

4.2.03.01

## Sicherheitsvorschrift Infrastruktur Glattalbahn



## Impressum

**Absender** VBG Verkehrsbetriebe Glattal AG  
**Verfasser** PM  
**Dateiname** 4.2.03.01 Sicherheitsvorschrift Infrastruktur Glattalbahn

## Freigabeprozess

	<b>Datum</b>	<b>Name oder Kurzzeichen</b>
<b>Erstellt</b>	15.12.2019	PM
<b>Gepüft</b>	18.12.2019	MK
<b>Freigegeben</b>	10.03.2020	FZ
<b>In Kraft gesetzt</b>	01.04.2020	

## Versionenübersicht

<b>Version</b>	<b>Datum</b>	<b>Änderungsbeschreibung</b>	<b>Status</b>
1.0	10.03.2020	Erstausgabe	Freigegeben

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Grundsätzliches</b>	<b>7</b>
1.1. Ziel	7
1.2. Geltungsbereich	7
1.3. Besondere Risiken rund um die Glattalbahn	8
1.4. Hinweise	8
1.5. Übergeordnete und zugehörige Dokumente (nicht abschliessend)	8
1.5.1. Gesetze	8
1.5.2. Verordnungen	8
1.5.3. Ausführungsbestimmungen	8
1.5.4. Reglemente und Normen	9
<b>2. Definitionen</b>	<b>10</b>
2.1. Gleisbereich VBG	10
2.2. Arbeit	10
2.3. Neubau, Erneuerung und Erhaltung	11
2.3.1. Neubau und Erneuerung (Ersatz)	11
2.3.2. Erhaltung	11
2.4. Abgrenzung	11
2.4.1. Kunstbauten	11
2.4.2. Energieversorgungsanlagen	11
<b>3. Prozess Bauen mit der Glattalbahn</b>	<b>12</b>
3.1. Prozess Bauen mit Dritten	12
3.1.1. Stellungnahme nach Art. 18m EBG	12
3.1.2. Sicherheitskonzept/ Auflagenbearbeitung hin zur Baufreigabe	14
3.1.3. Bauphase	15
3.1.4. Abschluss nach den Bauarbeiten	15
3.2. Fristigkeiten und Kosten	16
3.2.1. Fristen	16
3.2.2. Kosten	16
<b>4. Personal</b>	<b>17</b>
4.1. Sicherheitsfunktionen	17
4.2. Anforderungen	18
4.3. Ausbildungen Sicherheitsfunktionen	19

4.3.1.	Erstinstruktion.....	19
4.3.2.	Gleisbegehungsausweis .....	20
4.3.3.	Strecken- und Ortskenntnisse .....	20
4.4.	Sicherheitsorganisation .....	20
4.5.	Schutzausrüstung.....	21
<b>5.</b>	<b>Kontaktdaten.....</b>	<b>22</b>
5.1.	VBG .....	22
5.2.	VBZ .....	22
<b>6.</b>	<b>Notfall .....</b>	<b>23</b>
6.1.	Notfallorganisation.....	23
6.2.	Notfallkarte .....	24
6.3.	Elektronfall.....	25
<b>7.</b>	<b>Arbeiten in der Nähe des Gleisbereichs .....</b>	<b>26</b>
7.1.	Bewilligung .....	26
7.2.	Arbeiten im Strassen- oder Fussgängerbereich.....	26
7.3.	Signalisation .....	26
7.3.1.	Strassenseite.....	26
7.3.2.	Abgrenzung Gleisbereich .....	26
7.4.	Schutzmassnahmen bei Arbeiten mit grossen Geräten.....	26
7.4.1.	Erdung .....	27
7.4.2.	Arbeiten mit grossen Geräten ohne Schutzgerüst .....	27
7.4.3.	Kranvereinbarung .....	27
7.4.4.	Arbeiten auf Dächern .....	27
7.5.	Arbeiten im Grünbereich (Vegetationsbereich) .....	27
7.6.	Arbeiten nahe der SBB-Strecke .....	27
<b>8.</b>	<b>Arbeiten in der Erweiterungszone .....</b>	<b>28</b>
8.1.	Bewilligung .....	28
8.2.	Absperrung zum Gleisbereich .....	28
8.3.	Umgang mit Wasser bei Reinigungsarbeiten.....	28
8.4.	Arbeiten Winterdienst an Haltestellen .....	28
8.5.	Überwachung .....	28
<b>9.</b>	<b>Arbeiten im Gleisbereich .....</b>	<b>29</b>
9.1.	Bewilligung .....	29

9.1.1.	Fluchtraum zwischen den Gleisen .....	29
9.2.	Arbeiten mit oder ohne Trambetrieb.....	29
9.3.	Arbeiten im Bereich von Fahrleitungsanlagen .....	31
9.3.1.	Arbeiten unter spannungsfreier Fahrleitungsanlage .....	31
9.3.2.	Arbeiten an unter Spannung stehender Fahrleitungsanlage .....	31
9.3.3.	Niedrige Fahrleitungshöhen .....	32
9.4.	Arbeiten mit Zweiwegefahrzeugen .....	32
9.5.	Arbeiten mit Spülfahrzeugen .....	32
9.6.	Arbeiten an Beleuchtungen .....	32
9.7.	Arbeiten Winterdienst im Gleisbereich .....	33
9.8.	Behandlung der VBG-Infrastruktur .....	33
<b>10.</b>	<b>Glossar .....</b>	<b>34</b>

## Anhangsverzeichnis

<b>Anhang 1</b>	<b>Lichttraumprofil C3 und Tabelle Berechnung Kurvenerweiterung e</b>	<b>35</b>
<b>Anhang 2</b>	<b>Erdung</b>	<b>37</b>
A2.1	Ausgangslage	37
A2.2	Erdungssystem der Glattalbahn	37
A2.3	Verordnungen und Vorschriften / Normen / RTE	37
A2.4	Schutzmassnahmen	38
A2.4.1	Krane	38
A2.4.2	Schutzgerüste	38
A2.5	Baustromversorgung	38
A2.6	Mobile Baumaschinen	39
A2.7	Erdung/ Begrenzung von Berührungsspannungen	40
<b>Anhang 3</b>	<b>Inhalt Sicherheitskonzept</b>	<b>41</b>
<b>Anhang 4</b>	<b>Information zum Elektrounfall</b>	<b>42</b>
<b>Anhang 5</b>	<b>Formulare</b>	<b>45</b>
	Bewilligung, Arbeit im Gleisbereich oder in der Erweiterungszone	46
	Auftrag Abschaltung Fahrstrom Glattalbahn	47
	Kranvereinbarung	48

# 1. Grundsätzliches

## 1.1. Ziel

Die VBG Verkehrsbetriebe Glattal AG (VBG) ist verantwortlich für den Betrieb der Glattalbahn. Dazu gehört die sichere und zuverlässige Organisation der Arbeitsstellensicherheit für Mensch, Anlage und Schienenverkehr bei eigenen Arbeiten und Aufträgen und bei bahnnahen Baustellen von Dritten.

## 1.2. Geltungsbereich

Die Sicherheitsvorschriften gelten für die Infrastruktur Glattalbahn der VBG. Dies sind die folgenden zwei Strecken:

- Von Messe/ Hallenstadion (Weiche W400 und W401) bis Flughafen Fracht
- Von Glattpark bis Einfahrtweiche (W213) zum Bahnhof Stettbach

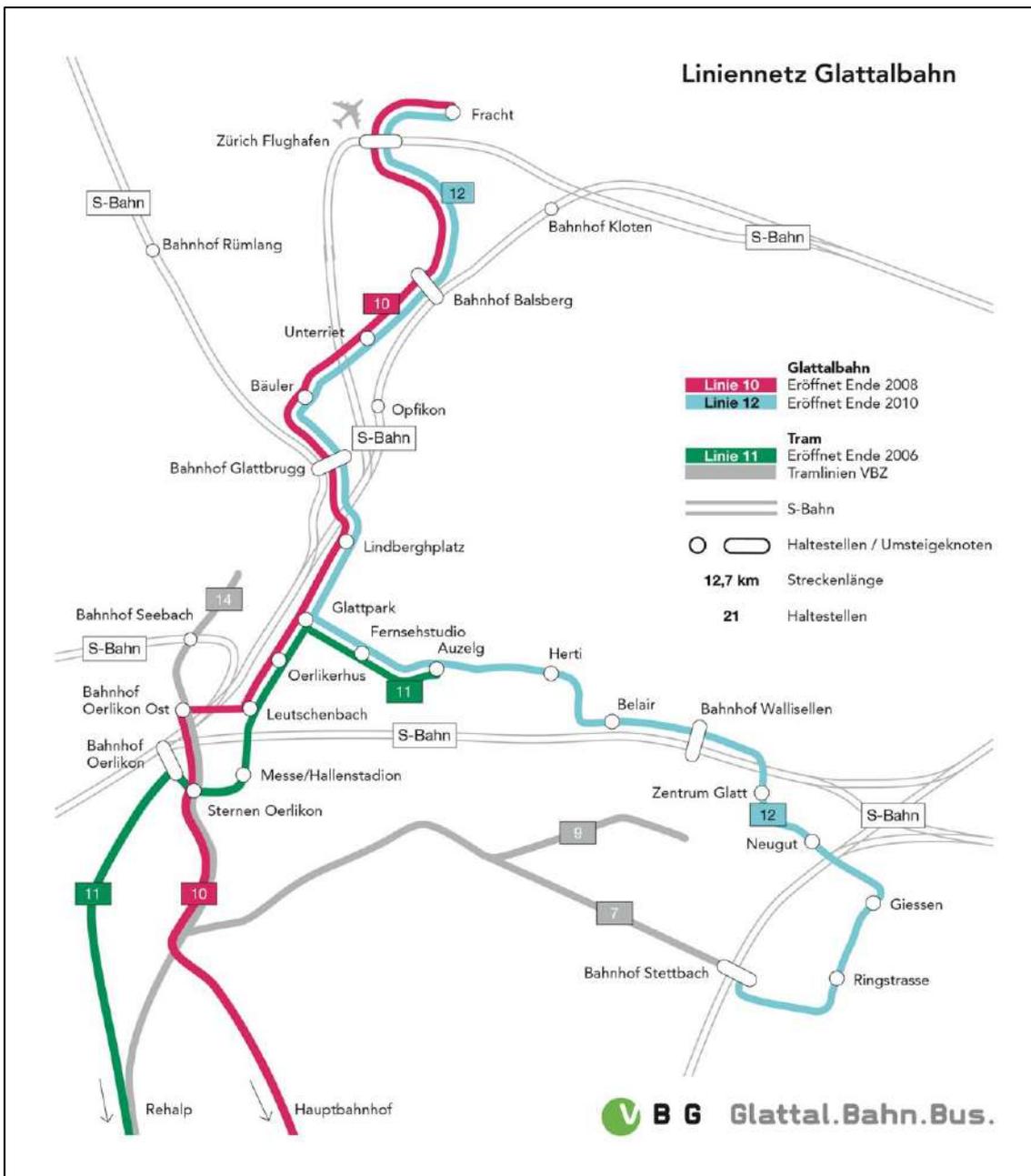


Abbildung 1: Netz der VBG

### 1.3. Besondere Risiken rund um die Glattalbahn

Das Arbeiten und Bauen nahe der Glattalbahn birgt besondere Risiken:

- Einragungen in das Lichtraumprofil der Trams können Reisende, Personal und Rollmaterial gefährden.
- Annäherungen an die unter Spannung stehenden Fahrleitungsanlagen und an die zugehörigen Schaltanlagen sind lebensgefährlich (630 Volt Gleichstrom (VDC)).
- Beschädigungen der verlegten Bahnkabel führen zu Störungen im Bahnbetrieb und können lebensgefährlich sein.
- Die Erdungskabel der VBG verlaufen im Rohrblock entlang der Fahrbahn im Gleisbereich. Die Fahrleitungsmasten sind tiefengeerdet (erdfühlig installiert) und nicht bahngeerdet (im Unterschied zur SBB).
- Auf der Linie 10 verkehren die Trams normalerweise im 7.5 min. Takt, auf der Linie 12 im 15 min. Takt. D.h. es verkehren viele Trams. Trams sind leise Verkehrsmittel.
- Die Geschwindigkeit der Trams beträgt je nach Streckenabschnitt bis 60 km/h. Die Trams verkehren im Rechtsverkehr.

### 1.4. Hinweise

Im vorliegenden Dokument wird für eine leichtere Lesbarkeit die männliche Form beschrieben. Die Funktionsbeschreibungen gelten sinngemäss für alle.

### 1.5. Übergeordnete und zugehörige Dokumente (nicht abschliessend)

Die Erarbeitung dieser Sicherheitsvorschrift basiert auf nachfolgend aufgelisteten Grundlagen (Aufzählung nicht abschliessend).

#### 1.5.1. Gesetze

Bundesversammlung der Schweizerischen Eidgenossenschaft, 742.101 Eisenbahngesetz (EBG) vom 20.12.1957 (Stand 01.01.2018)

#### 1.5.2. Verordnungen

Schweizerischer Bundesrat, 742.141.1 Verordnung über Bau und Betrieb der Eisenbahnen (Eisenbahnverordnung, EBV) vom 23.11.1983 (Stand am 01.12.2019)

Schweizerischer Bundesrat, 742.141.2 Verordnung über die Sicherheitsrelevanten Tätigkeiten im Eisenbahnbereich (STEBV) vom 04.11.2009 (Stand am 01.07.2013)

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK), 742.141.22 Verordnung des UVEK über die Zulassung zu sicherheitsrelevanten Tätigkeiten im Eisenbahnbereich (ZSTEB) vom 18.12.2013 (Stand am 01.02.2014)

Schweizerischer Bundesrat, 741.21 Signalisationsverordnung (SSV) vom 05.09.1979 (Stand am 15.01.2017)

Kanton Zürich, 741.2 Kantonale Signalisationsverordnung, 21.11.2001

Schweizerischer Bundesrat, 734.2 Verordnung über Elektrische Starkstromanlagen (Starkstromverordnung) vom 30.03.1994 (Stand am 01.06.2019)

#### 1.5.3. Ausführungsbestimmungen

Bundesamt für Verkehr (BAV), Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung (AB-EBV), Stand am 01.07.2016

Verkehrsbetriebe Zürich, Fahrdienstvorschriften vom 01.07.2016 (Änderungen werden der VBG laufend mitgeteilt)

#### 1.5.4. Reglemente und Normen

SUVA, zehn Sicherheitsregeln für die Eisenbahnbranche vom 30.12.2018

SUVA, lebenswichtige Regeln für verschiedene Arbeiten (für verschiedene Branchen)

Verband öffentlicher Verkehr, R RTE 20100, Sicherheit bei Arbeiten im Gleisbereich vom 17.05.2016

Verband öffentlicher Verkehr, R RTE 20600, Sicherheit bei Arbeiten im Bereich von Bahnstromanlagen vom 15.01.2012

Verband öffentlicher Verkehr, R RTE 22570 Einbau, Kontrollen und Unterhalt von Gleisen – Meterspur vom 01.07.2012

Verband öffentlicher Verkehr, D RTE 20800, Infrastrukturanlagen Tram, Meterspur, Entwurf vom 20.06.2017

DIN EN 50122, Bahnanwendungen - Ortsfeste Anlagen – Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückleitung, Teil 1: Schutzmassnahmen gegen elektrischen Schlag vom 01.10.2017

SN 640 750 b, Winterdienst Grundnorm vom 01.08.2007

SN 640 756 a, Winterdienst, Dringlichkeit, Winterdienst-Standard, Routenplan, Routenverzeichnisse und Einsatzplan vom 01.02.1991

SN 640 075, Fussgängerkehr, Hindernisfreier Verkehrsraum vom 01.01.2014

I-50009, Regelwerk SBB, Überwachung der Bahntechnikanlagen bei gleisnahen Baustellen vom 01.11.2011

VBZ, RLV230044\_SMS\_SR, Bedingungen für Bauvorhaben in Gleisnähe der Verkehrsbetriebe Zürich vom 08.03.2017

SBB AG, Broschüre 952-61-71 in Deutsch, Ich schütze mich! Sicherheit im Gleisbereich vom 01.05.2012, (Erstinstruktion)

SIA-Norm 469 «Erhaltung von Bauwerken» vom 1997

EN 50110, Tätigkeiten an oder in der Nähe von elektrischen Anlagen vom 01.09.2019

## 2. Definitionen

Ein Glossar befindet sich im Kapitel 10.

### 2.1. Gleisbereich VBG

Der Gleisbereich ist der Raum zwischen den Schienen inklusive 1.7 m ab jeweiliger Aussenschiene bzw. 1.25 m ab nächstliegendem spannungsführendem Teil der Fahrleitungsanlage.

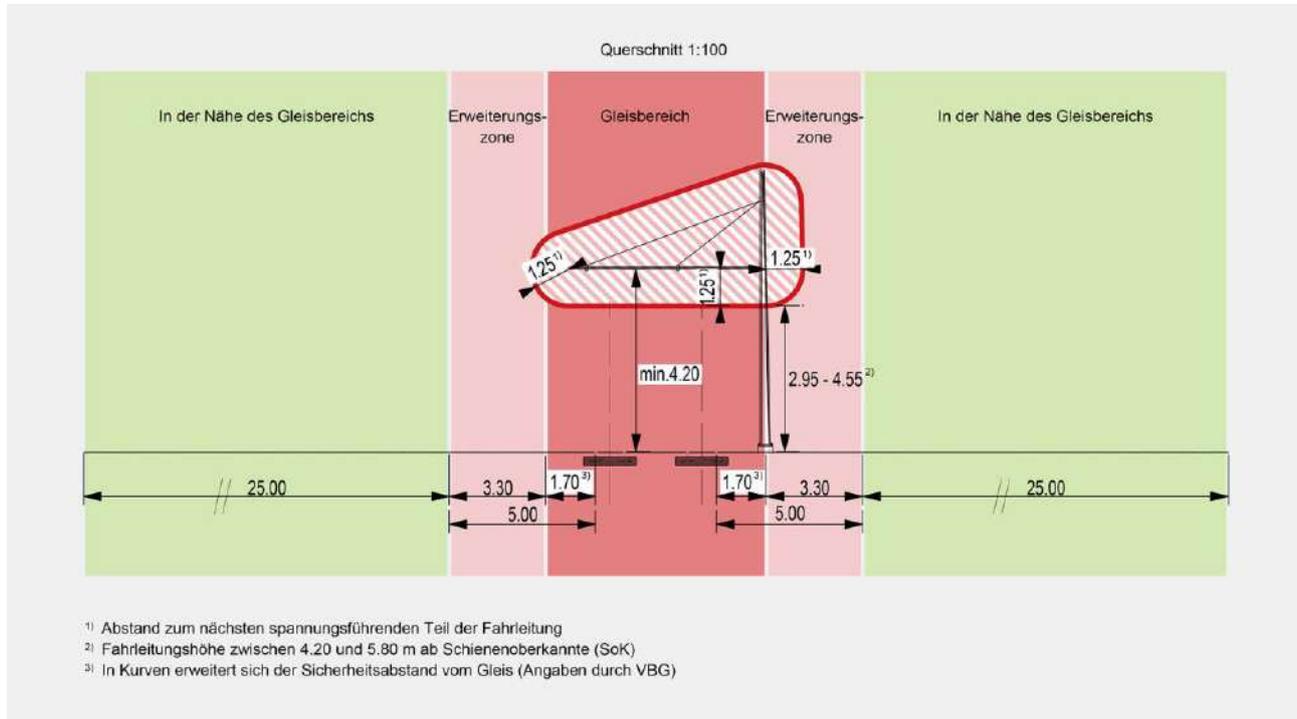


Abbildung 2: Zonenbegrenzung bei der VBG

Die Abstände gelten auf gerader Streckenführung, offenen Strecken und im Haltestellenbereich. In Kurven ist im Gleisbereich das Mass von 1.7 m ab äusserer Schiene zu erhöhen (auf 2.43 m ab äusserer Schiene bei einem Kurvenradius kleiner als 32.75 m). Detailliertere Vermassungen im Gleisbereich können dem Lichtraumprofil der VBG und der Tabelle Berechnung Kurverweiterung im Anhang 1 entnommen werden.

### 2.2. Arbeit

Nachfolgend eine Auflistung möglicher Arbeiten:

Arten von Arbeiten	Neu- und Rückbau von Gewerken	Erhaltung			Spezialarbeiten
		Überwachung	Unterhalt	Veränderung	
	Neubauten Rückbauten ...	Beobachten Inspektion Kontrollmessungen Funktionskontrolle ...	Instandhaltung Instandsetzung Erneuerung (Ersatz) ...	Anpassung Umbau Erweiterung ...	Reinigung Vermessung ...

Abbildung 3: Definition von Arbeiten bei der VBG

Arbeiten finden für alle Bestandteile der Infrastruktur der VBG statt.

Eine Begehung im Gleisbereich/ Erweiterungszone gilt als Arbeit.

## 2.3. Neubau, Erneuerung und Erhaltung

### 2.3.1. Neubau und Erneuerung (Ersatz)

Der Neubau<sup>1</sup> ist das Errichten eines neuen Bauwerks.

Die Erneuerung<sup>1</sup> ist die Wiederherstellung eines gesamten Bauwerks oder Teilen desselben in einen mit dem ursprünglichen Neubau vergleichbaren Zustand.

### 2.3.2. Erhaltung

Die Erhaltung<sup>1</sup> ist der Oberbegriff für die Gesamtheit der Tätigkeiten und Massnahmen zur Sicherstellung des Bestandes sowie der materiellen und kulturellen Werte eines Bauwerks. Sie beginnt mit der Inbetriebnahme, erstreckt sich über die gesamte Nutzungsdauer und beinhaltet periodische und zustandsorientierte Tätigkeiten.

Die drei Tätigkeitsgebiete der Erhaltung sind:

- Überwachung (Beobachtung, Inspektion, Kontrollmessung, Funktionskontrolle)
- Unterhalt (Instandhaltung, Instandsetzung, Erneuerung)
- Veränderung (Anpassung, Umbau, Erweiterung)

## 2.4. Abgrenzung

Für alle beschriebenen Arbeiten und Erhaltungstätigkeiten gelten unabhängig von den im Dokument beschriebenen Massnahmen die branchenüblichen Vorschriften und Vorgaben der SUVA (inkl. die zehn Sicherheitsregeln für die Eisenbahnbranche).

### 2.4.1. Kunstbauten

Das vorliegende Dokument regelt die Sicherheitsmassnahmen für sämtliche Arbeiten an Objekten der VBG und an Nachbarobjekten. Dazu gehören auch folgende Kunstbauten:

- Margarethentunnel
- Viadukte
  - Viadukt Balsberg
  - Viadukt Glattzentrum
  - Viadukt Giessen
- Sämtliche Unter- und Überführungen von öffentlichen und privaten Strassen

Aufgrund besonderer Verhältnisse kann die VBG je nach Art der Arbeit weiterführende Sicherheitsmassnahmen definieren.

### 2.4.2. Energieversorgungsanlagen

In der Sicherheitsvorschrift sind keine spezifischen Sicherheitsmassnahmen für Energieversorgungsanlagen (Gleichrichteranlagen<sup>2</sup>) enthalten. Für Arbeiten im Bereich dieser Anlagen ist frühzeitig mit der VBG Kontakt aufzunehmen. Die Sicherheitsmassnahmen für diese Anlagen basieren neben den Vorgaben der VBG auf den hoheitlichen Vorgaben sowie der EN 50110, Tätigkeiten an oder in der Nähe von elektrischen Anlagen.

---

<sup>1</sup> Die VBG wendet in der Terminologie konsequent die SIA-Norm 469 «Erhaltung von Bauwerken» an.

<sup>2</sup> Für Arbeiten in diesen Räumen gelten zusätzlich weitere Vorschriften.

### 3. Prozess Bauen mit der Glattalbah

Unter dem Prozess Bauen mit der Glattalbah werden Neubauten, Erneuerungs- und Erhaltungstätigkeiten gemäss Kapitel 2.3, Neubau, Erneuerung und Erhaltung verstanden. Folgende Institutionen kommen als Antragsteller in Frage:

1. Dritte (z.B. private Grundeigentümer)
2. Gemeinden, Kanton oder Bund
3. VBG

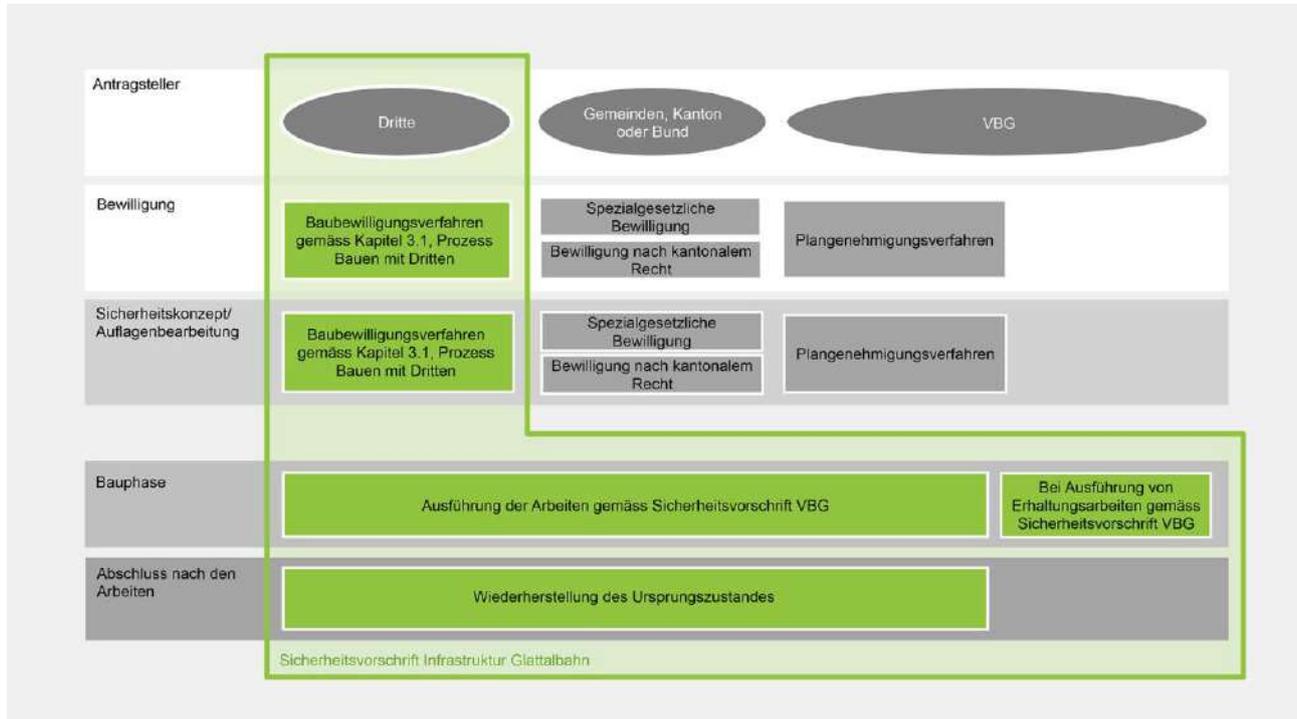


Abbildung 4: Prozess Bauen mit der VBG

Der Bauablauf für Dritte ist nachfolgend detailliert beschrieben. Auf die Darstellung der detaillierten Prozessabläufe mit Gemeinden, Kanton oder Bund oder der VBG als Auftraggeber wird in diesem Dokument verzichtet. Die Anforderungen an die Sicherheitsmassnahmen sind vom Grundsatz her jedoch dieselben wie beim Bauablauf mit Dritten.

#### 3.1. Prozess Bauen mit Dritten

Die folgenden vier Prozessschritte werden bei einem Bauvorhaben von Dritten durch die VBG begleitet:

1. Stellungnahme nach Art.18m EBG
2. Sicherheitskonzept/ Auflagenbearbeitung hin zur Baufreigabe
3. Bauphase
4. Abschluss nach den Bauarbeiten

##### 3.1.1. Stellungnahme nach Art. 18m EBG

Im Bewilligungsverfahren für Baugesuche erstellt die VBG nach abgeschlossener Prüfung der Baugesuchunterlagen eine Stellungnahme nach Art.18m Eisenbahngesetz (EBG) vom 20.12.1957 (742.101). Die Erarbeitung eines Sicherheitskonzeptes und die möglichen Auflagen der VBG werden zum integralen Bestandteil der Baubewilligung.

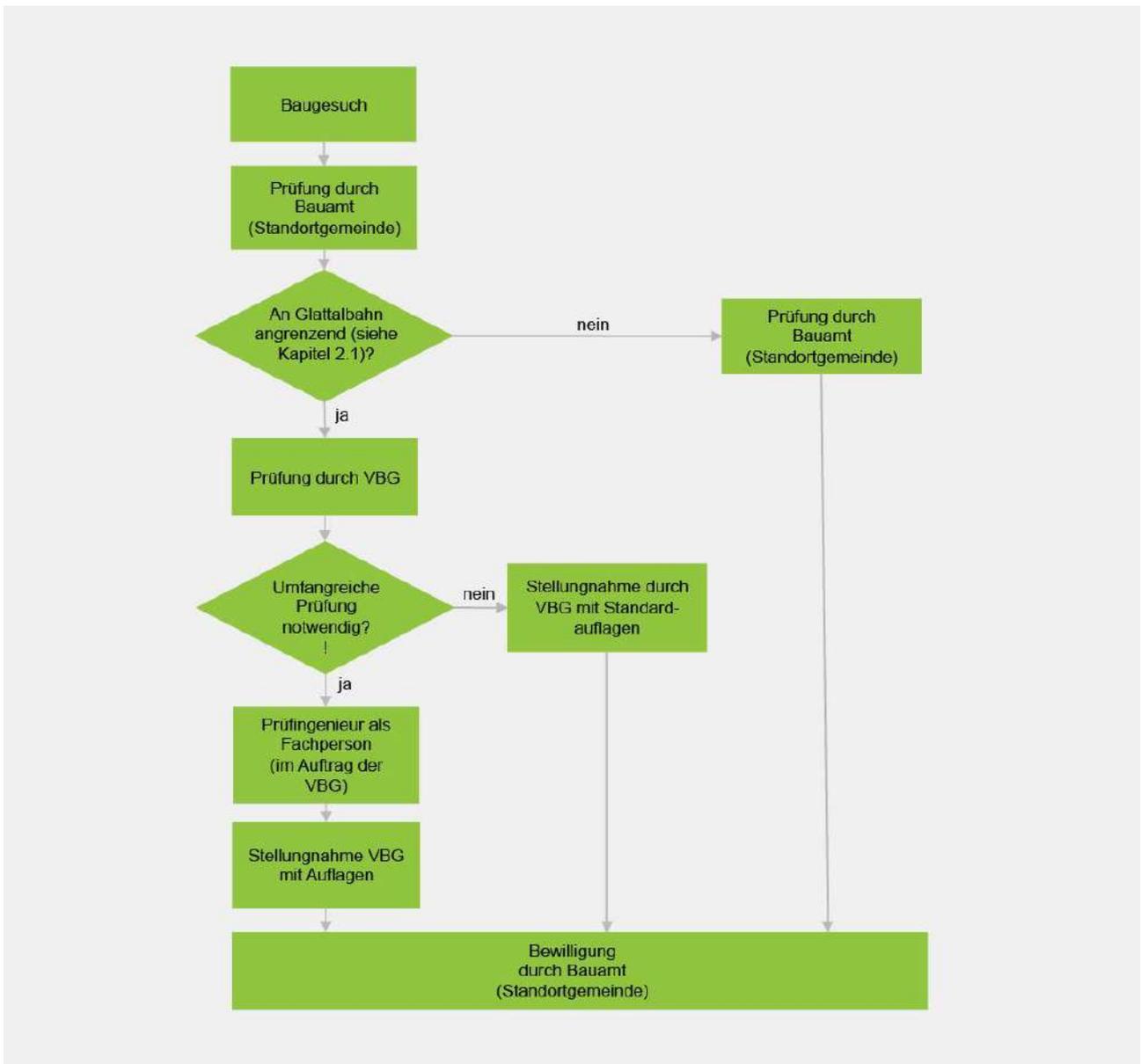


Abbildung 5: Baubewilligungsverfahren mit Einbezug der VBG

Alle Eingriffe und Arbeiten im Abstand von weniger als 30 m ab der äusseren Schiene (gemäss Kapitel 2.1, Gleisbereich VBG) unterliegen der Bewilligungspflicht durch die VBG.

Neben Dritten treten Bund, Kanton und Gemeinden als Antragsteller auf. Diese Baugesuche werden im Rahmen der entsprechenden Bewilligung (Spezialbewilligung oder Bewilligung nach kantonalem Recht) durch die VBG beurteilt.

Hinweis:

Die Antragsteller können bereits frühzeitig mit der VBG Kontakt aufnehmen. Vorabsprachen können die Fristen bis zur offiziellen Stellungnahme der VBG beschleunigen.

### 3.1.2. Sicherheitskonzept/ Auflagenbearbeitung hin zur Baufreigabe

Das Sicherheitskonzept für ein Projekt/ Bauvorhaben umfasst alle sicherheitsrelevanten Unterlagen, welche nach Erhalt der Baubewilligung von den Planern in Absprache mit der VBG erarbeitet werden.

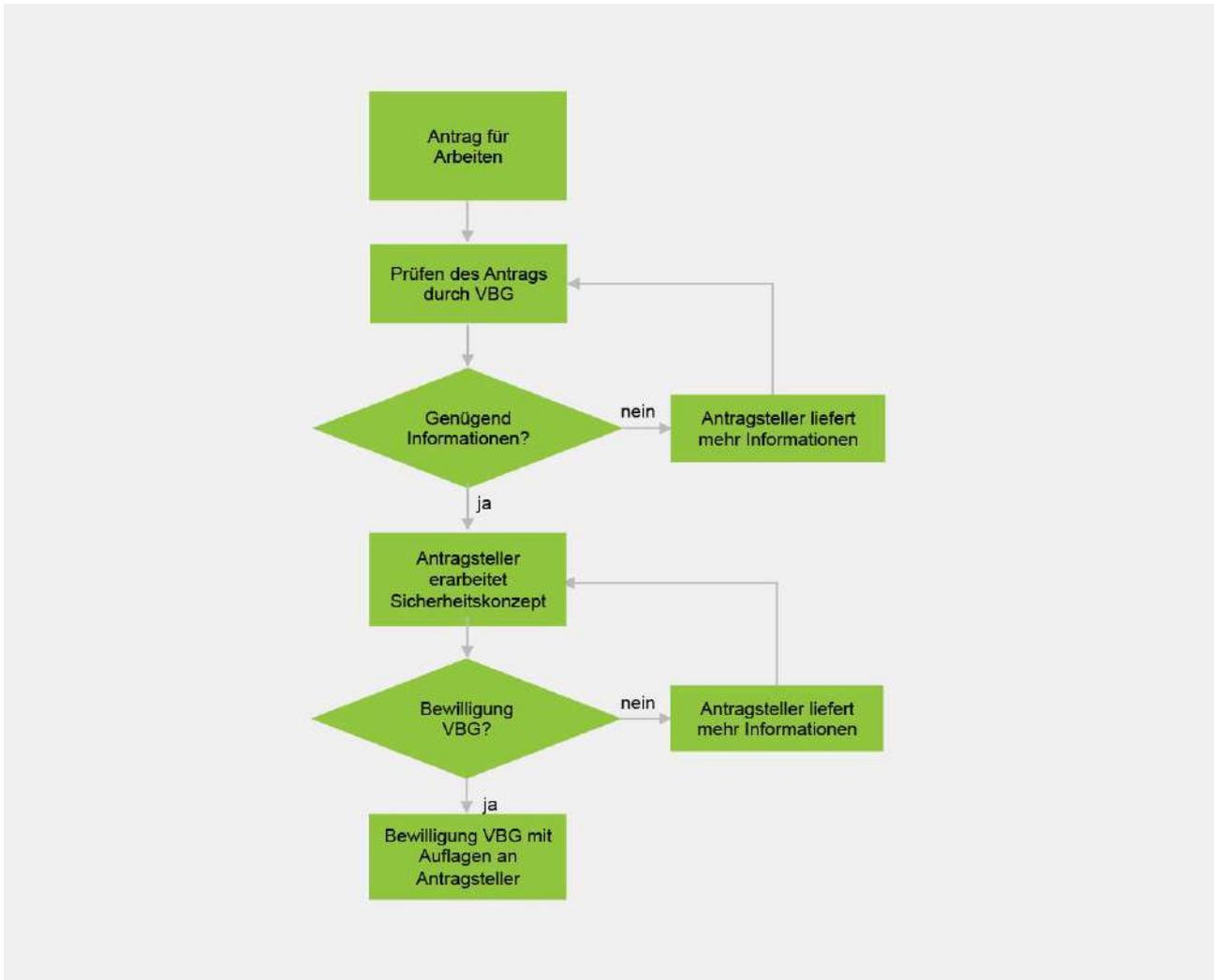


Abbildung 6: Prozess Erarbeitung Sicherheitskonzept/ Auflagenbearbeitung hin zur Baufreigabe

Je nach Art des Projektes/ Bauvorhabens umfasst ein Sicherheitskonzept folgende übergeordnete Kapitel:

- Beschreibung Arbeit und Arbeitsorganisation (eingesetztes Personal, Maschinen, Fahrzeuge)
- Sicherheitsorganisation
- Schutz der festen Anlagen der VBG
- Fahrbarmeldung

Detaillierte Information zum Inhalt des Sicherheitskonzeptes gibt der Anhang A3, Inhalt Sicherheitskonzept.

Anforderungen an das Sicherheitskonzept:

Sämtliche Sicherheitsmassnahmen aus dem Sicherheitskonzept müssen so zuverlässig sein, dass....

- unbeabsichtigtes, unbewusstes Eindringen von Personal, Werkzeugen/Geräten, Maschinen und Material in den Gleisbereich ausgeschlossen ist
- den Betrieb gefährdende Arbeitsprozesse rechtzeitig unterbrochen werden können
- das eingesetzte Personal rechtzeitig gewarnt wird, damit der Gleisbereich ohne Hast geräumt werden kann und ein sicherer Rückzug in den Fluchtraum möglich ist
- eingesetzte Werkzeuge/ Geräte rechtzeitig und sicher in den Fluchtraum gebracht werden können
- Ereignisse und Unfälle durch Fahrten und elektrische Anlagen (Stromschlag) ausgeschlossen werden

Auskunft zum Überwachungskonzept gibt das Kapitel 8.5, Überwachung.

Informationen zum Erdungskonzept können dem Anhang 2 entnommen werden. Die digitalen Formulare für die Bewilligung, Arbeiten im Gleisbereich oder in der Erweiterungszone sowie die Kranvereinbarung können bei der VBG unter [www.vbg.ch](http://www.vbg.ch) bezogen werden.

Während der Auflagenbearbeitung definiert der Antragsteller seine Beauftragten, welche die Arbeiten vor Ort ausführen.

### 3.1.3. Bauphase

Die VBG führt stichprobenweise Überprüfungen der Umsetzung des Sicherheitskonzeptes und weiterer Auflagen durch und erteilt die erforderlichen Bewilligungen:

- Bewilligung (Bewilligung, Arbeit im Gleisbereich oder in der Erweiterungszone)
- Auftrag Abschaltung Fahrstrom Glattalbahn
- Werden Zweiwege- oder schienengebundene Fahrzeuge eingesetzt, ist für das entsprechende Fahrzeug eine Bewilligung Netzzugang Glattalbahn erforderlich. Weitere Informationen dazu siehe Kapitel 9.4, Arbeiten mit Zweiwegefahrzeugen und 9.5, Arbeiten mit Spülfahrzeugen.

Die Formulare für die oben aufgelisteten Bewilligungen können dem Anhang 5, Formulare oder unter [www.vbg.ch](http://www.vbg.ch) bezogen werden.

### 3.1.4. Abschluss nach den Bauarbeiten

Nach den Bauarbeiten stellt die Bauherrschaft den Ursprungszustand wieder her. Die VBG überprüft die vollständige Umsetzung des Sicherheitskonzeptes und aller Auflagen.

### 3.2. Fristigkeiten und Kosten

#### 3.2.1. Fristen

Die nachfolgend erwähnten Fristen beinhalten die Zeit, welche die VBG zur internen Bearbeitung voraussetzt. Der Fristenlauf beginnt, sobald die Information der VBG vorliegt.

Erdungskonzept für Profilaussteckung (Visierstangen)	ca. 2 Wochen
Stellungnahme zu Baugesuch	ca. 4 Wochen
Auftrag Abschaltung Fahrstrom Glattalbahn	ca. 10 Arbeitstage
Bewilligung, Arbeit im Gleisbereich oder in der Erweiterungszone	ca. 5 Arbeitstage

#### 3.2.2. Kosten

Die Erstberatung durch die VBG ist kostenlos.

Kosten Stromabschaltung Fahrleitung und Erdung 815 CHF je Sektor (Stand Ende 2019).

Für weitergehende Beratungen und Überwachungen behält sich die VBG vor, den Aufwand zu verrechnen.

## 4. Personal

### 4.1. Sicherheitsfunktionen

Jeder Beauftragte ist verantwortlich, dass die Sicherheitsfunktionen auf der Arbeitsstelle von qualifiziertem Personal übernommen werden.

Personen mit Funktionen im Sicherheitsbereich müssen genügend gute Kompetenzen in deutscher Sprache haben, um ihre Tätigkeiten im Normalbetrieb, bei Störungen und in Notfallsituationen ausüben zu können (ZSTEBV, 742.141.22, Art. 13). Die Ausbildungen für Funktionen im Sicherheitsbereich müssen periodisch erneuert werden.

Die nachfolgenden Funktionen sind in Anlehnung an das R RTE 20100 beschrieben. Aufgrund anders gelagerter Risiken werden im vorliegenden Dokument diejenigen Funktionen aus dem R RTE 20100 beschrieben, welche bei der Glattalbahnen relevant sind. In Ergänzung dazu sind zusätzliche Funktionen wie z.B. Verkehrsdienst oder Instruierte Person Aufsicht (IPA) beschrieben.

Nr.	Funktionen	Aufgaben
1	Verkehrsdienst (VD)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sorgt für den Schutz von Personal und Material vor den Gefährdungen des motorisierten Individualverkehrs (MIV) und des öffentlichen Busverkehrs oder vor dem Trambetrieb → Fokus Verkehrsregelung</li><li>• Meldet die Arbeiten vor Betreten des Gleisbereichs bei der VBZ-Leitstelle an und ab</li></ul>
2	Sicherheitswärter (SiWä)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ist für die Sicherheit einer Gruppe bei Begehungen und Arbeiten im Gleisbereich zuständig</li><li>• Kann bei Arbeiten in der Nähe des Bahnbereichs beigezogen werden (prüft unter anderem, ob der Gefahrenbereich frei ist)</li><li>• Meldet die Arbeiten vor Betreten des Gleisbereichs bei der VBZ Leitstelle an und ab</li></ul>
3	Instruierte Person Aufsicht (IPA)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sorgt für den Schutz von Personal und Material vor den Gefährdungen der VBG-Fahrleitungsanlagen</li><li>• Führt Ausweis IPA mit und trägt IPA-Warnweste bei ihrer Tätigkeit</li><li>• Bei Arbeiten ausserhalb des Bereichs (IPA) kann die IPA andere Tätigkeiten übernehmen</li></ul>
4	Sicherheitsverantwortlicher (SV)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ist verantwortlich für Umsetzung der Sicherheitsmassnahmen auf der Arbeitsstelle</li><li>• Stellt bei sicherheitsrelevanten Verstössen Arbeit ein</li><li>• Legt fest, wer die Funktionen Nr. 1 bis 3 auf der Arbeitsstelle übernimmt</li><li>• Instruiert die Gruppe gemäss «Ich schütze mich» über den Weg zur Arbeitsstelle, Fluchträume, Räumungszeiten, ...</li><li>• Personalunion SV/ SiWä/ Arbeitsleiter gemäss Sicherheitskonzept VBG möglich</li><li>• Die VBG, Erhaltungsausbeauftragte der VBG oder Fachstellen der VBZ können die Funktion des SV übernehmen</li><li>• Überwacht An- und Abmeldung der Arbeiten bei der VBZ-Leitstelle</li></ul>

5	Ausführender Unternehmer/ Oberbauleitung/ Bauleitung/ Bauführer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellt sicher, dass alle zur Gewährung der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes erforderlichen, branchenspezifischen Massnahmen festgelegt sind und umgesetzt werden</li> <li>• Ist verantwortlich, dass pro Arbeitsstelle ein Sicherheitsverantwortlicher eingesetzt wird</li> </ul>
6	Sicherheitsleitung (SL)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheitsleitung = VBG</li> <li>• Stellt sämtliche Sicherheitsweisungen/ -formulare und -dokumente zur Verfügung</li> <li>• Berät Dritte bei Bauvorhaben von weniger als 30 m ab der äusseren Schiene und bewilligt diese</li> <li>• Beauftragt Arbeiten rund um die eigene Infrastruktur</li> <li>• Genehmigt Bewilligungen und Sicherheitskonzepte</li> <li>• Überprüft stichprobenweise die Einhaltung der Sicherheitsmassnahmen</li> <li>• Stellt bei sicherheitsrelevanten Verstössen die Arbeiten ein und/ oder stellt den Trambetrieb ein</li> </ul>
7	Sicherheitsdelegierter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die VBG kann einen Sicherheitsdelegierten einsetzen und diesem Teilaufgaben/ -kompetenzen der Sicherheitsleitung übertragen</li> </ul>

#### 4.2. Anforderungen

Personal, welches Sicherheitsfunktionen ausführt, verfügt über Streckenkenntnisse/ Ortskenntnisse (siehe Kapitel 4.3.3, Strecken- und Ortskenntnisse).

Für Arbeiten während dem Trambetrieb/ Betriebspause gelten unterschiedliche Anforderungen.

- Während dem Trambetrieb

Alle Personen, welche sich im Gleisbereich aufhalten verfügen über eine Erstinstruktion.

Für die Sicherheit der Mitarbeitenden vor Ort ist der Sicherheitsverantwortliche zuständig. Zentral ist die Signalisierung der Arbeitsstelle.

- Während der Betriebspause

Für Arbeiten während der Betriebspause im Gleisbereich muss nur eine Person der Gruppe instruiert sein. In diesem Fall gilt den elektrischen Abständen und dem Spannungszustand der Fahrleitungsanlage ein besonderes Augenmerk.

### 4.3. Ausbildungen Sicherheitsfunktionen

<b>Tätigkeit</b>	<b>Ausbildung</b>
Erstinstruktion	VBG-Mitarbeitende oder Person/ Unternehmung mit Bewilligung der VBG  Streckenkenntnisse, siehe Kapitel 4.3.3  Kenntnisse der Sicherheitsvorschrift
Verkehrsdienst (VD)	Nachweis einer qualifizierten Fachausbildung durch den Auftraggeber
Instruierte Person Aufsicht (IPA)	Ausbildung bei der VBZ
Sicherheitswärter (SiWä)	Nachweis einer qualifizierten Fachausbildung durch den Auftraggeber
Sicherheitsverantwortlicher (SV)	Nachweis einer qualifizierten Fachausbildung durch den Auftraggeber oder Instruktion durch die VBG
Sicherheitsleiter (SL) und – delegierter	Wird durch die VBG festgelegt

#### 4.3.1. Erstinstruktion

Die Erstinstruktion erfolgt durch die VBG oder eine von der VBG berechnete Person/ Unternehmung und muss periodisch wiederholt werden.

Die Erstinstruktion enthält Informationen zu folgenden Themen:

1. Schulung «Ich schütze mich» der SBB (Broschüre in 12 verschiedenen Sprachen oder YouTube Film)
2. Sicherheit bei der VBG (wichtige Punkte aus der Sicherheitsvorschrift)
3. Spezialitäten auf dem Netz der VBG (Tramverkehr = Rechtsverkehr, Schranken, Gleichstrom 630 V DC, Fahrleitungsanlagen, Fahrleitungsmasten sind tiefengeerdnet = erdfühlig installiert nicht bahngeerdnet wie bei der SBB, ...)
4. Kunstbauten mit begrenztem Fluchraum (Tunnel, Viadukte, Unter- und Überführungen von öffentlichen und privaten Strassen)
5. Schutzausrüstung
6. Gleisbegehungsausweis VBG (siehe Kapitel 4.3.2, Gleisbegehungsausweis und 6.2, Notfallkarte)

Der Gleisbegehungsausweis VBG wird am Ende der Erstinstruktion an jede Person abgegeben und berechtigt diese, sich im Rahmen der Bewilligung im Gleisbereich der VBG aufzuhalten. Die Karte ist bei jedem Auftrag für Arbeiten im Gleisbereich mitzuführen.

Die Ausbildung der Erstinstruktion ist zu dokumentieren und bei der VBG abzulegen. Das Formular für die Nachführung der Erstinstruktion kann bei der VBG bezogen werden.

#### 4.3.2. Gleisbegehungsausweis

Der Gleisbegehungsausweis ist eine nummerierte, persönliche Karte in Kreditkartenformat mit zwei Seiten:

- Seite 1: Gleisbegehungsausweis (mit Laufnummer, Checkliste Betreten des Gleisbereichs)
- Seite 2: Notfallkarte (weitere Angaben dazu siehe Kapitel 6.2, Notfallkarte)

Nachfolgend die vergrösserte Abbildung des Gleisbegehungsausweises:



Abbildung 7: Gleisbegehungsausweis

#### 4.3.3. Strecken- und Ortskenntnisse

Die unter Kapitel 4.3.1, Erstinstruktion aufgeführten Punkte 2 bis 4 werden auch unter dem Begriff Streckenkenntnis bei der VBG zusammengefasst. Je nach Art der Arbeit reichen auch Teilstreckenkenntnisse = Ortskenntnisse.

#### 4.4. Sicherheitsorganisation

Tätigkeit	Gruppengrösse/ Sicherheitsfunktionen
Begehung im Gleisbereich	Allein oder zu zweit → Selbstschutz
	Gruppe ≥ drei Personen → Eine Person übernimmt die Funktion Sicherheitsverantwortlicher
Arbeiten im Bereich von weniger als 30 m ab der äusseren Schiene bei denen grosse Geräte, Maschinen oder Gegenstände in den Gleisbereich gelangen könnten	Sicherheitsleitung definiert im Rahmen der Bewilligung die Sicherheitsfunktionen: Verkehrsdienst, Sicherheitsverantwortlicher oder Sicherheitswärter
Arbeiten im Gleisbereich oder in der Erweiterungszone	Sicherheitsleitung definiert im Rahmen der Bewilligung die Sicherheitsfunktionen: Sicherheitsverantwortlicher oder Sicherheitswärter

#### 4.5. Schutzausrüstung

Bei allen Arbeiten im Gleisbereich ist eine Schutzausrüstung zu tragen. Je nach Art der Arbeit ist die Schutzausrüstung auch in der Erweiterungszone oder in der Nähe des Gleisbereichs zu tragen.

Minimalanforderung einer Persönlichen Schutzausrüstung (PSA) bei Arbeiten im Gleisbereich:

- Branchenübliche PSA (Helm, Schutzbrille, Gehörschutz, Handschuhe, ...)
- reflektierendes Oberteil
- reflektierende Hosen
- Sicherheitsschuhe oder festes Schuhwerk
- Weisses Helm für Sicherheitswärter (die weisse Kopfbedeckung ist dem Sicherheitswärter vorbehalten)

Erleichterte Bestimmung für Begehung:

- reflektierende Warnweste
- Sicherheitsschuhe oder festes Schuhwerk

Ergänzende Empfehlung bei Arbeiten an Elektroanlagen

- Die VBG empfiehlt, bei Arbeiten an Elektroanlagen unter der reflektierenden Bekleidung eine erste Kleiderschicht aus 100% Baumwolle zu tragen. Dies, weil Kunstfasern bei Verbrennung schmelzen und die Verletzungsfolgen vom Verkleben mit der Haut deutlich verschlimmert werden (siehe Schlussbericht SUST, Reg.-Nr. 2017072501).

## 5. Kontaktdaten

### 5.1. VBG

Abteilung Infrastruktur  
Sägereistrasse 24  
Postfach  
8152 Glattbrugg

Mail [info@vbg.ch](mailto:info@vbg.ch)  
Telefon 044 809 56 00

Öffnungszeiten: Bürozeiten

### 5.2. VBZ

Leitstelle  
(für An- und Abmeldung aller Arbeiten im Gleisbereich)

Telefon 044 411 46 41

Öffnungszeiten:

Montag / Dienstag	04.30 – 01.30 Uhr
Dienstag / Mittwoch	04.30 – 01.30 Uhr
Mittwoch / Donnerstag	04.30 – 01.30 Uhr
Donnerstag / Freitag	04.30 – 01.30 Uhr
Freitag bis Montag	04.30 – 01.30 Uhr (durchgehend)

Pikett Betrieb Ereignismanagement VBZ

Ausserhalb der Öffnungszeiten der Leitstelle ist die Nummer  
Pikett Betrieb Ereignismanagement VBZ anzurufen:

Telefon 044 411 55 55

## 6. Notfall

### 6.1. Notfallorganisation

Bei einem Notfall (Unfall, Elektrounfall, Zwischenfall) im Gleisbereich der VBG ist wie folgt vorzugehen:

1. Ruhe bewahren
2. Situation überblicken
3. Denken
  - Gefahr für Helfende und andere Personen ausschliessen
4. Handeln

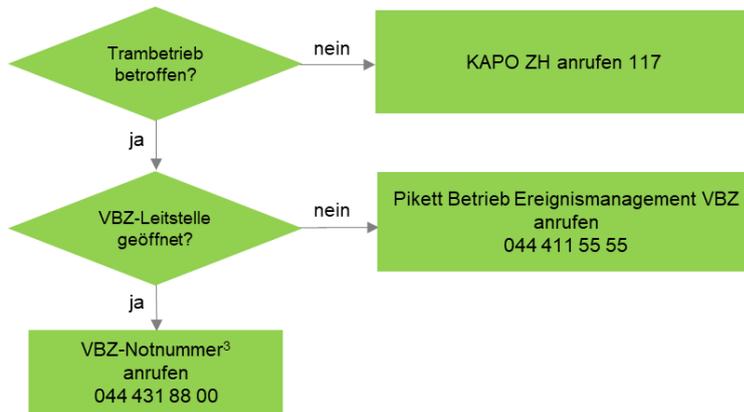


Abbildung 8: Entscheidungsprozess Notfall während Betriebszeit der Glattalbahn

### 5. Erste Hilfe leisten

Die Leitstelle bietet umgehend Rettungsdienste, Polizei sowie die VBZ-Serviceleiter auf und informiert die VBG.

---

<sup>3</sup> Die VBZ-Notnummer ist nur in den hier aufgeführten Notfällen anzurufen. Alle anderen, nicht dringenden Anliegen sind über die VBZ-Leitstellenummer 044 411 46 41 zu melden.

## 6.2. Notfallkarte

Die Notfallkarte fasst die im obigen Kapitel beschriebene Notfallorganisation zusammen. Die Notfallkarte ist auf der Rückseite des Gleisbegehungsausweises.

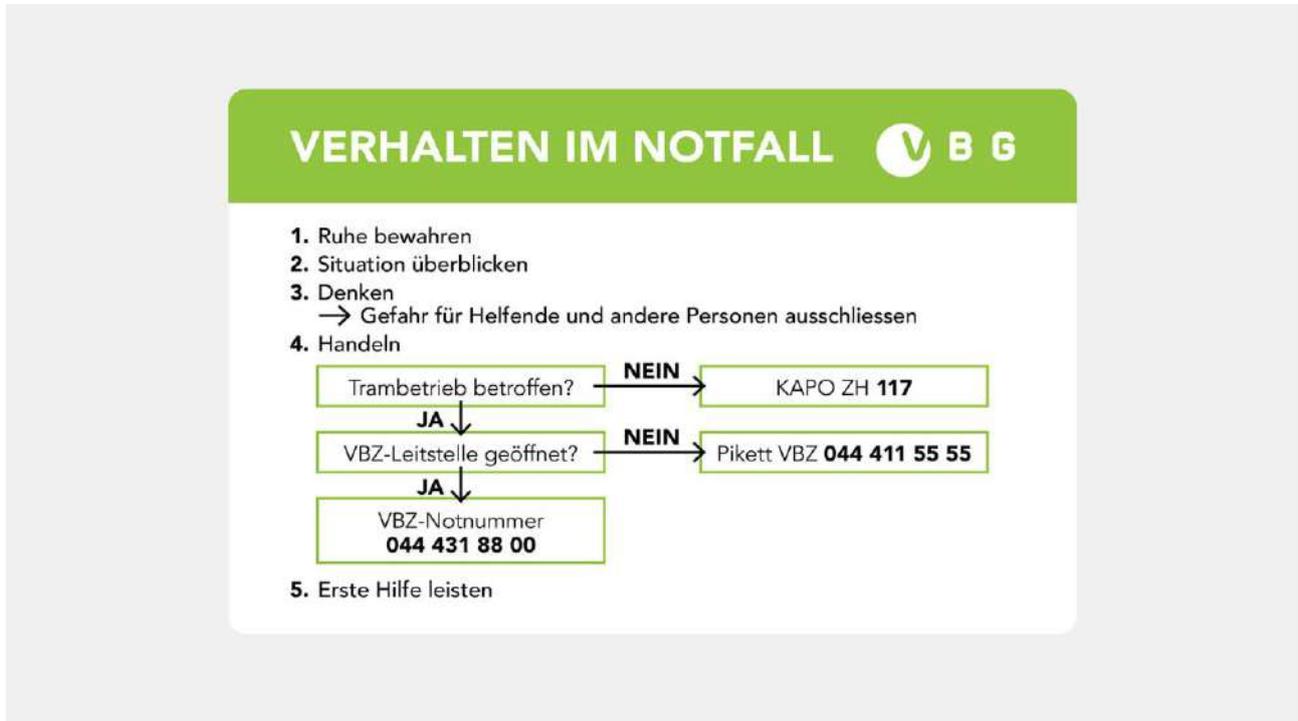


Abbildung 9: Rückseite Gleisbegehungsausweis, Notfallkarte

### 6.3. Elektrounfall

Wichtig ist das richtige Verhalten bei einem Elektrounfall. Hier gilt es den Verletzten zu retten ohne sich als Helfer in Gefahr zu bringen.

Die Fahrleitungsanlagen der VBG mit 630 Volt Gleichstrom (VDC) werden dem Hochspannungsbereich zugeordnet. Die Rettung verletzter Personen darf nur von «sachverständigen» und/ oder «instruierten» Personen ausgeführt werden und die stromführende Fahrleitungsanlage muss ausgeschaltet werden (siehe Seite 2 des Merkblattes im Anhang).

Bei einem Elektrounfall ist wegen möglicher Spätfolgen immer ein Arzt zu konsultieren (auch bei einem Bagatell-Elektrounfall).

Kurz zusammengefasst die wichtigsten Punkte für das Vorgehen nach einem Elektrounfall bei der VBG:

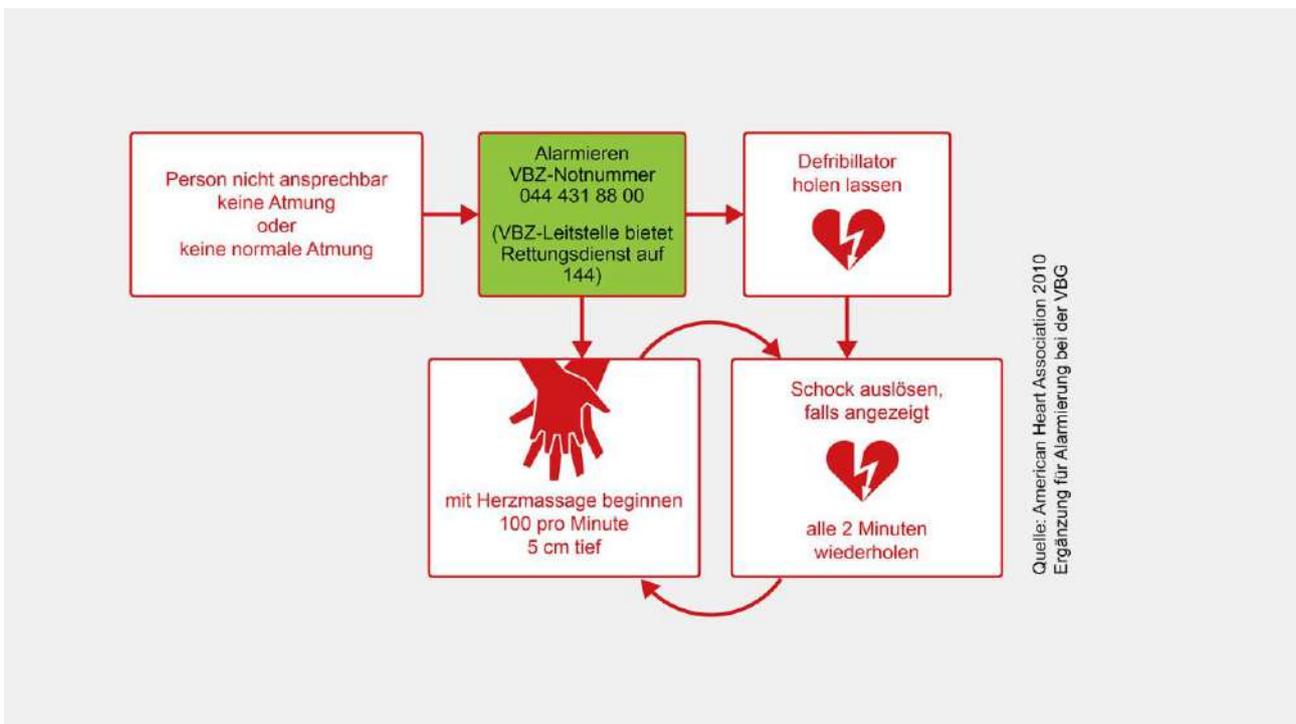


Abbildung 10: Alarmierung Elektrounfall

Umfassende Informationen zum Thema können dem Anhang 4, Information zum Elektrounfall entnommen werden.

## 7. Arbeiten in der Nähe des Gleisbereichs

### 7.1. Bewilligung

Während in der Zone Nähe des Gleisbereichs ohne Bewilligung (Bewilligung, Arbeiten im Gleisbereich oder in der Erweiterungszone gemäss Anhang 5, Formulare) gearbeitet werden darf, ist für Arbeiten in der Erweiterungszone oder im Gleisbereich der Bewilligungsprozess mit der VBG abzuklären. Insbesondere ist auch ein mögliches Überschwenken der Erweiterungszone und des Gleisbereichs mit einzubeziehen.

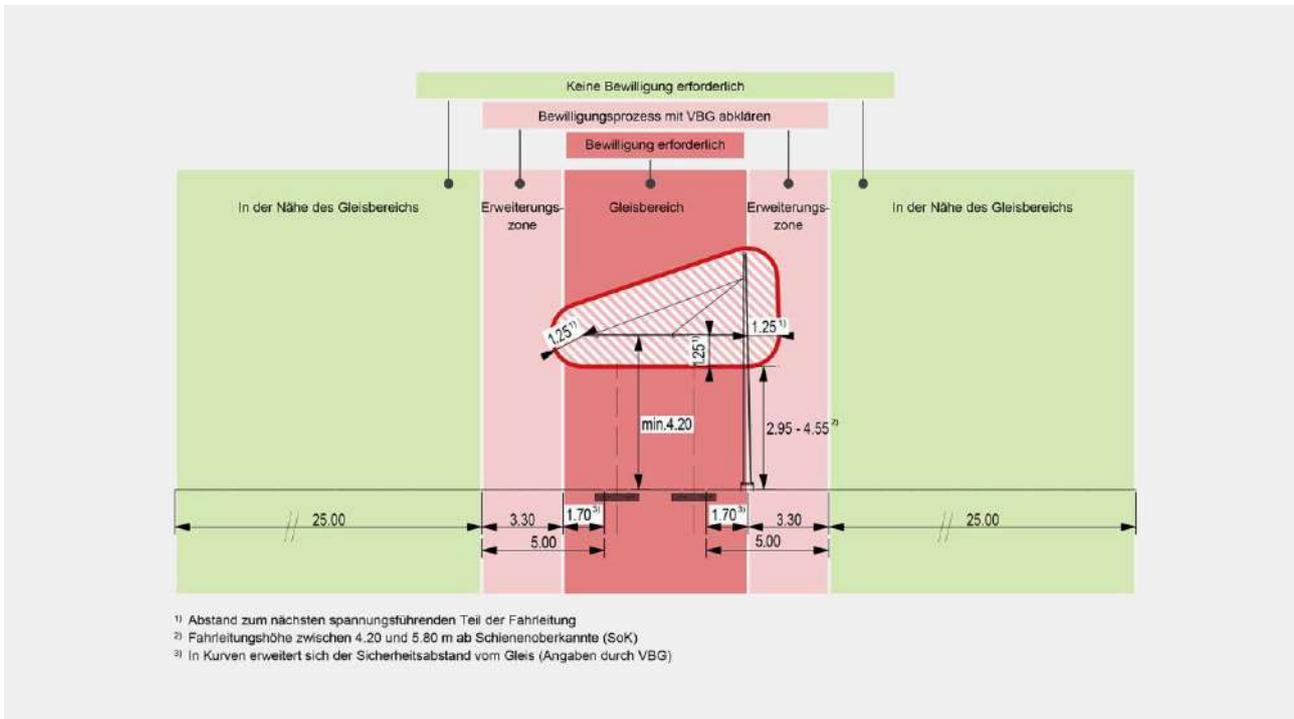


Abbildung 11: Bewilligungen bei der VBG

### 7.2. Arbeiten im Strassen- oder Fussgängerbereich

Für Arbeiten im Strassenbereich gelten zusätzlich die SUVA - Lebenswichtige Regeln für den Verkehrsweg- und Tiefbau sowie die weiteren strassenseitigen Bestimmungen.

Es ist zu verhindern, dass während Arbeiten im Gleisbereich, in der Erweiterungszone oder in der Nähe der Gleisbereiche in den Strassen- oder Fussgängerbereich eingedrungen wird.

### 7.3. Signalisation

#### 7.3.1. Strassenseite

Für Signalisationen im Strassenbereich gelten die hoheitlichen Signalisationsverordnungen.

#### 7.3.2. Abgrenzung Gleisbereich

Je nach Art der Arbeit ist der Gleisbereich abzugrenzen. Im Rahmen der Bewilligung ist festzulegen, ob der Gleisbereich gegen unbeabsichtigtes Eindringen gekennzeichnet werden muss.

### 7.4. Schutzmassnahmen bei Arbeiten mit grossen Geräten

Beim Betrieb von Kranen, Hebezeugen und Baumaschinen in der Nähe von Bahnanlagen gilt:

Anhang 1 aus R RTE 20600 Sicherheit bei Arbeiten im Bereich von Bahnstromanlagen.

Die Schutzmassnahmen gegenüber den Fahrleitungsanlagen sind mit der VBG festzulegen (siehe dazu auch Kapitel 9.3, Arbeiten im Bereich von Fahrleitungsanlagen).

#### 7.4.1. Erdung

Vorgaben und Informationen zum Thema Erdung enthält der Anhang 2.

Bauprofile, Geräte, Leitern, Maschinen, etc., welche beim Umstürzen ein spannungsführendes Anlageteil der Fahrleitungsanlagen berühren könnten, sind mit der Bahnerde der VBG zu verbinden. Dafür ist mit der VBG frühzeitig Kontakt aufzunehmen.

#### 7.4.2. Arbeiten mit grossen Geräten ohne Schutzgerüst

Unter nachfolgenden Bedingungen ist das Arbeiten mit grossen Geräten (Krane, Bagger, ...) ohne Schutzgerüst möglich:

- Bei Arbeiten während dem Trambetrieb ist das Eindringen in den Gleisbereich mittels Sektorbegrenzung zu verunmöglichen
- Mit Last ist ein Überschwenken des Gleisbereichs nur in Betriebspause mit ausgeschalteter und geerdeter Fahrleitung möglich

Das Überschwenken des Gleisbereichs im Freilauf (ohne Last, Laufkatze einfahren) ist während dem Trambetrieb möglich.

#### 7.4.3. Kranvereinbarung

Bei der Projektierung eines Krans sind die Vorgaben der VBG bezüglich Abstände und Arbeitsablauf (siehe Kapitel 7.4, Schutzmassnahmen bei Arbeiten mit grossen Geräten) zu berücksichtigen und im Rahmen einer Kranvereinbarung zu dokumentieren und durch die VBG freigeben zu lassen (siehe Anhang 5, Formulare, Kranvereinbarung).

#### 7.4.4. Arbeiten auf Dächern

Bei Arbeiten in der Nähe der Fahrleitung gilt das Kapitel 9.3, Arbeiten im Bereich von Fahrleitungsanlagen. Dieses Kapitel regelt auch die Arbeitsmittel auf Dächern (Stangen, Leitern, lange Gegenstände, ...)

Für Arbeiten auf allen Dächern und an Fassaden sowie das Arbeiten mit Anseilschutz gelten zusätzlich die Vorgaben der SUVA.

#### 7.5. Arbeiten im Grünbereich (Vegetationsbereich)

Wenn bei Arbeiten im Vegetationsbereich Pflanzen oder Teile davon in den Bereich der Fahrleitungsanlage oder den Gleisbereich gelangen könnten, sind mit der VBG Sicherheitsmassnahmen zu vereinbaren.

#### 7.6. Arbeiten nahe der SBB-Strecke

Das Betreten des Gefahrenbereichs der SBB (R RTE 20100, Übersicht Gleisbereich, Gefahrenbereich ohne Maschinen-/ Geräteeinsatz) ist für Mitarbeitende und Beauftragte der VBG untersagt. Bei Arbeiten neben der SBB sind die Gefahrenbereiche aus oben erwähnter R RTE 20100 zu berücksichtigen. Jeder Beauftragte (für eigene Aufträge oder bei bahnnahen Baustellen von Dritten) hat die SBB-Infrastruktur, Überwachung, bahnnahes Bauen zwecks Absprache der Sicherheitsmassnahmen vor Arbeitsaufnahme zu kontaktieren.

SBB AG

Infrastruktur – Anlagen und Technologie – Überwachung

Region Ost (ROT)

Remisenstrasse 7

8021 Zürich

[x001862@sbb.ch](mailto:x001862@sbb.ch)

## 8. Arbeiten in der Erweiterungszone

### 8.1. Bewilligung

Die unter Kapitel 7, Arbeiten in der Nähe des Gleisbereichs aufgeführten Grundsätze gelten auch für Arbeiten in der Erweiterungszone. Je nach Art der Arbeit ist der Bewilligungsprozess mit der VBG abzuklären (siehe dazu auch Kapitel 7.1, Bewilligung).

Besondere Aufmerksamkeit gilt dem unabsichtlichen Eindringen in den Gleisbereich.

### 8.2. Absperrung zum Gleisbereich

Bauarbeiten in der Erweiterungszone sind gegen unbeabsichtigtes Eindringen in den Gleisbereich abzugrenzen. Für Schutzgerüste und Schutztunnel können die Bestimmungen aus Anhang 1 in der R RTE 20600 Kapitel 3, Schutzgerüst und Schutztunnel oder Weisungen anderer Bahnen herangezogen werden.

### 8.3. Umgang mit Wasser bei Reinigungsarbeiten

Die Gefahr bei Nassreinigungen besteht im Zusammentreffen von Wasser und unter Spannung stehenden Anlageteilen. Der VBG ist im Bewilligungsprozess aufzuzeigen, mit welchen Massnahmen dieses Zusammentreffen verhindert wird.

### 8.4. Arbeiten Winterdienst an Haltestellen

Die Anwendung der SN 640 750 b, Winterdienst Grundnorm und SN 640 756 a, Winterdienst, Dringlichkeit, Winterdienst-Standard, Routenplan, Routenverzeichnisse und Einsatzplan wird vorausgesetzt. Zusätzlich zu diesen Normen ist beim Winterdienst auf folgendes zu achten:

- Der Geräuschpegel von sich nähernden Trams ist bei Schnee niedriger
- Die Arbeiten des Winterdienstes erfolgen in der Regel bis zur Betriebsaufnahme und bei starkem Schneefall laufend
- Weggeräumter Schnee darf das Lichtraumprofil von Strasse und Tram nicht einschränken
- Das Anhäufen von Schnee im Fussgängerbereich (Unfallgefahr für Kinder) ist untersagt

Weiteres zur «Schneeräumung im Gleisbereich» siehe Kapitel 9.7, Arbeiten Winterdienst im Gleisbereich.

### 8.5. Überwachung

Bauvorhaben im nahen Umfeld des Gleisbereichs können zu Gleislageveränderungen führen (z.B. Gleissetzungen). Dies kann zu grossen Einschränkungen des Betriebs führen. Im Rahmen der Stellungnahme zum Baugesuch kann die VBG eine Überwachung anordnen.

Bei einfachen Bauvorhaben kann nach Rücksprache mit der VBG eine visuelle Überwachung vereinbart werden.

Bei komplexen Bauvorhaben ordnet die VBG die Erarbeitung eines Überwachungskonzeptes an. Dazu ist die folgende VBZ-Weisung anzuwenden:

Bedingungen für Bauvorhaben in Gleisnähe der Verkehrsbetriebe Zürich, RLV230044\_SMS-SR

<https://www.stadt-zuerich.ch/content/vbz/de>

## **9. Arbeiten im Gleisbereich**

### 9.1. Bewilligung

Die unter Kapitel 7, Arbeiten in der Nähe des Gleisbereichs sowie Kapitel 8, Arbeiten in der Erweiterungszone aufgeführten Grundsätze gelten auch für Arbeiten im Gleisbereich.

Für alle Arbeiten im Gleisbereich ist eine Bewilligung der VBG erforderlich (siehe dazu auch Kapitel 7.1, Bewilligung).

#### 9.1.1. Fluchtraum zwischen den Gleisen

Der Abstand zwischen den beiden inneren Schienen bietet keinen Fluchtraum. Im Regelfall beträgt der Abstand zwischen den inneren Schienen auf der freien Strecke 2.0 m. Der Fluchtraum liegt in der Regel ausserhalb des Gleisbereichs.

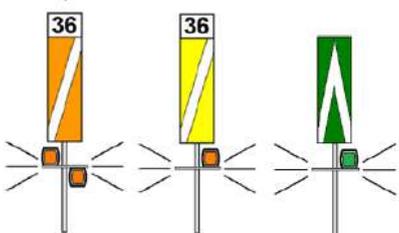
### 9.2. Arbeiten mit oder ohne Trambetrieb

Es sind zwei Arten von Arbeiten zu unterscheiden:

- Arbeiten während Betriebspause
- Arbeiten unter Betrieb

Unter Berücksichtigung von Sicherheit und Wirtschaftlichkeit wird der Zeitpunkt der Ausführung von Arbeiten im Rahmen des Bewilligungsprozesses durch die VBG festgelegt.

Für das Einholen aller weiterer Bewilligungen, z.B. Nachtarbeitsbewilligung, Lärmschutzverordnung, Arbeitsbewilligungen an Sonn- und Feiertagen ist der Antragssteller selbst verantwortlich.

	Vorgehen bei Arbeiten während Betriebspause	Vorgehen bei Arbeiten unter Betrieb
Bewilligung, Aufenthalt im Gleisbereich Glattalbahn nötig?	Ja	Ja
Ausschaltung der Fahrleitungsanlage	Ja, falls notwendig, kostenpflichtig	Nein, nicht möglich
Anmeldung Leitstelle VBZ	Ja	Ja
Signalisation	Gefahrensignal Baustelle 	Gefahrensignal Baustelle 
	Oder Decken eines Hindernisses = gesperrtes Gleis bei Tag rote Scheibe  Bei Nacht rotes Licht oder rote Blinklampe 	Oder Langsamfahrstelle 
		Kurzfristige Sperrung bis zur folgenden Fahrt möglich
	Baustellensignalisierung gemäss R 100.10, Arbeitsstellen im Gleisbereich (FDV VBZ)	Baustellensignalisierung gemäss R 100.10, Arbeitsstellen im Gleisbereich (FDV VBZ)
Arbeitsrichtung		Wandernde Arbeitsstellen erfolgen gegen die Fahrtrichtung der Trams (herannahendes Tram wird während der Arbeit gesehen)
Kreuzung Schiene/ Strasse (KSS)		Bei Schrankenanlagen/ Barrieren ist der Aufenthalt zwischen Schranke und Tram untersagt. Bei der Tramdurchfahrt muss auf der gleisabgewandten Seite gewartet werden.

### 9.3. Arbeiten im Bereich von Fahrleitungsanlagen

Die Fahrleitungsanlage der VBG hat spezifische Eigenschaften:

- Gleichstrom 630 VDC
- Spezielles Erdungskonzept (Rückleitersystem/ Bahnerdung entlang der Gleise mit Gleisanschlusskasten zum Anschluss externer Erdungen)
- Fahrleitungsmasten tiefengeerdet

Die Sicherheitsmassnahmen an dieser Anlage sind im vorliegenden Dokument beschrieben. Grundsätzlich lehnen sich die Arbeiten an Fahrleitungsanlagen an folgender Norm an:

R RTE 20600, Sicherheit bei Arbeiten im Bereich von Bahnstromanlagen

Alle elektrischen Anlagen<sup>4</sup> sind als unter Spannung stehend zu betrachten, solange sie nicht vom zuständigen Fachdienst ausdrücklich ausgeschaltet und sichtbar geerdet sind.

#### 9.3.1. Arbeiten unter spannungsfreier Fahrleitungsanlage

Unter Berücksichtigung der Sicherheit wird der Zeitpunkt der Ausführung von Arbeiten unter spannungsfreier Fahrleitung im Rahmen des Bewilligungsprozesses durch die VBG festgelegt.

Das Ausschalten der Fahrleitungsanlagen erfolgt durch den Fachdienst der VBZ und durch die Netzleitstelle des ewz. Diese kostenpflichtige Dienstleistung kann in der Regel in den Betriebspausen Montag/ Dienstag bis Donnerstag/ Freitag erfolgen (Feiertage ausgenommen). Die Ausschaltung wird von der VBG bei der VBZ bestellt und zu Lasten des Antragstellers verrechnet.

#### 9.3.2. Arbeiten an unter Spannung stehender Fahrleitungsanlage

Ohne Massnahmen ist das Eindringen in die Zone von 1.25 m ab nächstem spannungsführendem Teil der Fahrleitungsanlage verboten (siehe auch Kapitel 2.1, Gleisbereich). Dies gilt auch für Körperteile, Werkzeuge und Gegenstände.

Nach Rücksprache mit der VBG kann eine Instruierte Person Aufsicht (IPA) eingesetzt werden. In diesem Fall können sich die Abstände für Arbeiten an unter Spannung stehender Fahrleitungsanlage auf bis zu 0.5 m reduzieren.

Arbeitsmittel wie Stangen, Leitern, Messbänder etc. müssen aus elektrisch isolierendem Material bestehen.

Der Zugriff für Unbefugte auf Gegenstände mit einer Länge von mehr als 3 m (z.B. Stangen, Leitern, Werkzeuge, etc.) ist zu verhindern.

Für sachverständige Fahrleitungsmonteure der VBZ, welche im Auftrag der VBG auf eigenen Turmwagen mit isolierter Arbeitsbühne arbeiten, gelten die VBZ-internen Weisungen.

---

<sup>4</sup> Ebenfalls elektrische Anlagen der VBZ und der SBB und Zuleitungen des jeweiligen Elektrizitätswerks

### 9.3.3. Niedrige Fahrleitungshöhen

Auf folgenden Abschnitten sind die Fahrleitungshöhen besonders niedrig:

Bezeichnung	Minimale Höhe	Mastnummern
Unter Brücke Ausfahrt Parkhaus Flughafen (Spinnen-Brücke)	4.80 m über SOK	224 – 254
Unterführung A1 Auzelg/ Herti	4.35 m über SOK	1070 – 1086
Unter Autobahnausfahrt auf Viadukt und SBB-Brücke beim Zwicky-Areal	4.30 m bis 4.55 m über SOK	1181 – 1223
Margarethentunnel (beide Portalbereiche)	4.20 m über SOK	81 – 111

### 9.4. Arbeiten mit Zweiwegefahrzeugen

Für den Netzzugang jedes Zweiwegefahrzeuges wird nebst der Betriebsbewilligung vom BAV eine Zulassung der VBG benötigt. Grundlegende Informationen zum Netzzugang sind auf der Homepage der VBG ersichtlich (Downloads). Im Rahmen der technischen Prüfung kann die VBG weitere Bedingungen für den Betriebseinsatz festlegen.

Vor jedem Arbeitseinsatz bestätigt die Leitstelle auf telefonische Anfrage, dass keine Tramfahrt in den Arbeitsstellenbereich erfolgt und das Zweiwegefahrzeug eingeleistet werden kann. Je nach Arbeit ist die Arbeitsstelle gemäss Fahrdienstvorschriften (FDV) zu signalisieren (Baustelle oder Decken eines Hindernisses).

Mit Ausnahme der unter 9.3.3, Niedrige Fahrleitungshöhen erwähnten Abschnitte ist das Befahren oder Queren des Gleisbereichs mit normierten Fahrzeugen möglich. In jedem Einzelfall ist sicherzustellen, dass der Abstand von 1.25 m zu den spannungsführenden Teilen der Fahrleitung eingehalten wird (siehe Kapitel 2.1 Grundsätzliches Gleisbereich VBG). Die unter Spannung stehenden Fahrleitungsanlagen dürfen das Fahrzeug und seine Aufsätze nicht gefährden.

Bei Arbeiten unter eingeschalteter Fahrleitung ist der Abstand zur Fahrleitung im Rahmen der Bewilligung, Arbeit im Gleisbereich oder in der Erweiterungszone (siehe Anhang 5, Formulare) mit der VBG zu überprüfen.

### 9.5. Arbeiten mit Spülfahrzeugen

Für Zweiwege-Spülfahrzeuge gilt ebenfalls das vorangehende Kapitel 9.4, Arbeiten mit Zweiwegefahrzeugen.

Beim Einsatz aller Spülfahrzeuge (Zweiwege-Spülfahrzeuge und Pneu-Spülfahrzeuge) ist sicherzustellen, dass die auf dem Dach mitgeführten Rohre fest installiert sind und sich beim Spülvorgang in der Höhe nicht verändern. Zusätzlich werden bei Spülarbeiten der Entwässerungsleitungen die Einhaltung der SUVA-Vorschriften (z.B. Sicheres Einsteigen und Arbeiten in Schächten, Gruben und Kanälen) vorausgesetzt.

Bei Arbeiten unter eingeschalteter Fahrleitung ist der Abstand zur Fahrleitung im Rahmen der Bewilligung, Arbeit im Gleisbereich oder in der Erweiterungszone (siehe Anhang 5, Formulare) mit der VBG zu überprüfen.

### 9.6. Arbeiten an Beleuchtungen

Nachfolgend beschrieben sind Arbeiten an Beleuchtungen in der Nähe von Fahrleitungsanlagen (oft an Fahrleitungsmasten). An diesen Beleuchtungen darf nur gearbeitet werden, wenn diese ohne Gefahr (= Nähe zur Fahrleitung) aus dem Gleisbereich herausgeschwenkt werden können. Falls die Abstände zur

Fahrleitungsanlage nicht eingehalten werden können, ist mit der VBG Rücksprache zu nehmen bzw. ist die Fahrleitung auszuschalten und zu erden (Siehe Anhang 5, Formulare, Auftrag Abschaltung Fahrstrom Glattalbahn).

#### 9.7. Arbeiten Winterdienst im Gleisbereich

Die Anwendung der SN 640 750 b, Winterdienst Grundnorm und SN 640 756 a, Winterdienst, Dringlichkeit, Winterdienst-Standard, Routenplan, Routenverzeichnisse und Einsatzplan wird vorausgesetzt. Zusätzlich zu diesen Normen ist beim Winterdienst auf folgendes zu achten:

- Der Geräuschpegel von sich nähernden Trams ist bei Schnee niedriger
- Schnee von Brücken darf nicht auf unterliegende Flächen geräumt werden (z.B. Viadukte)
- Bei grossen Schneemengen während der Betriebspause kann die VBG auf verpflichtete Ressourcen zugreifen um den Gleisbereich vom Schnee zu befreien
- Während dem dichten Trambetrieb wird der neu gefallene Schnee aufgrund der Fahrdynamik der Trams aus dem Schienenbereich gewirbelt

Zum «Winterdienst an Haltestellen» siehe Kapitel 8.4, Arbeiten Winterdienst an Haltestellen.

#### 9.8. Behandlung der VBG-Infrastruktur

Bei sämtlichen Arbeiten ist die Infrastruktur der VBG sorgfältig zu behandeln. Allfällige Schäden oder Verunreinigungen müssen der VBG gemeldet werden. Die Beseitigung erfolgt zu Lasten des Verursachers.

## 10. Glossar

Arbeitsstelle	Streckenabschnitt im Gleisbereich oder daran angrenzende Stelle, in denen Arbeiten ausgeführt werden.
BAV	Bundesamt für Verkehr
Bewilligung	Die Bewilligung, Arbeit im Gleisbereich oder in der Erweiterungszone erlaubt einem Antragsteller zu einem bestimmten Zeitraum, an einem beschriebenen Ort definierte Arbeiten auszuführen.
EBG	Eisenbahngesetz
ewz	Elektrizitätswerk der Stadt Zürich
FDV	Fahrdienstvorschriften
Fluchtraum	Im Voraus für den Rückzug gefährdeter Personen bestimmter Ort (gemäss R RTE 20100).
Gefahrenbereich	Bereich im Gleisbereich, in dem Personen, Material oder Maschinen/ Geräte durch Bahnstromanlagen oder Fahrten gefährdet werden können und Sicherheitsmassnahmen erforderlich sind (R RTE 20100)
Infrastrukturbetreiberin (ISB)	Eisenbahnunternehmen, welche die Infrastruktur bauen und betreiben (EBG, 742.101, Art. 2)
IPA	Instruierte Person Aufsicht (VBZ)
KSS	Kreuzung Schiene/ Strasse
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
Schutzgerüst	Bauliche Konstruktionen, die in der Regel aus fest im Boden verankerten senkrechten Stangen bestehen, die unter sich durch Streichstangen, Bretter, Prellseile oder Maschengitter verbunden sind. Die horizontalen Elemente müssen die Gefahrenzone abschirmen. (aus R RTE 20100)
SiWä	Sicherheitswärter (basiert auf Definition VBG, angelehnt an R RTE 20100)
SL	Sicherheitsleitung (basiert auf Definition VBG, angelehnt an R RTE 20100)
SOK	Schienenoberkante
SV	Sicherheitsverantwortlicher (basiert auf Definition VBG)
VBG	Verkehrsbetriebe Glattal AG
VBZ	Verkehrsbetriebe Zürich
VD	Verkehrsdienst
WF	Wagenführer, Tramchauffeur der VBZ

# Anhang 1 Lichtraumprofil C3 und Tabelle Berechnung Kurvenverweitung e

Gleisbereich inklusive Lichtraumprofil C3 aus der Planungsrichtlinie Tram V2.0

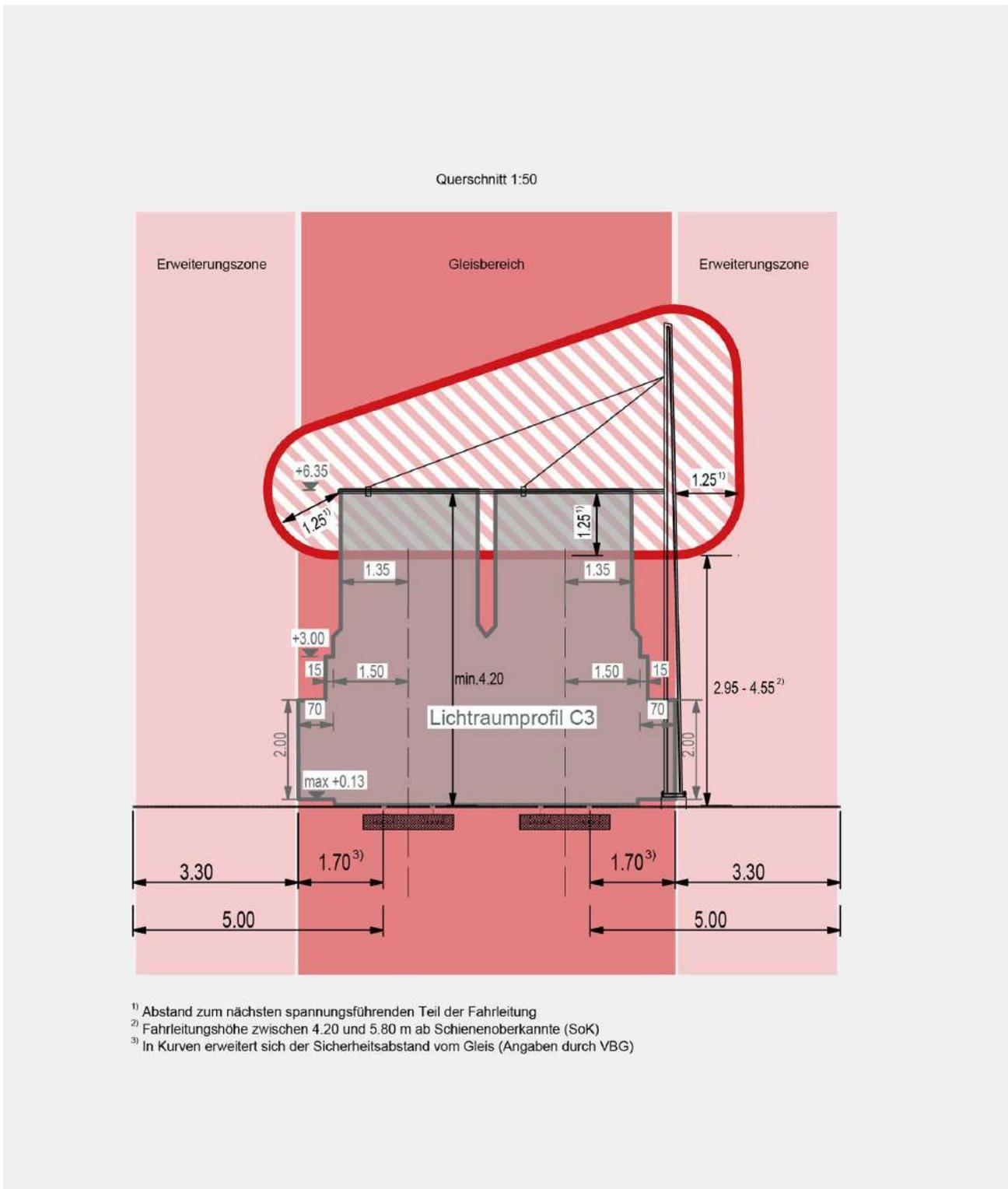


Abbildung 12: Lichtraumprofil bei der Glattalbahn

### Tabelle Berechnung Kurvenerweiterung e

Berechnungsgrundlage D RTE 20800, Infrastruktur Tram

Kapitel 7.2, Lichtraumprofil

Lichtraumerweiterung in Kurven

Radius [m]	Innenseite = ei [mm]	Berechnung = ei [mm]	Aussenseite = ea [mm]	Berechnung = ea [mm]
< 32.57	$ei = 12'300 / (R - 1.3)$	393	$ea = 25'830 / (R + 2.70)$	732
> 32.57	$ei = 12'300 / (R - 1.3)$	393	$ea = 15'250 / (R + 2.70)$	432

Abbildung 13: Berechnung der Kurvenerweiterung e

## Anhang 2 Erdung

### A2.1 Ausgangslage

Sämtliche leitenden Gegenstände (z.B. Bauprofile, Geräte, Leitern, Maschinen), welche beim Umstürzen die Schiene oder einen spannungsführenden Anlagenteil der Fahrleitungsanlagen berühren könnten sind mit der Bahnerde (Schiene) zu verbinden. Um die Details einer Erdung zu besprechen, ist mit der VBG Kontakt aufzunehmen.

Bei komplexen Baustellen oder in der Nähe von SBB-Anlagen (inkl. Speiseleitungen oder Übertragungsleitungen) oder weiteren Hochspannungsanlagen ist ein Erdungskonzept zu erstellen. Auf Anfrage kann die VBG einen Experten vermitteln. Sind mehrere Netze betroffen, muss das Erdungskonzept unter den Netzbetreibern abgestimmt werden.

In Ergänzung zu den Abständen gemäss Kapitel 2.1 Gleisbereich VBG gelten für die Abstände der Erdung die Werte aus der R RTE 20600, Sicherheit bei Arbeiten im Bereich von Bahnstromanlagen.

### A2.2 Erdungssystem der Glattalbahn

Erdungsanschlüsse dürfen nur nach Rücksprache mit der VBG erfolgen.

Bevorzugt erfolgt der Anschluss der Erdung an das Rückleitersystem der Bahnerde (Schiene).

Die meisten Fahrleitungsmasten der Glattalbahn verfügen nicht über einen Anschluss an das Rückleitersystem (Bahnerde) sondern sind erdfühlig installiert. Daher dürfen Anschlüsse von Erdungskabel nur nach Rücksprache mit der VBG erfolgen.

### A2.3 Verordnungen und Vorschriften / Normen / RTE

Die Anforderungen in Bezug auf Schutzmassnahmen von temporären Einrichtungen und Baumaschinen bei Arbeiten im Bereich der Bahnstromversorgung sind in den nachfolgend aufgeführten Dokumenten geregelt<sup>5</sup>:

Dokument	Dokumenten-Nr.
Verordnung über elektrische Starkstromanlagen (Starkstromverordnung)	SR 734.2
Verordnung über elektrische Leitungen (Leitungsverordnung, LeV)	SR 734.31
Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückleitung - Teil 1: Schutzmassnahmen gegen elektrischen Schlag	EN 50122-1
Bahnanwendungen - Ortsfeste Anlagen – Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückstromführung Teil 2: Schutzmassnahmen gegen Streustromwirkungen durch Gleichstrom-Zugförderungssysteme	EN 50122-2
Richtlinie C3 der Schweizerischen Gesellschaft für Korrosionsschutz (SGK): Richtlinie zum Schutz gegen Korrosion durch Streuströme von Gleichstromanlagen	C3

<sup>5</sup> Eisenbahngesetz (EBG), Eisenbahnverordnung (EBV) und Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung (AB-EBV), R RTE 20600 gelten ebenfalls als übergeordnete Dokumente.

## A2.4 Schutzmassnahmen

Grundsätzlich sind Schutzmassnahmen zu treffen, wenn

- Arbeiten mit Baumaschinen und Kranen innerhalb eines Abstandes von 5m (Technischer Abstand  $D_T$  gemäss Anhang A1, Kap 2.2 R RTE 20600) zu der nächstliegenden Schiene der Glattalbahn ausgeführt werden
- oder wenn temporäre Einrichtungen wie Schutzgerüste oder Schutztunnel innerhalb eines Abstandes von 2m zur Gleisachse der Glattalbahn erstellt werden (Zone besonderer Massnahmen)
- oder wenn diese Einrichtungen beim Umfallen Kontakt mit der Fahrleitung herstellen können.

Alle Schutzmassnahmen müssen mit den Verantwortlichen der VBG koordiniert und abgesprochen werden.

### A2.4.1 Krane

Die Anforderungen an Schutzmassnahmen beim Betrieb von Kranen in der Nähe von Bahnanlagen sind in R RTE 20600 Anhang A1 detailliert beschrieben.

In folgenden Fällen sind Schutzmassnahmen umzusetzen:

- Last kann in den Bereich des technischen Abstandes  $D_T$  (5m ab nächstliegender Schiene) hineinragen
- Kran kann beim Umstürzen unter Spannung stehende Teile der Fahrleitungsanlagen der Glattalbahn berühren

Die zu treffenden Schutzmassnahmen sind unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse, der eingesetzten Geräte und der zu bewegenden Lasten gemäss R RTE 20600 Anhang A1 festzulegen.

### A2.4.2 Schutzgerüste

Die Anforderungen an die Erdung für Schutzgerüste und Schutztunnel in der Nähe von Bahnanlagen sind in R RTE 20600 Anhang A1, Kapitel 3, Schutzgerüste und Schutztunnel beschrieben.

Die räumliche Anordnung von Schutzgerüsten und Schutztunneln ist durch den Unternehmer gemeinsam mit den Verantwortlichen der VBG festzulegen.

In folgenden Fällen sind Erdungsmassnahmen an Schutzgerüsten und Schutztunneln umzusetzen:

- Schutzgerüst besteht aus elektrisch leitendem Material und ist innerhalb der Zone besonderer Massnahmen angeordnet (näher als 2m zur Gleisachse)
- Schutzgerüst kann beim Umstürzen unter Spannung stehende Teile der Fahrleitungsanlagen der Glattalbahn berühren

Da Schutzgerüste und Schutztunnel in der Regel erdfühlig montiert werden, dürfen keine direkten Verbindungen zwischen den zu erdenden Bauteilen und der Rückleitung VBG erstellt werden. Die Grundsätze zur Erdung und Begrenzung von Berührungsspannungen sind in Kapitel A2.7 Erdung/ Begrenzung von Berührungsspannungen beschrieben.

## A2.5 Baustromversorgung

Die Anforderungen an die Baustromversorgung in der Nähe von Bahnanlagen sind in R RTE 20600 Anhang A2 beschrieben.

Für die Baustromversorgung im Bereich der Anlagen der Glattalbahn wird eine Trennung der Erdsysteme mit Spannungsbegrenzungseinrichtung verlangt. Die Grundsätze zur Erdung und Begrenzung von Berührungsspannungen sind in Kapitel Anhang 2, A2.7, Erdung/ Begrenzung von Berührungsspannungen beschrieben.

## A2.6 Mobile Baumaschinen

Die Anforderungen an Schutzmassnahmen beim Betrieb von mobilen Baumaschinen in der Nähe von Bahnanlagen sind in R RTE 20600 Anhang A3 beschrieben. Schutzmassnahmen bei mobilen Baumaschinen kommen nur zur Anwendung, wenn die Arbeiten mit eingeschalteter Fahrleitung durchgeführt werden.

In folgenden Fällen sind Schutzmassnahmen umzusetzen (bei eingeschalteter Fahrleitung):

- Betrieb der Maschine Bereich des technischen Abstandes  $D_T$  (5m ab nächstliegender Schiene)
- Bewegliche Teile der Maschine können in die Annäherungszone  $D_V$  (2m ab unter Spannung stehende Teile) eindringen

Falls die Baumaschine als Schutzmassnahme mit der Rückleitung verbunden werden muss, sind die Anschlusspunkte an die Rückleitung durch die Verantwortlichen der VBG zu bestimmen. Die nachfolgende Abbildung zeigt eine Prinzipskizze für die Erdung einer Baumaschine an die Schienen (Rückleiter) der VBG.

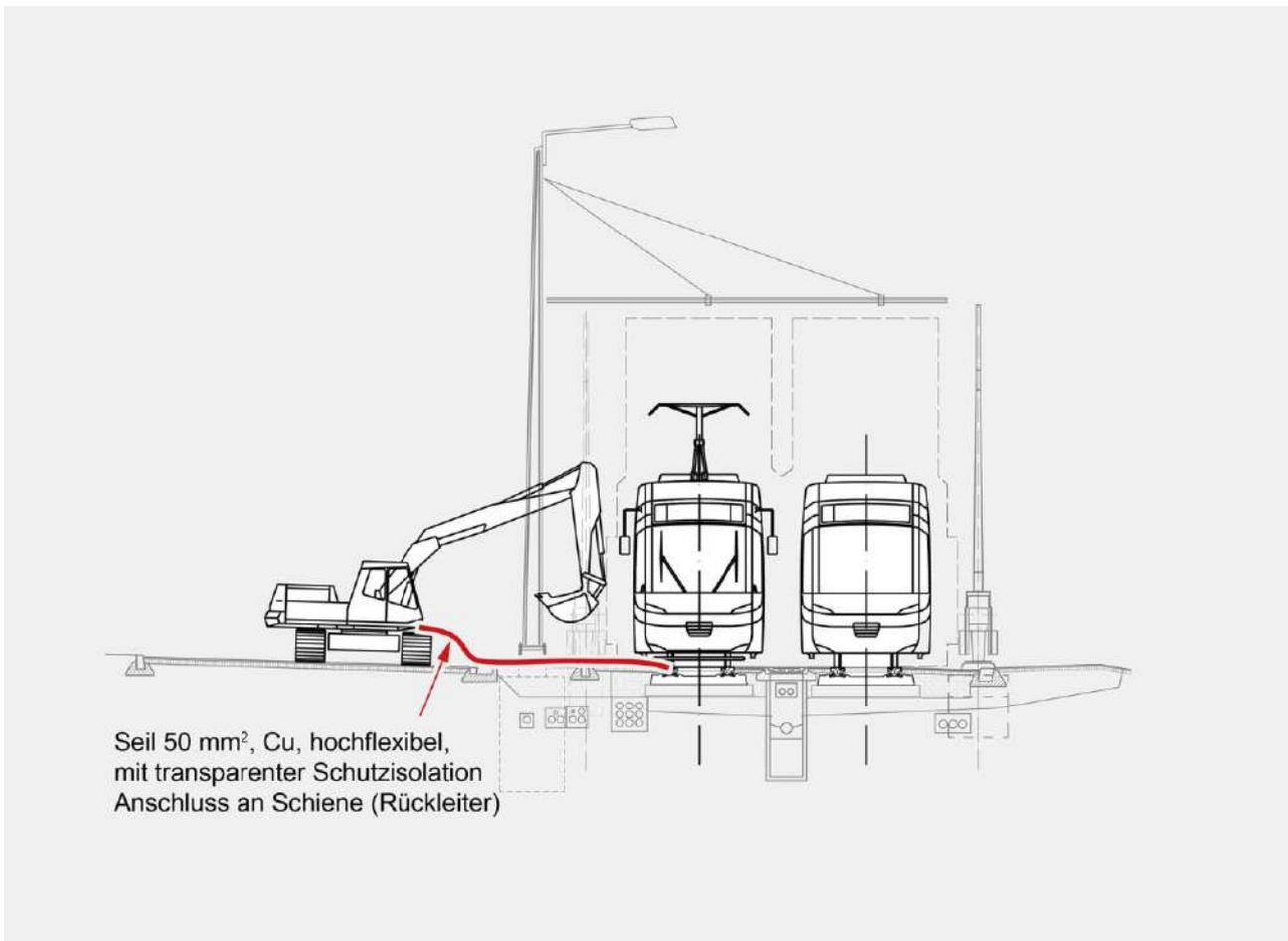


Abbildung 14: Prinzipskizze Erdung Baumaschine an die Schiene (Rückleiter)

## A2.7 Erdung/ Begrenzung von Berührungsspannungen

Grundsätzlich dürfen keine erdfühlig aufgestellten Anlagen und Bauteile direkt an die Rückleitung der Glattalbahn angeschlossen werden (Streustromschutz).

Mobile Baumaschinen, welche im Bereich der Bahnanlagen der Glattalbahn bei eingeschalteter Fahrleitung eingesetzt werden, bewegen sich in der Regel auf befestigten Flächen und sind mit Gummiraupen oder Gummirädern ausgerüstet. Weiter ist davon auszugehen, dass diese Baumaschinen nur temporär und kurzzeitig mit der Rückleitung verbunden werden. Somit sind für die Verbindung von Baumaschinen mit der Rückleitung der Glattalbahn keine Massnahmen in Bezug auf Streustromschutz umzusetzen.

Für alle anderen als Schutzmassnahme an die Rückleitung der Glattalbahn anzuschliessend Anlagen und Bauteile ist ein Anschluss über eine Spannungsbegrenzungseinrichtung (VLD-F) nach SN EN 50526-2 auszuführen. Mit dem Einsatz einer Spannungsbegrenzungseinrichtung wird der Stromkreis zur Rückleitung erst freigegeben, wenn eine Spannungsdifferenz zwischen dem zu schützenden Objekt und der Rückleitung der Glattalbahn besteht, welche höher ist als die Grenzwerte in SN EN 50122-1 (Anhang D3.3, Tabelle D.4).

Die VBG empfiehlt folgende Produkte als Spannungsbegrenzungseinrichtung (VLD):

- ABB HVL120-0.3 <sup>6</sup>
- RAYCAP TVL 120-120
- DENH SDS5

Die Prüfung der temporär eingesetzten Spannungsbegrenzungseinrichtung (VLD) ist Sache der Unternehmer. Bei längerer Einsatzdauer muss diese periodisch auf korrekte Funktion überprüft werden.

---

<sup>6</sup> Produktdatenblätter zu den drei aufgeführten Spannungsbegrenzungseinrichtungen (VLD) können bei der VBG bestellt werden.

## Anhang 3 Inhalt Sicherheitskonzept

Bei grösseren Arbeiten im Gleisbereich oder je nach Art der Arbeit in der Erweiterungszone ist nach Rücksprache mit der VBG ein Sicherheitskonzept zu erstellen. Dieses umfasst folgende Punkte:

Beschreibung Arbeit und Arbeitsorganisation (eingesetztes Personal, Maschinen, Fahrzeuge)

- Beschreibung geplanter Arbeiten und eingesetzter Maschinen (inkl. Zweiwegefahrzeuge) und Geräte
  - Kranvereinbarung
  - Überwachungskonzept Gleisbereich/ Haltestelle
  - Erdungskonzept
  - Schutzgerüst/ Schutztunnel
- Arbeitsorganisation (unter Betrieb, Betriebspause, Gleis mit Signal Decken eines Hindernisses)
- Eingesetztes Team und deren Funktionen
- Terminplanung

Sicherheitsorganisation

- Sicherheitsfunktionen (Verkehrsdienst, Instruierte Person Aufsicht, Sicherheitswärter, Sicherheitsverantwortlicher, ...)
- Erstinstruktion aller auf der Arbeitsstelle eingesetzter Mitarbeitenden
- Sicherheitskommunikation (Kommunikation zwischen Sicherheitsverantwortlichem und Sicherheitswärter, Kommunikationsmittel vom Sicherheitswärter zu den Mitarbeitenden)
- Alarmierung (Fluchtraum, Räumzeiten)
- Persönliche Schutzausrüstung

Die Verantwortlichkeiten des Sicherheitspersonals sind unter Kapitel 4.1 Sicherheitsfunktionen beschrieben.

Schutz der festen Anlagen der VBG

- Fahrbahn
- Fahrleitungsanlage (Distanzen zu unter Spannung stehenden Teilen, eingeschaltet oder ausgeschaltet und geerdet)
- Kunstbauten
- Haltestellen
- Werkleitungen (Rohrblöcke im Gleisbereich)

Fahrbarmeldung

- Bei umfangreichen Veränderungen an Gleisen und Fahrleitungsanlagen ist der Abschluss der Arbeiten detailliert festzulegen

## **Anhang 4 Information zum Elektrounfall**

Das nachfolgende Merkblatt, «Elektrounfall... Was nun? Fokus Elektrosicherheit» von electrosuisse gilt bei der VBG.

In Abweichung des Rettungsschemas auf Seite 1 soll als erstes die VBZ-Leitstelle 044 411 46 41 alarmiert werden. Die Leitstelle wird umgehend den Rettungsdienst alarmieren (siehe Seite 1 des Merkblattes).

Die Fahrleitungsanlagen der VBG mit 630 Volt Gleichstrom (VDC) werden dem Hochspannungsbereich zugeordnet. Entsprechend bedingt eine Rettung verletzter Personen Sachkompetenz. Nur «sachverständige» und/ oder «instruierte» Personen können und dürfen die Bergung ausführen (siehe Seite 2 des Merkblattes).

# Elektronfall ... Was nun?

Das richtige Verhalten bei einem Elektronfall ist nicht nur für die verletzte Person, sondern auch für die Helfer von höchster Bedeutung. Es ist überlebenswichtig. Die Sicherheit der Retter hat immer erste Priorität, bevor sie sich um die Verletzten kümmern können.

Beatrix Gurtner\*

### Keine Bagatellisierung

Elektronfälle sind nicht auf die leichte Schulter zu nehmen. Sie können gravierende Folgen haben und das Leben für immer verändern. Gemäss Suva ist das Risiko, bei einem Elektronfall das Leben zu verlieren, 50-mal höher als bei einer anderen Unfallart. Gefahren der Elektrizität werden unterschätzt. So kommt es trotz Präventivmassnahmen immer wieder zu schweren Elektronfällen. 430 Elektrofachleute erleiden jährlich einen Unfall, 2 bis 3 Personen

verlieren dabei ihr Leben. Rund 50 Berufsleute tragen schwerste Verletzungen davon. Würden die «Fünf Sicherheitsregeln für spannungsfreies Arbeiten» konsequent angewendet, liessen sich fast die Hälfte der Elektronfälle verhindern. Schon das Einhalten der ersten drei Regeln - Freischalten, Sichern und Prüfen - verhindert ein Drittel aller Unfälle.<sup>1</sup>

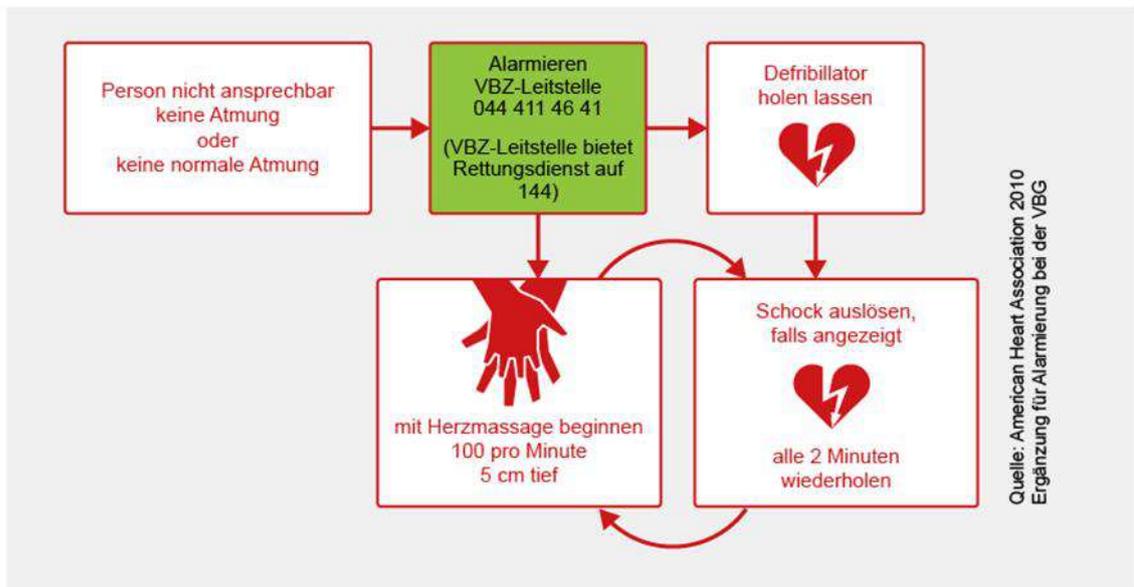
### Verletzungsfolgen

Ein Stromschlag führt zu vielfältigen Verletzungen. Wird das Herz durchströmt, droht gar der Tod, wenn nicht unverzüglich richtige Erste Hilfe geleistet

wird. Neben dem gefürchteten Herzkammerflimmern können weitere Verletzungen auftreten, wie beispielsweise Herzrhythmusstörungen, Verbrennungen oder eine Verkrampfung der Atemmuskulatur. Es gibt auch Folgeverletzungen, beispielsweise ein Sturz von einer Leiter.

### Prävention und Notfalltraining

Viele Elektronfälle lassen sich vermeiden. Verantwortungsvolle Arbeitgeber setzen alles daran, ihre Angestellten präventiv zu schulen und mit geeigneten Hilfsmitteln zu schützen. Trotz aller Vorsichtsmassnahmen kann es jedoch immer wieder zu Unfällen kommen. Um für solche Fälle gewappnet zu sein, sind ein geeigneter Nothilfekurs und ein regelmässiges Verhaltenstraining bei Elektronfällen unabdingbar, denn dieser relativ bescheidene Aufwand kann Leben retten.



Quelle: American Heart Association 2010  
Ergänzung für Alarmierung bei der VBG

### Verhalten bei Elektrounfällen

Die Sicherheit der Helfer steht an erster Stelle, denn wer soll retten, wenn die Retter selbst zu Opfern werden? Die Versorgung von Verletzten im Niederspannungsbereich erfordert ein anderes Verhalten als im Hochspannungsbereich. Der Rettende verschafft sich eine Übersicht über das Unfallgeschehen zur richtigen Einschätzung des Gefahrenpotenzials, damit er gezielte Rettungsaktionen einleiten kann. Die Auswirkungen eines Stromunfalls stehen in unmittelbarem Zusammenhang mit der Stromstärke, der Stromart (Wechsel- oder Gleichstrom), der Einwirkungsdauer sowie dem Stromweg durch den Körper.

### Niederspannungsbereich

Jede instruierte Person oder jeder Laie, kann eine Bergung bei einem Niederspannungs-Elektrounfall ausführen. Die rettende Person achtet auf eine ausreichende Isolierung und zieht das Opfer an den Kleidern aus dem Gefahrenbereich. Von einem unter Spannung stehenden Gegenstand lässt sich das Opfer auch mit einem isolierenden Schuh wegstossen oder man nutzt eine Isolierzange. Das Abschalten der elektrischen Energie ist nur dann sinnvoll, wenn dies innert weniger Sekunden möglich ist. Das Betätigen des falschen oder Suchen des richtigen Schalters kann wertvolle Zeit kosten.

### Hochspannungsbereich

Die Rettung verletzter Personen im Hochspannungsbereich bedingt Sachkompetenz. Nur «sachverständige» und/oder «instruierte» Personen können und dürfen die Bergung ausführen<sup>2</sup>. Im Gegensatz zur Rettung von Verunfallten im Niederspannungsbereich muss die stromführende Hochspannungsanlage vor der Bergung durch Fachleute ausgeschaltet werden.

Jeder Elektroverunfallte muss sich einer ärztlichen Kontrolle unterziehen, auch wenn keine äusseren Beeinträchtigungen wie z. B. Hautverbrennung, Löcher in der Kleidung etc. sichtbar sind. Stromunfälle können schwere innere Verletzungen verursachen!

#### \* Beatrix Gurtner

Beatrix Gurtner, dipl. MPA und eidg. dipl. Erwachsenenbildnerin HF, leitet bei Electrosuisse die Fachstelle für medizinische Fragen. Sie gibt u.a. Grund- und Wiederholungskurse in Nothilfe (inkl. Herzdruckmassage (CPR)) und automatisierter Defibrillation (AED) gemäss Richtlinien SRC.

### Richtiges Verhalten

Dank einer richtigen Einschätzung der jeweiligen Unfallsituation und der Einleitung geeigneter Rettungsmassnahmen steigen die Heilungs- oder gar Überlebenschancen von Verunfallten. Dies trägt auch zu einer grösstmöglichen Sicherheit der Nothelfer bei. Häufige Folge eines Stromunfalls:

#### Herz-Kreislauf-Stillstand (Kammerflimmern)

- keine Reaktion auf persönliches Ansprechen und Berühren
- fehlende Atmung

#### Lebenswichtige Massnahmen bei Verletzten ohne entsprechende Reaktion:

- unverzüglich mit der Herzdruckmassage beginnen
- ein zweiter Helfer übernimmt das Alarmieren von Rettungseinheiten und besorgt einen allenfalls vorhandenen Defibrillator

Geübte Nothelfer sollten sowohl eine Herzdruckmassage wie auch eine Beatmung im Verhältnis 30:2 vornehmen. Selbstverständlich müssen auch bei Blutungen, Verbrennungen und Knochenbrüchen die richtigen Massnahmen ergriffen werden.

### Empfehlung

Um bei Elektrounfällen, korrekt und situationsgerecht handeln zu können, brauchen die Retter entsprechendes Wissen. Darum empfehlen die normgebenden Institutionen Nothilfe-Kurse und die Übung der Fertigkeiten im Zweijahresrhythmus.

### Quellen

- Bryner, P./Schmucki J.: Sicherheit in elektrischen Anlagen, Fehraltorf: Electrosuisse Verlag 2004.
- Schweizerische Herzstiftung
- Suva
- Swiss Resuscitation Council (SRC)

<sup>1</sup> Die zwei übrigen Sicherheitsregeln lauten: Erden/Kurzschliessen und Schützen. Die Suva spricht neu von den «5 + 3 lebenswichtigen Regeln im Umgang mit Elektrizität», d.h. zu den bisherigen «5 Sicherheitsregeln für spannungsfreies Arbeiten» sind 5 neue hinzugekommen: 1. Klarer Arbeitsauftrag und eindeutige Verantwortlichkeit. 2. Ausführung der Arbeiten nur durch geschultes und berechtigtes Personal. 3. Sichere und intakte Arbeitsmittel. 4. Persönliche Schutzausrüstung. 5. Inbetriebnahme von ausschliesslich kontrollierten Anlagen.

<sup>2</sup> Instruierte Person: Person ohne elektrotechnische Grundausbildung, die begrenzte, genau umschriebene Tätigkeiten in Starkstromanlagen ausführen kann und die örtlichen Verhältnisse und die zu treffenden Schutzmassnahmen kennt. Sachverständige Person: Person mit elektrotechnischer Grundausbildung (Lehre, gleichwertige betriebsinterne Ausbildung oder Studium im Bereich der Elektrotechnik) und mit Erfahrung im Umgang mit elektrotechnischen Einrichtungen; (Art. 3 StV).

## Informationsveranstaltung



## Potenzialausgleich in der Praxis

### Inhalt

- Schutzmassnahmen im TN-Netz
- Aufgabe des Schutz-Potenzialausgleichs
- Wirkung des Schutz-Potenzialausgleichs
- Dimensionierung des Potenzialausgleichsleiters
- Praxisbeispiele

### Zielgruppe

- Elektroinstallations-Fachleute
- Elektroplaner
- Elektro-Sicherheitsberater
- Elektro-Ingenieure
- Betriebselektriker

### Termine

- 22.01.14 in Zürich
- 23.01.14 in Luzern
- 06.02.14 in St. Gallen
- 12.02.14 in Lenzburg
- 13.02.14 in Bern

Jetzt anmelden unter [weiterbildung@electrosuisse.ch](mailto:weiterbildung@electrosuisse.ch) oder [www.electrosuisse.ch/weiterbildung](http://www.electrosuisse.ch/weiterbildung)

Electrosuisse  
Weiterbildung  
Luppenstrasse 1  
CH-8320 Fehraltorf

Tel. 044 956 12 48  
Fax 044 956 12 49  
[weiterbildung@electrosuisse.ch](mailto:weiterbildung@electrosuisse.ch)

electrosuisse >>>

## Anhang 5    Formulare

Folgende Formulare stehen zur Verfügung:

- 4.2.03.02 Bewilligung, Arbeit im Gleisbereich oder in der Erweiterungszone
  - Für jede Arbeit im Gleisbereich ist eine Bewilligung erforderlich. Jede Arbeit im Gleisbereich ist bei der Leitstelle der VBZ an- und abzumelden.
  - Für die Sicherheit der Mitarbeitenden vor Ort ist der Sicherheitsverantwortliche zuständig. Zentral ist die Signalisierung der Arbeitsstelle.
- 4.2.03.03 Auftrag Abschaltung Fahrstrom Glattalbahn
- 4.2.03.04 Kranvereinbarung
  - Eine Kranvereinbarung wird erstellt, wenn ein Kran in den Bereich 1.25 m ab spannungsführendem Teil der Fahrleitungsanlage eindringen kann (als Bemessungsgrundlage dient der umstürzende Kran).
  - Nachfolgend die vier Seiten der Kranvereinbarung.

4.2.03.02

**Bewilligung**



**Arbeit im Gleisbereich oder in der Erweiterungszone**

Das vom Antragssteller ausgefüllte Formular ist mind. fünf Arbeitstage vor Arbeitsbeginn an die VBG zu senden.

Durch Antragssteller auszufüllen

Datum Antrag:			
Firma (Antragsteller):			
Ansprechperson:		Mail:	
		Mobile:	
Arbeitsleiter vor Ort:		Mobile:	
Sicherheitsverantwortlicher vor Ort:		Mobile:	
Arbeitsbereich/ -ort:			
Gültig von/ bis:			
<input type="checkbox"/> Arbeiten im Gleisbereich			<input type="checkbox"/> Arbeiten mit grossen Maschinen (Bagger, usw.)
<input type="checkbox"/> Arbeit in der Erweiterungszone			<input type="checkbox"/> Einsatz Zweiwegefahrzeug (Netzzugang)
<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
Beschreibung der Arbeiten:			

Wird durch die VBG ausgefüllt

<b>Betriebszustände</b>	
<input type="checkbox"/> Gleis in Betrieb	<input type="checkbox"/> Fahrleitung unter Spannung
<input type="checkbox"/> Gleis gesperrt (Decken eines Hindernisses, Kap. 9.2)	<input type="checkbox"/> Fahrleitung spannungslos
Abschalten Fahrstrom notwendig? <i>Auftrag 4.2.03.03 ausfüllen</i>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Der Fahrstrom ist 24h eingeschaltet. Fahrstromabschaltungen müssen 10 Arbeitstage vorher bei der VBG beantragt werden und erfolgen normalerweise nur in der Betriebspause und in Nächten von Mo/Di bis Do/Fr.	
Bemerkungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Leitstelle der VBZ ist täglich unter 044 411 46 41 zu informieren (Arbeitsbeginn und Arbeitsende)</li> <li>• Weitere Bewilligungen sind Sache des Beauftragten (z.B. Baubewilligungen, Nacharbeit)</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>	

**Sicherheitsvorschrift/ Haftung:**  
 Der Antragsteller bestätigt, die Sicherheitsvorschrift der VBG verstanden zu haben. Er hält alle Vorschriften ein und instruiert sein Personal. Der Antragsteller haftet gegenüber der VBG, seinem Personal und Dritten für sämtliche Schäden, die er im Zusammenhang mit seinem Auftrag verursacht.

VBG Verkehrsbetriebe Glattal AG	Antragsteller (Firmenstempel, Ort/ Datum/ Unterschrift)
Glattbrugg,	<input type="checkbox"/> Folgebewilligung ohne Unterschrift <input type="checkbox"/> Bewilligung wird für die Dauer der Arbeiten gültig, sobald die VBG im Besitz des unterschriebenen Doppels ist (Scan).

4.2.03.03

## Auftrag Abschaltung Fahrstrom Glattalbahn



zu Bewilligung

Adressaten:

VBZ: [fahrleitungs-ausschaltung@vzb.ch](mailto:fahrleitungs-ausschaltung@vzb.ch)

Netzleitstelle ewz: [netzleitstelle.zuerich@ewz.ch](mailto:netzleitstelle.zuerich@ewz.ch)

Unternehmer: ...

Kopien an: [daniel.steger@vzb.ch](mailto:daniel.steger@vzb.ch) [florian.ploechinger@ewz.ch](mailto:florian.ploechinger@ewz.ch)

Grund ...

Arbeitsbereich/ -ort ...

Stromlose Sektoren

- Wählen Sie einen Sektor aus
- Weiteren Sektor wählen
- Weiteren Sektor wählen
- Weiteren Sektor wählen

Beginn der Abschaltung ...

Ende der Abschaltung ...

Rechnungsadresse  
VBG Verkehrsbetriebe Glattal AG  
Sägereistrasse 24  
8152 Glattbrugg

Zuständigkeit VBG

<input type="checkbox"/>	Urs Feuz	Tel. 044 809 56 07
<input type="checkbox"/>	William Berckemeyer	Tel. 044 809 56 15
<input type="checkbox"/>	Martin Hüsser	Tel. 044 809 56 21
<input type="checkbox"/>	Patricia Marty	Tel. 044 809 56 24

Kontakt Nachtgruppe VBZ Tel. 076 362 50 52

Speziell zu beachten

1. Im Bereich der Arbeitsstelle wird die spannungslose Fahrleitung mittels Erdungsstange angezeigt (VBZ).
2. Die VBZ-Mitarbeiter geben die Strecke an die verantwortliche Person Sicherheit auf der Arbeitsstelle frei, sobald die Spannungslosigkeit geprüft und die Erdung durchgeführt worden ist.
3. Die verantwortliche Person Sicherheit auf der Arbeitsstelle meldet vor Schichtende die Strecke zur Wiedereinschaltung an die VBZ-Mitarbeiter frei.

Weitere Angaben Die Arbeiten werden durch die VBZ ausgeführt.

Bemerkungen ...

Datum ...

4.2.03.04



# Kranvereinbarung

bei Bauarbeiten der VBG Verkehrsbetriebe Glattal AG

**Hinweis:**

Alle roten Felder sind durch die Unternehmung auszufüllen

**VBG:**

Vertreten durch:	Abteilung	Adresse	PLZ/Ort	
	Infrastruktur	Sägereistrasse 24	8152 Glattbrugg	
1. Ansprechperson:	Name	E-Mail	Tel.	Natel (Handy)
	Patricia Marty	patricia.marty@vbg.ch	044 807 56 24	079 223 08 21
2. Ansprechperson:	Urs Feuz	urs.feuz@vbg.ch	044 809 56 07	079 914 26 57

und

**Privatunternehmung:**

Firma:	Name	Adresse	PLZ/Ort	
1. Ansprechperson:	Name	E-Mail	Tel.	Natel (Handy)
2. Ansprechperson:				

**Angaben zur Baustelle:**

Projektname	Baubeginn	Bauende
Adresse Baustelle	Ort Baustelle	Parzellen Nr.
Ort / Haltestelle	Linie	

**Wichtige Telefonnummer zur Meldung von Notfällen/ Störungen**

Bei Ereignissen auf der Baustelle, welche den Trambetrieb betreffen, ist gemäss Gleisbegehungsausweis/ Notfallkarte vorzugehen und die Notnummer der Leitstelle VBZ, 044 431 88 00 zu benachrichtigen.

Ist die Leitstelle nicht geöffnet, ist das Ereignismanagement der VBZ, 044 411 55 55 anzurufen.

VBG Verkehrsbetriebe Glattal AG • Sägereistrasse 24 • Postfach • 8152 Glattbrugg  
T 044 809 56 00 • info@vbg.ch • vbg.ch

## Anhang A1) Massnahmen & Kranzeichnung

### 1. Bahnerdung

Kran Nr. 0

Eine Bahnerdung ist erforderlich, wenn Gerät und Last in die Erweiterungszone (5 m) eindringen können und/ oder wenn das Gerät beim Umstürzen spannungsführende Teile der Fahrleitungsanlage der VBG berühren kann.

#### Bahnerdung des Krans

Erdungskonzept:

- Anschluss Erdungssystem Bahn
- Trennfunkstrecke

**Erdanschluss** zwischen Mast Nr. [ ]  
Mast Nr. [ ]

- Die Nullungs-Bedingungen am Baustromverteiler sind durch das energieliefernde Elektrizitätswerk zu prüfen. Der Unternehmer hat der VBG eine Kopie des NIV-Protokolls zuzustellen.

### 2. Arbeitsbereichsbegrenzung (Sektorbegrenzung)

Eine Arbeitsbereichsbegrenzung ist eine mögliche Schutzmassnahme, wenn Geräte oder Lasten beim Betrieb in die Erweiterungszone (5 m) geraten können.

- Beschränkung der Fahrbewegung (Laufkatzenbeschränkung)**  
Gemäss den in der Kranzeichnung berechneten Abständen (Tabelle)
- Sektorenbezogene Beschränkung der Fahrbewegung (Laufkatzenbeschränkung)**  
Sektoreneinteilung gemäss Beilage, Abstände gemäss Kranzeichnung (Tabelle)
- Beschränkung der senkrechten Hubbewegung**  
Die Hubbewegung des Kranhakens ist auf der Höhe von [ ] m ü. Schienenoberkante (SOK) zu beschränken.
- Beschränkung der Schwenkbewegung**  
Die Erweiterungszone ist für den Geräteführer gut sichtbar zu markieren

### 3. Weitere Schutzmassnahmen

- Schutzgerüst** gemäss R RTE 20600 (Form 4838: Schutzmassnahmen beim Betrieb von Kranen)
- Schutztunnel** gemäss R RTE 20600 (Form 4838: Schutzmassnahmen beim Betrieb von Kranen)
- Unterbrechen des Bahnbetriebs mit Ausschalten und Erden der Leitungen**
- ...

### 4. Geräte ausser Betrieb

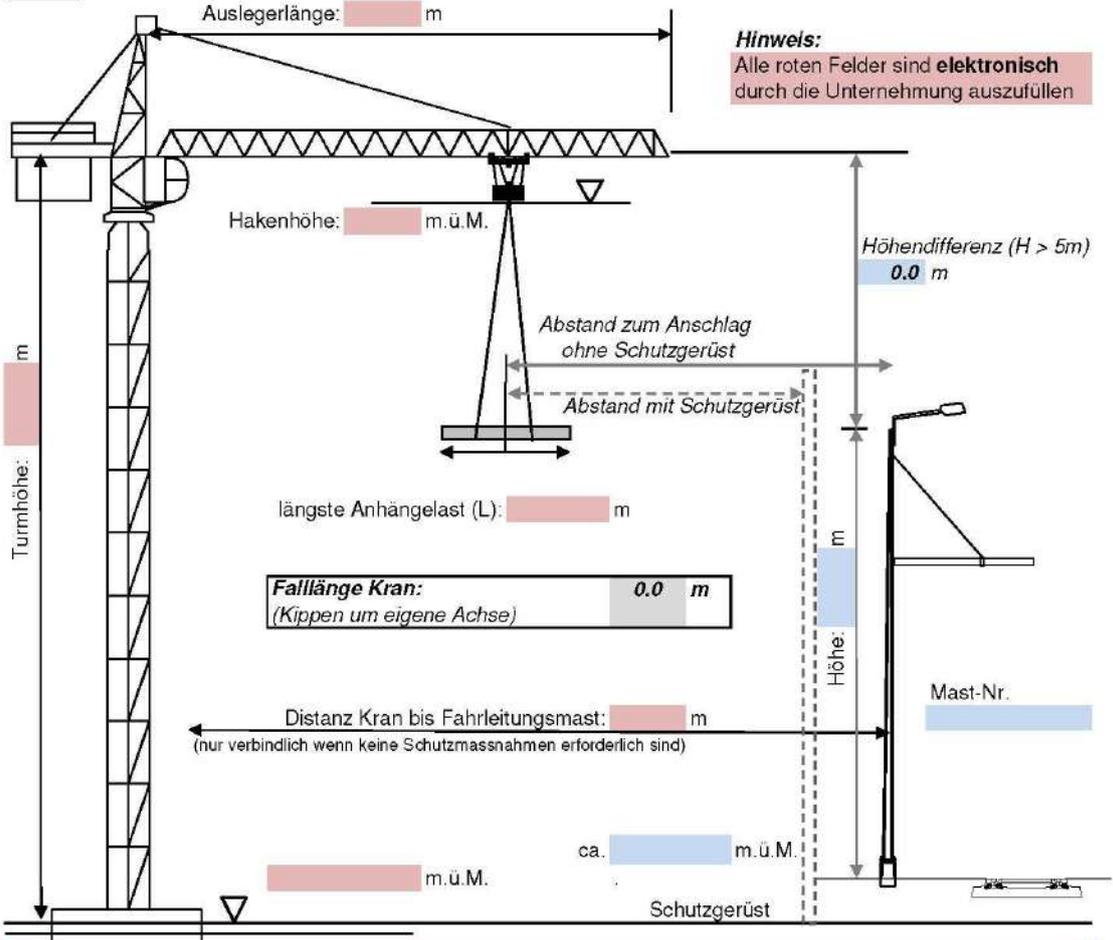
- Geräte sind nach Herstellerangaben zu verankern
- Die Laufkatze muss eingefahren und der Kranhaken ganz aufgezogen werden

**Anhang A1) Massnahmen & Kranzeichnung**

Bezeichnung des Krans: \_\_\_\_\_

Kran Nr. \_\_\_\_\_

Skizze:



Beschränkung der Fahrbewegung, Abstand zum Anschlag (Berechnung gemäss R. RTE 20600):	
<input type="checkbox"/> ohne Schutzgerüst ( $5m + L/2 + H/10$ )	5.0 m, vom nächstliegenden spannungsführenden Teil
<input type="checkbox"/> mit Schutzgerüst ( $L/2 + H/10$ )	0.0 m, vom Schutzgerüst
<input type="checkbox"/> mit geschlossenem Schutzgerüst (geschl. Bretterwand/ metallisches Gerüst mit Öffnungen $\leq 40$ mm)	0.0 m, vom Schutzgerüst

**Angaben:**

Kranunternehmung:

(nur falls abweichend von Seite 1)

Adresse: \_\_\_\_\_ Tel.: \_\_\_\_\_

Stromlieferant:

Adresse: \_\_\_\_\_ Tel.: \_\_\_\_\_

Elektriker:

Adresse: \_\_\_\_\_ Tel.: \_\_\_\_\_

## Anhang B) Anweisungen und Unterschriften

Integrierenden Bestandteil dieser Anweisungen bildet die Richtlinie "Schutzmassnahmen beim Betrieb von Kranen, Hebezeugen und Baumaschinen in der Nähe von Bahnanlagen" (R RTE 20600), Anhang 1 (Formular 4838).

- 1) Die angegebenen Masse des Krans sind verbindlich (Kranzeichnung).
- 2) Die vereinbarten Schutzmassnahmen sind einzuhalten (Anhang A).
- 3) Das Überschwenken der Gleisanlage mit Lasten ist während der Betriebszeit verboten. Beim Überschwenken ohne Lasten ist ein Mindestabstand von **5.0 m** zum höchsten Teil des Fahrleitungsmastes einzuhalten.
- 4) Der Kran darf nur mit der vorliegenden, unterschriebenen Vereinbarung aufgestellt und betrieben werden. Für jeden Kran ist eine separate Kranzeichnung auszufüllen und Schutzmassnahmen zu vereinbaren (Anhang A).
- 5) Ist eine Bahnerdung des Krans erforderlich (siehe Anhang A), so ist der Kran gemäss den Angaben der VBG zu erden. Der Betrieb ohne das gültige Dokument "Erdungskonzept" ist verboten.  
Die Bahnerdung ist gemäss Ansprechpartner der VBG anzubringen. Der Kran muss vor der Installation an die Erdung angeschlossen werden und bis zum vollständigen Abbau angeschlossen bleiben.
- 6) Die Privatunternehmung verpflichtet sich die von der VBG vorgeschriebenen Sicherheitsvorschrift Infrastruktur GlattalBahn (01.01.2020) einzuhalten. Sie ist für ihre Mitarbeiter, Subunternehmer und Lieferanten verantwortlich.
- 7) Wer die vereinbarten Massnahmen missachtet und dadurch den Bahnbetrieb gefährdet, kann gemäss StGB bestraft werden und hat für verursachte Schäden aufzukommen. Der Mehraufwand der bei einer Nichteinhaltung dieser Vereinbarung bei der VBG entsteht, wird der Firma in Rechnung gestellt.

## Bestandteile der Vereinbarung und Beilagen:

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Anhang A1) Massnahmen & Kranzeichnung (Kran 1) | <input type="checkbox"/> Form 4838: Schutzmassnahmen beim Betrieb von Kranen...  |
| <input type="checkbox"/> Anhang A2) Massnahmen & Kranzeichnung (Kran 2) | <input type="checkbox"/> Erdungskonzept  |
| <input type="checkbox"/> Anhang A3) Massnahmen & Kranzeichnung (Kran 3) | <input type="checkbox"/> Sektoreneinteilung für sektorbezogene Fahrwegbegrenzung |
| <input type="checkbox"/> Anhang B) Anweisungen und Unterschriften       |  |

## Unterschriften:

### Die Privatunternehmung bestätigt:

verstanden zu haben und nötigenfalls vor Beginn der Bauarbeiten an Ort und Stelle über die Vereinbarung instruiert worden zu sein, und in der Lage zu sein, diese Massnahmen anzuwenden.

	Ort/Datum	Name	Unterschrift
Privatunternehmung:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
VBG:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>