: 3.53 m

Die Verlängerung wird mit einer lichten Höhe von 4.0 m über die ganze Fahrbahnbreite von 5.0 m ausgeführt. Die bestehende Unterführung ist für eine Höhe von 3.8 m signalisiert (effektive Höhe ist 3.91 m).

Die Bauweise ist wie folgt vorgesehen:

- Kiesfundationsschicht mit Kofferkies 0 - 63
- Unterstopfung von Hand mit Planiekies 0-30mm oder Rundkeis 8/16mm
- Hinterfüllung auf beiden Seiten gleichzeitig in Schichten von 20 - 40 cm. Das verdichtete Material muss mind. ein ME-Wert von 40 MN/m<sup>2</sup> aufweisen.

Es ist vorgesehen das bestehende und das neue Profil in Längsrichtung auf eine Länge von ca. 40cm zu überlappen. Während dem Hinterfüllen soll dieser Bereich frei bleiben, weshalb er mit einem Geovlies abzudecken ist. Nachdem sich die durch den Einbau bedingten Verformungen eingestellt haben, kann von der Innenseite eine Vermörtelung eingebracht werden.

Für die Verlängerung der Unterführung sind die Angaben betreffend Nutzungsvereinbarung, Projektbasis, Statik und Prüfbericht aus den separaten Unterlagen (PGV Beilagen 22.2 – 22.5) zu entnehmen.

Für den bestehenden Teil der Unterführung sind die Angaben betreffend Statik und Prüfbericht aus den separaten Unterlagen (PGV Beilagen 22.6 und 22.7) zu entnehmen.

### **3.7 Publikumsanlage**

#### **3.7.1 Perron bestehend**

Die heutige Perronanlage, bestehend aus einem Hausperron (Länge ca. 52 m und einem Mittelperron (Länge ca. 62 m), wird komplett abgebrochen.

#### **3.7.2 Perron neu**

Der zwischen den Gleisen 1 und 2 liegende neue Mittelperron weist an beiden Perronkanten eine Länge von 90 m auf. Die Perronhöhe beträgt 35 cm ab SOK und dient dem niveaugleichen und somit erleichterten Ein- und Ausstieg der Fahrgäste. Sämtliche Türen der eingesetzten Triebzüge befinden sich im Bereich der Perronkante P35.

Die nutzbare Breite des Perrons ist, aufgrund der Gleistopologie, variabel. Die der Kantonsstrasse zugewandte Perronkante (Gleis 2) verläuft in einem Radius >900 m, während die seeseitige Perronkante (Gleis 1) in einem Radius 250 m verläuft. Entsprechend unterschiedlich sind die Breiten der nutzbaren Perronflächen.

Die minimale Perronbreite liegt im Bereich des Treppenaufgangs aus der Personenunterführung und beträgt rund 2.60 m.

Die Oberfläche des Perrons wird mit einer Neigung von 2% in Richtung Gleis ausgebildet. Zirka in der Mitte des Mittelperrons wird ein Kulminationspunkt ausgebildet. Die Oberfläche des Perrons wird in Belag erstellt.

Eingesetzte Fahrzeuge: Gelenktriebwagen (GTW) Be2/6, BTI:

Wagenkastenbreite (ab Gleisachse)	1'325 mm
Klapptritte	205 mm
<u>Spalt (nominal)</u>	<u>40 mm</u>
<b>Total Abstand Perronkante zu Gleisachse<sup>1</sup></b>	<b>1'570 mm</b>

Höhe über SOK:

Die Höhe des Klapptrittes über SOK beträgt 385 mm. Unter Berücksichtigung einer Toleranz für Abnützung und Tieferlegen der Schienen wird die Höhe mit P35 (350 mm über SOK) gewählt.

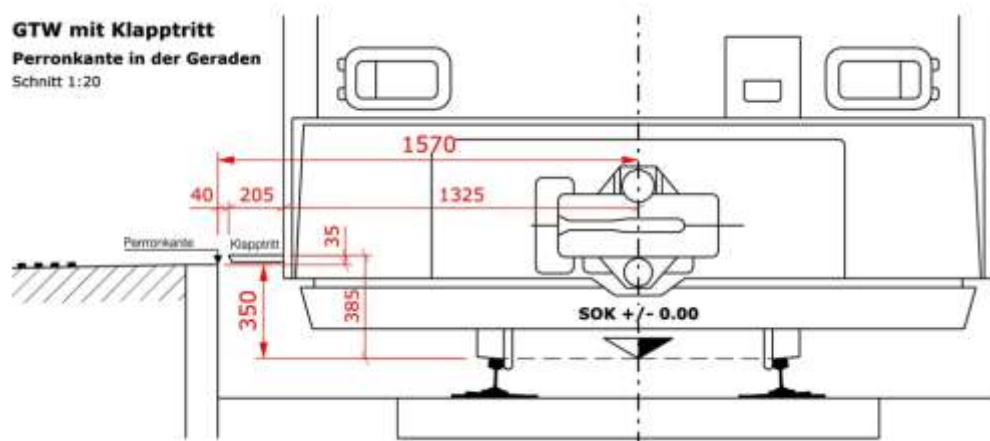


Abbildung 5: Vermessung Klapptritt GTW

Beim umgebauten Bahnhof Lattigen liegt die Perronkante von Gleis 1 grösstenteils in einem Radius 250 m, zu einem kleinen Teil in einer Geraden. Diejenige von Gleis 2 liegt in einem Radius 910 m, resp. 935 m. Im Bereich der Perronanlage weisen die Gleise keine Überhöhung auf.

Der Nachweis des Perronkantenabstandes ist im Anhang I (Überprüfung Perronkante / Spaltmass) dargestellt:

Beim Bahnhof Lattigen kann die gesamte Perronanlage mit einer Länge von 2 mal 90 m (Gleis 1 / Gleis 2) mit einer Höhe P35 erstellt werden. Durch die entsprechende Markierung der Haltepunkte kann die geforderte Spaltbreite (max. 75 mm horizontal, 50 mm vertikal) gemäss Verordnung (EU) Nr. 1300/2014 («TSI PRM») Abs. 2.3 zwischen Perron und Schiebetritt bei sämtlichen Türen

<sup>1</sup> Kurvenerweiterung e nicht berücksichtigt

eingehalten werden. Der niveaugleiche Ein- und Ausstieg (Rollstuhlzugang) wird somit an beiden Perronkanten und auf die gesamte Länge erreicht.

### **3.7.3 Bahnhofplatz**

Der Bahnhofplatz wird umgestaltet. Als zentrales Element wird eine offene Versickerungsmulde erstellt. Im südlichen Teil davon wird eine Haltekante für Gelenkbusse gebaut, welche nur im Falle eines Bahnersatzes betrieben wird. Während dessen wendet der Bus auf dem Bahnhofplatz; die Sickersmulde befindet sich im Mittelbereich des Wendekreises des Busses.

Die Haltekante wird mit einem Anschlag von 16 cm ausgebildet. Da infolge der engen Platzverhältnisse die Wegfahrt über eine enge Schlaufe geschieht, ist eine höhere Haltekante nicht möglich. Die Breite des Busperrons beträgt 3 m und bietet somit genügend Platz, um die fahrzeugeigene Rampe einzusetzen.

Hinter der Buskante werden für gut 40 Velos Abstellplätze vorgesehen, dazu im nördlichen Teil sieben Parkplätze für Bahnkunden, inkl. einem Behindertenparkplatz.

### **3.7.4 Perronzugang**

Der Mittelperron wird über die neue Personenunterführung (PU) erschlossen, welche das Gleis 1 unterquert. Die Breite der Unterführung beträgt 4.00 m, die lichte Höhe 2.83 m.

Ab dem Bahnhofplatz erfolgt der Zugang zur PU sowohl über eine Treppe wie auch über eine mit 6% geneigte Rampe (Breite 2.0 m).

Aufgrund der erforderlichen Rampenlänge und den vorhandenen Platzverhältnissen, kann im Bereich des Mittelperrons keine Rampe erstellt werden. Der behindertengerechte Zugang auf den Mittelperron ist daher mittels einer Liftanlage gelöst. Zusätzlich ist der Perron über eine Treppe erreichbar.

## **3.8 Entwässerung Publikumsanlagen**

### **3.8.1 Perronfläche**

Die Perronoberfläche ist mit 2 % in Richtung der beidseitigen Gleise geneigt. Folglich wird das anfallende Oberflächenwasser der Gleisentwässerung und letztlich der Versickerungsanlage beim Bahnhof zugeführt.

Das Dachwasser des Perrondachs wird an drei Punkten in die Bahnentwässerung und letztendlich in die Versickerungsanlage beim Bahnhof eingeleitet.

Zur Vorreinigung wird das Wasser, vor der Einleitung in die Versickerungsanlage, über mehrere Schlamm-sammler geführt.

### **3.8.2 Rampenzugang**

Die Erschliessungsrampe der PU wird mittels Schlamm-sammler mit Einlaufrost und einer Rinne entwässert.

Die Entwässerung der über dem Zwischenpodest liegenden Rampenteile sowie der Treppe erfolgt über den Schlamm-sammler im Zwischenpodest in Richtung Böschung zur Unterführung Lattrigenweg (Versickerung). Der am tiefsten liegende Teil der Rampe wird in die Rinne und in den Pumpenschacht mit Anschluss an die Verbandsleitung entwässert.

Das Drainagewasser der neuen Personenunterführung wird in die Böschung Lattrigenweg entwässert und dort versickert.

### **3.8.3 Personenunterführung**

Gemäss der «Richtlinie Entwässerung von Eisenbahnanlagen (Abschnitt 3.3) » wird die Entwässerung der neuen Personenunterführung an eine Schmutz- / resp. Mischwasserleitung angeschlossen. Im Perimeter steht dafür nur die in der Kantonsstrasse verlaufende Verbandsleitung zur Verfügung. Der Anschluss erfolgt über eine neue Querung der Bahntrasse und der Kantonsstrasse. Es ist geplant, die bestehende Querung des Hausanschlusses Alleestrasse 1 aufzuheben, da diese im Zuge der Bauarbeiten für den neuen Bahnhof ohnehin umgebaut werden müsste. Sollten die geplanten Zustandsuntersuchungen zeigen, dass die bestehende Querung in gutem Zustand ist, wird ein Umbau der bestehenden Infrastruktur geprüft.

Das Abwasser aus der Personenunterführung muss, wegen der Höhenverhältnisse, mittels Pumpe gefördert werden. Aufgrund der kleinen Wassermenge und des geringen Schadenpotentials wird auf eine redundante Förderanlage verzichtet. Anstelle einer zweiten Pumpe wird eine automatische Alarmanlage (z.B. per SMS an Bahndienst) eingerichtet.

Wir rechnen mit einem regelmässigen Wasseranfall von 0.5 l/s, welche aus der berechneten Rampenfläche (ca. 30 m<sup>2</sup>) stammt. Ebenso wird das, während der regelmässigen Reinigung der PU anfallende Abwasser (Warmwasser mit biologisch abbaubarem Reinigungsmittel), über den Pumpschacht in die Mischwasserleitung eingeleitet.

Der Anschluss der zusätzlichen Wassermenge an die Verbandsleitung wurde durch den GEP-Ingenieur mit Mail vom 03. Juni 2020 bewilligt.

### **3.8.4 Bahnhofplatz**

Das im Bereich der Parkplätze anfallende Wasser versickert an Ort (Rasengittersteine). Das in der Belagsfläche anfallende Wasser wird gesammelt und über eine Vorreinigung (Schlammsammler) der Versickerungsanlage zugeführt. Wo dies die Höhenverhältnisse zulassen, wird der Platz über die Schulter direkt in die Versickerungsanlage entwässert.

### **3.8.5 Gehweg**

Die Fusswegverbindung zwischen Schulstrasse und Bahnhofplatz wird über die Schulter entwässert.

### **3.8.6 Parkplatz**

Der Parkplatz (P+R) und die beiden hinter der Buskante liegenden asm-Parkplätze werden mittels Rasengittersteinen ausgeführt. Folglich versickert das Oberflächenwasser über die unbefestigten Flächen.

## **3.9 Neubau Technikgebäude / asm-Parkplätze**

Das bestehende Technikgebäude wird vor Beginn der Arbeiten für die Totalsanierung des Bahnhofs rückgebaut und durch ein neues ersetzt. Das neue Technikgebäude kommt im Bereich der heutigen Landi zu stehen, welche ebenfalls vorgängig rückgebaut wird. Für diese Arbeiten, sowie den Rückbau Landhaus wird im Herbst 2020 ein separates kommunales Bewilligungsverfahren eingereicht, diese sind somit nicht Bestandteil des vorliegenden Plangenehmigungsverfahrens.

Zwischen dem neuen Technikgebäude und dem Werkhofweg werden quer zur Bahn fünf asm-eigene Parkplätze erstellt. Zwei zusätzliche asm-Parkplätze liegen zwischen dem neuen Technikgebäude und dem bestehenden Gebäude Alleestrasse 3. Sämtliche Parkplätze werden in Rasengittersteinen erstellt.

## **3.10 Taktisch-visuelle Sicherheitslinien / sicherer Raum**

Entlang von Gleis 1 und Gleis 2 wird auf die gesamte Länge der Perronanlage eine taktisch-visuelle Sicherheitslinie gemäss AB-EBV Art. 21.2 (Blatt Nr. 2N und Blatt 1M) sowie Anhang Nr. 2 zur AB-EBV angebracht. Bei den Perronzugängen werden taktisch-visuelle Aufmerksamkeitsfelder «Betreten/Verlassen Perronbereich» angebracht, damit eine optimale Führung für Sehbehinderte gewährleistet

tet werden kann. Die Perronenden sind mit einer taktil-visuellen Abschlussmarkierung bezeichnet. Die taktil-visuellen Markierungen werden auf die Belagsfläche aufgemalt.

Die Lage der Sicherheitslinie wurde aus den massgebenden Abständen des Gefahrenbereichs für Profil A (2.00m + e, Kurvenerweiterung nach AB-EBV Blatt Nr. 13M und 14M, Art. 18) ermittelt.

Nach AB-EBV Art. 21 ist für den sicheren Bereich im Normalfall eine Breite von 1.50 m einzuhalten. Diese ist im vorliegenden Projekt auf der gesamten Perronlänge und für beide Gleise eingehalten.

### **3.11 Führungskonzept (lückenlose Führungskette)**

Gemäss Leitfaden BAV «Taktile-visuelle Markierung von Bahnperons» wurde das Projekt in enger Zusammenarbeit mit Frau Esther Garo, SBV Schweizerischer Blinden- und Sehbehindertenverband, Interessenvertretung im Kanton Bern, sowie Frau Barbara Schaub, Hindernisfreie Architektur - Die Schweizer Fachstelle in 8004 Zürich, diesbezüglich überprüft und weitere Massnahmen eingeplant.

Die wichtigsten Punkte sind hier zusammengefasst:

- Oberhalb der Treppen und auf dem Perron vor dem Lift werden Aufmerksamkeitsfelder auf dem Boden markiert.
- Bei allen Rampen und Treppen sind Geländer mit normkonformen Handläufen vorhanden (links und rechts). Der nähere Rand des Aufmerksamkeitsfelds «Betreten/Verlassen Perronbereich» liegt genau unter bzw. neben dem Ende des Handlaufs.
- In der Personenunterführung wird beidseitig ein Handlauf an der Wand montiert.
- Der Lift wird mit einer akustischen Ansage ausgestattet.
- Führungslinien erübrigen sich, da die Personen baulich geführt sind (in den Rampen, durch Randsteine).

Mit diesen Massnahmen ist das lückenlose Führungskonzept auch ausserhalb des eigentlichen Perronbereiches sichergestellt.

Die Massnahmen sind in der PGV Beilage 06.2 dargestellt.

### **3.12 Möblierung / technische Ausrüstung**

Durch die Transparenz der geplanten Warteräume unter dem Perrondach wird eine sehr gute Einsehbarkeit erreicht und damit den Anforderungen «Sicherheit im öffentlichen Raum» Rechnung getragen. Der überdeckte Bereich bietet Sitzgelegenheiten für mehrere Personen. Gleichzeitig werden in diesem Bereich

sämtliche kundendienstlich relevanten Einrichtungen und Informationen installiert. Es sind dies:

- Billetautomat Typ E-POS SBB mit separatem Mehrfahrkarten-Entwerter
- Zweiseitige Uhr Typ SBB
- Fahrgast-Informationssystem mit Infotele
- Beleuchtete Stationsschrift
- Abfalleimer / Aschenbecher
- Abfalltrennsystem PET/ALU
- Perronbeleuchtung

Im Bereich des Bahnhofvorplatzes ist zudem ein Selecta-Automat vorgesehen.

### **3.13 Beleuchtung Publikumsanlagen**

Eine ausreichende und blendfreie Ausleuchtung der Publikumsanlage und der Zugänge zum Perron gemäss SN-EN 12646-2 «Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten» wird im separaten Beleuchtungskonzept (PGV Beilage 52) aufgezeigt, so dass auch den Anforderungen «Sicherheit im öffentlichen Raum» genügend Rechnung getragen wird.

Die Standorte der Kandelaber wurden gemäss dem Beleuchtungskonzept in die Pläne übernommen.

### **3.14 Erdungssysteme und Schutz gegen Streuströme von Gleichstromanlagen**

Das Erdungskonzept und die Massnahmen werden im separaten Erdungskonzept (PGV Beilage 51) aufgezeigt.

### **3.15 Gleisanlage**

#### **3.15.1 Geometrische Gestaltung der Fahrbahn**

Die Trassierung erfolgte nach den für Meterspurbahnen ohne Rollschemele bzw. Rollbockbetrieb gültigen Vorschriften der AB-EBV, Art. 16 – 23. Der Trassierung wurden abschnitts- und gleisabhängige unterschiedliche Geschwindigkeiten zugrunde gelegt.



Tabelle 2: Übersicht Trassierungsgeschwindigkeiten  $V_R$

Gleis		$V_R$ [km/h]
1	Bis BUe Schulstrasse km 4.766 (wie heute bestehend)	65
	km 4.766 - km 4.791 (WA EW-250)	60
	km 4.791 - km 4.988 (WE EW-130)	40
	km 4.988 - km 5.035 (WE EW-130))	50
	km 5.035 - km 5.199	60
	ab km 5.199 (wie heute bestehende)	80
2	km 4.791 (WA EW-250) - km 5.035 (WE EW-250)	60
WA: Weichenanfang WE: Weichenende		

### 3.15.2 Horizontale Geometrie

#### Gleis 1

Das Projekt schliesst auf Seite Nidau mit einem Übergangsbogen  $A = 128.507$  an eine bestehende Gerade an. Mit einer Bogenabfolge aus Rechtsbogen  $R = 1834.893$ , einer Wendeklothoide  $A = 109.481 / A = 109.481$  und einem Linksbogen  $R = 890.000$  schwenkt das Gleis auf die neue Weiche EW-250, welche unmittelbar nach dem BUe Schulstrasse für Fussgänger angeordnet ist. Die Ablenkung der Weiche ( $R = 347.000$ ) führt das Gleis bis zu einer Zwischengeraden ( $L = 13.50$  m) und einem anschliessenden Linksbogen  $R = 250.000$ . Am Ende des geplanten Perrons geht der Linksbogen in ein gerades Stück über, welches über die neue Weiche EW-130 (Anschluss Abstellgleis) bis zur Ablenkung zur ebenfalls neuen Weiche EW-250 ( $R = 354.167$ ) führt. Im Anschluss an die Weiche geht Gleis 1 in den Linksbogen  $R = 850.000$  von Gleis 2 über. Bis zum Ende der Neutrassierung folgen ein linksgerichteter Übergangsbogen  $A = 88.27$ , ein anschliessender  $R = 250.000$ , ein weiterer Übergangsbogen  $A = 100.889$  und ein  $R = 950.000$ .

#### Gleis 2

Ab der neuen Weiche führt das Gleis 2 in einem Linksbogen  $R = 890.000$ , direkt anschliessenden Linksbögen  $R = 910.000$ ,  $R = 935.000$  und  $R = 850.000$  bis zur neuen Weiche auf Seite Täuffelen.

Siehe dazu auch Fahrdynamikliste im Anhang III.

### 3.15.3 Vertikale Geometrie

Die Gleisnivelette richtet sich nach den Zwangspunkten im Bereich der bestehenden und verbleibenden Bahnübergängen Schulstrasse und Werkhofweg.

Bis zum BUe Schulstrasse steigt die Gradiente mit 6.13 ‰. Im Bereich der Weiche 1 befindet sich der Kulmitationspunkt mit einem vertikalen Ausrundungsradius  $R_v = 14'000$  m. Ab diesem Punkt sinkt die Trasse kontinuierlich mit 4.47 ‰ bis zum BUe Werkhofweg, steigt über eine kurze Distanz mit 0.65 ‰ und sinkt anschliessend weiter bis zum Perimeterende.

### 3.15.4 Gleisaufbau, Unterbau und Entwässerung

#### Gleisbelastungsgruppe

Nach AB-EBV zu Art. 25 Ziff. 2 sind die Gleise der Gleisbelastungsgruppe N3 zuzuordnen.

#### Gleisoberbau

Der gesamte Oberbau (Schienen, Schwellen, Schotter) im Perimeter wird ersetzt. Der Gleisoberbau wird nach den Bestimmungen der AB-EBV, Art. 31 und 32 angelegt.

Für den Oberbau werden Monoblockschwellen Typ VöV-E M2 in der Kombination mit Vignolschienen Typ 46E1, Stahlgüte 260 (vormals SBB I, VQ) verwendet. Als Schotter wird Hartschotter 32/50 mm, Qualität I, verwendet.

Für die lückenlos verschweissten Schienen werden die Schotterkronen 1.36 m ab Gleisachse und 10 cm über den Betonschwellen ausgebildet.

#### Gleisunterbau

Der Unterbau muss die Anforderungen gemäss RTE 21110 erfüllen. Geplant ist eine Foundationsschicht mit einer Stärke von 30 cm, bestehend aus ungebundenem Gemisch 0/45.

Tragfähigkeit Gleisbelastungsgruppe N3:

Minimale Tragfähigkeit des Planums	Minimale Tragfähigkeit auf der Planie	Maximale Tragfähigkeit auf der Planie
ME 1 = 15 MN/m <sup>2</sup>	ME 1 = 40 MN/m <sup>2</sup>	ME 1 = 150 MN/m <sup>2</sup>

Tendenziell kann davon ausgegangen werden, dass der Untergrund südlich der UF Lattrigenweg die schlechteren geotechnischen Eigenschaften aufweist, als derjenige nördlich der UF.

Das Projekt geht davon aus, dass der Unterbau auf dem gewachsenen Untergrund erstellt wird. Sollte im Rahmen der Bauarbeiten punktuell schlechter Mutterboden aufgeschlossenen werden, wird örtlich ein Materialersatz von ca. 10 - 20 cm durchgeführt. Der Umfang der erforderlichen Massnahme wird auf Platz durch den begleitenden Geologen definiert.

Sowohl das Planum wie auch die Planie sind mit 5% in Richtung der neuen Entwässerung geneigt. Zwischen Untergrund und Foundationsschicht wird ein Geotextil, Funktion Trennen, vorgesehen.

Auf der Foundationsschicht wird eine Feinplanie (3 cm Asphaltgranulat) und darüber eine bituminöse Sperrschicht AC Rail (7 cm) eingebaut.

### 3.16 Entwässerung Bahnwasser

#### 3.16.1 Planung Entwässerung gemäss der «Richtlinie Entwässerung von Eisenbahnanlagen» (BAV / BAFU vom Juli 2014):

Die Richtlinie Entwässerung von Eisenbahnanlagen (BAFU / BAV vom Juli 2014) regelt die kontrollierte Entwässerung der Bahnanlagen. Die Totalsanierung liegt innerhalb des Geltungsbereiches dieser Richtlinie.

Die Beurteilung der geologischen und hydrologischen Situation der Gleisentwässerung erfolgte durch die Wanner AG, Geologie und Umwelt. Die Beurteilung der Entwässerung ist im Bericht „Baugrunduntersuchung“ der Wanner AG, Geologie und Umweltfragen, vom 12. Februar 2020 unter Ziff. 8.3 festgehalten, siehe PGV Beilage 11.

Die geplante Entwässerung ist im Folgenden im Detail beschrieben.

Das im Projektperimeter anfallende Oberflächenwasser wird unterschiedlich entsorgt:

*Tabelle 3: Übersicht Entsorgung Oberflächenwasser*

Abschnitt / km			Einleitung
1	4.676 – 4.760	Projektanfang bis BUe Schulstrasse	Anschluss an KS 25018 (Verbandsleitung)
2	4.770 – 4.970	BUe Schulstrasse bis Alleestrasse 1	Anschluss an Versickerungsanlage Bahnhof
3	4.970 – 5.150	Alleestrasse 1 bis Projektende	Anschluss an Versickerungsanlage Landi

## Abschnitt 1

Die neue Leitung liegt bahnrechts, im Bereich des Fundaments der verschobenen Niveaumauer. Das anfallende Wasser wird in Richtung Biel abgeleitet, wobei nach dem bestehenden BUe Sonnmatt eine neue Stichleitung in den bestehenden Sammelkanal erstellt wird (Querung Kantonsstrasse). Eine Einleitung in eine der geplanten Versickerungsanlagen ist aus topografischen Gründen nicht möglich, sofern die Leitung im freien Spiegel funktionieren soll.

Der Bau erfolgt gemäss dem Entwässerungstypen 4b (abgedichteter Graben, gemäss der Richtlinie «Entwässerung von Eisenbahnanlagen». Der Graben wird abgedichtet, da die Entwässerung durch einen kartierten Betriebsstandort geführt wird.

Der Anschluss dieser Leitung an KS 25018 (Verbandsleitung) wurde vom GEP-Ingenieur, Herr Jean-Daniel Zeller der Schmid & Pletscher AG in 2560 Nidau mit Email vom 12. Dezember 2018, unter den folgenden Bedingungen genehmigt.

- Der Schachtanschluss muss durch Baufirma Stettler AG, Studen ausgeführt werden. Bitte auf Plan erwähnen.
- In der MWL des VKA ist keine Reserve für die Bahnanlage vorgesehen. Diese MWL ist für den GEP-Regen vollständig ausgelastet, Rückstau bis ca. 1.50 m unterhalb Deckel nicht ausgeschlossen.  
Die Versickerungsverhältnisse sind hier erschwert. Eine Einleitung mit Berücksichtigung eines Abflussbeiwertes von max.  $C = 0.1$  kann akzeptiert werden. D.h. notwendige Retention/Drosselung vorsehen.  
Die Dimensionierung muss mit dem Projekt eingereicht werden (z.Hd. Gewässerschutzbewilligung).

Um das erforderliche Retentionsvolumen zu gewährleisten, wird die Entwässerungsleitung in diesem Abschnitt mit einem Durchmesser 350 ausgeführt. Der Drosselabfluss in die Verbandsleitung beträgt 0.6 l/s.

## Abschnitt 2

Der Abschnitt 2 wird in die geplante Versickerungsanlage Bahnhof eingeleitet. Das Trassenwasser wird ab BUe Schulstrasse bahnrechts gesammelt und quert vor dem Perronanfang das Gleis 1. Anschliessend verläuft das Bahnwasser in einer Sammelleitung, welche perronseitig entlang von Gleis 2 verläuft. Nach der Publikumsanlage quert die Entwässerung wiederum das Gleis 1 und wird anschliessend in die neue Versickerungsanlage geführt.

Im Bereich der neuen PU wird die Entwässerungsleitung entlang Gleis 1 unterbrochen, weil die freie Höhe zwischen Planum und der neuen Betondecke das Weiterführen der Leitung nicht erlaubt. Aus diesem Grund wird ein Leitungs-

strang bahnrechts (Gleis 1) ab PU in Richtung Biel entwässert, wobei das Wasser bei Schacht KS 6 mit demjenigen ab dem BUe Schulstrasse zusammengeführt wird. Das anfallende Wasser südlich der PU wird bei KS 13 direkt in die Anschlussleitung in Richtung Versickerungsanlage angeschlossen.

Aufgrund des kartierten Ablagerungsstandorts wird der nördliche Leitungsabschnitt, ab Sonnmatt bis PU als Typ 4b ausgebildet (mit Grabenabdichtung). Der Leitungsstrang entlang von Gleis 2 entspricht einem Typen 3c (Teilsickerrohr mit Sandfilter) > folglich kann ein Teil des anfallenden Wassers in den Untergrund einsickern.

Der Nachweis der Sickermulde basiert jedoch auf der Annahme, dass das gesamte Oberflächenwasser in der Versickerungsanlage anfällt.

### Abschnitt 3

Ab Alleestrasse 1 bis zum Projektende wird die Bahntrasse in Richtung Versickerungsanlage Landi abgeleitet. Dabei verläuft ein Leitungsstrang zwischen dem Betriebs- und dem Abstellgleis. Ein weiterer Entwässerungsstrang verläuft bahnlinks, zwischen Bahntrasse und Kantonsstrasse. Beide Leitungen werden im Bereich der bestehenden Landi zusammengeführt und anschliessend in Richtung Versickerungsanlage abgeleitet. Beide Leitungsstränge werden als Typ 3c (Teilsickerrohr mit Sandfilter) ausgebildet.

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Entwässerungstypen nach R RTE 21110

Tabelle 4: Übersicht Entwässerungstypen gem. R RTE 21110

Bereich	km	Entwässerungstyp
Abschnitt 1	4.676 – 4.760	4b
Abschnitt 2, Gleis 1, rdb	4.770 – 4.900	4b
	4.908 – 4.975	3c
Abschnitt 2, Gleis 2, ldb	4.825 – 4.970	3c
Abschnitt 3, Gleis 1, rdb	4.975 – 5.055	3c
Abschnitt 3, Gleis 1, ldb	5.055 – 5.150	3c

**rdb** = rechts der Bahn **ldb** = links der Bahn

### Versickerungsanlage

Im Projektperimeter sind zwei Versickerungsanlagen geplant. Der Aufbau der beiden Anlagen ist im Wesentlichen identisch und entspricht den Vorgaben aus

der Richtlinie zur Versickerung, Retention und Ableitung von Niederschlagswasser in Siedlungsgebieten Siedlungsgebieten (Verband Schweizerischer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, vom November 2002).

An beiden Orten wurden Sickerversuche durchgeführt. Die Resultate zeigen eine geringe Versickerungsleistung im Untergrund, welche jedoch jeweils über derjenigen einer Oberbodenschicht liegt. Folglich wird bei beiden Anlagen die Versickerungsleistung des Belebtpodens massgebend.

## Dimensionierung

*Tabelle 5: Berechnungsgrundlage Dimensionierung der Versickerung*

Regenereignis	T10
Region	Mittelland
Versickerungswirksam	Versickerungsanlage Bahnhof: 157 m <sup>2</sup> Versickerungsanlage Landi: 92 m <sup>2</sup>
Sickerleistung	2 l / min m <sup>2</sup>
Sicherheit	30 %

Die diffuse Versickerung / Verdunstung wurde in der Berechnung nicht berücksichtigt.

Der Sicherheitsfaktor wird gegenüber der Richtlinie von den geforderten 50% auf 30% reduziert. Diese Reduktion basiert zum einen auf einer Abschätzung des Schadensausmasses und zum anderen auf der Tatsache, dass ein Teil des Wassers im Bereich des Entwässerungsgrabens versickern kann. Zusätzlich wird die Jährlichkeit eines Dimensionierungsereignisses auf 10 Jahre festgelegt, was einer weiteren Erhöhung der Reserve gleichgestellt werden kann.

## Versickerungsanlage Bahnhof

Die erste Versickerungsanlage wird im Bereich des Bahnhofvorplatzes angeordnet. Die Lage entspricht dem nicht befahrenen Innenkreis des Buswendeplatzes für Bahnersatz. Aufgrund dieser Geometrie ist der zur Verfügung stehende Platz beschränkt und reicht nicht aus, um die bei einem Regenereignis T10 anfallende Wassermenge, ohne Einstau zu versickern.

Die berechnete Einstauhöhe beträgt 64 cm. Das Volumen zwischen Einlauf und Sohle der Versickerungsanlage reicht aus, um den Wasseranfall ohne Rückstau in das Entwässerungssystem, zu stapeln.

Auf einen Überlauf in die bestehende Reinabwasserleitung in der Alleestrasse wird, in Absprache mit dem zuständigen GEP-Ingenieur, verzichtet (fehlende Leitungskapazität).

### **Versickerungsanlage Werkhofweg**

Die zur Verfügung stehende versickerungswirksame Fläche ist, verglichen mit dem Einzugsgebiet, grosszügiger als diejenige beim Bahnhof. Die errechnete Einstauhöhe beträgt bei einem zehnjährigen Regenereignis 35 cm. Ein Überlauf in die bestehende WAR-Leitung in der Alleestrasse ist, aus Kapazitätsgründen, nicht vorgesehen.

Die Lage und Form der Versickerungsanlage ist auf eine Planungsstudie der Gemeinde Sutz-Lattrigen abgestimmt, welche den Ersatz des heutigen Werkhofs vorsieht.

Die Dimensionierung der beiden Versickerungsanlagen ist dem Anhang IV zu entnehmen.

## **3.17 Bahntechnische Anlage**

### **3.17.1 Fahrleitung**

Ab dem km 4.557 bis km 5.374 wird die Fahrleitung der neuen Gleislage angepasst.

Die bestehende Speiseleitung wird an die z.T. neuen Maste befestigt.

Ab M67N km 4.600 bis M3 km 5.374 wird der fehlende Rückleiter ergänzt.

Der bei km 5.017 bestehende Schaltposten wird abgebrochen und durch einen neuen Schaltposten km 5.032 ersetzt.

Ab dem neuen Schaltposten Mast 10N km 5.032 wird eine neue Umgehungsleitung bis Mast 67N km 4.600 gebaut.

Bei km 4.857 wird der Gleistrenner demontiert.

Bei km 4.960 wird ein Gleistrenner montiert.

Ab dem neuen Schaltposten Mast 11N km 5.037 wird eine neue Umgehungsleitung bis Mast 16N km 5.225 gebaut.

Die heutige Nachspannung bei km 5.471 wird im Projekt aufgehoben und mit einer neuen Streckentrennung bei km 5.162 ersetzt.

Bei km 4.659 wird eine neue Streckentrennung erstellt.

Im Bereich von km 5.225 bis km 5.374 werden teilweise Fahrleitungs-maste ersetzt und die heutige Windschieffahrleitung auf senkrecht umgebaut.

Die Anordnung der Tragwerke kann den beiliegenden Situationsplänen entnommen werden.

### 3.17.2 Wesentliche Daten der Fahrleitungsanlage

Fahrdraht (nachgesp.)	Cu 107 mm <sup>2</sup> 6.0 kN
Tragseil	StaCu 92 mm <sup>2</sup> 8.0 kN bei -20°C
Seilhänger	10 mm <sup>2</sup> Bz stromschlüssig
Speiseleitung	Cu 150 mm <sup>2</sup> max Zugkraft 10.0 kN bei 20°C
Umgehungsleitung	Cu 150 mm <sup>2</sup> max Zugkraft 10.0 kN bei 20°C
Rückleiterseil	Cu 95 mm <sup>2</sup> max Zugkraft 6.0 kN bei -20°C
Max. Spannweite	60 m
Fahrdrahthöhe:	5.70 m über Schienenoberkante
Fahrdrahtseitenlage:	Gerade +/-30cm, Kurve 30/15cm
Systemhöhe:	1.80 m
Lichttraumprofil:	EBV A
Stromabnehmer	AB-EBV Profil nach Blatt Nr. 12M

An dieser Stelle wird zusätzlich auf die Dokumente 41 bis 45 des vorliegenden Dossiers verwiesen.

### 3.17.3 Sicherungsanlagen

Im Rahmen des Projektes sind zusammengefasst die folgenden Massnahmen notwendig:

- Im Bahnhof Lattrigen wird ein neues elektronisches Stellwerk nach aktuellem Standard der Technik gebaut.
- Die Sicherungsanlage wird mit den folgenden Elementen gebaut:
  - 2 Einfahrtssignale
  - 2 Ausfahrtssignale
  - 2 zusätzliche Ausfahrtsignale (total 4 Gleisaustrittssignale)
  - 10 Zwergsignale
  - Vorseignale für die Blocksignale P und S (alt R und F)
  - 1 Entgleisungsvorrichtung inkl. Antrieb für das Abstellgleis im Bahnhof Lattrigen
  - Rückbau des Anschlussgleises (Kieswerk) mit Signal G, Entgleisungsvorrichtung



- EV21, Kontrolllicht KL 31.2, Weiche W21, Weichensignal W21 und BUe 029A
- Achszähler statt UGSK-Gleisstromkreise
- ZBMS-Ausrüstung ZSI 127
- Neue Schrankensteuerungen (elektronisch) als Ersatz für die Blinklichtsignalanlagen BUe 037 Schulstrasse und BUe 040 Werkhofweg

Beim Neubau werden im Bahnhof Lattrigen alle bestehenden Tastenkästen, Rangiersignale, die T-Signale und das Richtungssignal zurückgebaut.

Sämtliche Angaben zum Projekt Sicherungsanlagen sind aus den separaten Unterlagen (PGV Beilagen 31 – 39) zu entnehmen.

### **3.17.4 Kabelanlage**

Die Hauptkabeltrasse der asm verläuft heute bahnrechts (in Projektierungsrichtung) in einem Kabelkanal.

Im Rahmen des Projekts wird die bestehende Anlage abgebrochen und ersetzt. Die Haupttrasse verläuft weiterhin bahnrechts und in einem Kabelkanal Typ 23. Im Bereich der Bahnübergänge und von Gleisquerungen wird die Kabeltrasse in einen Rohrblock verlegt. Dasselbe gilt für den Bahnhofsbereich, wo der Rohrblock im Perronbereich und parallel zur Perronkante von Gleis 2 verläuft. Die Kabelschächte werden ausserhalb der taktil-visuellen Markierung angeordnet.

Im Kabeltrasse verläuft gleichzeitig ein Glasfaserkabel der Firma Evard, welches durch die asm mitbenutzt wird.

### **3.18 Aussteckungskonzept**

Für die Planaufgabe werden die projektrelevanten Punkte (neue Perronecken, Perrondach, Gleislagen, Zugänge, Landerwerbe, usw.) vor Ort ausgesteckt.

Im Perron und Zugangsbereich der bestehenden Anlage wird auf eine Aussteckung mit Pfählen aus Sicherheitsgründen (Stolpergefahr usw.) verzichtet. Die Punkte in diesen Bereichen werden nur mittels farblich gekennzeichneten Belagsnägeln ausgesteckt.

Das Aussteckungskonzept und die Kennzeichnung der Punkte im Gelände sind in den Aussteckungsplänen und der Aussteckungsliste (PGV Beilagen 13.1 bis 13.5) ersichtlich.

### 3.19 Gesetze, Dekrete, Verordnungen, Weisungen und Normen

Das Einhalten der Gesetze, Dekrete, Verordnungen, Weisungen und Normen ist Auflage für sämtliche an der Projektierung und Ausführung beteiligten Unternehmungen.

Übersicht der wichtigsten verbindlichen Gesetze, Dekrete, Verordnungen, Weisungen und Normen (nicht abschliessende Aufzählung):

- Eisenbahngesetz (EBG; SR 742.101)
- Verordnung über Bau und Betrieb der Eisenbahnen (EBV; SR 742.141.1)
- Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung (AB-EBV; SR 742.141.11)
- Bundesgesetz über die Beseitigung von Benachteiligungen von Menschen mit Behinderungen (Behindertengleichstellungsgesetz, BehiG; SR 151.3)
- Verordnung über die behindertengerechte Gestaltung des öffentlichen Verkehrs (VböV; SR 151.34)
- Verordnung (EU) Nr. 1300/2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität bezüglich der Zugänglichkeit des Eisenbahnsystems der Union für behinderte Menschen und für Personen mit eingeschränkter Mobilität („TSI PRM“)
- Signalisationsverordnung (SSV; SR 741.21)
- Verordnung über das Plangenehmigungsverfahren für Eisenbahnanlagen (VPVE; SR 742.142.1)
- Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG; SR 814.01)
- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG; SR 814.20)
- Gewässerschutzverordnung (GSchV; SR 814.201)
- Checkliste Umwelt BAV/BAFU „für nicht UVP-pflichtige Eisenbahnanlagen“ (Okt. 2010)
- Richtlinie BAV/BAFU „Entwässerung von Eisenbahnanlagen“ (2014)
- Luftreinhalte-Verordnung (LRV; SR 814.318.142.1)
- Lärmschutzverordnung (LSV; SR 814.41)
- Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA; SR 814.600)
- Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltIV; SR 814.680)
- Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV; SR 814.710)
- Regelwerk Technik Eisenbahn des VöV (R RTE)
- Vorschriften und Weisungen Eisenbahnbau (SBB, RhB)
- Gleisaushubrichtlinie BAV/BUWAL von August 2018

- Sicherheitsvorschriften für Dritte bei Arbeiten im Gleisbereich (Schweizerische Fahrdienstvorschriften FDV R 300.12 und Ausführungsbestimmungen asm)
- SN-Normen
- SUVA-Vorschriften

## 4 Landerwerb

Grundsätzlich werden in den Unterlagen vom Plangenehmigungsgesuch PGV folgende Flächen unterschieden:

- Landerwerbsflächen
- Dienstbarkeitsflächen für Bauten, Anlagen und Leitungen
- Für den Bau vorübergehend beanspruchte Flächen

Die durch das Projekt direkt betroffenen Landeigentümer und Liegenschaftsbesitzer sowie die Gemeinde Sutz-Lattrigen und das Tiefbauamt des Kantons Bern (OIK III) wurden durch die Bauherrschaft direkt über den Bahnhofsumbau informiert.

Das vorliegende Projekt berücksichtigt die im Rahmen der geführten Diskussionen und Verhandlungen zugetragenen Belangen der Drittbetroffenen, soweit diese technisch, betrieblich und wirtschaftlich vertretbar sind.

Mit allen Grundstückbesitzern und Betroffenen wurden und werden Verhandlungen geführt.

Mit denjenigen Grundstückbesitzer/Innen, für welche bereits jetzt klar ist, dass keine einvernehmliche Einigung erzielt werden kann, muss mit dem Einreichen des PGV's das Enteignungsverfahren eingeleitet werden.

Mit denjenigen Grundstückbesitzer/Innen, für welche auf Grund der bisherigen Verhandlungen angenommen werden darf, dass der notwendige Landerwerb durch die asm freihändig und parallel zum Plangenehmigungsverfahren durchgeführt werden kann, wird die asm die entsprechenden Vereinbarungen noch abschliessen. Andernfalls wird die asm entsprechende Anzeigen zur Einleitung eines Enteignungsverfahrens während dem Genehmigungsverfahren und vor der öffentlichen Auflage nachreichen.

### 4.1 Dauerhafter Landerwerb / Dienstbarkeiten

Gemeinde	Parz. Nr.	Eigentümer	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Dienstbarkeit	Status Vereinbarung
Sutz-Lattrigen	1	Kanton Bern, TBA OIK III	40	--	unterzeichnet
Sutz-Lattrigen	3	Aare Seeland mobil	64	Werkltg. zugunsten asm	unterzeichnet
Sutz-Lattrigen	8	Einwohnergemeinde Sutz-Lattrigen	0	Signal	unterzeichnet
Sutz-Lattrigen	9	Einwohnergemeinde Sutz-Lattrigen	0	Signal	unterzeichnet

<b>Gemeinde</b>	<b>Parz. Nr.</b>	<b>Eigentümer</b>	<b>Fläche [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Dienstbarkeit</b>	<b>Status Vereinbarung</b>
Sutz-Lattrigen	23	Einwohnergemeinde Sutz-Lattrigen	0	Werkltg. zugunsten asm.	unterzeichnet
Sutz-Lattrigen	25	Einwohnergemeinde Sutz-Lattrigen	372	UF Lattrigenweg	unterzeichnet
Sutz-Lattrigen	29	Einwohnergemeinde Sutz-Lattrigen	0	Werkltg. zugunsten asm	unterzeichnet
Sutz-Lattrigen	54	Einwohnergemeinde Sutz-Lattrigen	29	--	unterzeichnet
Sutz-Lattrigen	96	Aare Seeland mobil	119	--	unterzeichnet
Sutz-Lattrigen	182	Linoa Haus AG	70	Fussweg	unterzeichnet
Sutz-Lattrigen	183	marewo AG	62	Fussweg / Werkltg. zugunsten asm	noch in Unterzeichnung
Sutz-Lattrigen	294	Schmidlin Christine	125	Werkltg. zugunsten asm	unterzeichnet
Sutz-Lattrigen	394	Sylmetaj Fitim	32	--	Enteignung
Sutz-Lattrigen	660	Einwohnergemeinde Sutz-Lattrigen	4	--	unterzeichnet
Sutz-Lattrigen	662	Stockwerkeigentum	71	--	unterzeichnet
Sutz-Lattrigen	802	Bussolo-Vouillamoz Carole+Belgiglio	47	--	Enteignung
Sutz-Lattrigen	824	Anmerkungsgrundstück (Parzellen 808, 812, 823)	19	--	unterzeichnet
Sutz-Lattrigen	873	Schürch Chantal	3	--	Enteignung
Sutz-Lattrigen	908	Marewo AG	330	Fussweg / Werkltg. zugunsten asm	noch in Unterzeichnung
Ipsach	1047	Miteigentum	0	Signal	noch in Unterzeichnung
Mörigen	652	Einwohnergemeinde Möriegen	0	Signal	unterzeichnet

## 4.2 Vorübergehender Landerwerb

Gemeinde	Parz. Nr.	Eigentümer	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Status Vereinbarung
Sutz-Lattrigen	8	Einwohnergemeinde Sutz-Lattrigen	6	unterzeichnet
Sutz-Lattrigen	9	Einwohnergemeinde Sutz-Lattrigen	6	unterzeichnet
Sutz-Lattrigen	23	Einwohnergemeinde Sutz-Lattrigen	69	unterzeichnet
Sutz-Lattrigen	25	Einwohnergemeinde Sutz-Lattrigen	621	unterzeichnet
Sutz-Lattrigen	29	Einwohnergemeinde Sutz-Lattrigen	281	unterzeichnet
Sutz-Lattrigen	54	Einwohnergemeinde Sutz-Lattrigen	230	unterzeichnet
Sutz-Lattrigen	182	Linoa Haus AG	425	unterzeichnet
Sutz-Lattrigen	183	marewo AG	172	noch in Unterzeichnung
Sutz-Lattrigen	294	Schmidlin Christine	263	unterzeichnet
Sutz-Lattrigen	318	Kapp-Jüni Nelly Pächter Schlechten Rudolf	2'500	noch in Unterzeichnung
Sutz-Lattrigen	344	Linoa Haus AG	49	unterzeichnet
Sutz-Lattrigen	394	Sylmetaj Fitim	42	Enteignung
Sutz-Lattrigen	660	Einwohnergemeinde Sutz-Lattrigen	4	unterzeichnet
Sutz-Lattrigen	662	Stockwerkeigentum	55	unterzeichnet
Sutz-Lattrigen	802	Bussolo-Vouillamoz Carole+Belgiglio	59	Enteignung
Sutz-Lattrigen	824	Anmerkungsgrundstück (Parzellen 808, 812, 823)	52	unterzeichnet
Sutz-Lattrigen	873	Schürch Chantal	21	Enteignung
Sutz-Lattrigen	908	marewo AG	159	noch in Unterzeichnung
Ipsach	1047	Miteigentum	5	noch in Unterzeichnung
Mörigen	652	Einwohnergemeinde Mörigen	4	unterzeichnet

## 5 Kostenplanung

### 5.1 Kostenvoranschlag / Finanzierung

#### 5.1.1 Kostenvoranschlag

Alle Kostenangaben sind exkl. MwSt.

Die Kostengenauigkeit beträgt auf Stufe Auflageprojekt +/- 10%.

Das Projekt TS Bahnhof Lattrigen wird über die Leistungsvereinbarung sowie Beiträge Dritter finanziert.

Für das gesamte Projekt TS Bahnhof Lattrigen ist auf Preisbasis 2020 mit Investitionskosten in der Höhe von CHF 15'570'000.-- zu rechnen.

*Tabelle 6: Kostenvoranschlag*

	<b>Kosten [CHF]</b>
Projektierungs- und Projektführungskosten	1'940'000
Gebäude & Grundstücke	1'535'000
Kunstbauten	1'360'000
Fahrbahn	4'310'000
Bahnstrom- und Antriebsanlagen	895'000
Sicherungsanlagen	2'940'000
Publikumsanlagen	1'500'000
Niederspannungs- und Telekomanlagen	510'000
Nicht aktivierbare Leistungen	1'215'000
<b>Total Investitionskosten</b>	<b>16'205'000</b>
anzüglich Beiträge Dritter	- 635'000
<b>Total Investitionskosten asm</b>	<b>15'570'000</b>

### 5.1.2 Finanzierung

Die Finanzierung erfolgt über die Leistungsvereinbarungen 2017 – 2020 sowie 2021 - 2024.

Mit Hilfe der Leistungsvereinbarungen will die öffentliche Hand die Leistungsfähigkeit der konzessionierten Transportunternehmungen aufrechterhalten. Grundsätzlich sollen durch gezielte Investitionsvorhaben die Wirtschaftlichkeit und die Sicherheit der Unternehmungen verbessert werden.

Das Teilprojekt OIK III zur Verbesserung der Sicherheit an der Fussgängerquerung der Kantonsstrasse im Bereich Bahnübergang Schulstrasse wird durch das OIK III finanziert. Eine entsprechende Vereinbarung wurde bereits abgeschlossen.

Die Mitfinanzierung an der Sanierung von Bahnübergängen ist nicht Gegenstand des vorliegenden PGV's und wird separat geregelt, parallel zum PGV.

Bezüglich Kostenpflicht für die Investitionen von Massnahmen zur Erhöhung der Sicherheit bei Kreuzungsanlagen (Schiene-Strasse) kommen die Art. 24-32 des Eisenbahngesetzes zur Anwendung.

Gemäss Art. 26 Abs. 2 EBG haben Bahnunternehmung und Strasseneigentümer die Kosten aller Änderungen der Bahn- und Strassenanlage in dem Verhältnis zu tragen, als die Entwicklung des Verkehrs auf den Anlagen sie bedingt.

Nach Art. 27 Abs. 1 EBG hat in allen Fällen jede Partei in dem Umfange an die Kosten beizutragen, als ihr aus der Umgestaltung der Anlage Vorteile erwachsen.

Sobald das Auflageprojekt definitiv erstellt ist, können mit der Einwohnergemeinde Sutz-Lattrigen Gespräche zur Finanzierung der Bahnübergangsanlagen Schulstrasse km 4.766 und Werkhofweg km 5.075 erfolgen. Der definitive Kostenteiler kann erst nach Erhalten der definitiven Zusagen festgelegt werden.



## 6 Projektorganisation

Gesamtprojektleiter	Daniel Nadig, PL-Bau asm Hansueli Ryser, PL-Bau asm Stv.
Teilprojektleiter Bahnstrom	Daniel Fankhauser, L-FL-asm
Teilprojektleiter Sicherungsanlagen	Philipp Flubacher, L-SA-asm
Teilprojektleiter Niederspannung	Nicolas Misteli, L-EA-asm
Teilprojektleiter Telekom	Jürg Herrli, L-TELE-asm
Teilprojektleiterin Publikumsanlagen	Iris Brauneck, PL-Bau-asm
Gesamtprojektverfasser	EBB AG Engineering Bahn Bau Stephan Kummer, Waldeggstrasse 30, 3097 Liebefeld
Projektverfasser Kunstbauten	Schmid + Pletscher AG René Leupi, Hauptstrasse 66, 2560 Nidau
Teilprojektleiter Kantonsstrasse / Fussgänger-LSA	Kanton Bern TBA, OIK III, 2501 Biel Daniel Rossel, Kontrollstrasse 20, 2501 Biel
Geotechnische Begleitung	Wanner AG Solothurn Thomas Kippel, Dornacherstrasse 29, 4501 Solothurn

### 6.1 Bauprogramm

Für die zielkonforme Abwicklung des Projekts ist folgender Ablauf anzustreben:

Vor-, Bau- und Auflageprojekt	bis Juni 2020
Einleiten Plangenehmigungsverfahren BAV	Juli 2020
Ausführungsprojekt	Dezember 2020 – Juni 2021
Ausschreibung Bauarbeiten	April 2021 - Juni 2021
Ausführung	Januar 2022 - Dezember 2022
Totalsperre	Juli / August 2022
Abschlussarbeiten	Bis Juni 2023
Schlussabrechnung	Bis Dezember 2023

## 6.2 Bauvorgang

Der Bauvorgang ist so zu wählen, dass der Unterbruch des Bahnbetriebs und die Behinderungen auf der Kantonsstrasse möglichst kurz ausfallen. Es ist daher vorgesehen, dass die Arbeiten, welche den weiterlaufenden Bahnbetrieb nicht gefährden (Arbeiten ohne Beeinflussung durch die Bahn) grösstenteils vor, die Fertigstellungsarbeiten nach der Totalsperrung realisiert werden.

Die Arbeiten im Einflussbereich der Bahn (Arbeiten im Gleiskörper) können folglich erst im Rahmen der geplanten siebenwöchigen Totalsperrung im Sommer 2022 erfolgen:

### Phase 1 - Vorarbeiten

Bahnbetrieb normal

- Verlegung Kantonsstrasse im Bereich der Einmündung Schulstrasse
- Neubau Versickerungsanlagen mit Begrünung
- Werkleitungen im Bereich Bahnhofplatz und Verlängerungen bestehender Gleisquerungen
- Provisorium LWL-Kabel (gesamte Strecke)
- Verlängerung UF Lattrigenweg (inkl. Baugrube und Baugrubensicherung)
- Personenunterführung mit Rampen- und Treppenzugängen, Lift (inkl. Baugrube und Baugrubensicherung)
- Neue Fusswegverbindung zwischen BUe Schulstrasse und Bahnhof
- Rohrblöcke 1. Etappe
- Mittelperron 1. Etappe

### Phase 2 - Intensivbauphase

Bahnbetrieb eingestellt > Ersatzbus

- Abbruch und Neubau Niveaumauer usine
- Neubau Trennmauer Schiene / Strasse entlang der Kantonsstrasse
- Entwässerung, Unterbau, Oberbau, Kabelkanal
- Rohrblöcke 2. Etappe
- Mittelperron 2. Etappe
- Aufhebung Bahnübergang Sonnmatt 4.686

### Phase 3 - Fertigstellung

Bahnbetrieb über neue Anlage

- Fertigstellungsarbeiten
- Deckbeläge

Vor Beginn der Arbeiten, welche Bestandteil des vorliegenden Plangenehmigungsverfahren sind, werden in einem kommunalen Verfahren folgende Arbeiten genehmigt und ausgeführt (nicht Bestandteil dieses Plangenehmigungsverfahrens):

- Abbruch altes Landgebäude
- Neubau neues Technikgebäude (für das neue Stellwerk)
- Abbruch ehemaliges Landhaus

### **6.3 Nachbarprojekte**

Die nachfolgend aufgelisteten Nachbarprojekte stehen zum Teil in direktem Zusammenhang mit dem Projekt Totalsanierung Bahnhof Lattrigen, resp. werden durch das Projekt ausgelöst oder beeinflusst.

#### **Totalsanierung Bahnhof Nidau**

Es ist geplant, diese beiden Projekte gleichzeitig auszuführen.

## **7 Umwelt**

Die Umweltauswirkungen des Projektes und die daraus resultierenden Massnahmen sind im Umweltbericht (Beilage 03) ersichtlich.

## 8 Sicherheitsbericht

### 8.1 Umgebungssituation

Durch das Projekt TS Bahnhof Lattrigen entstehen keine zusätzlichen Gefahren oder Behinderungen für Personen, Natur oder Umwelt. Die heutige Situation kann jedoch verbessert werden.

### 8.2 Gleisanlage / Sicherungsanlagen

Die bestehende Gleis- und Perronanlage im Bahnhof Lattrigen wird abgebrochen. Vor dem BUe Schulstrasse und nach dem BUe Werkhofweg wird die einspurige Strecke mittels einer Verschwenkung an das bestehende Gleis angeschlossen. Zwischen den beiden oben erwähnten Bahnübergängen wird der zweigleisige Bahnhofsbereich mit Mittelperron neu gebaut.

Nach dem Umbau gelten folgende Geschwindigkeiten:

Tabelle 7: Übersicht Trassierungsgeschwindigkeiten  $V_R$

Gleis		$V_R$ [km/h]
1	Bis BUe Schulstrasse km 4.766 (wie heute bestehend)	65
	km 4.766 - km 4.791 (WA EW-250)	60
	km 4.791 - km 4.988 (WE EW-130)	40
	km 4.988 - km 5.035 (WE EW-130))	50
	km 5.035 - km 5.199	60
	ab km 5.199 (wie heute bestehende)	80
2	km 4.791 (WA EW-250) - km 5.035 (WE EW-250)	60

WA: Weichenanfang WE: Weichenende

Im Bereich km 1.290 bis km 8.740 werden die Sicherungsanlagen ersetzt und angepasst. Der detaillierte Sicherheitsbericht Phase Planung zu den Sicherungsanlagen ist im technischen Bericht der Sicherungsanlagen (PGV Beilage Nr. 31, Kap. 8, Seite 33 bis 49) zu entnehmen.

### 8.3 Fahrleitungsanlage

Im Bereich km 4.670 bis km 5.180 wird die bestehende Fahrleitungsanlage ersetzt und der neuen Geometrie der Anlage angepasst.

Sämtliche Angaben zum Fahrleitungsprojekt sind aus den separaten Unterlagen (PGV Beilagen 41 bis 45) zu entnehmen.

### 8.4 Bahnübergänge

Im Rahmen des Projekts werden die folgenden Bahnübergänge angepasst:

#### **Bahnübergang Sonnmatt**

Der Bahnübergang wird im Rahmen des Projekts ersatzlos geschlossen und aufgehoben.

#### **Bahnübergang Schulstrasse**

- Minimale Änderung der Gleislage
- Erneuerung der Fahrbahneindeckung
- Erneuerung der Sicherungsanlage
- Zusätzlicher und separater Übergang für Fussgänger
- Verlegung Kantonsstrasse im Bereich der Einmündung Schulstrasse und Bau eines Fussgängerschutzbereiches zwischen Schiene und Kantonsstrasse

#### **Bahnübergang Werkhofweg**

- Minimale Änderung der Gleislage
- Ersatz der Fahrbahneindeckung
- Erneuerung Sicherungsanlage
- Bau einer Fussgängerschutzinsel zwischen Schiene und Kantonsstrasse

Sämtliche Angaben zum Projekt Sicherungsanlagen sind aus den separaten Unterlagen (PGV Beilagen 31 bis 39) zu entnehmen.

### 8.5 Lichtraumprofil

Die Einhaltung des Lichtraumprofils A ist für die gesamte Gleisanlage massgebend und in den Projektplänen berücksichtigt und eingetragen.

Meterspur Lichtraumprofil A:

- 1.65m+e (Kurvenverweiterung) +/- eü (infolge Überhöhung)
- Fensterraum: nur in Zusammenhang mit geschobenen Rangierfahrten
- Mit Dienstweg 50 cm und Schlupfweg 20 cm

## 8.6 Dienstwege

Im Zusammenhang mit der Totalerneuerung ist das Anlegen ordentlicher Dienstwege im Projektperimeter vorgesehen. In Bereichen mit Schrankenantrieben wird punktuell nur der Schlupfweg bereitgestellt.

Im Zusammenhang mit dem Neubau der Perronanlage, ist der ordentliche Dienstweg beim Bahnhof Lattrigen jeweils auf dem neuen Perron vorgesehen.

## 8.7 Perronanlage

Mit dem Projekt wird der Zugang zur Perronanlage sowie die Sicherheit auf dem Perron durch die neue Perronbreite (sicherer Bereich) stark verbessert. Zudem kann der Zugang zum Perron niveaugleich gestaltet werden. Die gesamte Perronanlage wird mit taktil-visuellen Sicherheitslinien und Aufmerksamkeitsfeldern versehen.

Das Lichtraumprofil A, wie die dazugehörige Grenzlinie gegenüber der Perronkante ist einzuhalten. Gleichzeitig ist auch der minimale Abstand infolge Klapptritten des Rollmaterials einzuhalten.

Der Abstand der Perronkante zur Gleisachse wie folgt ausgebildet:

- Ganzer Perron mit Perronhöhe 35 cm ab SOK: 1.57 m ab Zugachse (infolge Klapptritte), aber mindestens 1.47 + e (Profil A gemäss AB-EBV).

Der genaue Abstand der Perronkante zur Gleisachse und daraus resultierend die genauen Spaltbreite zwischen Klapptritt und Perronkante ist im Anhang I des Technischen Berichtes sowie in der Beilage 6.1 dargestellt.

Mit der Perronerschiessung über die neue Personenunterführung ist die Gleisquerung durch die Reisenden sicher möglich. Die Erfordernisse des Behindertengleisstellungsgesetzes (BehiG) werden mit dieser Erschiessung ebenfalls erfüllt.

Ostseite: Rampe i = 6%

Mittelperron: Lift

### 8.7.1 Sicherheitsbericht Perron («Planungshilfe Publikumsanlage» VöV 01.02.2020)

Gemäss der «Planungshilfe Publikumsanlage» (VöV 01.02.2020) kann der geplante Mittelperron als einfache Publikumsanlage vom Typ I als schwach frequentierter Perron eingestuft werden. Die Frequenzen sind unter Ziff. 3.2 hier vor zu entnehmen.

Perronart, Perronnutzlänge und Wege zum Zu-/Abgang sind in den entsprechenden Plänen ersichtlich, siehe PGV Beilagen 05.1, 05.3, 06.2 und 21.1.

An Stelle eines spezifischen Sicherheitsnachweises für Publikumsanlagen bestätigt die asm mit dem Dokument «Nachweis von einfachen, nicht sicherheitskritischen Verhältnissen eines Perrons (Anwendung der Planwerte)» (Vorlage V1) die Sicherheit des Mittelperrons, siehe Anhang II des vorliegenden Technischen Berichtes.

Die dazu notwendigen Kriterien lassen sich wie folgt dokumentieren:

Breite sicherer Bereich auf dem Perron sowie Perronzugänge:

- Die minimale sichere Breite sowie Breite der Zugänge gemäss A3 sind alle eingehalten, siehe entsprechende Pläne.

Anzahl Querungen:

- Der Mittelperron wird einzig über die Personenunterführung erschlossen.

Perronlänge:

- Die Perronlänge beträgt 90 m.

Lastfall im Zielhorizont:

- Die Angaben zum Personenaufkommen DWV inkl. Spitzenlast zum heutigen wie auch zukünftigen Zeitpunkt sind in Ziff. 3.2 dargestellt und erfüllen die Zielwerte gemäss Anhang A8.

Weg Zu-/Abgang sowie Halteorte der Züge:

- Die Anordnung der Zu-/Abgänge mittels Treppe und Lift sowie die Halteorte der Züge sind zentriert angeordnet, siehe PGV Beilage 6.2.

Wochenend- oder Eventverkehr:

- Am Bahnhof Lattigen besteht weder Wochenend- noch Eventverkehr.

Nutzungsänderungen durch Umfeldentwicklung:

- Der Bahnhof Lattrigen erschliesst eine bestehende Siedlung und Umfeld wo keine Nutzungsänderungen oder Umfeldentwicklungen mehr zu erwarten sind.

Reisende verleitet zum Überschreiten der Gleise:

- Westseitig ist die Anlage durch einen Zaun abgetrennt, ostseitig durch eine vielbefahrende Kantonsstrasse und einem 30 cm hohen Betonbord. Die Zugänge sind kurz und klar erkennbar.

## 8.8 Sicherheit und Störfallvorsorge

Auf der Gleisanlage werden keine gefährlichen Güter nach der Transportverordnung (TV) transportiert oder umgeschlagen. Sowohl zum heutigen Zeitpunkt wie auch in Zukunft sind auf dem Streckenabschnitt Biel – Täuffelen - Ins keine Transporte von Gefahrgütern vorgesehen. Weitergehende Abklärungen oder Massnahmen erübrigen sich.

## 8.9 Grundsatzzerklärung

Die Anlage wurde so projektiert, dass ein sicherer Betrieb gewährleistet ist. Im Weiteren werden in der Risikoanalyse mögliche Gefährdungsbilder sowie Massnahmen zur Gefahrenbehebung aufgezeigt.

Das Bauvorhaben wird entsprechend den heutigen Vorschriften und den einschlägigen Normen / Bestimmungen konstruiert und ausgeführt. Insbesondere sind die Verordnung über Bau und Betrieb der Eisenbahnen vom 23. November 1983 (EBV, SR 742.141.1, Stand 18. Oktober 2016) samt Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung vom 23. November 1983 (AB-EBV, SR 742.141.1, Stand 1. Juli 2016) und der Verordnung über elektrische Leitungen vom 30. März 1994 (Leitungsverordnung, LeV, SR 734.31, Stand am 1. Januar 2016) berücksichtigt worden.

Die erforderlichen Angaben hinsichtlich der technischen Bereiche können aus den eingereichten Unterlagen entnommen werden.

## 8.10 Risikoanalyse

Die Risikoanalyse wird tabellarisch nachfolgend aufgezeigt. Die Analyse wurde sowohl für die Bau- wie auch für die Betriebsphase geführt.

### 8.10.1 Bauphase

Gefährdungsbild	Wahrscheinlichkeit	Tragweite	Risikobeurteilung	Massnahmen
<b>Allgemein:</b>				
Arbeiten mit Baumaschinen im Bereich der Fahrleitung (Gleisbau) > Betrifft Arbeiten vor und nach der Intensivbauphase.	gross	gross	mittel bis gross	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abschalten und erden der Fahrleitung im Bereich der Baustelle.</li> <li>- Erden der Baumaschinen und gegebenenfalls Einsatz von Maschinen mit Höhenbegrenzung</li> <li>- Konsequente Einhaltung der Schutzmassnahmen gemäss R RTE 20100 und R RTE 20600</li> </ul>



Gefährdungsbild	Wahr-scheinlich-keit	Tragweite	Risikobeur-teilung	Massnahmen
Ausführung von Bauarbeiten im Gleisbereich unter Betrieb.	gross	mittel	mittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hauptarbeiten finden im Rahmen einer Totalsperre der Strecke statt (ausserhalb des Bahnhofseingleisiger Abschnitt). Zudem erfolgt konsequente Umsetzung des Sicherheitsdispositivs.</li> <li>- Einhaltung der Schutzmassnahmen gemäss R RTE 20100 und R RTE 20600</li> </ul>
Gefährdung des Zugverkehrs durch Bauarbeiten	mittel	mittel bis gross	gross	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einhaltung der Abstände (Lichtraumprofil) und Arbeitsstop bei Zugsdurchfahrten.</li> <li>- Einhaltung der Schutzmassnahmen gemäss R RTE 20100 und R RTE 20600</li> <li>- Konsequentes Umsetzen der eisenbahnspezifischen und allgemeinen Baunormen.</li> </ul>
Bauzug gefährdet Personen, Bauten, Bahnbetrieb	klein	gross	mittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einhaltung von Bauzug- und Rangiervorschriften.</li> </ul>
Gefährdung von Personen durch Bautätigkeit	mittel	mittel bis gross	mittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einhaltung der SUVA-Vorschriften</li> <li>- Abschränkungen und Instruktion des Personals (Sicherheitsdispositiv).</li> </ul>
Unfälle auf der Baustelle	mittel	mittel bis gross	mittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchführen von Sicherheitsaudits und Personalinstruktionen.</li> <li>- Einhalten der SUVA-Vorschriften.</li> </ul>
Bruch von Drähten und Seilen während der Montage und/oder Demontage	klein	mittel	mittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fernhalten von Personen aus dem Gefahrenbereich durch geeignete organisatorische Massnahmen.</li> </ul>
<b>Bau Unterführungen:</b>				
Gefährdung Bahnbetrieb durch Bau der Unterführung	mittel	gross	mittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicherung Bahnbereich mit Bauabschränkung</li> <li>- Einschränkung der Reichweiten der eingesetzten Baumaschinen</li> <li>- Gegebenenfalls Einsatz von Sicherheitswärtern.</li> </ul>
Verlängerung UF Lattrigenweg:	mittel	gross	mittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicherung Bahnbereich mit Bauabschränkung</li> <li>- Einschränkung der Reichweiten der eingesetzten Baumaschinen</li> <li>- Gegebenenfalls Einsatz von Sicherheitswärtern</li> </ul>

## 8.10.2 Betriebsphase

Gefährdungsbild	Wahr-scheinlich-keit	Tragweite	Risikobeur-teilung	Massnahmen
Fussgänger queren die Bahntrasse von Seite Kantonsstrasse	mittel	mittel	mittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anbringen Tafel Gleisüberschreitung verboten</li> <li>- Instruktion resp. Anzeige der fehlbaren Personen</li> </ul>
Fussgänger queren die Bahntrasse neben den Bahnübergängen	klein	klein	klein	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verhindern der Querungsmöglichkeiten durch die Installation eines Zaunes entlang des parallel geführten Fusswegs.</li> </ul>
Kunden werden vom Zug erfasst	klein	mittel	klein	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klare Abgrenzung des sicheren Bereichs des Perrons durch taktil-visuelle Sicherheitslinien.</li> </ul>
Gleisverwerfung	klein	gross	mittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einhalten der Fachvorschriften Gleisbau. Verstärktes Schotterbett und Schwellenkappen bei kleinen Radien.</li> <li>- Umsetzen der Unterhaltsmassnahmen.</li> </ul>
Entgleisungen	klein	mittel	klein	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einhalten der Fachvorschriften</li> <li>- Überwachung und Unterhalt der Gleis- und Weichenanlage.</li> </ul>
Nicht funktionierende Entwässerung	klein	mittel	klein	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterhaltsfreundliche Anlage.</li> <li>- Periodische Spülung der Leitung.</li> </ul>
Verletzung von asm-Personal bei Streckenkontrollen	klein	mittel	klein	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klar abgegrenzte und gekennzeichnete Dienstwege ausserhalb des Lichtraumprofils.</li> </ul>
Vandalismus an Publikumsanlagen	mittel	klein	klein	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einsatz von Vandalen resistenten Anlagen.</li> </ul>
Vandalismus an betriebseinrichtungen	klein	mittel	klein	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektronische Überwachung einrichten (bei Bedarf).</li> </ul>
Herunterfallen der Nachspanngewichte bei Drahtbruch. Gefährdung von Personen.	klein	mittel	klein	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Keine notwendig, da nachspanngewichte ausserhalb der Publikumsbereichs.</li> </ul>

## 8.11 Spezielle Gefahren und Risiken

Es sind keine speziellen Naturgefahren und Risiken vorhanden, welche berücksichtigt werden müssen. Mit dem Projekt entstehen keine neuen oder veränderten Gefahren bezüglich des Bahnbetriebs und der Benutzung der Infrastrukturanlagen.

## **8.12 Zielsetzung Sicherheit**

Folgende Massnahmen zur Verbesserung der heutigen Sicherheitssituation sind vorgesehen:

- Durch die Anpassung der Gleisanlage wird die Sicherheit im Publikumsbereich erhöht.
- Durch die Neugestaltung des Bahnhofplatztes sowie der Zugänge zum Perron wird die Sicherheit im Publikumsbereich erhöht.
- Durch die Erhöhung auf den Standard P35 wird der Ein- und Ausstieg der Bahnkunden erleichtert.
- Durch das Anbringen von taktil-visuellen Sicherheitslinien gemäss AB-EBV Art. 21.2 wird der sichere Bereich über die ganze Perronlänge markiert.
- Durch die Neugestaltung und Sicherung mit Schrankenanlagen werden die Bahnübergänge sicher gestaltet.
- Durch die Umgestaltung des Fussgängerübergangs Schulstrasse und Sicherung mit einer LSA wird dieser übersichtlich und sicherer gestaltet.
- Die Trennung Schiene – Strasse / Wege wird beidseitig der Gleise gesichert.

## **8.13 Abweichungen zu Normen und Vorschriften**

Das Bauvorhaben entspricht den heutigen Vorschriften und den einschlägigen Normen und Bestimmungen.

## 9 Schlussbemerkungen

Die Folgen einer Nichtrealisation können wie folgt zusammengefasst werden:

- Das Verfügbarkeitsmanko und die betrieblichen Engpässe bleiben bestehen.
- Der nicht schienenfreie Zugang zum Perron bleibt bestehen.
- Das Umsetzungsprogramm des BehiG wird nicht realisiert.
- Aufwendungen für den Unterhalt nehmen zu.
- Das Sicherheitsrisiko für die Bahnbenutzer infolge ungenügender Perronabmessungen und Zugängen bleibt weiterhin bestehen.
- Sanierungskonzept der Bahnübergänge wird nicht umgesetzt; damit bleibt ein grosses Gefahrenpotential für Bahnkunden, Strassenbenutzer und zu Fuss Gehende bestehen.
- Die Sicherheit des Fussgängerstreifens der Kantonsstrasse im Bereich Schulstrasse bleibt ungenügend.
- Die ungenügende Situation betreffend Trennung Schiene / Strasse bleibt bestehen.

Aus diesen Gründen ist das vorliegende Projekt der Gleis- und Perronanlage des Bahnhofs Lattrigen von grosser Wichtigkeit. Nur durch einen Totalumbau kann die kundendienstliche und betriebliche Sicherheit sowie Sicherheit der Bahn- und Strassenbenutzer auf das geforderte Mass angehoben werden.

Im Sinne der angestrebten Förderung des öffentlichen Verkehrs kann mit der Realisierung dieses Projektes gleichzeitig die Attraktivität des Bahnhofs Lattrigen für den Bahnkunden bedeutend gesteigert und eine bessere Betriebsstabilität erreicht werden.

Liebefeld / Bern, 30.06.2020

EBB AG, Engineering Bahn Bau



Stephan Kummer  
Projektleiter

Langenthal, den 30.06.2020

Aare Seeland mobil AG



Daniel Nadig  
Gesamtprojektleiter asm

## **Anhang I      Überprüfung Perronkanten**

Nachweis Abstand Perronkante

Perron 2

m	Nachweis 1 Perronkantenabstand					Nachweis 2 BehiG Türe	
	Perronaktenabstand		Grenzlinie feste Anlagen	Fahrzeug GTW BE 2/6 Abstand Gleisachse - Klapptritt (inkl. 4 cm nominale Spaltbreite)		Spaltmass	
	Soll theoretisch	Gewählt idealisiert	LRP A 1.47 + e	Tür 1	Tür 2	Tür 1	Tür 2
90	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561		
88	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561		
86	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	
84	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	
82	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	
80	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	
78	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	
76	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	
74	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	
72	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	
70	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	
68	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	
66	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	0.039
64	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	0.039
62	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	0.039
60	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	0.039
58	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	0.039
56	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	0.039
54	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	0.039
52	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	0.039
50	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	0.039
48	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	0.039
46	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	0.039
44	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	0.039
42	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	0.039
40	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	0.039
38	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	0.039
36	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	0.039
34	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	0.039
32	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	0.039
30	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	0.039
28	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	0.039
26	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	0.039
24	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	0.039
22	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	0.039
20	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561	0.039	0.039
18	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561		0.039
16	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561		0.039
14	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561		0.039
12	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561		0.039
10	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561		0.039
8	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561		0.039
6	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561		0.039
4	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561		0.039
2	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561		
0	1.561	1.560	1.497	1.561	1.561		

Perron 1

m	Nachweis 1 Perronkantenabstand					Nachweis 2 BehiG Türe	
	Perronaktenabstand			Fahrzeug GTW BE 2/6 Abstand Gleisachse - Klapptritt (inkl. 4 cm nominale Spaltbreite)		Spaltmass	
	Soll theoretisch	Gewählt idealisiert	LRP A 1.47 + e	Tür 1	Tür 2	Tür 1	Tür 2
0	1.662	1.662	1.662	1.569	1.570		
2	1.645	1.645	1.645	1.575	1.572		
4	1.617	1.617	1.617	1.588	1.581	0.069	
6	1.603	1.610	1.587	1.603	1.597	0.047	
8	1.610	1.610	1.553	1.610	1.608	0.040	
10	1.611	1.610	1.562	1.610	1.611	0.040	
12	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611	0.039	
14	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611	0.039	
16	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611	0.039	
18	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611	0.039	
20	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611	0.039	
22	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611	0.039	
24	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611	0.039	0.039
26	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611	0.039	0.039
28	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611	0.039	0.039
30	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611	0.039	0.039
32	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611	0.039	0.039
34	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611	0.039	0.039
36	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611	0.039	0.039
38	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611	0.039	0.039
40	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611	0.039	0.039
42	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611	0.039	0.039
44	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611	0.039	0.039
46	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611	0.039	0.039
48	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611	0.039	0.039
50	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611	0.039	0.039
52	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611	0.039	0.039
54	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611	0.039	0.039
56	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611	0.039	0.039
58	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611	0.039	0.039
60	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611	0.039	0.039
62	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611	0.039	0.039
64	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611	0.039	0.039
66	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611	0.039	0.039
68	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611	0.039	0.039
70	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611	0.039	0.039
72	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611		0.039
74	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611		0.039
76	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611		0.039
78	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611		0.039
80	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611		0.039
82	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611		0.039
84	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611		0.039
86	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611		0.039
88	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611		0.039
90	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611		
92	1.611	1.610	1.570	1.611	1.611		

## **Anhang II    Planungshilfe Publikumsanlage**

## Nachweis von einfachen, nicht sicherheitskritischen Verhältnissen eines Perrons (Anwendung der Planwerte)

Projektnummer	
Objekt:	TS Bahnhof Lattrigen
Strecke / Bahn-km	Biel - Nidau - Täuffelen - Ins
Kanton / Gemeinde	Bern / Sutz - Lattrigen
Gesamtprojektleiter	Daniel Nadig

### Bahnzugang

### Perronanlage ohne spezifischen Sicherheitsnachweis

Anhang zum Technischen Bericht des PGV-Dossiers

An Stelle des «spezifischen Sicherheitsnachweis für Publikumsanlagen» bestätigt der Antragsteller mit diesem Dokument, dass die Perronanlage des obengenannten Objekts keine speziellen Sicherheitsrisiken aufweist, da alle folgende Kriterien erfüllt sind:

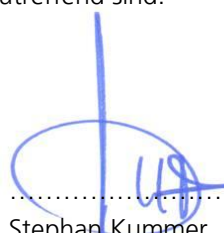
Erfüllt	Kriterien
<input checked="" type="checkbox"/>	Für die Breite des sicheren Bereichs auf dem Perron und die Breiten der Perronzugänge sind die Planwerte des Anhangs A3 zur VöV Planungshilfe Publikumsanlagen eingehalten.
<input checked="" type="checkbox"/>	Der Perron ist maximal über eine Querung erschlossen.
<input checked="" type="checkbox"/>	Die Perronnutzlänge beträgt $\leq 320$ Meter
<input checked="" type="checkbox"/>	Der Lastfall je Perron im Zielhorizont liegt unter den Schwellenwerten gem. Anhang A8 der VöV Planungshilfe Publikumsanlagen.
<input checked="" type="checkbox"/>	Der Weg zum nächsten Zu-/Abgang beträgt 100 Meter oder max. 2/3 der Perronnutzlänge und die Halteorte der Züge sind optimiert.
<input checked="" type="checkbox"/>	Der Haltepunkt weist heute und zukünftig keinen besonderen Wochenend- oder Eventverkehr auf.
<input checked="" type="checkbox"/>	Es sind über die geplante Nutzungsdauer der Publikumsanlage keine signifikanten Nutzungsänderungen durch Umfeldentwicklungen absehbar.
<input checked="" type="checkbox"/>	Die Struktur des Bahnhofes und des Bahnhofumfeldes verleiten Reisende nicht zum Überschreiten der Gleise.

\* ankreuzen, wenn erfüllt; die Einhaltung der genannten Kriterien ist im technischen Bericht zusammengefasst und dokumentiert

Die Unterzeichnenden bestätigen, dass obenstehende Kriterien für ein geringes Risikopotenzial – kurz und langfristig – geprüft wurden und alle für das vorliegende Objekt zutreffend sind.

Ort, Datum: Langenthal, 30. Juni 2020

  
.....  
Daniel Nadig  
Gesamtprojektleiter

  
.....  
Stephan Kummer  
Projektleiter



## **Anhang III    Fahrdynamik**

# Fahrdynamikliste

Achtung: Diese Liste dient nur zur Unterstützung der Fahrdynamik-Kontrolle  
(nicht sämtliche überschrittene Grenzwerte können automatisch markiert werden).  
Die Beurteilung, ob ein Grenzwerte der Trassierung nicht eingehalten ist, liegt immer vollständig in der Verantwortung des Prüfers.

Projekt **Totalsanierung Bahnhof Lattrigen**  
Gleis **Hauptgleis (Gleis 2 Bahnhof Lattrigen)**  
Abschnitt **km 4.6 - 5.2**

## \*\* Meterspur (LRP A) \*\*

	Elementtyp	Station	v [km/h]	Radius / A	Länge [m]	s	ü a [mm]	ü id [mm]	ü f [mm]	Änderung ü [mm/s]	Änderung ü f [mm/s]	N ‰	Bemerkungen
Grenzwert im Normalfall									86	40	55	2.5	
Maximaler Grenzwert							105		107	50	72	3	
Bestand	Gerade	4+607.311	65		68.55	3.8							
Projekt	Klothoide	4+675.865	65	128.51	9.00	0.5				20.06	18.09	1.11	
	Kreisbogen	4+684.865	65	1'834.89	18.00	1.0	10.00	19.02	9.02				
	Klothoide	4+702.865	65	109.48	6.53	0.4				27.64	24.93	1.53	
	Klothoide	4+709.397	65	109.48	13.47	0.7				0.00	52.57	0.00	
	Kreisbogen	4+722.865	65	-890.00	148.48	8.2	0.00	39.21	39.21				Weiche EW 350 (ABW) + BUe
	Kreisbogen	4+871.344	60	-910.00	30.00	1.8	0.00	32.68	32.68				
	Kreisbogen	4+901.344	60	-935.00	89.01	5.3	0.00	31.80	31.80				
	Kreisbogen	4+990.351	60	-850.00	54.34	3.3	0.00	34.98	34.98				Weiche EW 350 (ABW)
	Klothoide	5+044.693	60	88.27	22.00	1.3				37.88	26.50	2.27	
	Kreisbogen	5+066.693	60	-250.00	31.73	1.9	50.00	118.94	68.94				BUe
	Klothoide	5+098.427	60	100.89	30.00	1.8				27.78	38.30	1.67	
	Kreisbogen	5+128.427	60	-950.00	16.05	1.0	0.00	31.30	31.30				
	Klothoide	5+144.472	60	174.36	32.00	1.9				0.00	16.30	0.00	
Bestand	Klothoide	5+176.473	60	120.468	22.5	1.4				29.63	31.08	1.78	
	Kreisbogen	5+198.973	80	-645	137	6.2	40.00	81.96	41.96				

## Legende

	Planungsgrenzwert eingehalten wenn vorhanden / ansonsten Grenzwert im Normalfall eingehalten
	Grenzwert im Normalfall eingehalten / Planungsgrenzwert nicht eingehalten
	Beide Grenzwerte nicht eingehalten

# Fahrdynamikliste

Achtung: Diese Liste dient nur zur Unterstützung der Fahrdynamik-Kontrolle  
(nicht sämtliche überschrittene Grenzwerte können automatisch markiert werden).  
Die Beurteilung, ob ein Grenzwerte der Trassierung nicht eingehalten ist, liegt immer vollständig in der Verantwortung des Prüfers.

Projekt **Totalsanierung Bahnhof Lattrigen**  
Gleis **Gleis 1 Bahnhof Lattrigen**  
Abschnitt **km 4.7 - 5.0**

**\*\* Meterspur (LRP A) \*\***

	Elementtyp	Station	v [km/h]	Radius / A	Länge [m] s		ü a [mm]	ü id [mm]	ü f [mm]	Änderung ü [mm/s]	Änderung ü f [mm/s]	N ‰	Bemerkungen
Grenzwert im Normalfall									86	40	55	2.5	
Maximaler Grenzwert							105		107	50	72	3	
<b>Projekt</b>	Kreisbogen	4+791.329	40	347.66	26.23	2.4	0.00	38.01	38.01				Ablenkung Weiche EW-250 (ABW)
	Kreisbogen	4+817.563	40	347.66	16.25	1.5	0.00	38.01	38.01				
	Gerade	4+833.813	40		12.51	1.1							
	Kreisbogen	4+846.325	40	-250.00	115.81	10.4	0.00	52.86	52.86				
	Gerade	4+962.129	50		46.64	3.4							
	Kreisbogen	5+008.773	50	354.17	26.23	1.9	0.00	58.31	58.31				Ablenkung Weiche EW-250 (ABW)

## Legende

	Planungsgrenzwert eingehalten wenn vorhanden / ansonsten Grenzwert im Normalfall eingehalten
	Grenzwert im Normalfall eingehalten / Planungsgrenzwert nicht eingehalten
	Beide Grenzwerte nicht eingehalten

# Fahrdynamikliste

Achtung: Diese Liste dient nur zur Unterstützung der Fahrdynamik-Kontrolle  
(nicht sämtliche überschrittene Grenzwerte können automatisch markiert werden).  
Die Beurteilung, ob ein Grenzwerte der Trassierung nicht eingehalten ist, liegt immer vollständig in der Verantwortung des Prüfers.

Projekt **Totalsanierung Bahnhof Lattrigen**  
Gleis **Abstellgleis**  
Abschnitt **km 4.9 - 5.0**

**\*\* Meterspur (LRP A) \*\***

	Elementtyp	Station	v [km/h]	Radius / A	Länge [m] s		ü a [mm]	ü id [mm]	üf [mm]	Änderung ü [mm/s]	Änderung üf [mm/s]	N ‰	Bemerkungen
Grenzwert im Normalfall									86	40	55	2.5	
Maximaler Grenzwert							105		107	50	72	3	
<b>Projekt</b>	Kreisbogen	4+969.129	25	130.00	21.76	3.1	0.00	39.71	39.71				Weiche
	Kreisbogen	4+990.882	25	-180.00	20.04	2.9		28.68	28.68				
	Gerade	5+010.925	25		62.77	9.0	0.00						

## Legende

	Planungsgrenzwert eingehalten wenn vorhanden / ansonsten Grenzwert im Normalfall eingehalten
	Grenzwert im Normalfall eingehalten / Planungsgrenzwert nicht eingehalten
	Beide Grenzwerte nicht eingehalten

## **Anhang IV    Nachweis Regenwasserentsorgung / Versickerungsanlagen**

## Versickerungsanlage - Standort Bahnhof - Bauprojekt

### Dimensionierung

Regenintensität in Diagramm berücksichtigt (massgebende Regendauer < 60 min) / Zone Mittelland

#### Rahmenbedingungen

		<b>Abflussbeiwert C</b>	<b>F<sub>red</sub></b>	<b>in ha</b>	
Fläche A (Fahrbahn)	0 m <sup>2</sup>	0.6	0	0	WAS
Fläche B (Fahrbahn)	735 m <sup>2</sup>	0.6	441	0.0441	Becken Bahnhof
Fläche C (Fahrbahn)	1'040 m <sup>2</sup>	0.6	624	0.0624	Becken Bahnhof
Fläche D (Mittelperron, Perrondach)	670 m <sup>2</sup>	1	670	0.067	Becken Bahnhof
Fläche E (Fahrbahn)	0 m <sup>2</sup>	0.6	0	0	Becken Werkhofw.
Fläche F (Fahrbahn)	0 m <sup>2</sup>	0.6	0	0	Becken Werkhofw.
Bahnhofvorplatz	850 m <sup>2</sup>	1	850	0.085	Becken Bahnhof
<b>Total</b>			<b>2585</b>	<b>0.2585</b>	
<b>Annahme: 100% des Wassers fallen in der Versickerungsmulde an</b>			<b>2585</b>	<b>0.2585</b>	
Jährlichkeit des Regenereignisses (z)	10				
Sickerleistung des Untergrundes (s <sub>spez</sub> )	2 l/min*m <sup>2</sup>				
Sicherheitsfaktor	1.3				

<b>Variante oberirdisch</b>	<b>Zone Mittelland</b>				
versickerungswirksame Fläche [m <sup>2</sup> ]	140	145	150	155	157
Versickerungsleistung der Anlage [l/s]	4.67	4.83	5.00	5.17	5.23
spezifische Abflussmenge q <sub>ab</sub> [l/s * ha <sub>red</sub> ]	18.05	18.70	19.34	19.99	20.25
spezifisches Retentionsvolumen i <sub>R</sub> [m <sup>3</sup> * ha <sub>red</sub> ]	307.00	305.00	300.00	298.00	297.00
Retentionsvolumen I <sub>R</sub> [m <sup>3</sup> ]	<b>79.36</b>	<b>78.84</b>	<b>77.55</b>	<b>77.03</b>	<b>76.77</b>
Retentionsvolumen mit Sicherheitsfaktor [m <sup>3</sup> ]	103.17	102.50	100.82	100.14	99.81
<b>*Tiefe der Anlage [m] / Einstauhöhe</b>	<b>0.74</b>	<b>0.71</b>	<b>0.67</b>	<b>0.65</b>	<b>0.64</b>

> aus Diagramm

\*effektive Tiefe der Anlage ab OK-Terrain: Einstauhöhe + Einlaufentiefe in die Anlage

## Versickerungsanlage - Standort Werkhofweg - Bauprojekt

### Dimensionierung

Regenintensität in Diagramm berücksichtigt (massgebende Regendauer < 60 min) / Zone Mittelland

#### Rahmenbedingungen

		<b>Abflussbeiwert C</b>	<b>F<sub>red</sub></b>	<b>in ha</b>	
Fläche A (Fahrbahn)	0 m <sup>2</sup>	0.6	0	0	WAS
Fläche B (Fahrbahn)	0 m <sup>2</sup>	0.6	0	0	Becken Bahnhof
Fläche C (Fahrbahn)	0 m <sup>2</sup>	0.6	0	0	Becken Bahnhof
Fläche D (Mittelperron, Perrondach)	0 m <sup>2</sup>	1	0	0	Becken Bahnhof
Fläche E (Fahrbahn)	1'015 m <sup>2</sup>	0.6	609	0.0609	Becken Werkhofw.
Fläche F (Fahrbahn)	520 m <sup>2</sup>	0.6	312	0.0312	Becken Werkhofw.
<b>Total</b>			<b>921</b>	<b>0.0921</b>	
<b>Annahme: 100% des Wassers fallen in der Versickerungmulde an</b>			<b>921</b>	<b>0.0921</b>	
Jährlichkeit des Regenereignisses (z)	10				
Sickerleistung des Untergrundes (s <sub>spez</sub> )	2 l/min*m <sup>2</sup>				
Sicherheitsfaktor	1.3				

#### Variante oberirdisch

	Zone Mittelland				
versickerungswirksame Fläche [m <sup>2</sup> ]	60	70	80	90	95
Versickerungsleistung der Anlage [l/s]	2.00	2.33	2.67	3.00	3.17
spezifische Abflussmenge q <sub>ab</sub> [l/s * ha <sub>red</sub> ]	21.72	25.33	28.95	32.57	34.38
spezifisches Retentionsvolumen i <sub>R</sub> [m <sup>3</sup> * ha <sub>red</sub> ]	295.00	281.00	275.00	260.00	259.00
Retentionsvolumen I <sub>R</sub> [m <sup>3</sup> ]	<b>27.17</b>	<b>25.88</b>	<b>25.33</b>	<b>23.95</b>	<b>23.85</b>
Retentionsvolumen mit Sicherheitsfaktor [m <sup>3</sup> ]	35.32	33.64	32.93	31.13	31.01
<b>*Tiefe der Anlage [m] / Einstauhöhe</b>	<b>0.59</b>	<b>0.48</b>	<b>0.41</b>	<b>0.35</b>	<b>0.33</b>

> aus Diagramm

\*effektive Tiefe der Anlage ab OK-Terrain: Einstauhöhe + Einlaufentiefe in die Anlage