



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Schweizerische Unfalluntersuchungsstelle SUST
Service d'enquête suisse sur les accidents SESA
Servizio d'inchiesta svizzero sugli infortuni SISI
Swiss Accident Investigation Board SAIB

Bereich Bahnen und Schiffe

Schlussbericht der Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle SUST

über **Beinaheunfall zwischen S-Bahn
Zug 21223 und ICN Zug 10012**

vom **Samstag 15. Oktober 2011**

in **Altdorf**

Reg.-Nr.: 11101501

Allgemeine Hinweise zu diesem Bericht

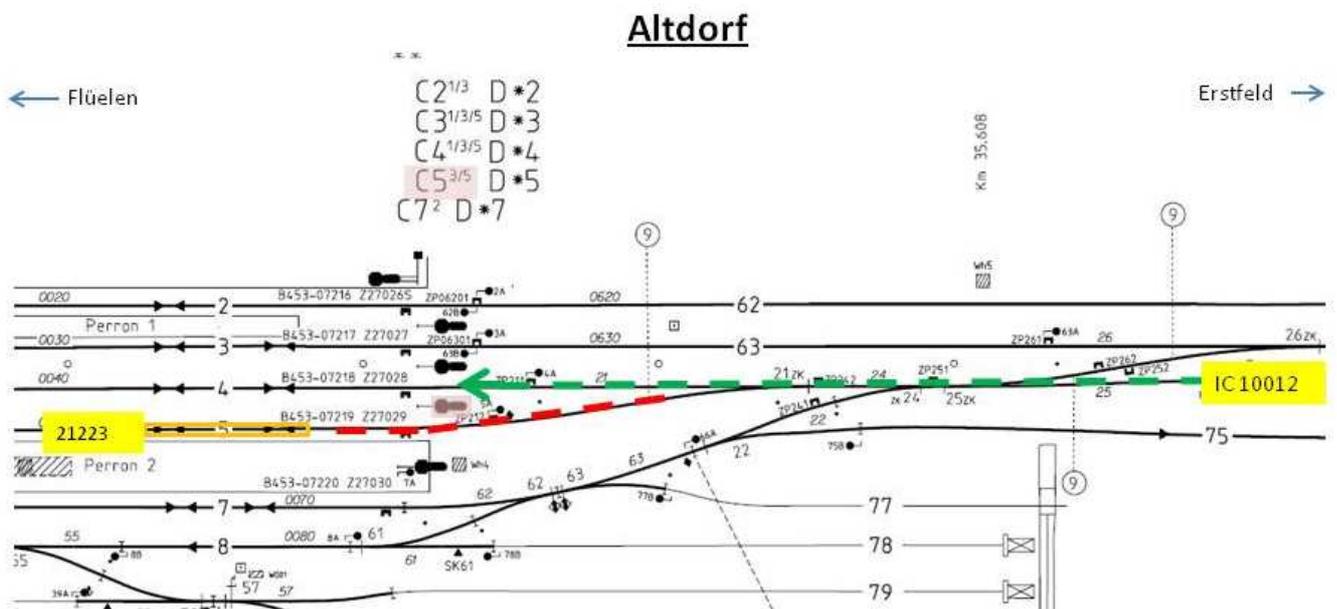
Dieser Bericht wurde ausschliesslich zum Zweck der Verhütung von Unfällen beim Betrieb von Eisenbahnen, Seilbahnen und Schiffen erstellt. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Unfällen ist nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung gemäss Art. 25 der Verordnung über die 'Meldung und Untersuchung von Unfällen und schweren Vorfällen beim Betrieb öffentlicher Verkehrsmittel' (VUU, SR 742.161). Es ist daher auch nicht Zweck dieses Berichts, Schuld- und Haftungsfragen zu klären.

0 ALLGEMEINES

0.1 Kurzdarstellung

Am Samstag, 15. Oktober 2011 um ca. 9:50 Uhr, ist im Bahnhof Altdorf der S-Bahn Zug 21223 bei geschlossenem Ausfahrtsignal C5 abgefahren. Bei Vorbeifahrt am haltzeigenden Signal wurde der Zug durch die Zugsicherung gestoppt. Der Zug kam ca. 42 m nach dem Signal zum Stillstand. Er verletzte das Profil des Gleises 4, auf dem eine Durchfahrt für den ICN Zug 10012 eingestellt war.

Nach Rücksprache mit dem Fahrdienstleiter (Fdl) wurde der Zug rasch hinter das Signal zurückgesetzt. Kurz danach fuhr der ICN 10012 durch das Gleis 4.



0.2 Untersuchung

Die Unfalluntersuchungsstelle wurde durch die Meldestelle (REGA) am 15.10.2011 um 10:00 Uhr per Pager alarmiert. Die Rückfrage bei der SBB Infrastrukturbetreiberin ergab die Notwendigkeit einer Untersuchung. In Arth-Goldau wurden der Vorfall mit dem Fdl besprochen und die nötigen Stellwerkprotokolle verlangt. Danach wurde die Anlage in Altdorf mit den Spezialisten der SBB besichtigt.

Da in diesem Fall, obwohl das Zugsicherungssystem angesprochen hat, die am Signal C5 vorhandene Zugsicherung eine Kollision nicht verhindern kann (VUU SR 742.161 Art 2 f.), hat die SUST eine Untersuchung eingeleitet.

Ein Zwischenbericht mit Sofortmassnahmen wurde am 18.10.2011 an das BAV gesandt.

1 FESTGESTELLTE TATSACHEN

1.1 Vorgeschichte

Im Bahnhof Altdorf wurde im Jahr 2009 – 2010 an Stelle von Gleis 6 ein Perron zwischen Gleis 5 und 7 mit schienenfreiem Zugang für den Regionalverkehr erstellt. Das Gleis 5 wurde mit den neuen Weichen 8 und 21 ans Gleis 4 angeschlossen. Der Standort der Signale wurde angepasst. Nach dem Umbau wurde diese Anlage Ende Oktober 2010 in verschiedenen Schritten geprüft. Anschliessend wurde die provisorische SBB-interne Betriebsbewilligung für Sicherungsanlagen am 15.11.2010 erteilt.

Der S-Bahn-Zug 21223 (Flirt Komposition) verkehrte von Baar - Lindenpark nach Erstfeld und hatte in Altdorf einen fahrplanmässigen Halt auf dem Gleis 5.

Der ICN Zug 10012 (Chiasso – Zürich) verkehrte von Erstfeld in Richtung Flüelen und hatte in Altdorf eine Durchfahrt via Gleis 4.

1.2 Verlauf der Fahrt

Nach Einfahrt des Zuges 21223 auf dem Gleis 5 hat der Fdl die Fahrstrasse mit der Betriebsauflösung (BAZ) aufgelöst und die Fahrstrasse für den von Erstfeld herkommenden Zug 10012 vom Einfahrsignal E 104 über das Gleis 4 gestellt.

Der Fdl speicherte danach die Ausfahrt des Zuges 21223 vom Gleis 5 nach Signal D 83.

Nach dem Fahrgastwechsel in Altdorf hat der Lokführer (Lf) des Zuges 21223 seinen Zug bis auf ca. 50 km/h beschleunigt. Kurz vor dem AS C5 bemerkte er, dass das Signal "Halt" zeigte. Er leitete eine Schnellbremsung ein. Bei Vorbeifahrt am haltzeigenden Signal C5 hat das Zugsicherungssystem angesprochen. Der Zug kam bei der Weiche 21 im Profil des Gleises 4 zum Stillstand. Der Lf benachrichtigte sofort den Fdl, dass er das Signal C5 überfahren habe. Der Fdl bemerkte, dass die Weiche 21 belegt war und der Zug 10012 über das Einfahrsignal 104 in Altdorf fuhr. Sofort wurde vereinbart, den Zug 21223 rasch hinter das Signal C5 zurückzusetzen. Die Zeit reichte nicht aus, um einen Notruf auszulösen. Kurz danach fuhr der ICN 10012 durch das Gleis 4.

1.3 Personenschäden

Keine

1.4 Sachschäden am Rollmaterial und an der Infrastruktur des Bahnunternehmens

Keine

1.5 Beteiligte Personen

1.5.1 Lokführer S- Bahn Zug 21223

Lokführer SBB Cargo

Einteilung: Vortag frei

Arbeitsbeginn 05:20

Anzahl Stunden zwischen Arbeitsbeginn und Ereignis: 4.5 Stunden

1.6 Schienenfahrzeuge

Eigentümer: SBB Personenverkehr, 3003 Bern

Zugskomposition: Flirt RABe 523 039

Zug und Bremsreihe: R 150 %

1.7 Wetter, Schienenzustand

Tag, Sonne, gute Sicht, Schienen trocken.

1.8 Bahnsicherungssysteme

1.8.1 Infrastruktur - Sicherungsanlage

Der Bahnhof Altdorf ist mit einer Sicherungsanlage vom Typ Domino 67 mit gesicherten Rangierfahrstrassen und Zwergsignalen ausgerüstet.

Die Sicherungsanlage wird von Arth-Goldau aus über das Leitsystem ILTIS ferngesteuert. Im Hinblick auf die NEAT befindet sich der Iltis Rechner schon in Bellinzona (später Pollegio).

Das Einfahrtsignal A 13 ist mit der Zugsicherung "Signum" gesichert (d. h. keine Bremskurvenüberwachung).

Das Ausfahrtsignal C5 ist mittels ETCS Balise "Telegramm P44 / Eurosignum Funktion" gesichert.

Die Distanz vom Signal C5 bis zum Gefahren Punkt (Weiche 21) beträgt 26 m.

Stellwerkseitig sind Verschlüsse gegen gleichzeitige Einfahrten Gleis 4-5 programmiert.

Nach dem Umbau wurde die Anlage im Dezember 2010 in Betrieb genommen.

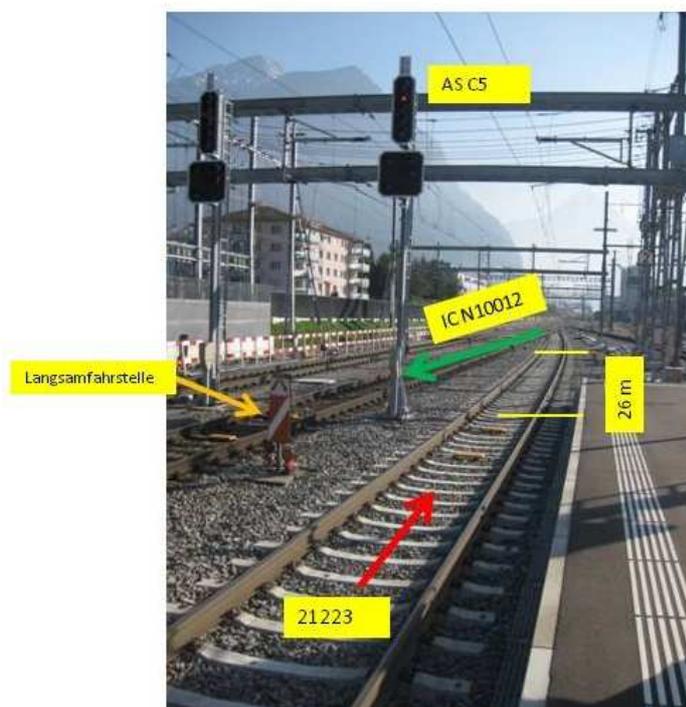


Bild:1

1.8.2 Fahrzeug

Der Triebzug Flirt 523 039 ist mit einer elektronischen Sicherheitssteuerung sowie mit der Zugsicherung und der Zugbeeinflussung ZUB 262 ct. ausgerüstet. Bei Vorbeifahrt am haltzeigenden Ausfahrtsignal C5 hat das Zugsicherungssystem "Funktion Halt " (Eurosignum via ETCS Balise) angesprochen. Das Zugsicherungssystem hat korrekt funktioniert.

1.9 Fahrdatenschreiber (Beilage 1)

Der Triebzug Flirt 523 039 ist mit einer elektronischen Geschwindigkeitsmessanlage ‚Hasler Teloc Serie 2500‘ ausgerüstet. Die Fahrdaten werden elektronisch aufgezeichnet. Sie wurden durch die SBB ausgelesen und durch die SUST ausgewertet.

Die Auswertung der Fahrdaten ergibt folgendes:

- Die Warnung des Einfahrtsignals A13, Ausfahrtsignal C5 wurde quittiert.
- Der Halt auf dem Gleis 5 hat ca. 40 Sekunden gedauert.
- Der Zug wurde mit der maximalen Zugkraft während ca. 10 Sekunden bis ca. 50 Km/h beschleunigt.
- Ca. 18 m (ungefähr 1 Sekunde) vor dem Ausfahrtsignal C5 wurde vom Lokführer eine Schnellbremsung eingeleitet.
- Bei der Vorbeifahrt am haltzeigenden Signal C5, bei einer Geschwindigkeit von ca. 44 km/h, hat das Zugsicherungssystem angesprochen.
- Der Zug kam 42 Meter nach dem Signal im Profil der Weiche 21 zum Stillstand.
- 30 Sekunden später fuhr der Zug rückwärts mit einer maximalen Geschwindigkeit von 13 km/h hinter das Ausfahrtsignal C5 zurück.

1.10 Stellwerkprotokolle Ittis

Die Fahrstrasse des Zuges 21223 wurde vom Fdl mittels einer Betriebsauflösung (BAZ) um 09:50:13 aufgelöst. Die Fahrstrasse für den Zug 10012 wurde vom Einfahrtsignal E 104 über das Gleis 4 um 09:50:23 auf Fahrt gestellt.

1.11 Medizinische Feststellungen

In Bezug auf medizinische Beschwerden des am Unfall beteiligten Lokführers ist nichts bekannt.

1.12 Grundlagen – Leitfaden - Regelwerk

Zwischen der Projektierung und der Inbetriebsetzung der Anlage wurden einige Reglemente teilweise ergänzt und oder neu nummeriert.

Für die Untersuchung wurden die folgenden Unterlagen konsultiert:

- Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung AB- EBV Art. 39 - Sicherungsanlagen (früher Art. 43).
- Kompendium Sicherungsanlagen RTE 25053. (Stand 10.02.2005)
- Leitfaden BAV für Sicherheitsnachweisführung Sicherungsanlagen Version 1.0
- Sicherheitsorientierte Prozesse zur SBB-Betriebsbewilligung von Sicherungs- und Automationsanlagen I-SA- D05.
- Einsatz von Zugbeeinflussungssystemen auf optisch signalisierten Strecken SBB I - 20027 (Ersatz für SBB "Weisung Z17").

1.13 Plangenehmigungsverfahren des Bundesamtes für Verkehr (BAV) - Sicherheitsbericht

1.13.1 Auszug aus Leitfaden Sicherheitsnachweisführung Sicherungsanlagen BAV

Dieser Leitfaden beschreibt die Sicherheitsnachweisführung und legt die inhaltlichen Anforderungen an die Nachweisdokumentation von Sicherungsanlagen (SA; im vorliegenden Leitfaden immer verstanden für die Anlagen gemäss EBV Kapitel 2, Abschnitte 6, 7 und 8) für Plangenehmigungen und Betriebsbewilligungen fest. Zudem beschreibt er, zu welchem Zeitpunkt die einzelnen Dokumente einzureichen sind. Er konkretisiert die für die Nachweisführung anzuwendenden Verordnungen, Richtlinien und technischen Normen.

1.13.2 Auszug aus der Richtlinie BAV zu Artikel 3 der Verordnung über das Plangenehmigungsverfahren (PGV) für Eisenbahnanlagen

Teil des Plangenehmigungsgesuches bildet ein auf einer Risikoanalyse basierender Sicherheitsbericht, in dem nachgewiesen wird, dass die Gesamtanlage einen sicheren Betrieb erlaubt. Der Sicherheitsbericht zeigt zudem die vorgesehenen Massnahmen und deren Bewertung auf. Der Sicherheitsbericht kann Bestandteil des Technischen Berichts sein.

1.13.3 Sicherheitsbericht

Im SBB technischen Bericht mit Sicherheitsbericht Nr. M11247,1002875 wurden unter Pkt. 6.5 "Gefährungskatalog" verschiedene Risiken beurteilt:

Auszug der wichtigsten Punkte:

6.5.1 Ungenügender Durchrutschweg

Ungenügender Durchrutschweg bei den Signalen: B 2 (28 m) B3 (28 m) B 5 (20m) und C5 (7m)

⇒ *Massnahmen : Besondere Verschlüsse.*

Im Stellwerkrechner sind die folgenden Verschlüsse programmiert:

Da der Durchrutschweg für das Gleis 5 zu kurz ist, sind Verschlüsse gegen eine gleichzeitige Einfahrt Gleis 4-5 programmiert.

6.5.3 Gefährdungen durch Flankenfahrt

Gefahren: Gleisabstand zwischen den Weichen 111/ 112 zu klein.

⇒ *Massnahmen: Parallele Fahrten im Bereich der Weichen 111 und 112 mit BV verhindern.*

Von einer Gefährdung (Flankenfahrt) im Bereich des Gleises 4-5 wurde im Sicherheitsbericht nichts vermerkt.

1.13.4 Plangenehmigungsverfahren Bahnhof Altdorf (Beilage 4)

Der Bahnhof Altdorf sollte mit einem neuen Aussenperron (Perron 2 / Gleis 5-7) ausgerüstet werden welcher durch eine Unterführung erschlossen werden soll.

Das Plangenehmigungsverfahren (PGV) vom 15.08.2008 betrifft unter anderem die Einbindung des Gleis 5 und die Anpassungen an den Gleis- und Sicherungsanlagen.

Auf der Basis der Sicherheitsnachweise und der Gutachten der SBB verzichtete das BAV bei dem Plangenehmigungsverfahren auf eine formelle Betriebsbewilligung für die Sicherungsanlagen.

1.14 Sicherheitsorientierte Prozess der SBB (SIOP) (Auszug aus Dokument SBB D- I- SA D05)

Die SBB arbeiten gemäss einem internen Dokument über die sicherheitsorientierten Prozesse zur Betriebsbewilligung von Sicherungs- und Automationsanlagen (sog. SIOP Prozess).

Die SIOP deckt Tätigkeiten in 3 Schritten, der Sicherheitsverifikation und -validation der Anlagenerstellung bzw. -veränderung ab.

SIOP A1

Das SIOP A1-Dossier ist in der Phase «Vorprojekt» zu erstellen.

Die SIOP A1 ist die Begutachtung des SIOP A1-Dossiers, also des Anlageentwurfs und des Sicherheitsberichts Planung. Das Ergebnis wird im SIOP A1-Prüfbericht festgehalten. Prüfungen und Berichte müssen den Anforderungen des BAV-Leitfadens Sicherheitsnachweisführung Sicherungsanlagen (siehe 1.13.1) und damit auch der Sachverständigen-Richtlinie genügen.

SIOP A2

Die SIOP A2 ist die Prüfung der Bauunterlagen unter zwei Gesichtspunkten:

1. Die Prüfung der Konformität zwischen der Projektierung der einzelnen Anlageteile auf der einen Seite und dem Regelwerk auf der anderen Seite.

2. Die Prüfung der Projektierung des jeweiligen Systems mit Blick auf die Einhaltung produktbezogener Projektierungsregeln im Rahmen der Umsetzung des Anlageentwurfs. Bzgl. des ersten Punkts zielt die SIOP A2 in die gleiche Richtung wie die SIOP A1, nämlich auf die Einhaltung des Regelwerks. Bzgl. des zweiten Punkts zielt die SIOP A2 dagegen in die gleiche Richtung wie die SIOP B, in dem Sinne, dass nur eine fehlerfrei projektierte Anlage (bzgl. bestimmter Aspekte geprüft durch SIOP A2) zu einem erwartungsgemässen Verhalten führt (geprüft durch SIOP B).

Die SIOP A2 ist damit insgesamt eine unabhängige Verifikation der Erfüllung der Anlagenanforderungen durch die Anforderungen an die Anlageteile oder – in der Terminologie der EN 50126 – eine unabhängige Verifikation der Erfüllung der Systemanforderungen (Phase 4) durch die Aufteilung der Systemanforderungen (Phase 5) – insbesondere aus Sicherheitssicht.

Die SIOP A2 ist einerseits notwendig, weil die Durchsetzung der Vorschriften eine enge Kontrolle über alle Projektphasen hinweg erfordert, andererseits um die angemessene Realisierung der Anlage in möglichst frühen Phasen zu kontrollieren.

SIOP B

Die SIOP B ist eine unabhängige Validierung gemäss Norm EN 50126. Validiert wird dabei, dass die Anlage ihre funktionalen Sicherheitsanforderungen gemäss den Vorschriften erfüllt.

Dabei wird zunächst vorausgesetzt, dass die Anlage gemäss ihrem Entwurf und den geprüften Entwürfen ihrer Teile wie auch ggf. gemäss der Erledigung der Auflagen aus der SIOP A2 realisiert wurde.

Bei der Prüfung der Anlagen (SIOP B) vor der Betriebsbewilligung im Oktober 2010 wurden die Signale der Gruppe C und die Weichen 8 und 21 (Gleis 5) überprüft (Prüfbericht von 21.10.2010).

1.15 Prüfbericht der Phase Planung (SIOP A1 / SA- S von 05.02.2008)

Bei der internen SBB Prüfung des technischen Berichts, resp. Sicherheitsberichts Nr. 1002875, wurde die folgende Auflage vorgebracht:

Unter dem Punkt 7.2.2 des SA-S Prüfberichtes, respektive Bemerkungen nach der internen SBB Vernehmlassung, wurde veranlasst, während der Bauphase, die Geschwindigkeit mittels einer RADN Änderung auf 80 km/h festzulegen.

1.16 SBB Betriebsbewilligung (Auszug Beilage 7)

Nach der Prüfung der Sicherungsanlagen (SIOP B) wurde am 15.11.2010 eine provisorische SBB Betriebsbewilligung erteilt.

1.17 RADN – Geschwindigkeitsreduktion Altdorf (Beilage 6)

Im Gegensatz zur Auflage gemäss PGV BAV von 15.08.2008 § 2.2.1 wurde die Geschwindigkeitsreduktion auf 80 km/h nicht im RADN R-I 30131 angepasst sondern örtlich mit einer Langsamfahrstelle signalisiert (siehe Foto § 1.8.1).

1.18 Informationen über Organisation und Verfahren

Der S-Bahn Zug 21223 verkehrt täglich zwischen Baar-Lindenpark und Erstfeld. Gemäss offiziellem Fahrplan ist der Halt in Altdorf um 9:47 Uhr vorgesehen.

Der Zug 21223 war ca. 3 Minuten verspätet.

Bei der Durchfahrt in Altdorf hatte der ICN Zug 10012 ca. 1 Minute Verspätung.

2 BEURTEILUNG

2.1 Technisches

- Die Sicherungsanlage ist seit 1993 in Betrieb. Die Änderung an den Sicherungsanlagen wurde im Dezember 2010 in Betrieb genommen.
- Das Ausfahrtsignal C5 signalisierte für Zug 21223 "Halt".
- Das Signal C5 ist mittels ETCS-Balise gesichert (Eurosignalum Funktion P 44).
- Das Zugsicherungssystem des Flirts 523 039 hat bei Vorbeifahrt am haltzeigenden Signal C5, bei einer Geschwindigkeit von ca. 44 km/h, angesprochen.
- Das Signal C5 wurde ca. 42 m überfahren.
- Der Durchrutschweg ist zu kurz, um einen am geschlossenen Ausfahrtsignal vorbeifahrenden Zug vor dem Gefahrenpunkt zum Stillstand zu bringen.

2.2 Betriebliches

- Die Belegung der Weiche 21 wurde dem Fdl angezeigt.
- Der Zustand "frei" der Weiche 21 wird nur bei der Fahrstrasseneinstellung überprüft.
- Bei einer nachträglichen Belegung der Weiche wird die andere eingestellte Fahrstrasse nicht automatisch zurückgestellt.
- Die Aussagen des Fdl stimmen mit den Stellwerkprotokollen überein.

2.3 Flankenschutz - Durchrutschweg - Verschlüsse (Beilage 2)

Die **Sicherungsanlagen sollen Gefährdungen, Kollisionen oder Flankenfahrten ausschliessen.**

Da die eingebaute Sicherungsanlage, beim Signal C5, nicht in der Lage ist, einen irrtümlichen abfahrenden Zug vor dem Gefahrenpunkt zum Stillstand zu bringen, erfüllt die Anlage ihre Aufgabe nicht.

Im technischen SBB Bericht mit Sicherheitsbericht Nr. M11247,1002875 wurde von einer Gefährdung (Flankenfahrt) im Bereich des Gleises 4-5 nichts vermerkt.

Die stellwerkseitig programmierten Verschlüsse (Verhinderung gleichzeitiger Einfahrt Gleis 4-5 wegen zu kurzem Durchrutschweg) dienen in keinen Fall dem Schutz gegen einen unerlaubt abfahrenden Zug.

Eine ähnlich ungünstige Situation (Ausfahrt Gleis 5 Richtung Flüelen - Signal B5) befindet sich auch auf der anderen Seite des Bahnhofs Altdorf.

2.4 Risikobeurteilung gefährlicher Netzpunkte (Signale) – Massnahmen

Nach einer netzweiten Risikoanalyse der gefährlichen Punkte (Signale) hat die SBB schon einige kritische Stellen saniert und für die noch als "gefährlich" betrachteten bereits Massnahmen geplant.

Es ist jedoch erstaunlich, dass nach Inbetriebnahme einer neu umgebauten Sicherungsanlage auf einer stark befahrenen Strecke noch ein derartiges Risikopotenzial besteht.

3 SCHLUSSFOLGERUNGEN

3.1 Befunde

- Die Sicherungsanlage des Signals C5, am heutigen Standort, wurde im Dezember 2010 in Betrieb genommen.
- **Die eingebaute Zugbeeinflussung, beim Signal C5, ist nicht in der Lage, einen irrtümlich abfahrenden Zug vor dem Gefahrenpunkt zum Stillstand zu bringen.**
- Kurz vor dem Signal C5 hat der Lokführer die Schnellbremsung eingeleitet.
- Das Zugsicherungssystem des Flirts 523 039 hat bei Vorbeifahrt am haltzeigenden Signal C5 angesprochen.
- Der Zug 21223 kam 42 Meter nach dem Signal im Profil des Gleises 4 zum Stillstand.
- Die Weiche 21 wurde belegt aber nicht aufgeschnitten.
- Im Gegensatz zur Auflage des PGVs wurde die Geschwindigkeitsreduktion auf 80 km/h nicht im RADN angepasst sondern örtlich mit einer Langsamfahrstelle signalisiert. Die Erledigung der Auflagen mit Zustellung des Ergebnisses ans BAV zur Kenntnis wurde im PGV übernommen.
- Das Stellwerkssystem hat korrekt funktioniert.

- Die stellwerkseitig programmierten Verschlüsse (Verhinderung gleichzeitiger Einfahrten Gleis 4-5 wegen zu kurzem Durchrutschweg) dienen in keinem Fall dem Schutz gegen einen unerlaubt abfahrenden Zug.
- Da das Einfahrsignal A 13 nur mit Zugsicherung Signum ausgerüstet ist, wird die Bremskurve eines einfahrenden Zuges nicht überwacht.
- Die provisorische SBB Betriebsbewilligung, mit Auflagen Pkt. 4 Beschluss, wurde am 15.11.2010 erteilt, obwohl nicht alle Auflagen der SIOP Phase erfüllt waren.

3.2 Ursachen

Der Zug 21223 ist bei geschlossenem Ausfahrtsignal C5 abgefahren. Wegen eines ungenügenden Durchrutschwegs und obwohl die Zugsicherung (Euro-signum Funktion) angesprochen hat, ist der Zug 21223 42 m nach dem Signal C5 im Lichtraumprofil des Gleises 4 zum Stillstand gekommen, wo eine Durchfahrt für den ICN Zug 10012 eingestellt war. Eine Abfahrverhinderung am Signal C5 und ein spur-bewirkten Flankenschutz für die Weiche 21 fehlen.

4 SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN

4.1 Sofortmassnahmen im Zwischenbericht SUST von 18.10.2011

Da der Durchrutschweg zu kurz ist, ist das Signal C5 sofort mit einer Schlaufe auszurüsten.

4.2 Sicherheitsempfehlungen

- Um eine Flankenfahrt oder eine Kollision zu vermeiden, sind neue oder umgebaute Sicherungsanlagen bei zu kurzen Durchrutschwegen mit einer Abfahrverhinderung auszurüsten oder mit einem Flankenschutz (Schutzweiche oder Entgleisungsvorrichtung) zu versehen.
- Die SBB Vorschriften in Bezug auf Abfahrverhinderung (Reglement R-I- 20027) sind in den AB- EBV zu implementieren, sodass diese Vorschriften für alle Bahnen gelten.
- Obwohl der interne SBB SIOP Prozess gemäss dem 4 Augenprinzip durchgeführt wurde, müssen Um- und Neubauten von Sicherungsanlagen immer von den Aufsichtsbehörden bewilligt werden.

Schweizerische Unfalluntersuchungsstelle SUST
Bereich Bahnen und Schiffe

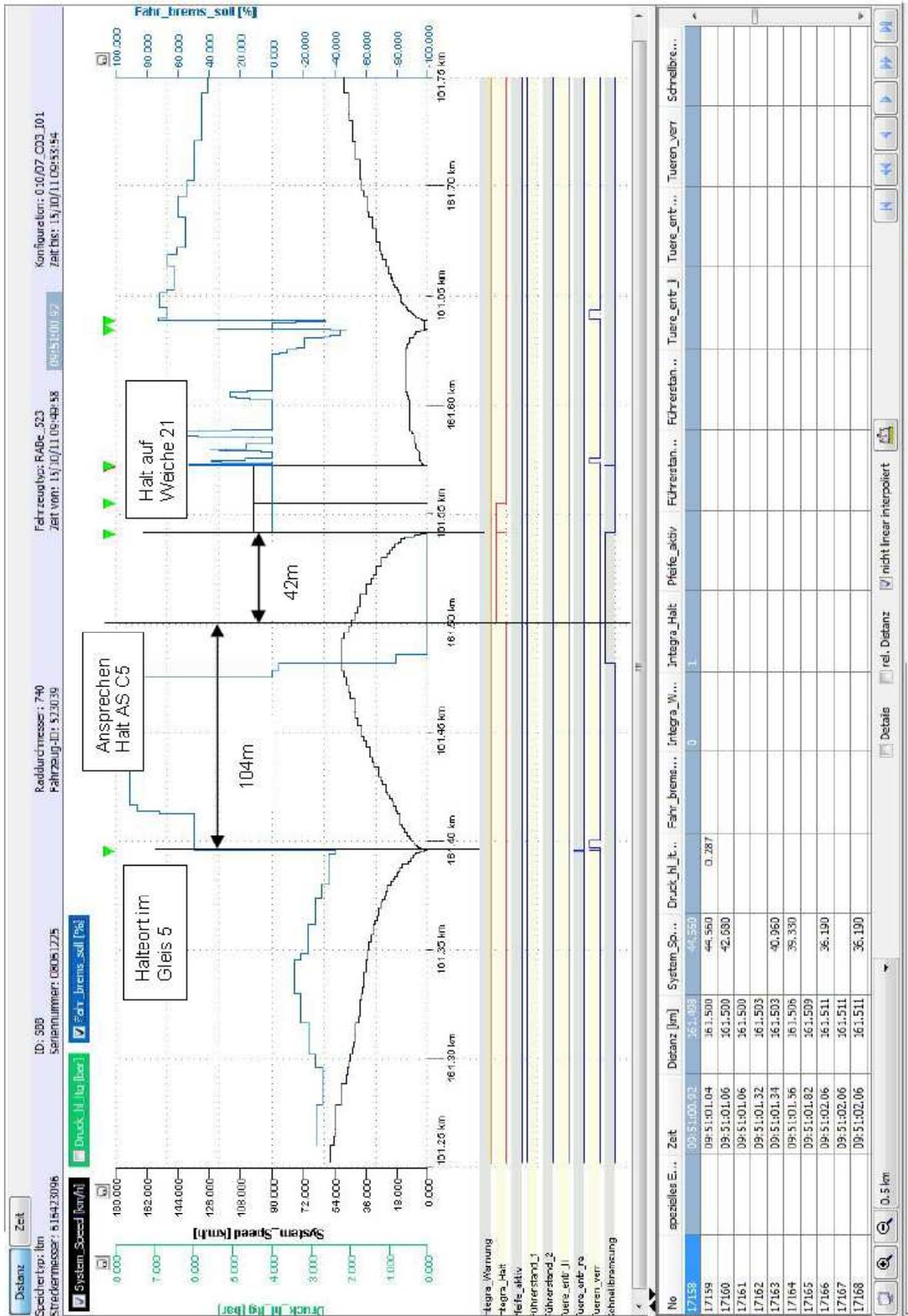
Bern, 8. März 2012

Dieser Untersuchungsbericht wurde von der Geschäftsleitung der Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle SUST genehmigt (Art. 3 Abs.4g der Verordnung über die Organisation der Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle vom 23. März 2011).

Bern, 31. Mai 2012

Beilage 1

Fahrdaten Zug 21223



Beilage 2

Begriffe AB EBV – RTE 25000

4 Begriffe

Durchrutschweg: *(distance de glissement)*

Die Wegstrecke vom Ende des Fahrwegs (Hauptsignal, Sperrsignal, Merktafel Hauptsignal) bis zum Gefahrenpunkt, wo eine feindliche Zufahrt oder Rangierbewegung stattfinden kann.

Kommentar:

Mit ihm können nur geringe technisch bedingte Bremswegverlängerungen abgesichert werden. Er ist kein Ersatz für Zugbeeinflussungspunkte zur Verhinderung von Kollisionen.

Fahrbegriffstiefhaltung

Kompendium

Genügt der Durchrutschweg für die zulässige Geschwindigkeit nicht, darf die Geschwindigkeit auf das Zielsignal mittels Signalbegriffen reduziert werden.

Auszug AB- EBV

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 39
Kapitel:	Feste Anlagen	Blatt Nr.: 10
Abschnitt:	Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen	Ausgabe: 01.07.2010
Artikel:	Sicherungsanlagen	

(AB 39.3.a Fahrwegsteuerung und -sicherung)

4 Flankenschutz und Durchrutschweg

4.1 Sicherungsanlagen sind so auszulegen, dass Kollisionsrisiken von Zugfahrten und Rangierbewegungen mit zu spät bremsenden Fahrten oder entlaufenen Schienenfahrzeugen auf ein akzeptables Mass begrenzt werden.

4.2 Flankenfahrten können insbesondere durch Schutzweichen, Entgleisungsvorrichtungen oder Zugbeeinflussungen verhindert werden.

4.2.1 Flankenschutz durch Schutzweichen oder Entgleisungsvorrichtungen ist anzustreben.

4.2.2 Flankenfahrten in Zugfahrstrassen durch zu spät bremsende Rangierbewegungen oder entlaufene Schienenfahrzeuge sind zwingend mittels Schutzweichen oder Entgleisungsvorrichtungen zu verhindern:

a. in Gleisen für Geschwindigkeiten über 120 km/h;

b. in Gleisen für Geschwindigkeiten über 80 km/h bei Konfliktpunkten, in deren Bereich im Normalbetrieb sowohl Zugfahrten als auch Rangierbewegungen stattfinden;

c. aus allen Gleisen, aus denen mit entlaufenen Schienenfahrzeugen gerechnet werden muss. Dies sind insbesondere:

– Gleise mit Gefälle gegen den Konfliktpunkt, auf denen regelmässig Schienenfahrzeuge abgestellt sind;

– Anschluss-, Freiverlade- und Rampengleise.

4.2.3 Auf den Gleisen zwischen der Schutzweiche oder der Entgleisungsvorrichtung und dem Konfliktpunkt dürfen sich keine Schienenfahrzeuge befinden.

4.3 Um das durch eine zu spät eingeleitete Bremsung oder eine ungenügende Bremswirkung verursachte Kollisionsrisiko bei Zugfahrten zu reduzieren, ist in Situationen, in denen ein solches Risiko besteht, hinter dem Ende des Fahrweges von Zügen ein Durchrutschweg erforderlich.

Beilage 3**R****RTE 25053**

Herausgeber VöV	Ausgabedatum 10.02.2005	Inkrafttreten 01.05.2005	Zuordnung Kompendium Sicherungsanlagen
Erarbeitet durch SBB, I-BA-S	Genehmigung PL RTE		Ersatz für siehe I.1
Verteiler VöV Extranet VSS E-Shop			Sprachfassung d, f
			Anzahl Seiten 6

rsk303V011.doc

Kompendium Sicherungsanlagen**Teil III 3. Flankenschutz für Zugfahrstrassen**

Die vorliegende Regelung ist Teil des Kompendiums Sicherungsanlagen.

R RTE 25053

10.02.2005

1 Geltungsbereich

Die Regelung behandelt ausschliesslich den Flankenschutz für Zugfahrstrassen vor Rangierbewegungen und anderen nicht signalmässigen Fahrten. Es werden die geeigneten Schutzmassnahmen, die aufgrund der örtlichen Besonderheiten und der Risikoabschätzung eines möglichen Unfalles und dessen Tragweite zu wählen sind, vorgeschrieben.

Die Regelung gilt für Bahnhofsgleise im allgemeinen, sowie für Verbindungsgleise zu Rangierzonen, Abstell-, Stamm- und Stumpengleisen der Infrastrukturbetreiberinnen oder privater Anschliesser auf Bahnhofsgelände und auf der Strecke. Die hier vorgeschriebenen Massnahmen wirken, zusätzlich zu den im Stellwerk grundsätzlich eingebauten Verschlüssen, zum Schutz von Zug- und/oder Rangierfahrstrassen. Sie entsprechen den Ausführungsbestimmungen der Eisenbahnverordnung (in Art. 43), die bei Geschwindigkeiten über 80 km/h (Normalspur), resp. 60 km/h auf der Strecke (Schmalspur), Abhängigkeiten mit Schutzweichen oder Entgleisungsvorrichtungen verlangen.

Der Flankenschutz bei gleichzeitigen Zugfahrten ist nicht Gegenstand dieser Regelung, siehe dazu die Regelung Teil III 4. Besondere Verschlüsse bei ungenügendem Durchschwerg.

3.1.4 Entgleisungsvorrichtung (Ev)**3.1.5 Entgleisungswiche (EgW)****3.1.6 Schutzweiche (SW)**

Beilage 4

Auszug PGV Bahnhof Aldorf 15.08.2008

2.4 Sicherungsanlagen

Prüfbericht des Sachverständigen

Mit dem Prüfbericht vom 5. Februar 2008 bestätigt der Sachverständige, dass das Vorhaben den massgebenden gesetzlichen Grundlagen entspricht und eine entsprechend gebaute Anlage einen sicheren Betrieb erlaubt. Die unter 7.2.2 des Prüfberichtes formulierten Auflagen, welche dieses Plan-genehmigungsverfahren betreffen, sind bis zur Einreichung der SIOP A2 an den Sachverständigen zu erledigen. Das Ergebnis ist dem BAV zur Kenntnis zuzustellen.

Eine entsprechende Auflage wird in die Verfügung aufgenommen.

Sicherheitsnachweis und Gutachten für die Realisierung

Die SBB haben aufgrund der hohen Sicherheitsanforderungen an die Sicherungsanlage (d. h. inkl. Schnittstellen und Leittechnik) in Anwendung von Art. 6 Abs. 4 EBV einen Sicherheitsnachweis für die Realisierung der Anlage zu erstellen. Der Sicherheitsnachweis ist rechtzeitig vor der Inbetriebnahme fertig zu stellen. Allfällige zum Zeitpunkt der Freigabe dieses Nachweises noch offene Punkte müssen darin identifiziert, erforderliche Übergangsmassnahmen definiert und die Prozesse für deren Erledigung festgelegt und dokumentiert sein.

Eine entsprechende Auflage wird in die Verfügung aufgenommen.

Der Sicherheitsnachweis und die Sicherungsanlage sind gestützt auf Art. 8a Abs. 4 EBV von einem Sachverständigen zu prüfen, welcher die Anforderungen gemäss Ziffer 6 der Sachverständigen-Richtlinie des BAV vom 1. Mai 2000 erfüllt.

Eine entsprechende Auflage wird in die Verfügung aufgenommen.

Die Prüfarbeit des Sachverständigen muss vor der Inbetriebnahme der Anlage abgeschlossen sein. Der Sachverständige muss die Betriebsbereitschaft der Anlage schriftlich bestätigt haben. Das Sicherheitsgutachten für die Sicherungsanlage (d.h. die vollständige Dokumentation der Begutachtung und Prüftätigkeit) ist dem BAV zusammen mit dem Sicherheitsnachweis spätestens einen Monat nach der Inbetriebnahme der Sicherungsanlage zur Kenntnis zuzustellen.

Eine entsprechende Auflage wird in die Verfügung aufgenommen.

Für die Erstellung des Sicherheitsnachweises und die Begutachtung empfiehlt das BAV die Anwendung des Leitfadens "Sicherheitsnachweisführung Sicherungsanlagen" vom 1. Mai 2007.

Betriebsbewilligung

Das BAV verzichtet auf eine formelle Betriebsbewilligung für die Sicherungsanlage. Für allfällige Prüfungen des BAV ist der Zeitpunkt der Inbetriebnahme spätestens 1 Monat im Voraus bekannt zu geben.

Beilage 5 Auszug SBB R I- 20027

Ersatz für SBB "Regelwerk.doc" stand 22.01.2007 und RTE 25000 Ausgabe 5

R I-20027

Einsatz von Zugbeeinflussungssystemen auf optisch signalisierten Strecken



12 Abfahrverhinderung

12.1 Ausrüstung mit einer Abfahrverhinderung

12.1.1 Eine Abfahrverhinderung wird implementiert, um zu verhindern, dass bei *Halt* zeigendem Zugsignal abfahrende Züge den Gefahrenpunkt erreichen.

12.1.2 Wenn der „Halt-Überwachungspunkt“ hinter dem Gefahrenpunkt liegt (siehe Abbildung 2) muss eine Abfahrverhinderung implementiert werden.

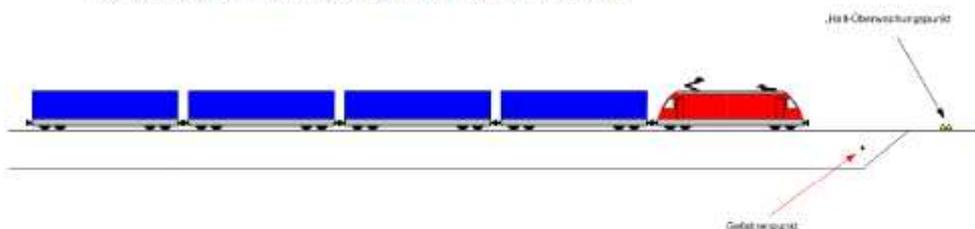


Abbildung 2: Wenn der „Halt-Überwachungspunkt“ hinter dem Gefahrenpunkt liegt, muss eine Abfahrverhinderung implementiert werden.

12.1.3 Wenn der „Halt-Überwachungspunkt“ im Gegensatz zu 12.1.2 obenvor dem Gefahrenpunkt liegt, darf auf eine Abfahrverhinderung verzichtet werden, wenn der abzusichernde Abschnitt nicht an eine Einspurstrecke grenzt und im entsprechenden Gleisabschnitt in Richtung Abschnitt durchschnittlich nicht mehr als 5 haltende unbegleitete Personenzüge¹ pro Tag verkehren (siehe Abbildung 3).



Abbildung 3: Die Abbildung illustriert das Kriterium in 12.1.3.

12.1.4 Die restlichen zu prüfenden Abschnitte werden in zwei Kategorien eingeteilt.

¹Soll – Zustand des Wochendurchschnitts ist massgebend.

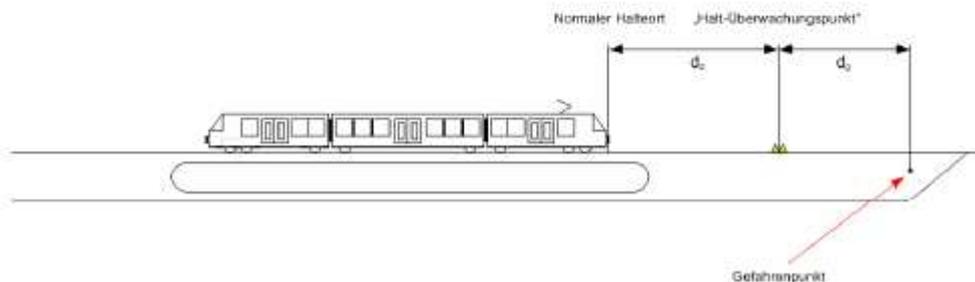
12.1.4.1 **Kategorie I:** Auf dem, durch eine Abfahrverhinderung abzusichernden Gleisabschnitt, fahren pro Tag durchschnittlich mehr als 5 wendende bzw. aufstartende unbegleitete Personenzüge ab¹.

12.1.4.2 **Kategorie II:** Auf dem, durch eine Abfahrverhinderung abzusichernden Gleisabschnitt, fahren ausschliesslich durchfahrende unbegleitete Personenzüge ab².

12.2 Abfahrverhinderung bei Gleisen der Kategorie I

12.2.1 Um bei Gleisabschnitten der Kategorie I zu entscheiden, ob eine Abfahrverhinderung implementiert werden muss, ist folgendermassen vorzugehen:

- Man bestimme gemäss Abbildung 4 die Distanz d_2 vom „Halt-Überwachungspunkt“ bis zur Zugspitze der in diesem Gleis abfahrenden kürzesten Standardkomposition (normaler Halteort) und die Distanz d_1 vom „Halt-Überwachungspunkt“ bis zum Gefahrenpunkt.
- Wenn d_1 kleiner ist als die in der Tabelle 1 aufgeführte Mindestdistanz (bei entsprechender Distanz d_2), muss eine Abfahrverhinderung implementiert werden.



Beilage 6

Auszug RADN R I 301.31 ab 12.12.2010

Gültig ab 12.12.2010 Seite 531/1

Signale der Block- und Spurwechselstellen, Preiftafeln usw. km Name	Bez.	Kilometr. d. Bahn km	Massgebende Neigung		Funkkanal		Abfahr-erlaub-nis	R						
			↘‰	↗‰	S			Bremsverhältnis in %						
		32.3			33	1301								
			0	8				Flüelen	80-90 125	140	140	135	130	
38.2 Ried ▲	38P/Q	35.3				(1304)		Altdorf	140 125			140	135	
39.4 Block	40P/Q		3	10				<i>K Ausf. 125</i>						
43.7 Block	44P/Q	41.6			19	Z264 1302		Erstfeld	95	80	80	80	80	

Beilage 7

Auszug SBB Dokument von 15.11.2010

Provisorische SBB- Betriebsbewilligung Sicherungsanlagen

Projekt

Ort: Altdorf
 Auftrag: Schienenfreie Zugänge / Anschluss ATG
 ISP Nr: M112747 / 1002875

4 Beschluss

Der unterzeichnende Projektleiter und der Gutachter erklären gemeinsam, dass nachgewiesen bzw. begutachtet wurde, dass:

- die gebaute Anlage den gesetzlichen Grundlagen entspricht
- das ausgeführte Bauwerk mit der geplanten Anlage übereinstimmt
- die Auflagen aus der BAV-Plangenehmigungsverfügung erfüllt wurden oder innerhalb der gesetzten Termine erfüllt werden bzw. erfüllt werden können
- die Werkprüfungen der Systeme und die Prüfung der Gesamtanlage abgeschlossen sind
- allen verbleibenden sicherheitsrelevanten Mängel in einer für den sicheren Betrieb ausreichenden Weise begegnet wurde und die Behebung der Mängel geplant ist und umgesetzt wird. Der Vollzug wird durch den unterzeichnenden Projektleiter überprüft und dem BAV gemeldet. Die sicherheitsrelevanten Mängel sind nachfolgend aufgelistet. Ggf. ist „keine“ einzutragen:

Nr.	Beschreibung des Mangels	Begegnung für den sicheren Betrieb