



Willkommen!

Fachtagung Zugsbeeinflussung Meter- und Spezialspurbahnen

Organisation



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Verkehr

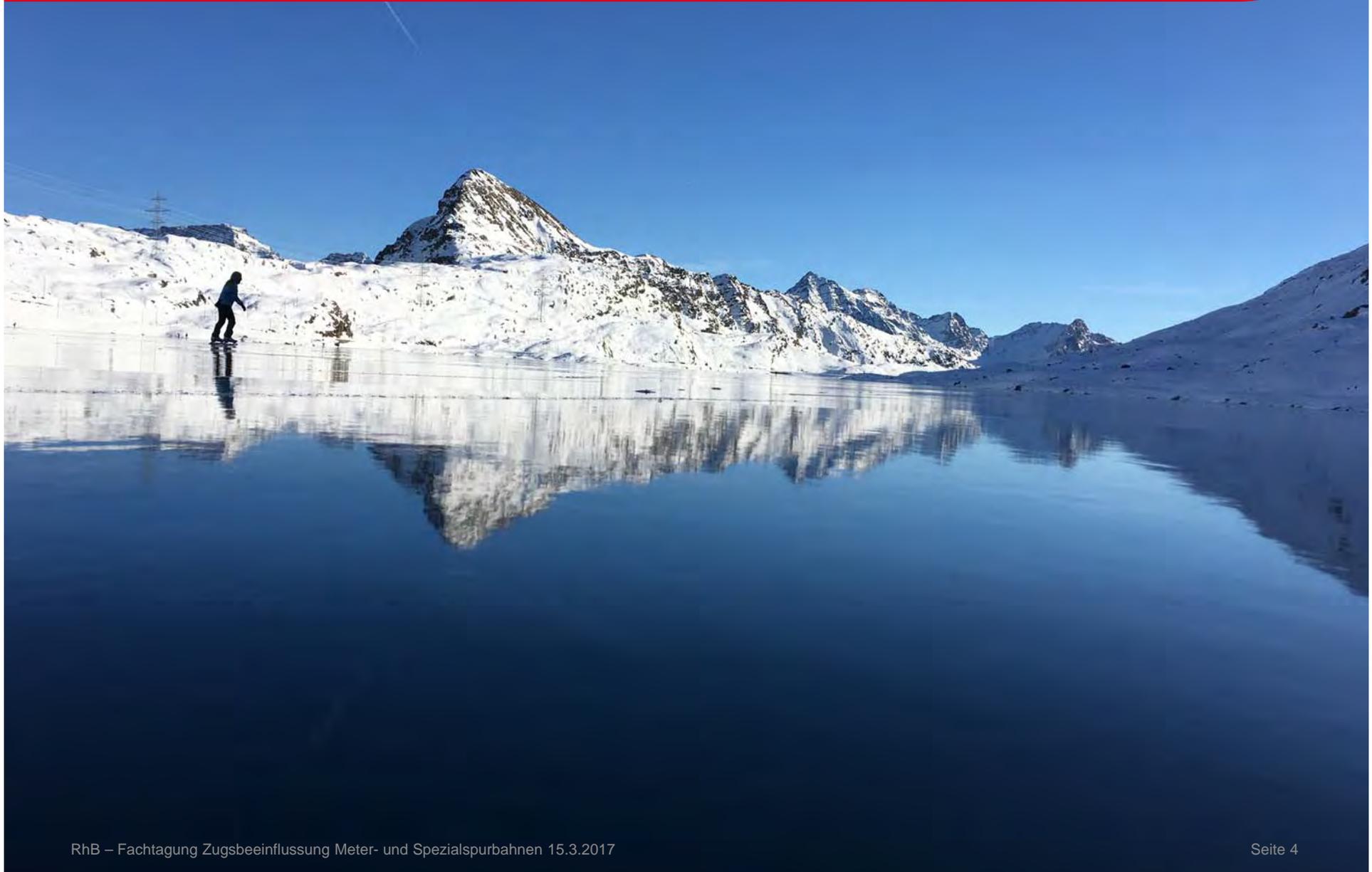


Verband öffentlicher Verkehr
Union des transports publics
Unione dei trasporti pubblici

Unterlagen



Sicherheit





Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation

Bundesamt für Verkehr

Bedeutung der Zugbeeinflussung

Fachtagung ZBMS vom 15. März 2017

RhB und VöV

Kongresszentrum Allresto, Bern

Jürg Lüscher,
Leiter Zulassungen und Regelwerke
Bundesamt für Verkehr



Wieviel Sicherheit?

«Ziel ist, dass die Sicherheit trotz Leistungssteigerungen, Kosteneinsparungen und der Einführung neuer Technologien bei allen Transportsystemen mindestens gleich bleibt. Das Sicherheitsniveau in der Schweiz soll im Vergleich zu den europäischen Ländern zu den Besten gehören.»

(Zitat aus der Sicherheitspolitik BAV vom 1. Febr. 2016)



Bild: Website zb

Bundesamt für Verkehr, Jürg Lütcher
15. März 2017

Warum Standardisierung?

- Senkung der Kosten
- Austauschbarkeit von Rollmaterial
- Nachhaltige Beschaffungs- u. Unterhaltsprozesse
- Unabhängigkeit von einem einzelnen Lieferanten durch Basierung auf ETCS-Komponenten
- Investitionsschutz



Warum ZSI 127?

- Weltweit verbreitete Technologie → die ETCS-Komponenten werden auch in Zukunft verfügbar sein
- Auf die Bedürfnisse der regionalen CH-Bahnen zugeschnittene Funktionen
- Als betriebserprobtes Produkt verfügbar
- Grundlagen wie Projektierungsregeln vorhanden



Bild: Hp. Teutschmann

Warum Systemführerschaft?

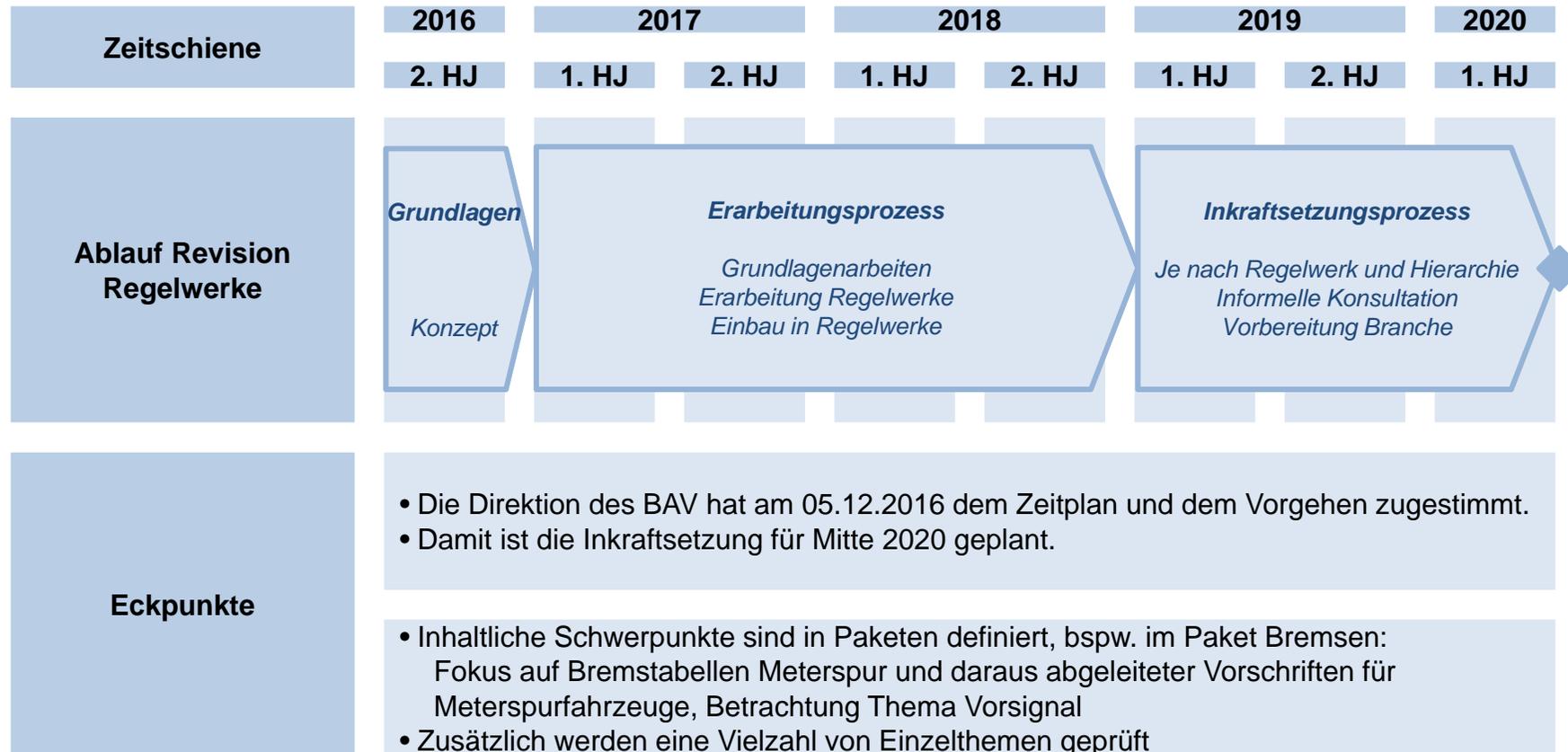


Bild: Fotoarchiv BAV

- Mehrfachaufwand für die Bahnunternehmen ersparen.
- Information und Koordination der Akteure
- Erarbeitung der Grundlagen und Vorgaben
- Harmonisierung der Projektierung
- Vertretung gemeinsamer Bedürfnisse der Bahnen

Weiterentwicklung Regelwerk

Vorgehen in der kommenden Revisionsrunde



Zulassungsverfahren ZSI 127

- Zulassungskonzept (BAV RL Zulassung Eisb Fahrzeuge)
- SF-Dokument für Zulassung nach Einbau ZSI 127 (in Arbeit)
- zb, BDWM, BOB, CJ, FW, MGB, MOB, MVR, RhB haben bereits Betriebsbewilligungen für Fahrzeuge mit ZSI 127



Bild: Website CJ

Herausforderungen

- Wirksames Zusammenspiel Bahnen, Systemführerschaft RhB, BAV, VöV
- Risikobewertung und Einsatzkonzept
- Migrationsplan der Bahnunternehmen



Bild: Website FART



Ich wünsche allen eine erfolgreiche ZSI 127 Tagung



Jürg Lütscher
Bundesamt für Verkehr
Sektionschef Zulassungen und Regelwerke
CH-3003 Bern

juerg.luetscher@bav.admin.ch

Bild: Website RhB



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Verkehr BAV

Zugbeeinflussung Meterspurbahnen



Finanzierungsmöglichkeiten



Bern 15.03.2017

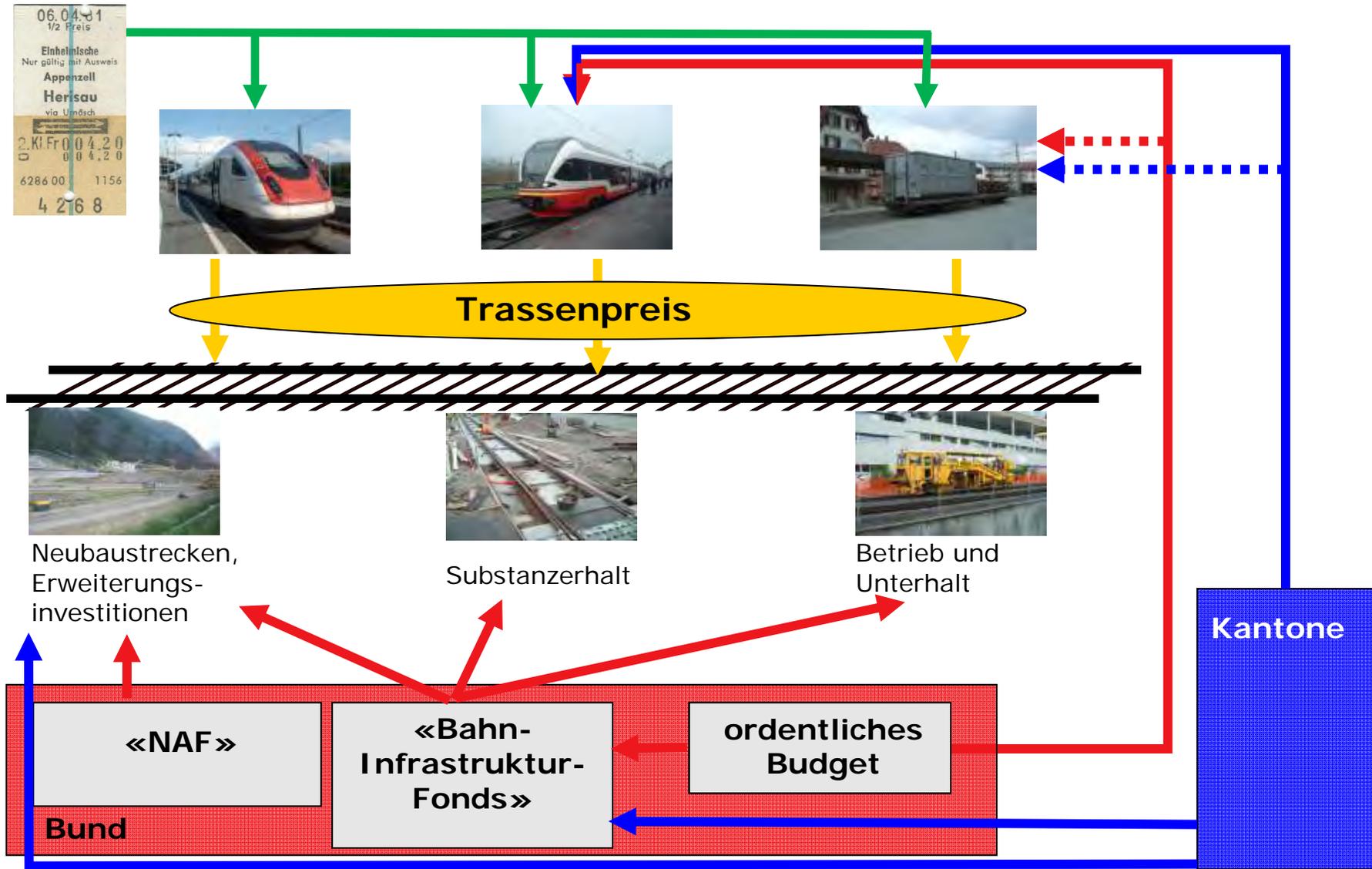
Dr. Markus Giger, Sektionschef Schienennetz

markus.giger@bav.admin.ch

Tel. +41 58 462 57 39

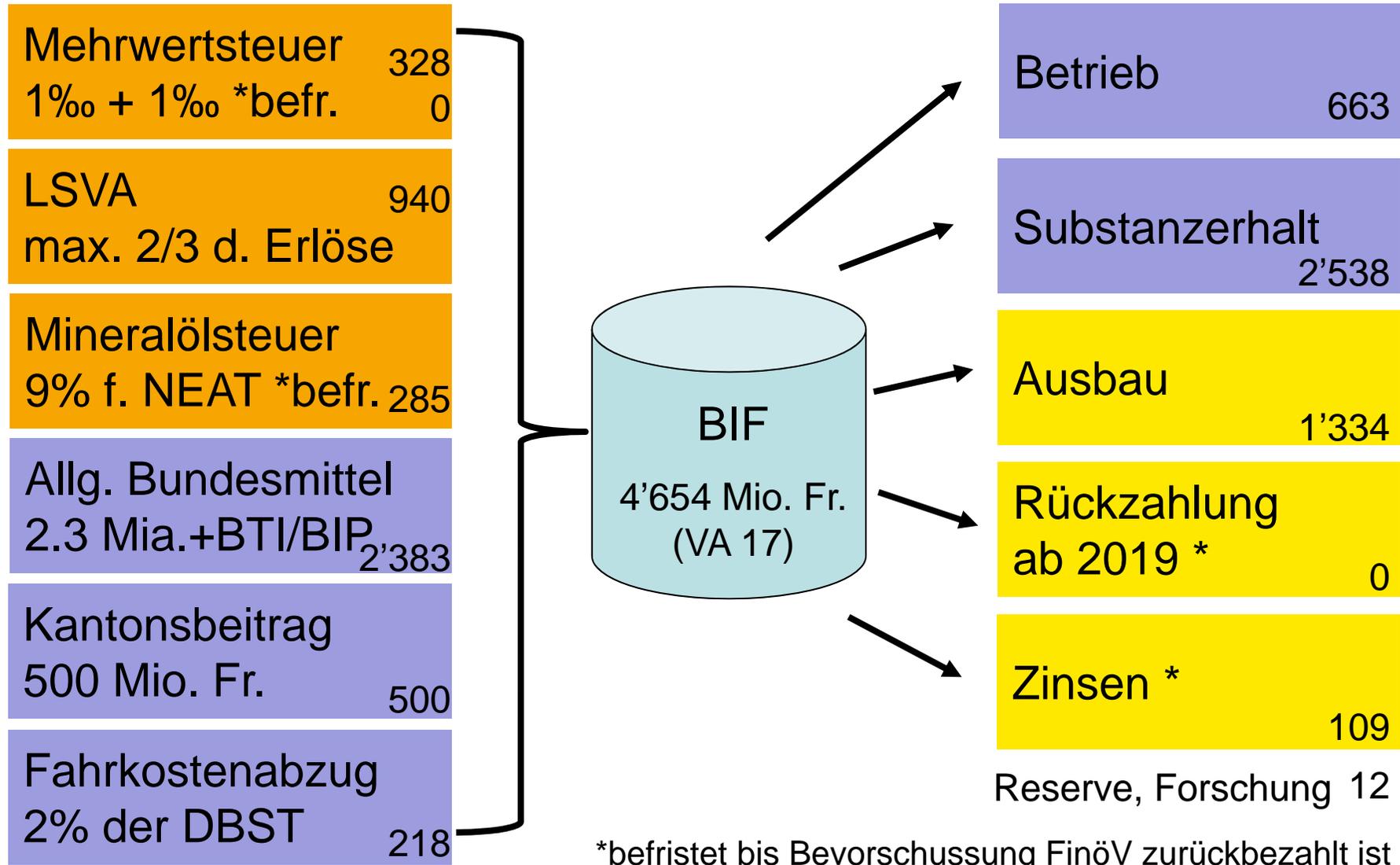


Finanzierung der Infrastruktur (ab 2016)





Bahninfrastrukturfonds (BIF) ab 2016



*befristet bis Bevorschussung FinöV zurückbezahlt ist



Aufteilung zwischen BIF und NAF



Art. 49 EBG: Grundsätze

¹ Der Bund trägt unter Vorbehalt von Artikel 9b die Hauptlast der Finanzierung der Infrastruktur.

² Die Kantone finanzieren die Infrastruktur mit.

³ Keine Bundesleistungen nach diesem Gesetz, ausgenommen Leistungen nach Artikel 59, werden ausgerichtet für Strecken:

- a. für die Feinerschliessung;
- b. die keine ganzjährig bewohnten Ortschaften erschliessen;
- c. die keine erheblichen Güteraufkommen erschliessen.



Abgrenzung der BIF-Finanzierung (was ist Infrastruktur)



Art. 62 EBG:

Umfang der Infrastruktur

¹ Zur Infrastruktur gehören alle Bauten, Anlagen und Einrichtungen, die im Rahmen des Netzzugangs gemeinsam benützt werden müssen, insbesondere:

...

c. die Sicherungsanlagen;

...



Merkblatt VöV

Bern, 18. August 2014

Finanzierung von Projekten im Bereich Zugbeeinflussung Meter- und Spezialspur (ZBMS)

Empfehlung

Aktenzeichen: BAV-421.14-00002/00009/00001/00001

Einleitung

Die Infrastrukturbetreiber der Meter- und Spezialspurbahnen haben dem BAV bis 15. Dezember 2014

Mit Infrastrukturmitteln können grundsätzlich nur Infrastrukturausrüstungen finanziert werden. Mit Ausnahme der Infrastrukturfahrzeuge (z.B. Baufahrzeuge, Schneeräumfahrzeuge, ...) können die notwendig werdenden Fahrzeugausrüstungen nicht mit Infrastrukturmitteln finanziert werden. Die Fahrzeugausrüstungen sind grundsätzlich über den RPV zu finanzieren, wie die Beschaffung von Neufahr-



Streckenausrüstung, Stellwerk



Leistungsvereinbarung

- Studien, Projektierung
- Engineering, Testing
- Innenanlagen
- Aussenanlagen
- Dienstfahrzeuge

aber nicht:

- Fahrzeuggeräte
- Einbau



Fahrzeugausrüstung



Art. 19 ARPV

¹ Transportunternehmen können Investitionsfolgekosten in die Planrechnung einer Offerte aufnehmen, wenn die Besteller der Aufnahme vor der Investition zugestimmt haben.



... und vor allem:



**kein neues Fahrzeug mehr ohne ZSI-127
Fahrzeuggerät!**



Finanzierung über Leistungsvereinbarung Infrastruktur	Finanzierung über Mittel des regionalen Personenverkehrs (RPV) bzw. eigene Mittel für Fahrzeuge, die ausschliess- lich bei nicht abgolonem Verkehr (Touris- mus, Güterverkehr) eingesetzt werden.
Grundsatz: Gesamtsystem ZB und ZB-Ausrüstungen für Infrastruktur und Infrastruktur-Fahrzeuge	Grundsatz: Zugbeeinflussungsausrüstungen für Fahrzeu- ge Personen- und Güterverkehr
Studien, Konzepte und Vorprojekte des Gesamt- systems ZB	
Aufwände für die Systemführung ZBMS und die Umsetzung von Vorgaben des Systemführers ZBMS	
Ausschreibung des Gesamtsystems ZB (Infra- strukturausrüstungen und Fahrzeugausrüstungen für bestehende Fahrzeugserien)	Ausschreibung neue Fahrzeugserien inkl. ZB- Ausrüstungen
Planung und Projektierung des Gesamtsystems ZB bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> • Einbau Streckenausrüstung (LEU, Balisen und Loops) • Einbau Fahrzeugausrüstungen in bestehen- de Fahrzeugserien (Empfänger, ZB-Geräte, Schnittstellen, ...) 	Planung und Projektierung: <ul style="list-style-type: none"> • Einbau Fahrzeugausrüstungen in neue Fahr- zeugserien (Empfänger, ZB-Geräte, Schnittstellen, ...)
Material und Montage <ul style="list-style-type: none"> • Einbau Streckenausrüstung • Einbau Fahrzeugausrüstungen in Infrastruk- turfahrzeuge 	Material und Montage <ul style="list-style-type: none"> • Einbau Fahrzeugausrüstungen in bestehende und neue Fahrzeugserien Personen- und Gü- terverkehr
Systemtests und Typenprüfungen des Gesamt- systems ZB <ul style="list-style-type: none"> • Streckenausrüstungen • Fahrzeugausrüstungen 	
Inbetriebsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Streckenausrüstung • Fahrzeugausrüstungen Infrastrukturfahrz. 	Inbetriebsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Fahrzeugausrüstungen Personen und Güter- verkehr
Dokumentation und Schulung des Gesamtsys- tems ZB	
Betrieb und Instandhaltung der Streckenausrüs- tung	Betrieb und Instandhaltung der Fahrzeugausrüs- tung



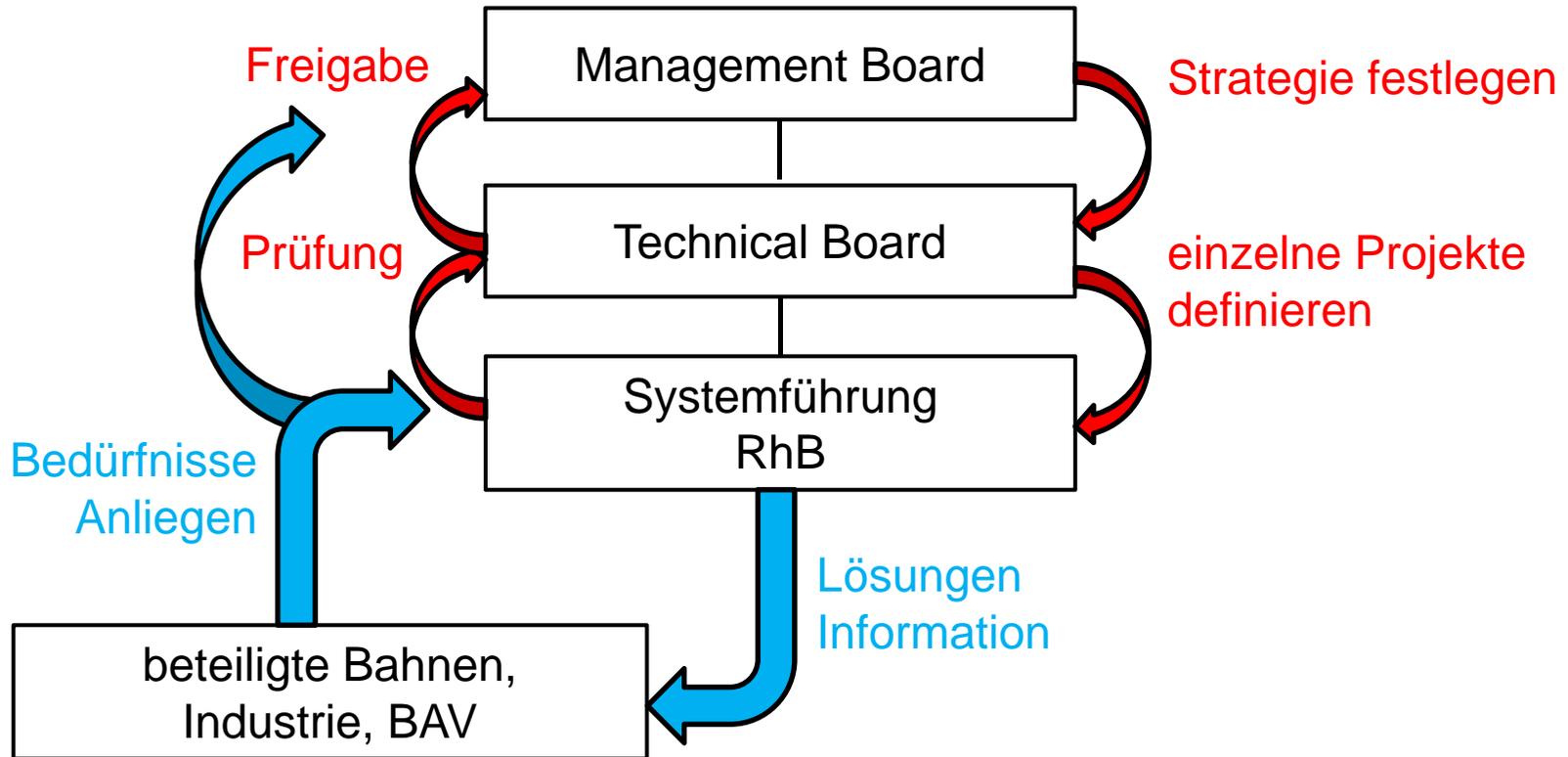
Systemführung ZBMS

Fachtagung ZBMS, Bern 15. März 2017

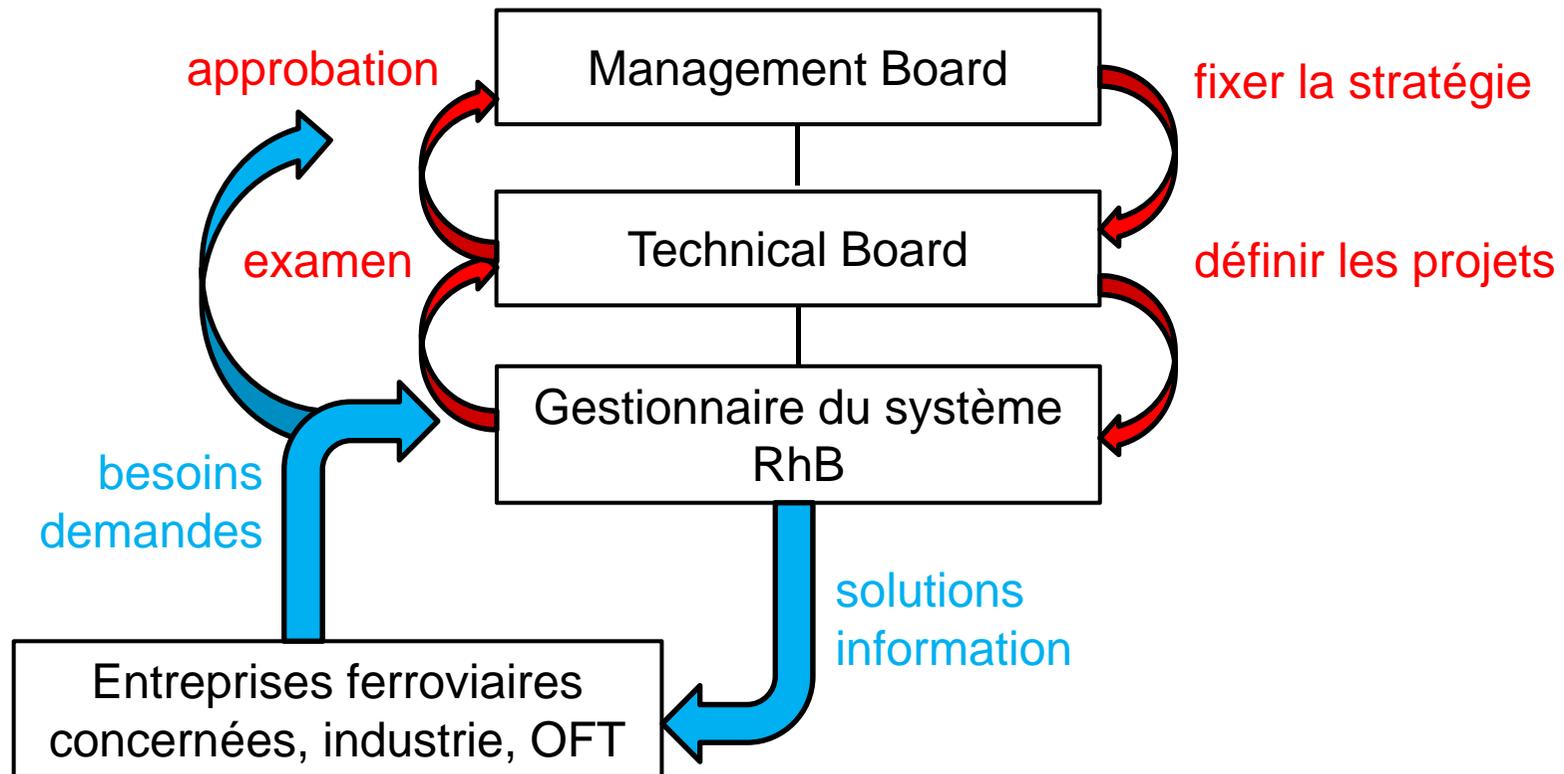
Strukturelle Grundsätze

- Normalspur / Interoperable Netz
 - ETCS ist Standard
 - Systemführung durch die SBB
- Meterspur
 - Standard ZBMS
 - Systemführung durch die RhB
- Die Systemführer erfüllen ihre Tätigkeiten im Auftrag des BAV

Abläufe



Processus



Rollen und Zweck der Systemführung

- Erarbeiten von Vorgaben zur Implementierung einer einheitlichen Zugbeeinflussung für diejenigen Bahnen, welche nicht zu ETCS migrieren müssen
 - Eruiieren welche Probleme oder Risiken bei der Umsetzung des ZBMS-Standards entstehen, Lösungen entwickeln
 - Unnötige mehrfache Aufwände vermeiden, Koordinationsaufwand minimieren
 - Verhindern des Entstehens nicht kompatibler Lösungen
 - Erstellen der Projektierungsgrundlagen
 - Erarbeiten der notwendigen Vorgaben (z.B. Betriebsprozesse), welche in die Betriebsvorschriften aufgenommen werden
 - Konsolidierung und Weiterentwicklung des Standards
 - Informieren, Koordinieren

Tâches de la gestion de système

- Etablir les bases pour l'introduction d'un système de contrôle de la marche des trains unifié pour les chemins de fer qui ne migrent pas vers ETCS
 - Reconnaître les problèmes et les risques dans l'application du standard, développer des solutions
 - Eviter les travaux répétés inutilement, favoriser la coordination
 - Eviter l'apparition de solutions incompatibles
 - Etablir des bases de projets
 - Fixer les processus à reprendre dans les prescriptions de service
 - Consolider et poursuivre le développement du standard
 - Informer, coordonner

Produkte der Systemführung

- Grundlagedokument zur Bestimmung der dynamischen Bremskurven
 - Deutsch / Französisch
- Projektierungsgrundlagen
 - Deutsch / Französisch / Italienisch (Frühling 2017)
 - Leitfaden für den Projektleiter einer Eisenbahnunternehmung
 - feste Anlagen
 - Ausrüstung der Fahrzeuge
 - Funktionalitäten, Lösungen um die Überwachung zu optimieren
- Langsamfahrstellen
 - Praxisgerechte Lösung um die Langsamfahrstellen zu schützen
- System-Weiterentwicklung
 - Praxisgerechte Lösung für die Rangierbewegungen auf die Strecke (Realisierung im 2017)

Produits de la gestion de système

- Calcul des courbes de freinage dynamiques
 - allemand / français
- Règles de projet
 - allemand / français / italien (printemps 2017)
 - guide pour le chef de projet d'une entreprise ferroviaire
 - équipement fixe
 - équipement des véhicules
 - fonctionnalité, solutions pour optimiser la surveillance
- Ralentissement
 - solution pratique pour protéger les ralentissements
- Développement du système
 - solution pratique pour les mouvements de manœuvre en pleine voie (réalisation en 2017)

zum Schluss

- Fragen ?
- Für späteren Fragen
pierre-yves.kalbfuss@rhb.ch
081 288 24 05



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation

Bundesamt für Verkehr

Risikoanalyse, Plan- genehmigungsverfahren

Fachtagung ZBMS vom 15. März 2017

RhB und VöV

Kongresszentrum Allresto, Bern

Thomas Rüfenacht

Inhalt

Risikoanalyse

- AB-EBV
- Übertragung / Überwachung
- Lösungen

Plangenehmigung

- Fahrzeuge
- Infrastruktur

Risikoanalyse

Gemäss Schreiben des BAV vom 1. Juli 2013 hatten alle Bahnen welche nicht zu ETCS migrieren dem BAV:

- **Risikobewertungen** und
- sich daraus ergebende **Einsatzkonzepte**
(wo genügt weiterhin eine punktuelle Überwachung und wo braucht es eine kontinuierliche Überwachung)

bis spätestens 15. Dezember 2014 vorzulegen.

AB-EBV, AB 39.3.c

- 2 Die Zugbeeinflussung ist so einzusetzen, dass sie Risiken, die aus Fehlhandlungen der Lokführer erwachsen, auf ein akzeptables Mass begrenzt.
- 2.1 Für Zugfahrten gilt:
 - a. Es ist mindestens eine Zugbeeinflussung mit **punktueLLer Überwachung** einzusetzen;
 - b. Eine Zugbeeinflussung mit **kontinuierlicher Überwachung** ist einzusetzen **bei dichtem Verkehr**:
 - auf Einspurstrecken und Strecken mit Wechselbetrieb,
 - auf mehrspurigen Strecken mit dichter Signalfolge und Geschwindigkeiten über 80 km/h.
- 2.1.1 Geschwindigkeitsschwellen, die für die Sicherheit gegen Entgleisen kritisch sind sowie Langsamfahrstellen sind mit einer Zugbeeinflussung zu schützen.
- 2.1.2 Bahnübergänge mit Bahnübergangsanlagen sind mit einer Zugbeeinflussung zu schützen. Ausgenommen sind Bahnübergänge mit fehlersicherer Sperrung des Strassenverkehrs gemäss AB-EBV zu Art. 39, AB 39.3.f, Ziff. 2 Buchstabe b.
- 2.2 Bei Abweichung von der Vorschrift gemäss Ziff. 2.1 muss die Infrastrukturbetreiberin über ein Konzept für den Einsatz der Zugbeeinflussung auf ihrem Netz verfügen. Dieses Konzept hat die vorhandenen und zu erwartenden Gefährdungen zu berücksichtigen und aufzuzeigen, dass die Risiken auf ein akzeptables Mass begrenzt werden.

Begriff «Übertragung»

punktuelle Übertragung



kontinuierliche Übertragung

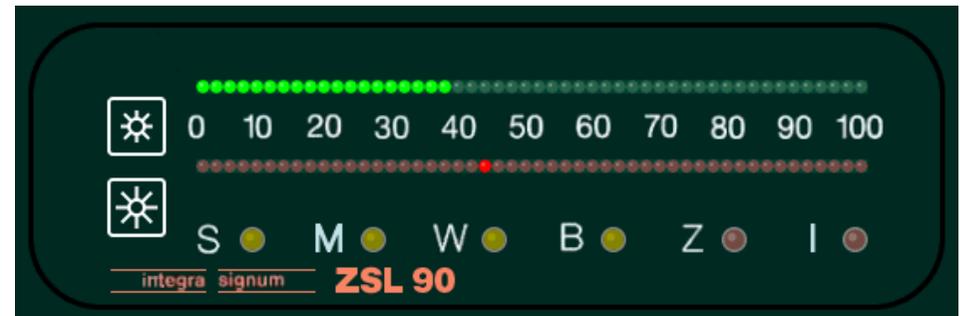


Begriff «Überwachung»

punktuelle Überwachung
(Warnung, Halt,
Geschwindigkeit)



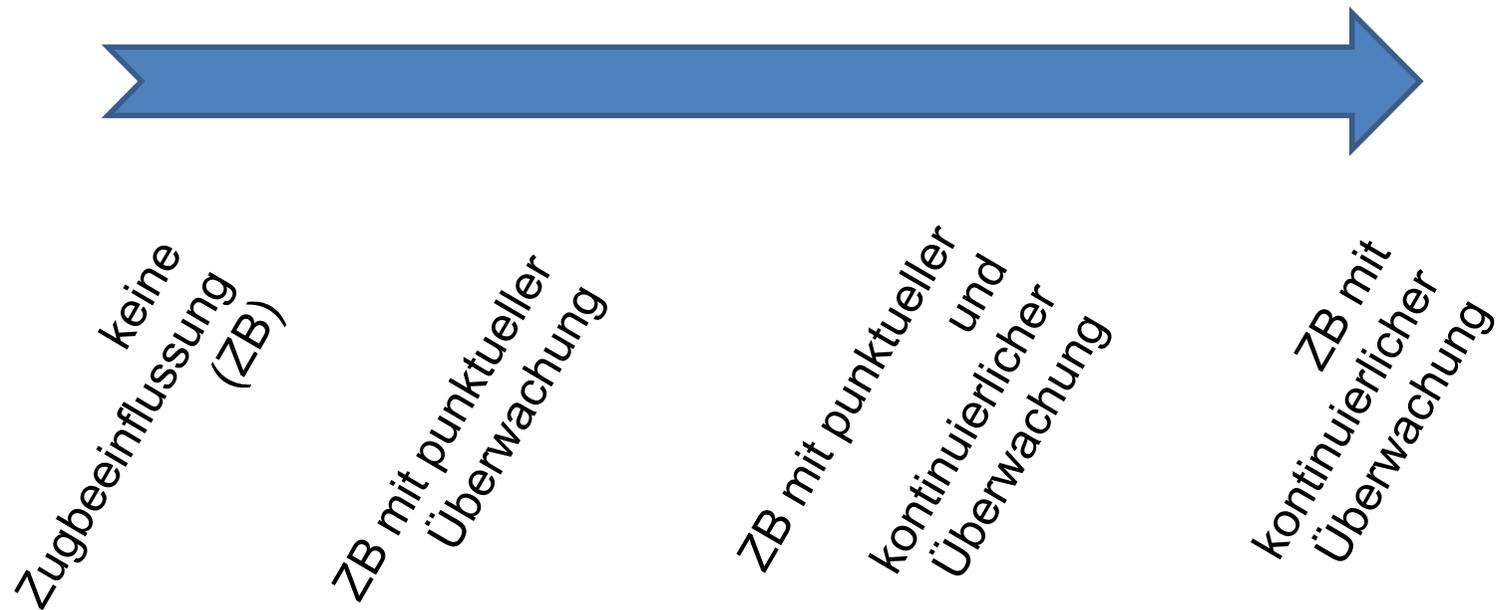
kontinuierliche
Überwachung
(Geschwindigkeit)



Detail-Erläuterungen zur AB-EBV

Geänderte Bestimmung			Erläuterungen
Art.	AB	Ziff.	
39	39.3.c	2.1 Bst. b	<p>Die Begriffe „Dichter Verkehr“ und „Dichte Signalfolge“ sind risikoorientiert zu verstehen.</p> <p>Im Zusammenhang mit dieser AB wird von „dichtem Verkehr“ gesprochen, wenn mehrmals pro Tag beim Überfahren eines Halt zeigenden Zugsignals durch einen Zug mit dessen Kollision mit einem anderen sich gleichzeitig im Bereich des Gefahrenpunktes befindenden Zuges gerechnet werden muss. Bei der Beurteilung der Wahrscheinlichkeit einer Kollision sind nebst dem aktuellen Fahrplan z. B. auch Verspätungen und die künftige Verkehrsentwicklung zu berücksichtigen.</p> <p>Im Zusammenhang mit dieser AB wird von „dichter Signalfolge“ gesprochen, wenn beim Überfahren eines Halt zeigenden Zugsignals durch einen Zug aufgrund der Signalabschnittslängen und der Zuglängen mit dessen Kollision mit dem vorausgefahrenen Zug, welcher im folgenden Signalabschnitt steht, gerechnet werden muss.</p>

Lösungsmöglichkeiten



Risikobeurteilungen von Zahnradbergbahnen

- Vorlage der Fachgruppe Zahnradbergbahnen des VÖV
 - Risikobeurteilung liegt vor: BRB, DFB, GGB, JB, MG, PB, RB, SPB, WAB
- BAV hat den Verzicht auf eine ZB bestätigt



Risikobeurteilungen von Bahnen ohne Zugbeeinflussung

Bahnen welche weiterhin
ohne ZB verkehren:

- Risikobeurteilung liegt
vor: BLM, MIB
- BAV hat den Verzicht auf
eine ZB bestätigt



🇨🇭 Risikobeurteilungen von Bahnen mit einzig punktueller Überwachung

Bahnen welche weiterhin einzig mit punktueller Überwachung verkehren:

- Risikobeurteilung liegt vor: BLT, DBZ, TL, VBZ
- BAV hat den Verzicht auf eine ZB mit kontinuierlicher Überwachung bestätigt (V-Überwachung)



ZSL 90-Bahnen

Bahnen mit ZSL-90:

- FB, RBS, WSB
 - erfüllen AB 39.3.c Ziff. 2.1 Lit. b vollständig
 - Lebenszyklus-Verlängerung bei Siemens in Arbeit
- BAV hat den weiteren Einsatz von ZSL 90 bestätigt



ZSI 127-Bahnen

Bahnen mit ZSI 127
(ganzes Netz):

- BDWM, BOB, zb

→ erfüllen AB 39.3.c Ziff. 2.1
Lit. b vollständig



🇨🇭 Risikobeurteilungen / Konzepte (1)

Bahnen welche ZSI-127 einführen (Netz / Teilnetze):

- Risikobeurteilung und Einsatzkonzept liegen vor: ASm, CJ, FART, FLP, LEB, MGB, MOB, MVR, RhB, TPC, TPF, travys, WB
- erfüllen AB 39.3.c Ziff. 2.1 Lit. a
- erfüllen AB 39.3.c Ziff. 2.1 Lit. b risikoorientiert, mit EuroBalisen



Risikobeurteilungen / Konzepte (2)

Bahnen welche ZSI-127 einführen (partiell):

- AB, FW
- erfüllen AB 39.3.c Ziff. 2.1 Lit. a
- erfüllen AB 39.3.c Ziff. 2.1 Lit. b risikoorientiert
- verwenden abschnittsweise weiterhin ZB mit Magneten



Risikobeurteilungen / Konzepte mit offenen Punkten

Bahnen welche ohne Überwachung oder mit punktueller Überwachung verkehren wollen:

- einzelne TU
 - erfüllen AB 39.3.c Ziff. 2.1 Lit. a nur teilweise
 - BAV hat die Behebung offener Punkte in den Risikobeurteilungen eingefordert

Plangenehmigungsverfahren

Basis: Migrationskonzept

Für die Migration zu ZBMS sind Änderungen:

- am **Rollmaterial**
- an der **Infrastruktur**

erforderlich.

Migration Rollmaterial

V2.3 de, 1. Januar 2016

Aktenzeichen: BAV / BAV-511.5-00010/00010

Richtlinie

Zulassung Eisenbahnfahrzeuge

(Typenzulassung/Betriebsbewilligung)

auf Grundlage von Art. 6a, 7, 8 und 15a-z der Verordnung über Bau
und Betrieb der Eisenbahnen (Eisenbahnverordnung, EBV)

Migration Infrastruktur

V 3.0_d, 23.10.2015

Aktenzeichen: BAV-511.5-00015/00003/00001

Richtlinie

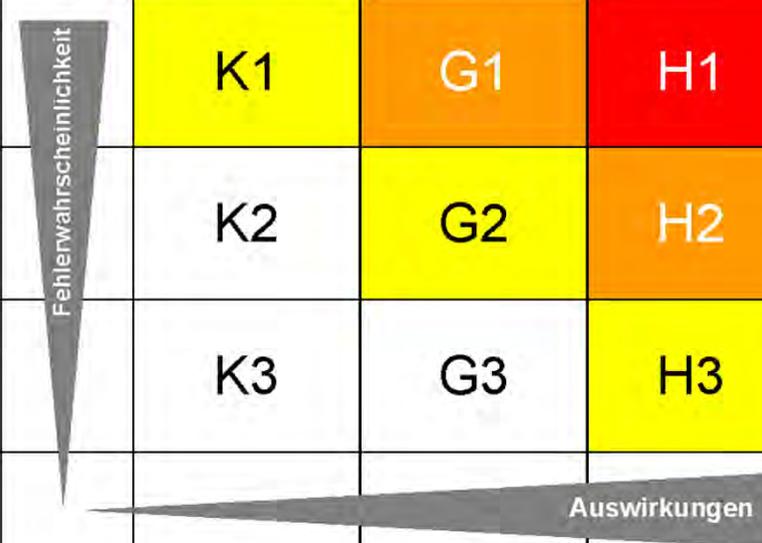
Nachweisführung Sicherungsanlagen¹

für Anlagen gemäss EBV Kapitel 2,
Abschnitte 6, 7 und 8
in Plangenehmigungs- und
Betriebsbewilligungsverfahren

(RL SA)

Nachweisführung Sicherungsanlagen **(RL SA, Seite 27)**

Art des Vorhabens		Sicherheitsrelevanz		
		Keine	Gering	Hoch
1	Neubau, Ersatz, grosse Änderungen	K1	G1	H1
2	Änderungen mit Einfluss auf Konzept, Funktionalität, Betriebsvorschriften	K2	G2	H2
3	Änderungen ohne Einfluss auf Konzept, Funktionalität, Betriebsvorschriften	K3	G3	H3
		Auswirkungen		



Vorgehensweise PGV

- ein Pilotprojekt ZBMS
- Migration nach ZBMS: ganzes Netz / einzelne Linien
- im Rahmen eines Umbaus

Fragen



Linking

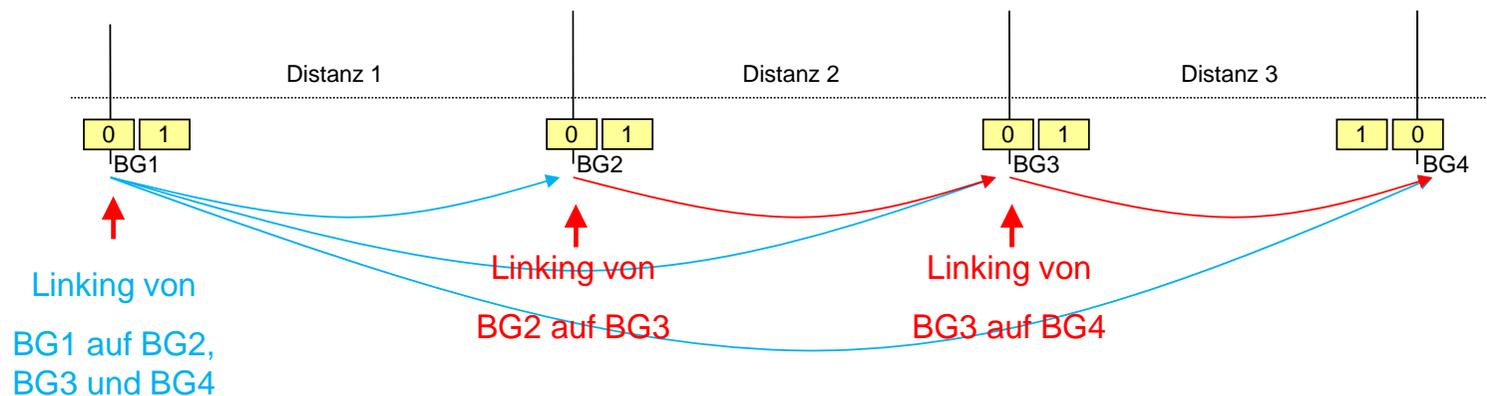
Was es Linking ?
Was ist der Nutzen ?
Was sind die Grenzen ?



▪ Was ist das Linking ?	3
▪ Was ist der Nutzen ?	4
▪ Was sind die Grenzen ?	5

Was ist Linking ?

Das Linking ist eine **logische** Verknüpfung oder Verbindung von Balisengruppen.



In den **Daten** der BG1 wird die BG2, BG3 und BG4 angekündigt.
Die Ankündigung erfolgt je BG mit **NID_C**, **NID_BG**, **Distanz** und **Überfahrungsrichtung**.

BG = Balisengruppe

NID_C = Länderkennung (453 oder 454 für ZSI 127)

NID_BG = Balisengruppennummer (5-stellige Nummer)

Überfahrungsrichtung kann Nominal (0 -> 1) oder Reverse (1 -> 0) sein

Was ist der Nutzen ?

Der Nutzen ist die **Fehleroffenbarung** (1), die **Eichung der Fahrzeugposition** (2) und **Systemfunktionen** (3).

Konkret bedeutet dies, dass

- eine fehlende oder defekte Balisengruppe festgestellt wird (1).
- die Odometrie (Wegmessung auf dem Fahrzeug) geeicht wird (2).
- fehlerhaft konfigurierte Raddurchmesser auf dem Fahrzeug festgestellt werden (1).
- ein Referenzpunkt für das Koordinatensystem entsteht (2).
- Loops angekündigte werden können (3).
- einer Balisengruppe bestehend aus einer Einzelbalise eine Richtung gegeben wird (3).
- die Verarbeitung einer Balisengruppe durch überlinken verhindert wird (3).

Balisen können als **gelinkt** oder **ungelinkt** markiert sein. Dies ist ein Parameter der Balise selbst.

- **Ungelinkte** Balisengruppen werden **immer** gelesen.
- **Gelinkte** Balisengruppen werden **nur** gelesen, wenn sie **angekündigt** sind **oder** das Fahrzeug **keine Linkinginformationen** hat – also kein Linking angekündigt ist.

Was sind die Grenzen ?

Schlupf oder Schleudern

Durch Schlupf oder Schleudern wird die Ortung **verfälscht**. Systembedingt sind Grenzen der zulässigen Ungenauigkeit definiert. Werden diese **Grenzen überschritten**, reagiert das System mit entsprechender **Fehleroffenbarung**.

Genauigkeit der Streckeninformationen

Das ZSI 127 **fordert** eine Genauigkeit der Streckendaten (Distanzangaben) von **1m**.

Ungenauigkeiten führen zu **Linkingfehlern** und Performanceeinbussen, wenn die **gelinkten** Balisengruppen ausserhalb den **angegebenen** Distanzen empfangen werden.

Die **Linkingfahrten** vor der Streckeninbetriebnahme verifizieren die Verlegegenauigkeit der Balisengruppen im Gleis und schliessen die **automatisierte Engineering-Toolkette** der Streckendatenprojektierung gemäss **Zulassungsprozessvorgaben** ab.

Kontaktseite

Stefan Sidler

Zugbeeinflussung /
Projektierungsgrundlagen

Hammerweg 1
CH-8304 Wallisellen

Telefon: +41 58 558 06 88

Mobile: +41 79 610 76 05

E-Mail:

stefan.sidler@siemens.com



siemens.ch

Befreiungarten, Vertrauensintervall, Durchrutschwege

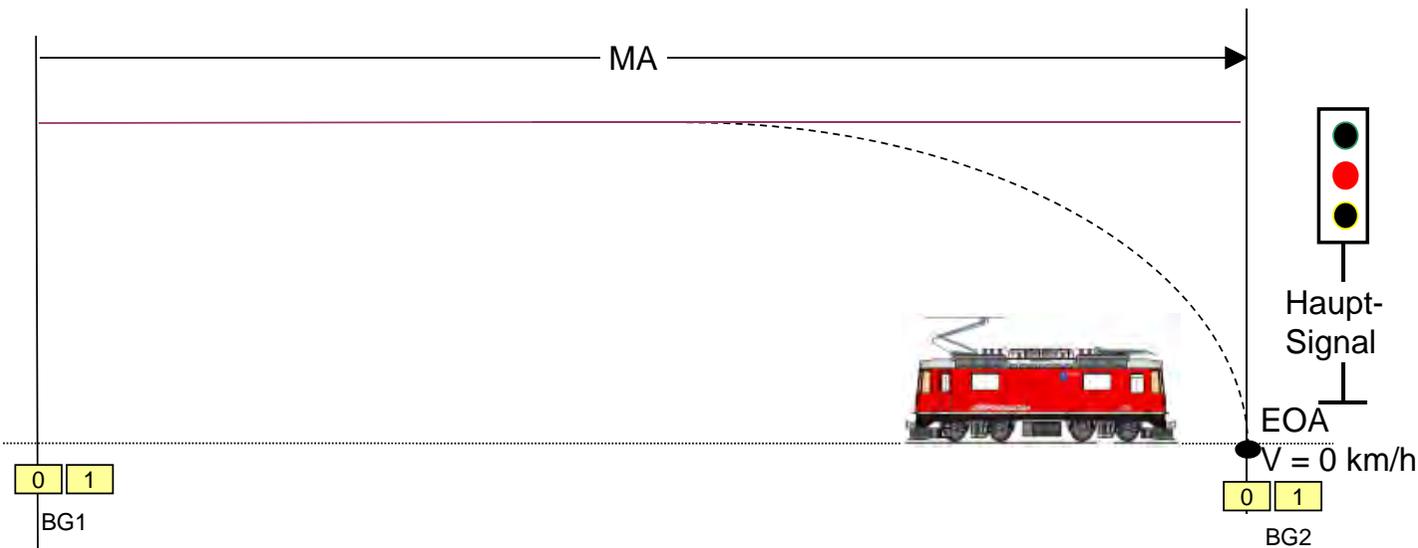
Inhaltsverzeichnis



ZBMS: Art der Befreiung, Auswahlkriterien

- Grundlagen
- Arten
 - Euroloop
 - Infill Balisengruppe
 - Manuelle Befreiung
 - Annäherungsgeschwindigkeit „Schleichen“

Befreiung - Grundlagen



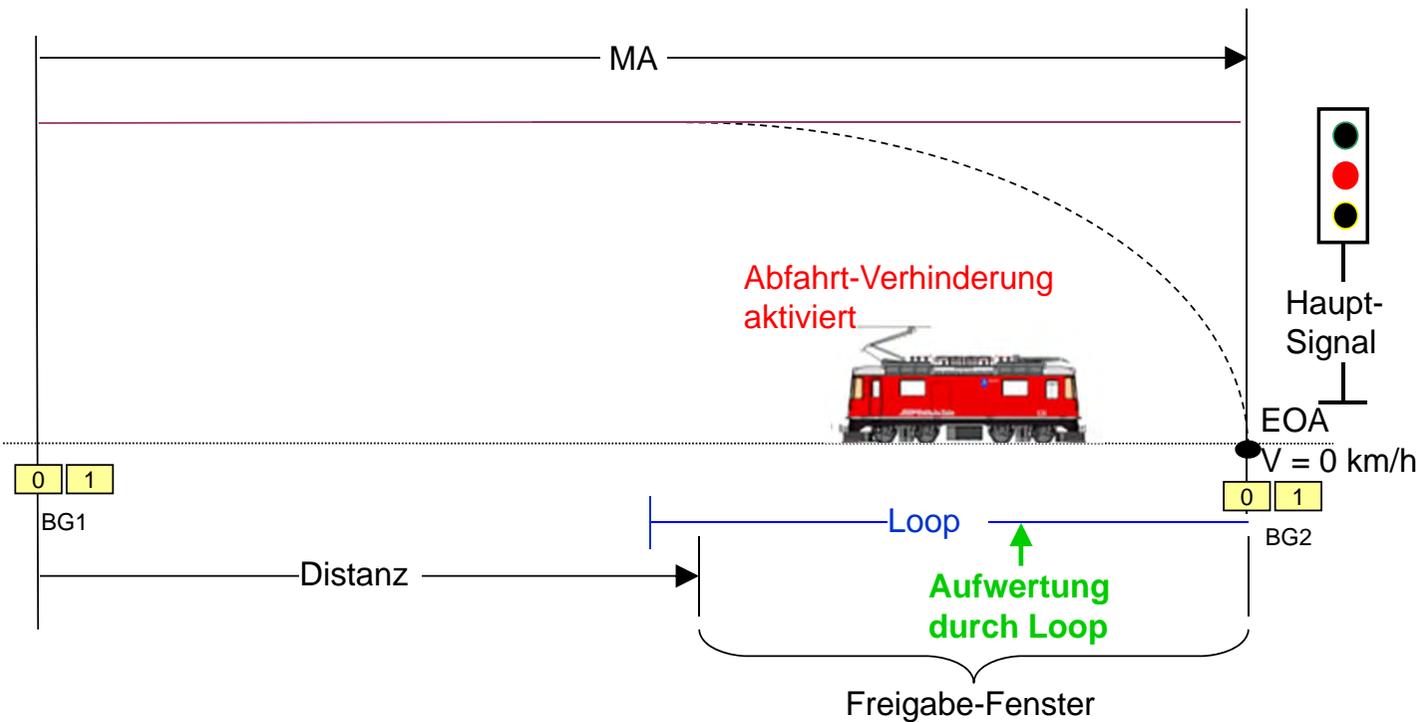
Arten der Befreiung

- Befreiung mit Euroloop
- Befreiung mit Infill Balise
- Manuelle Befreiung
- Befreiung mit Annäherungsgeschwindigkeit „Schleichen“

Wieso ist eine Befreiung erforderlich?

- Systembedingt erfolgt Überwachung bis zum nächsten HS
- Nach Überfahrt BG1 wird Signalwechsel durch Fahrzeugrechner nicht mehr erkannt
- Bremskurve zwingt Fahrzeug zum Halt vor Datenübertragung bei BG2
- Nur mit einer Befreiung kann das Fahrzeug BG2 überfahren/auswerten

Befreiung – Euroloop



Vorteile

- Beste betriebliche Performance, sofort nach Signalwechsel wirksam
- Kürzester Durchrutschweg
- Abfahrverhinderung auch bei wendenden Zügen

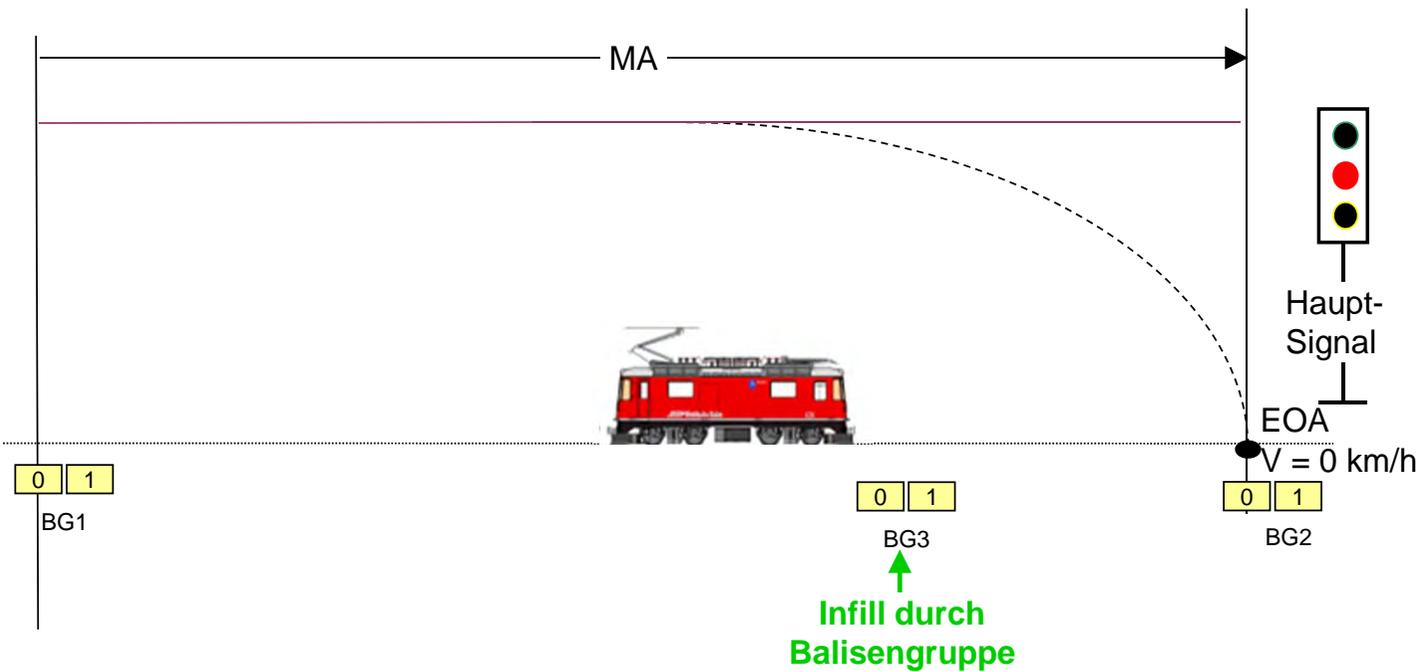
Nachteile

- Aufwändigste Lösung

Auswahlkriterien

- Abfahrverhinderung
- Beste betriebliche Performance

Befreiung – Infill Balisengruppe



Vorteile

- Infill mit Signaldaten

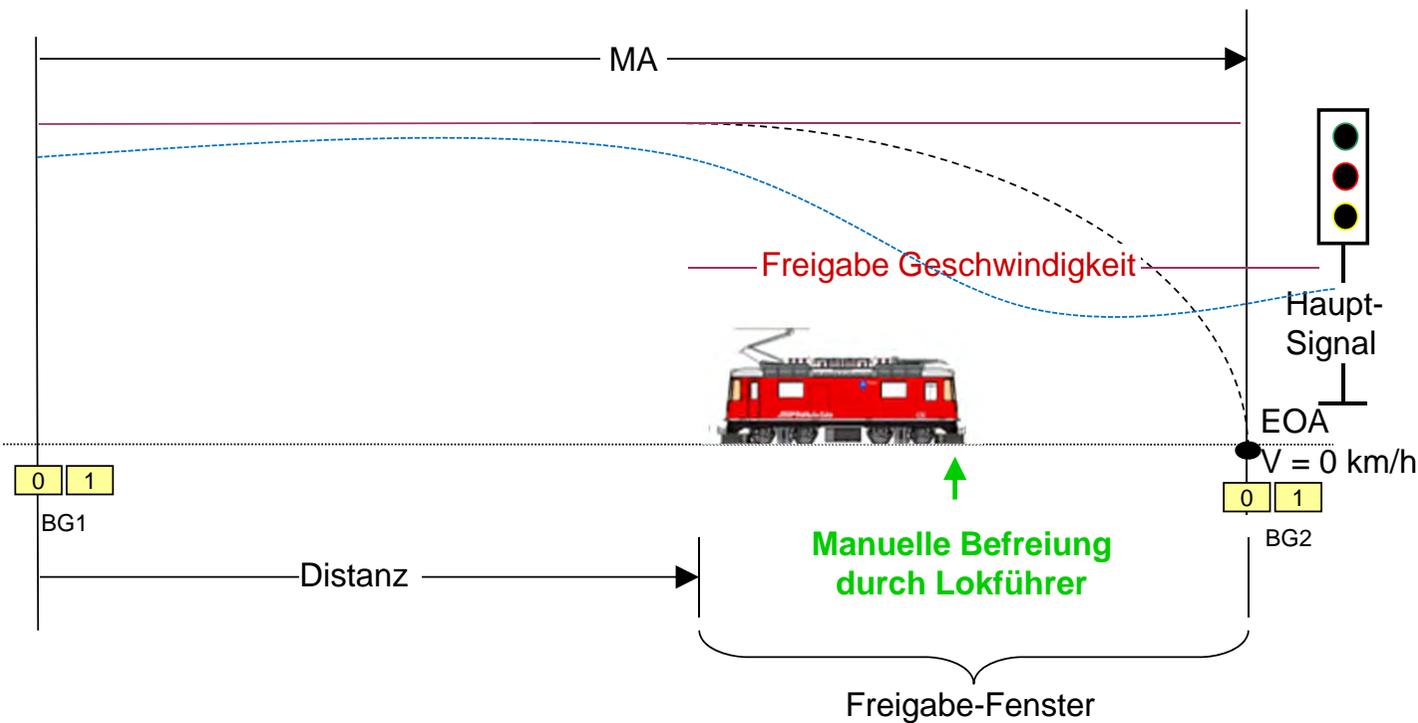
Nachteile

- Signalwechsel muss vor Überfahrt der Infill BG erfolgt sein

Auswahlkriterium

- Betriebliche Performance abhängig vom Ort/ Zeitpunkt der Signalaufwertung
- Günstiger als Euroloop

Befreiung – manuelle Befreiung



Vorteile

- Keine zusätzliche Infrastruktur

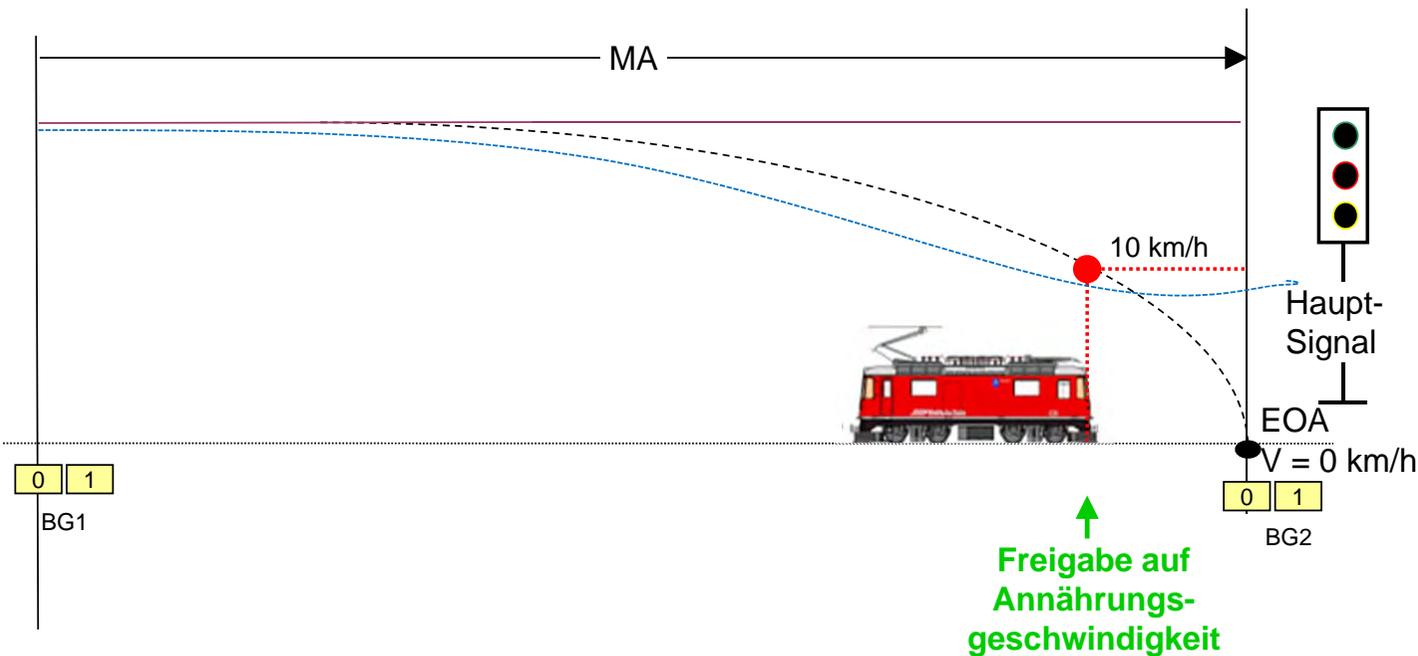
Nachteile

- Manuelle Aktion des Lokführer erforderlich
- Betrieblicher Performance eingeschränkt
- Durchrutschweg erforderlich

Auswahlkriterien

- Ausreichender Durchrutschweg,
- Raum hinter Signal gut einsehbar

Befreiung – Annäherungsgeschwindigkeit „Schleichen“



Vorteile

- Keine zusätzliche Infrastruktur
- Keine Lokführerhandlung

Nachteile

- Betriebliche Performance stark eingeschränkt
- Kleiner Durchrutschweg erforderlich

Auswahlkriterien

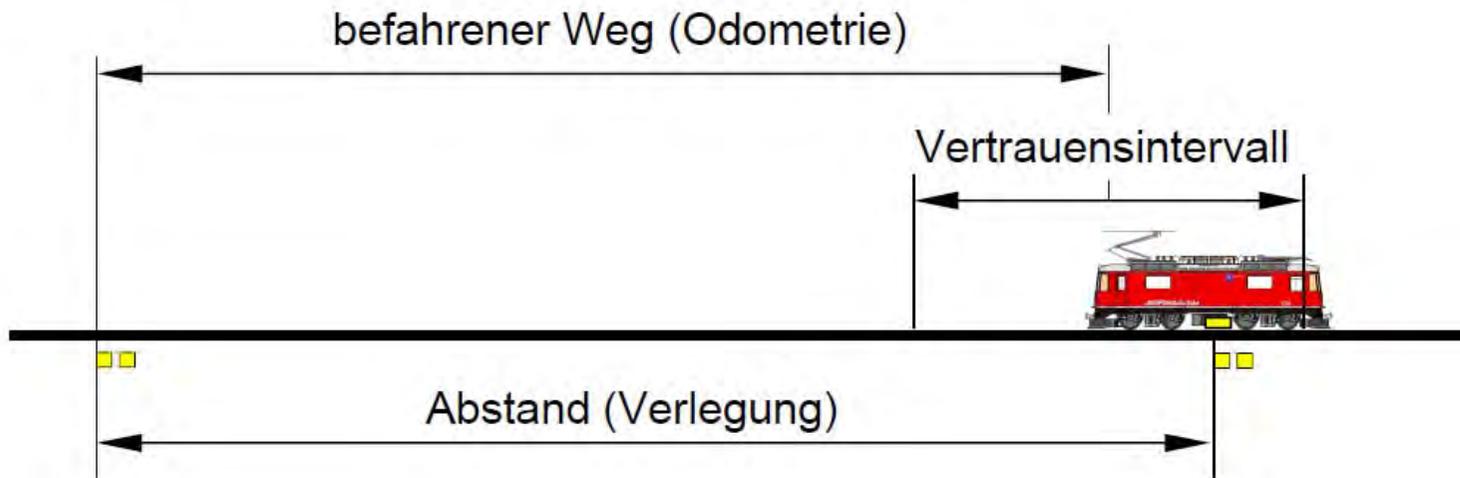
- Default-Auswahl
- Geschlossenes Signal betrieblich selten



ZBMS: Vertrauensintervall, Zielpunkt und Nutzungslänge der Gleise, systembedingte Durchrutschwege

- Vertrauensintervall
- Zielpunkt und Nutzungslänge
- Optimierung Zielpunkt durch Ausnutzung Durchrutschweg
- Abstand Haltepunkt – Gefahrenpunkt

Vertrauensintervall



Vertrauensintervall

- Verlege-Genauigkeit Balisengruppe + 2% des befahrenen Weges

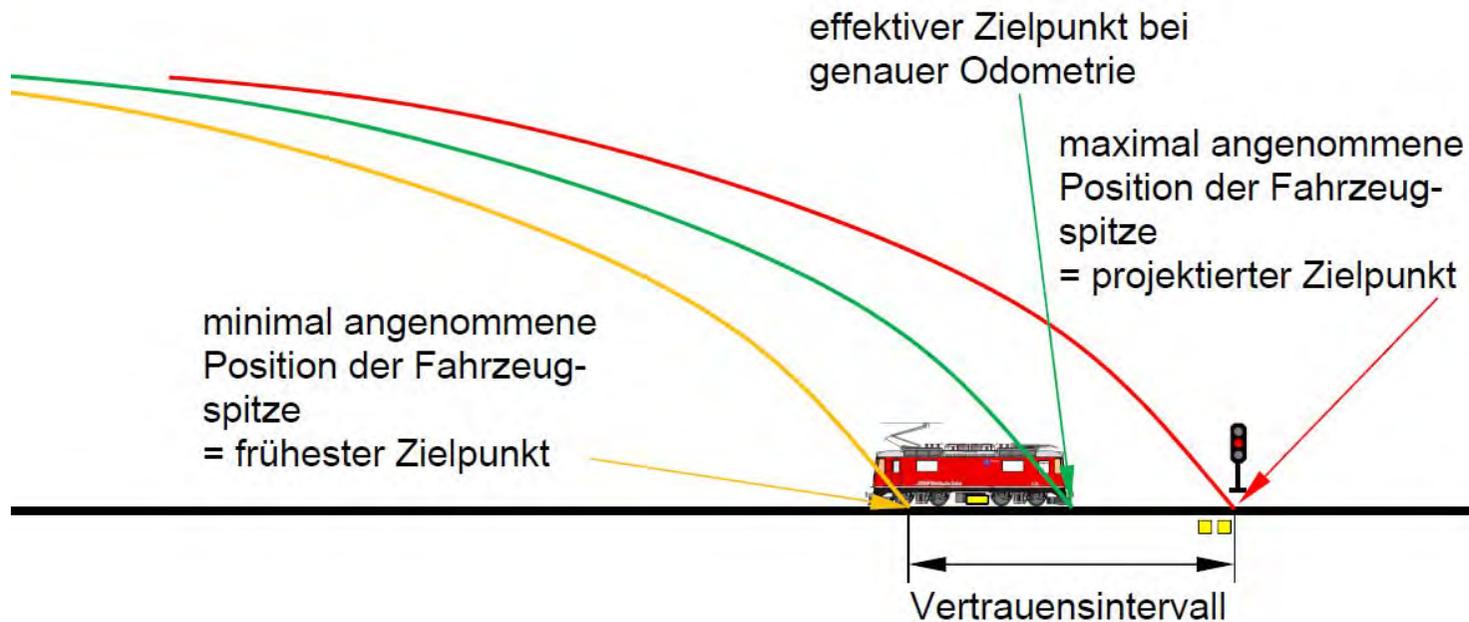
Verlege-Genauigkeit BG:

- Minimal 63m
- Üblich 5m
- Eichbalisen 1m

Linking

- Nächste Balisengruppe muss im Vertrauensintervall gelesen werden

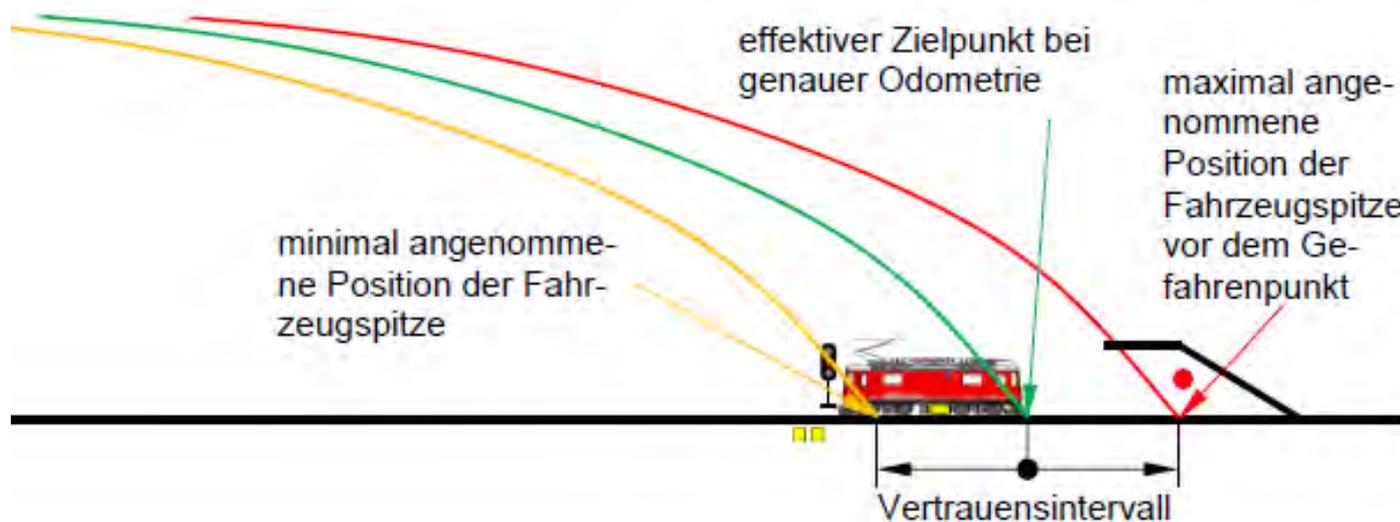
Zielpunkt und Nutzungslänge



Nutzlänge des Gleises

- Verkürzt sich um das Vertrauensintervall
- Einfluss kann mit Eichbalise minimiert werden

Optimierung Zielpunkt durch Ausnutzung Durchrutschweg



Optimierung Zielpunkt

- Projektierung auf Gefahrenpunkt
- Voraussetzung **Euroloop**, d.h. Schleichen am Zielpunkt **nicht** erlaubt

Betrieblicher Halteort:

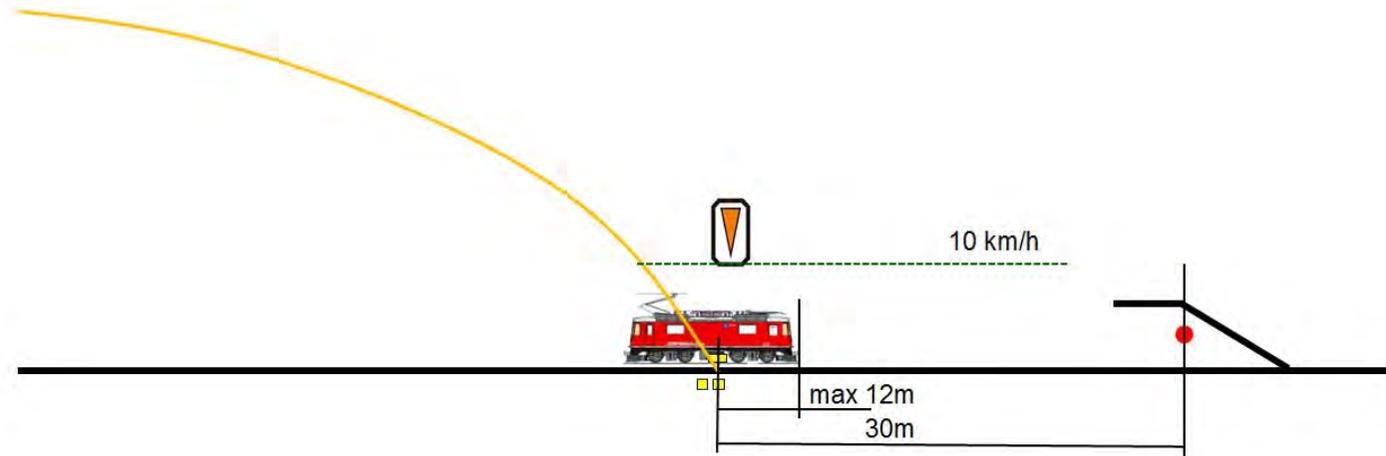
- Muss bei minimaler Position Fahrzeugspitze mit etwa 3km/h anfahrbar sein

Systembedingte Durchrutschwege Abstand Haltepunkt – Gefahrenpunkt

SIEMENS

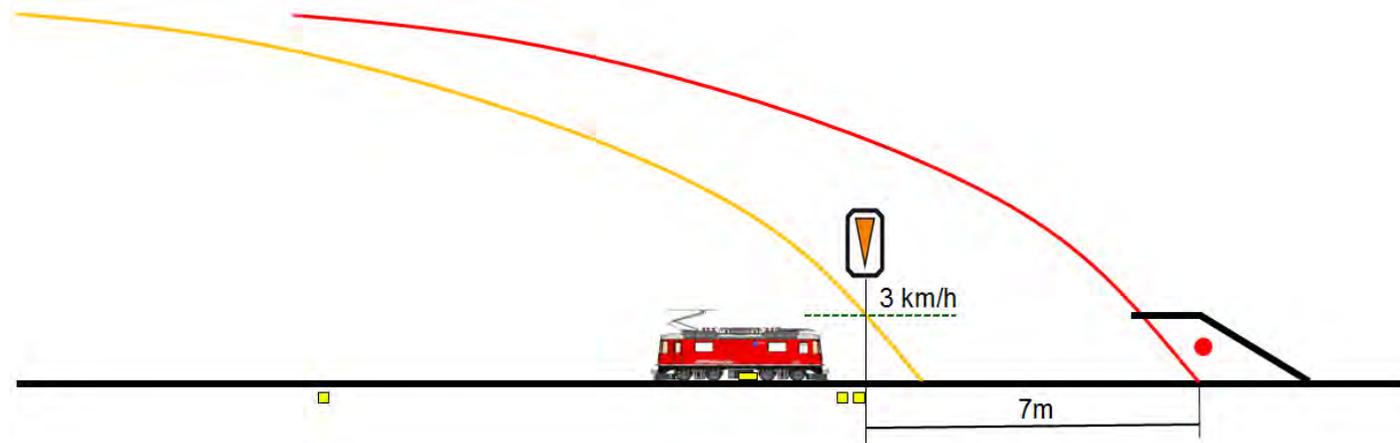
Annäherungsgeschwindigkeit

- Antennenüberhang mit Einfluss auf Durchrutschweg

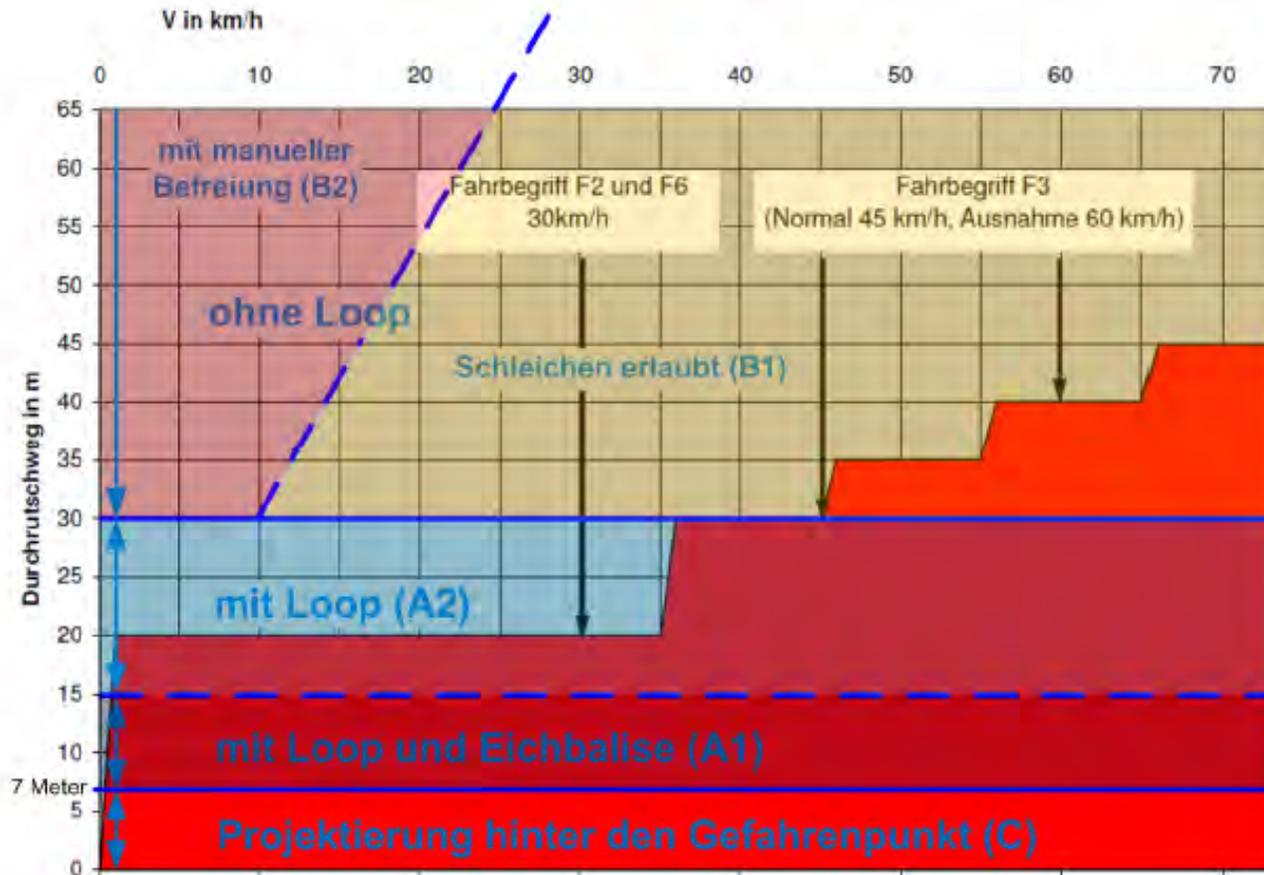


Euroloop mit Eichbalise

- Minimaler Durchrutschweg
- Antennenüberhang in Bremskurve berücksichtigt



Durchrutschwege mit ZBMS



Frei verwendbar © Siemens Schweiz AG 2017. Alle Rechte vorbehalten.

Durchrutschwege nach AB EBV (Grafik von RhB)

- Abhängig von Einfahrtsgeschwindigkeit

Durchrutschwege mit ZBMS

- Unabhängig von Einfahrtsgeschwindigkeit
- Bei bestehenden Anlagen mit engen Verhältnissen
 - Risikobetrachtung
 - Ggf. Projektierung hinter Gefahrenpunkt
- Genehmigung durch BAV erforderlich



Thomas Habermacher
Senior Product Manager
Train Control Systems

Hammerweg 1
8304 Wallisellen

Telefon: +41 585 580 502
Mobile: +41 79 540 02 04

E-Mail:
thomas.habermacher@siemens.com

siemens.ch



Festlegung der Bremsparameter

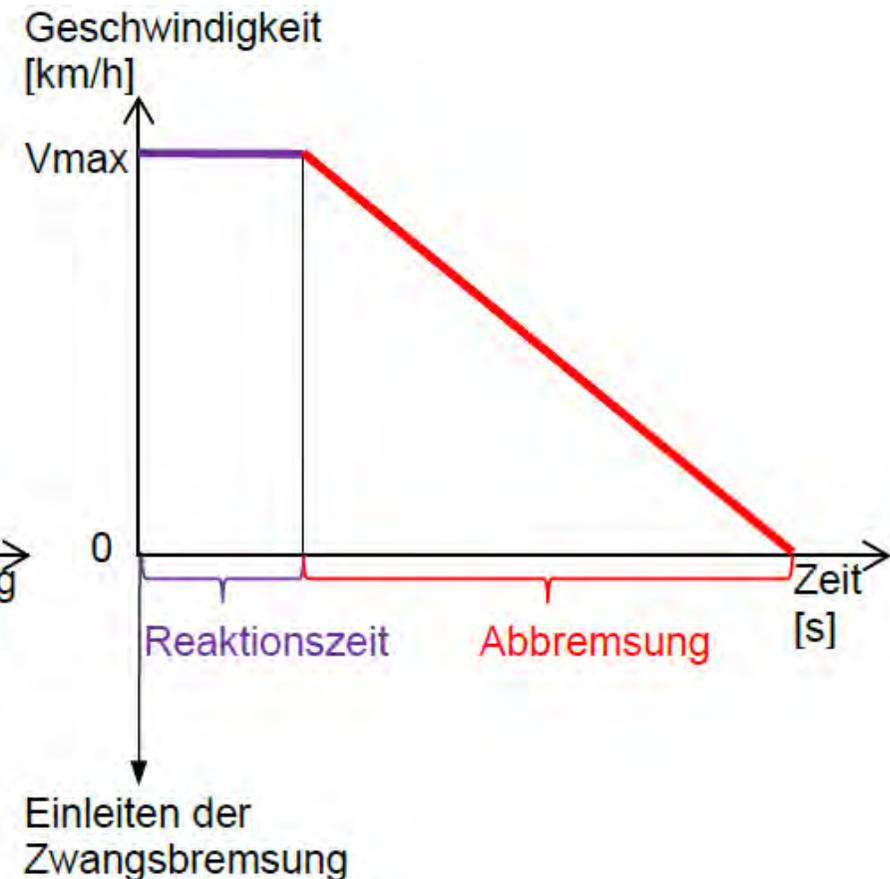
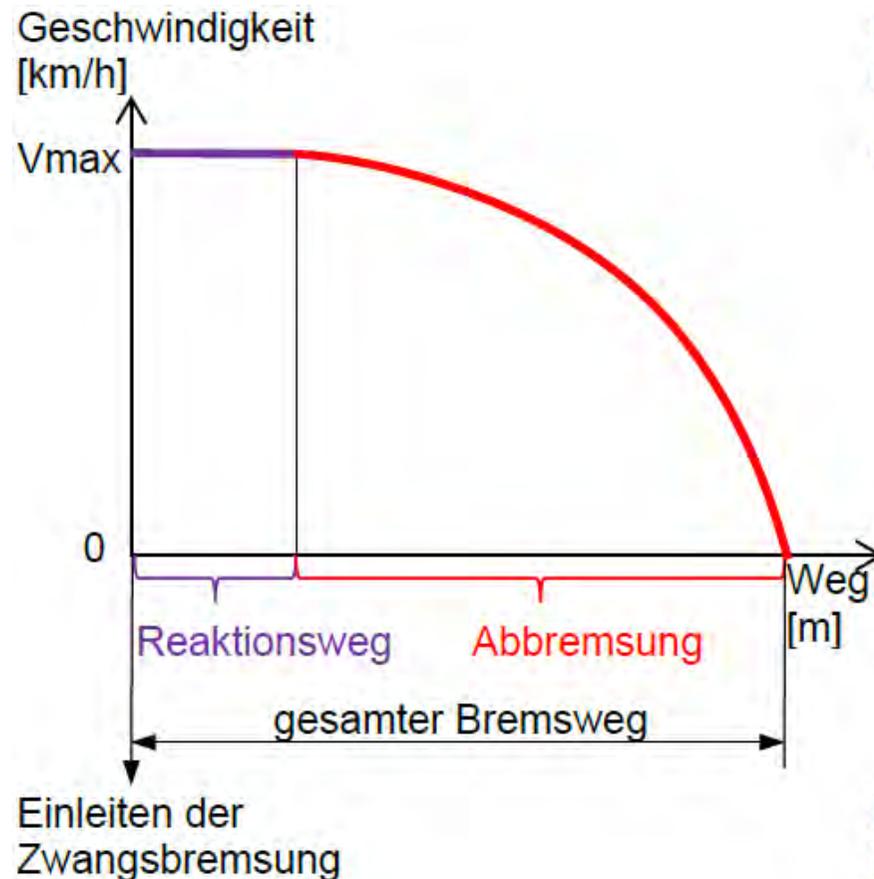
Fachtagung ZBMS, Bern 15. März 2017

Anforderungen an die Bremskurven

- **Der Zug muss bei einer Zwangsbremmung immer vor dem projektierten Zielpunkt zum Stillstand kommen**
- **Die normale Fahrt in Richtung des Zielpunkts soll nicht beeinträchtigt werden**
- Dazu müssen die effektiven Bremseigenschaften des Zugs möglichst genau nachgebildet werden
- Bis zu 8 unterschiedliche Bremsmodelle können gebildet werden
- Die Bremskurven müssen alle gängigen Zugzusammensetzungen abdecken, z.B.
 - vollbesetzter Zug
 - längere Züge
 - störungshalber ausgeschaltete Bremsen

Sequentieller Ablauf der Zwangsbremmung

- Der Zug rollt während der Reaktionszeit
- Abbremsung mit konstanter Verzögerung



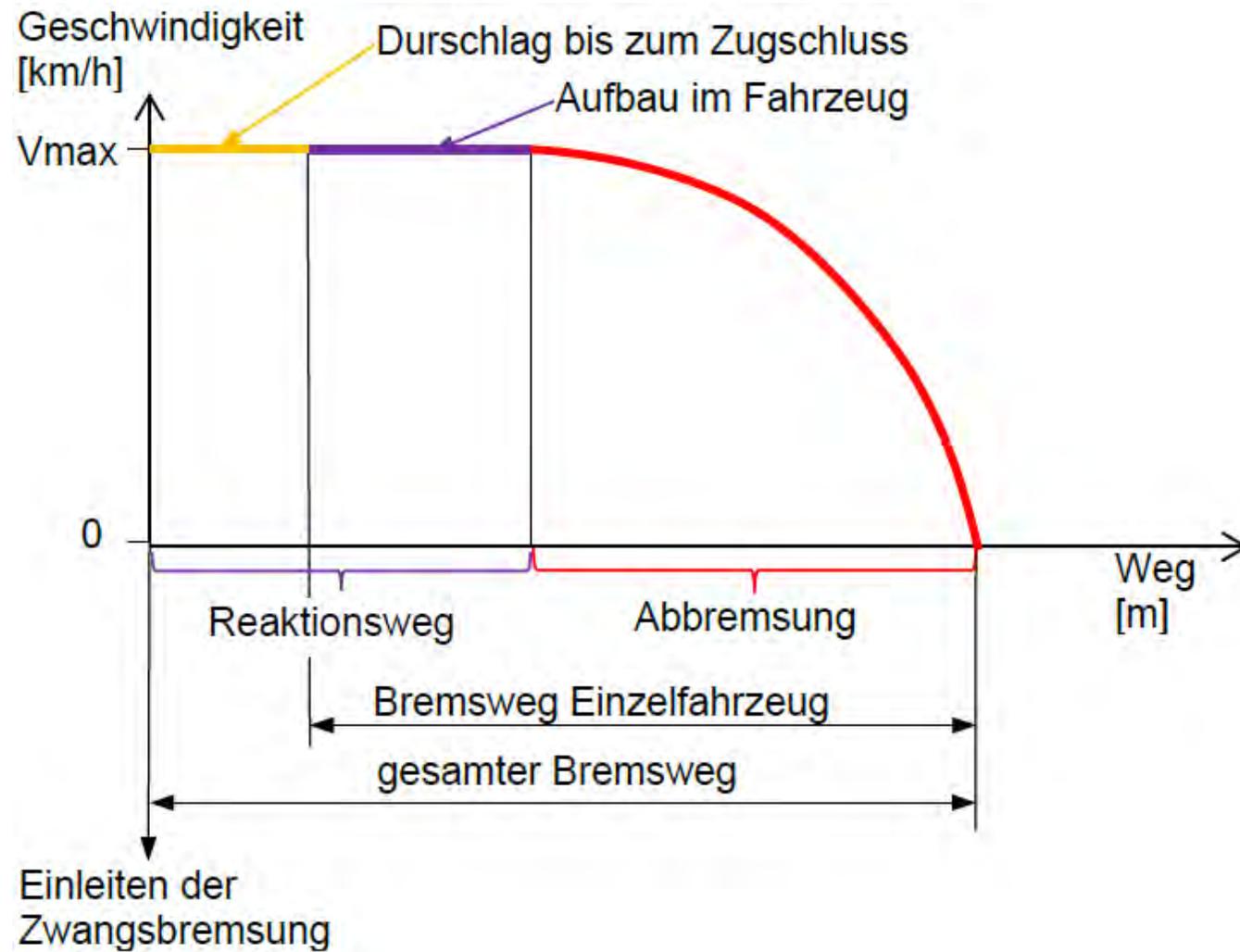
Sequentieller Ablauf der Zwangsbremmung

- Traktionsabschaltung
 - bei elektrischen Triebfahrzeugen vernachlässigbar
 - bei thermischen Triebfahrzeugen zu prüfen
 - gerechnet wird, dass der Zug noch beschleunigt
- Reaktionszeit
 - Durchschlagzeit bis zum Zugschluss
 - Aufbauzeit im Fahrzeug
 - gerechnet wird, dass der Zug rollt
- Verzögerung
 - gerechnet wird eine konstante Verzögerung bis zum Stillstand

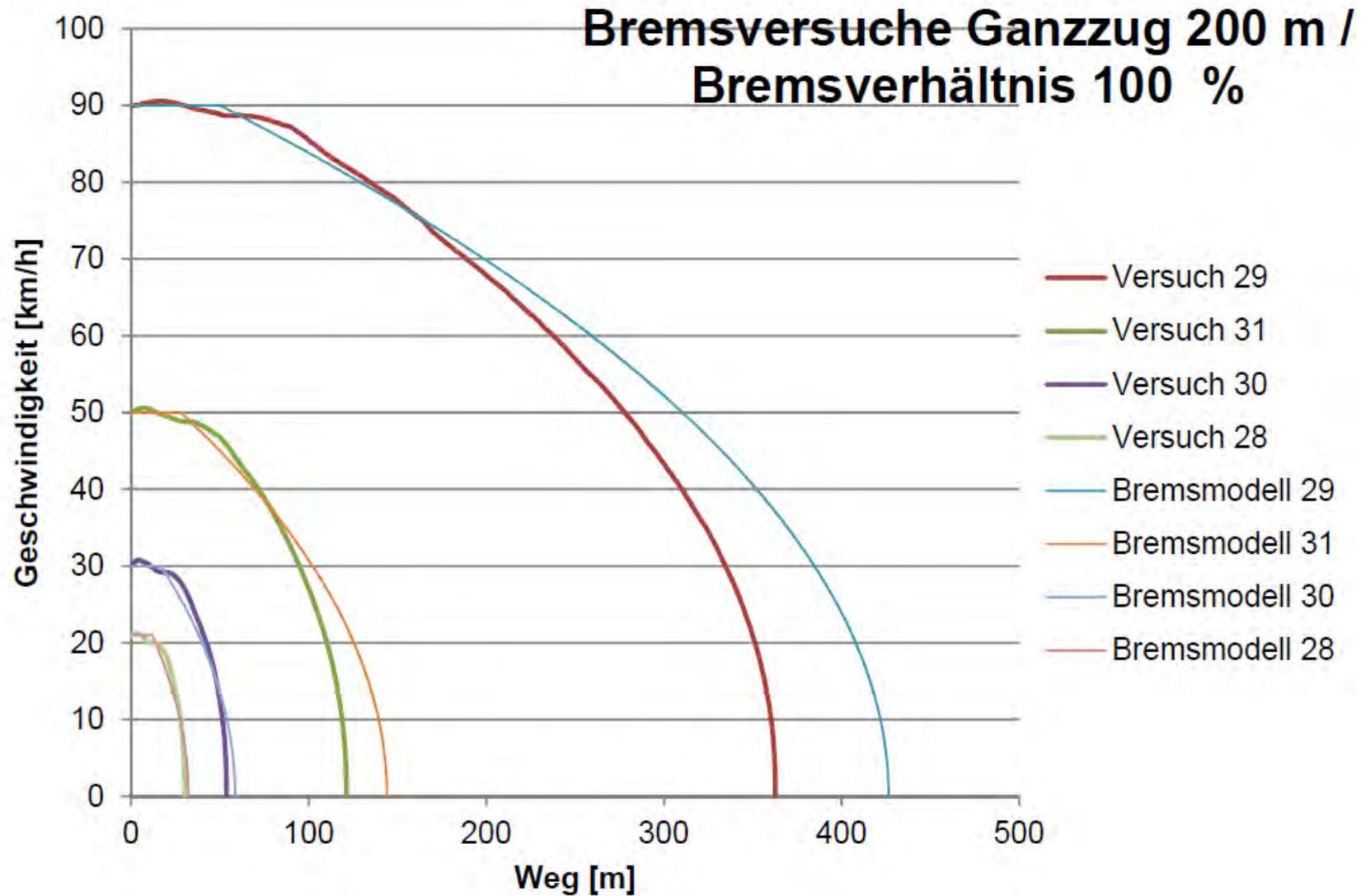
Herkunft der Daten

- Einzeltriebfahrzeuge, Triebzüge, einheitliche Pendelzüge
 - Bremsversuche mit den betroffenen Fahrzeugen
- Gemischte Züge
 - Bremsweg Einzelfahrzeug nach AB-EBV 52.2
 - Zuschlag für die Durchschlagzeit nach Versuche im Stillstand
- Bremsversuche zur Verifizierung der berechneten Parametern

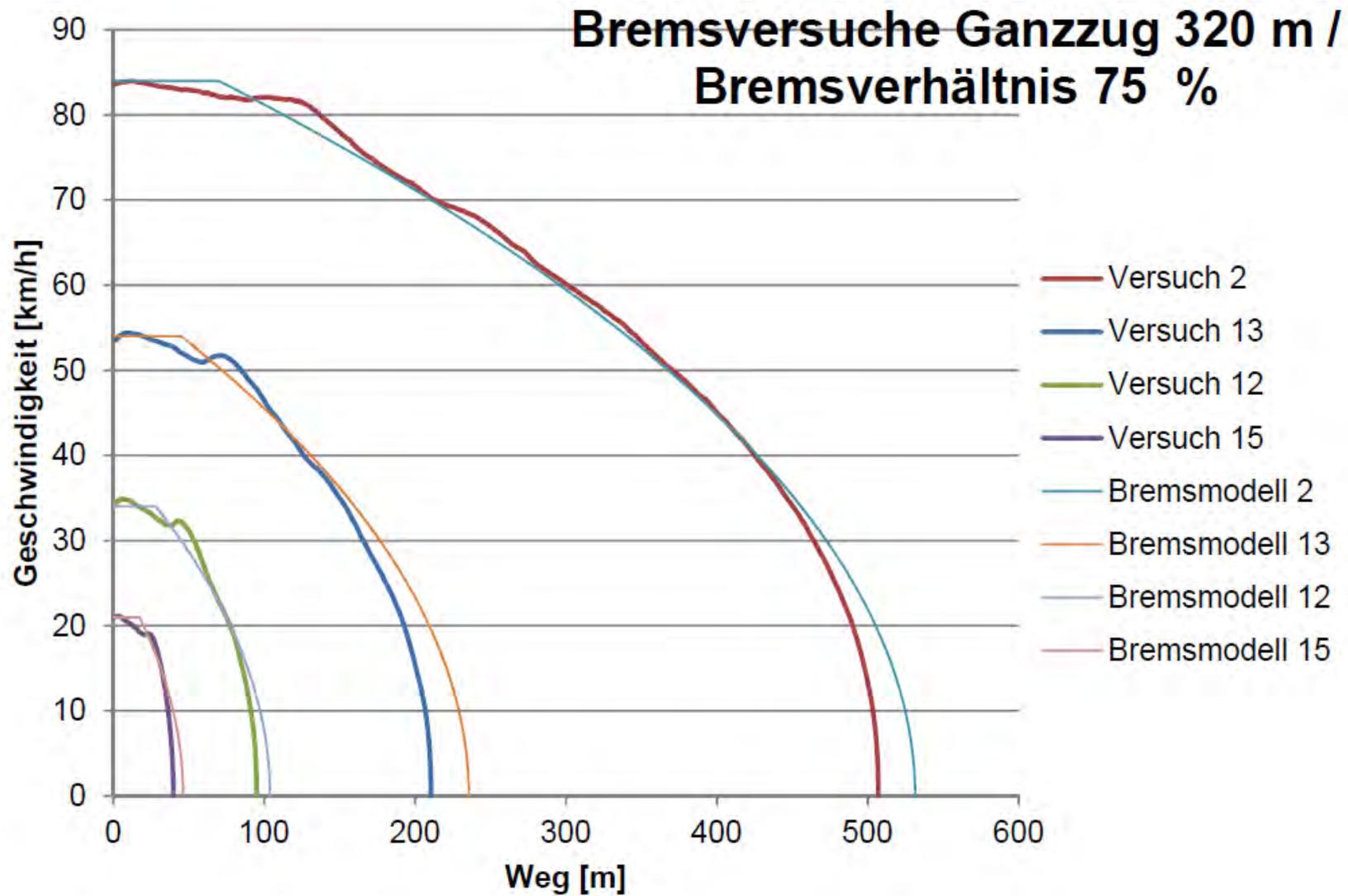
Zwangsbremmung mit einem gemischtem Zug



Ergebnis von Bremsversuchen

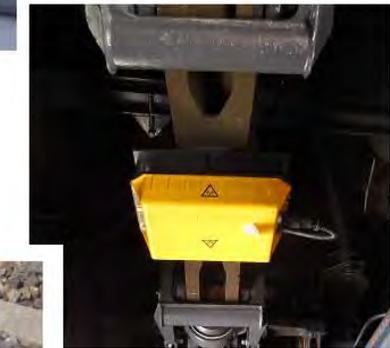
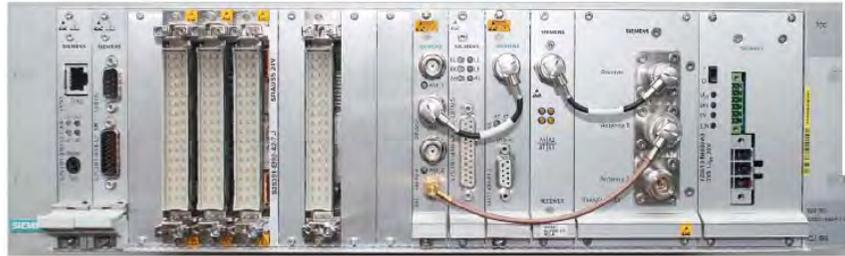
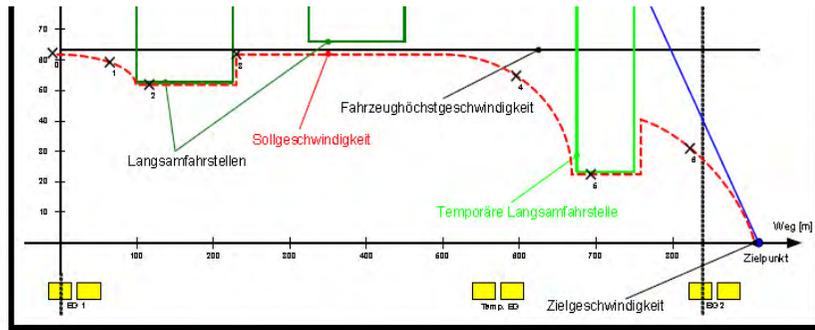


Ergebnis von Bremsversuchen



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

- Genau festgelegte Bremsparameter sind eine Voraussetzung
 - Für die Sicherheit
 - Damit das System tatsächlich nur im Hintergrund wirkt
- Fragen?



Einbau der Fahrzeugausrüstung ZSI127 in Fahrzeuge

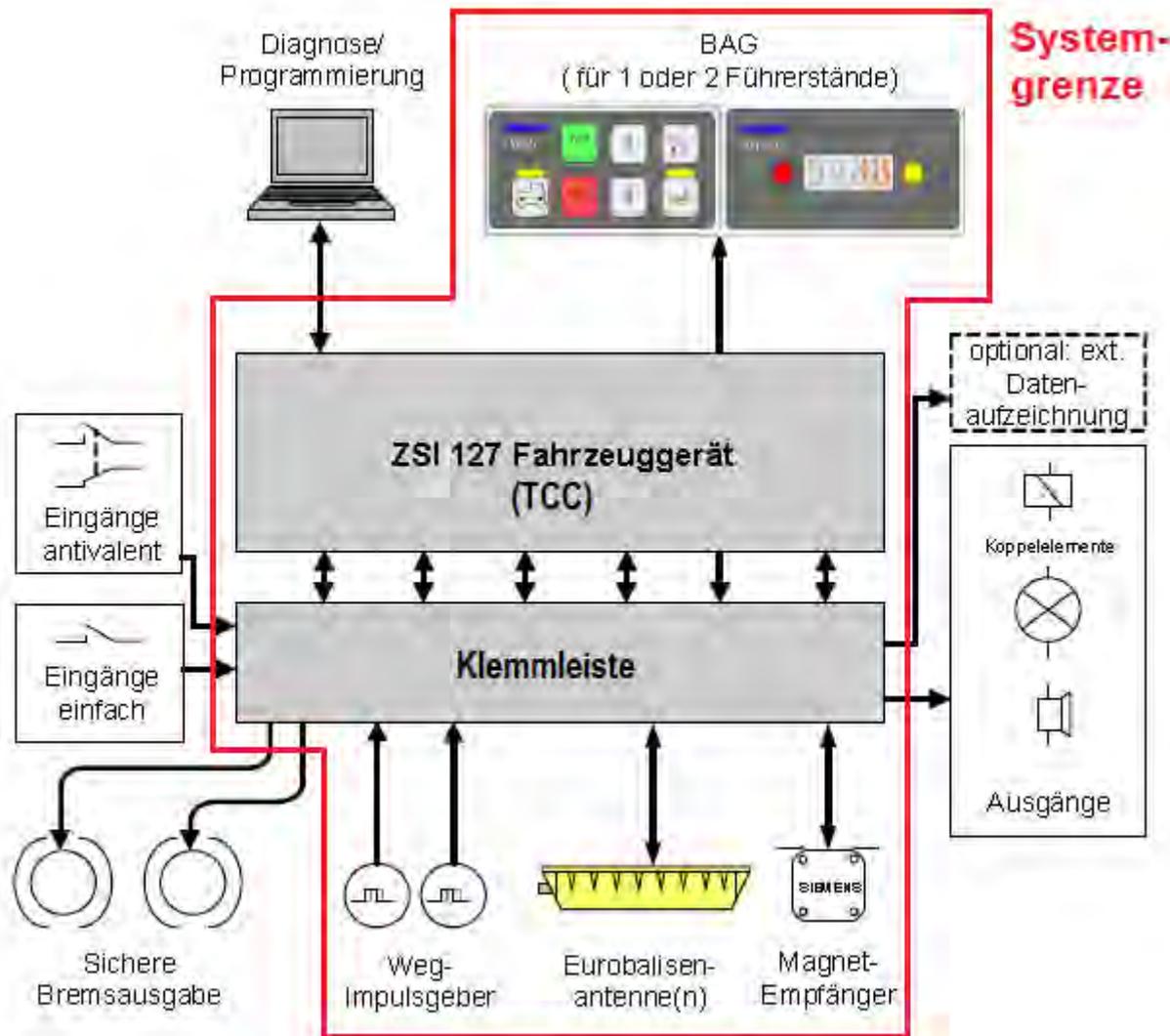
Um was geht es?

- Welche Komponenten werden in die Fahrzeuge eingebaut?
- Was ist dabei zu beachten?
- Welche Probleme können wie gelöst werden?

Hilfsmittel

- Einbaurichtlinie Siemens
- Verdrahtungsanleitung Siemens
- Systembeschreibung Siemens
- Schema der Klemmliste Siemens

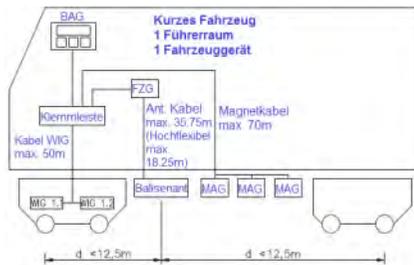
Komponenten Siemens



Teile innerhalb der Systemgrenze sind von Siemens oder müssen von Siemens zertifiziert sein.

(z.B. Wegimpulsgeber nicht aber Klemmleiste)

Fahrzeugausrüstung



1-teiliges Fahrzeug

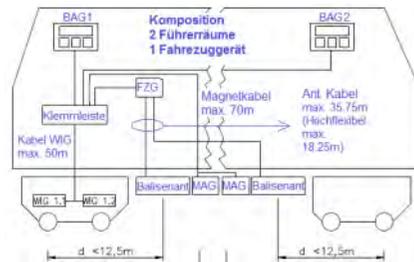
- Steuerwagen
- Triebwagen mit 1 Führerraum
- Lok mit 1 Führerraum

- 1 Fahrzeuggerät
- 1 Klemmleiste
- 1 BAG
- 1 Balisenantenne
- Ev. Magnetempfänger
- Impulsgeber



- Lok mit 2 Führerräumen
- Triebwagen mit 2 Führerräumen

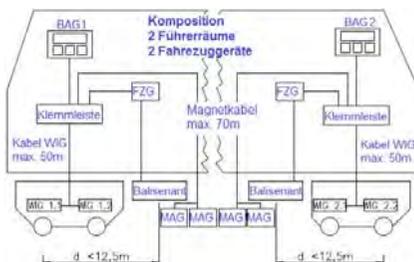
- Zusätzlich:
- 1 BAG



2-teiliges Fahrzeug

- Triebzug bis ca. 50 Länge
- Doppel-Lok

- Zusätzlich:
- 1 Balisenantenne



- Triebzug Länge > 50 m

- Zusätzlich:
- 1 Fahrzeuggerät
 - 1 Klemmleiste
 - Impulsgeber

BAG Hintergrundbeleuchtung 1

Das BAG ist mit Vorteil im direkten Sichtfeld des Triebfahrzeugführenden zu platzieren. Es sind Bedienhandlungen während der Fahrt vorzunehmen. Tasten des Bediengeräts sind im Dunkeln nicht oder nur schlecht zu erkennen



Einbau der Fahrzeugausrüstung ZSI127 in Fahrzeuge

Auftrag an Siemens: Beleuchtung BG

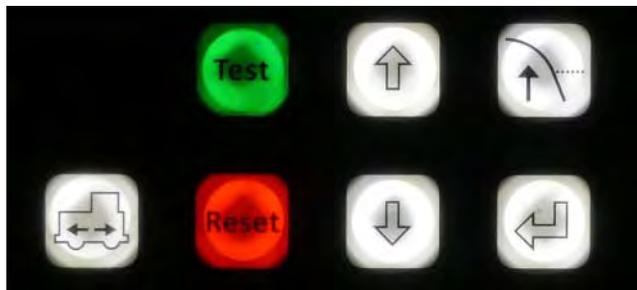
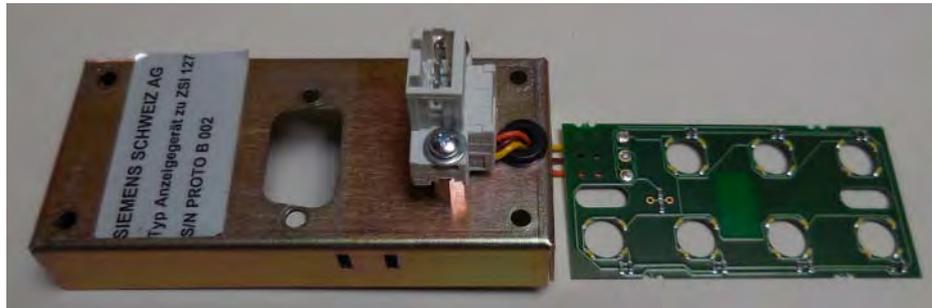
Siemens konstruiert Haube mit eingebauten LED's.

RhB ist nicht zufrieden, weil:

- LED's grad nach unten strahlen und vor allem das Führerpult beleuchten.
- Bei nebeneinander eingebauten BAG's muss der Einbau-Ausschnitt an den Loks vergrößert werden.
- Die Verkabelung ist nicht optimal möglich. (Zusätzliche Regelplatine muss untergebracht werden)

BAG Hintergrundbeleuchtung 2

Externe Firma erstellt Prototyp im Auftrag von RhB



Beleuchtung voll (40V)



Beleuchtung reduziert (15V)

Firma konstruiert eine Hintergrundbeleuchtung

- Hintergrundbeleuchtung auf Zwischenplatine mit Subminiatur-LED's
- 2 Beleuchtungseingänge für 40V (Regelbarer Vorwiderstand) oder 24V (PWM-Regler bei neuen Fahrzeugen)
- Kein Eingriff in Siemens-Schaltung (100% galvanische Trennung)

Auf Wunsch RhB-Lokführer werden die grüne und rote Taste nicht beleuchtet

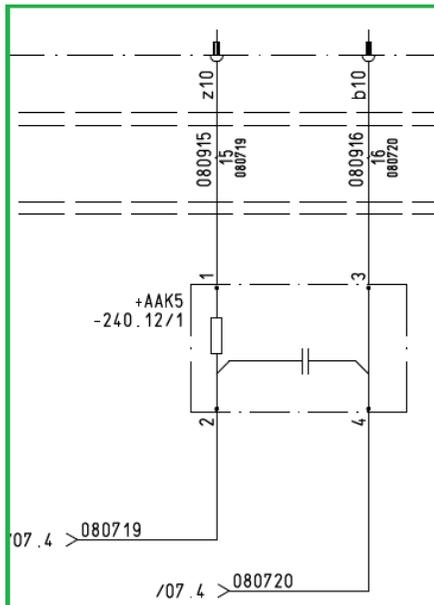
BAG Flackern gelbe LED



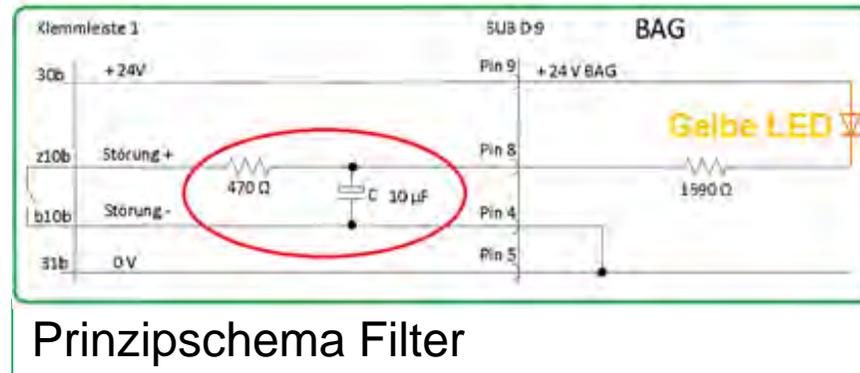
Gelbe LED im Anzeigegerät

- Zeigt eine Störung an
- Leuchtet während Lampentest
- **Flackert in unregelmässigen Abständen**

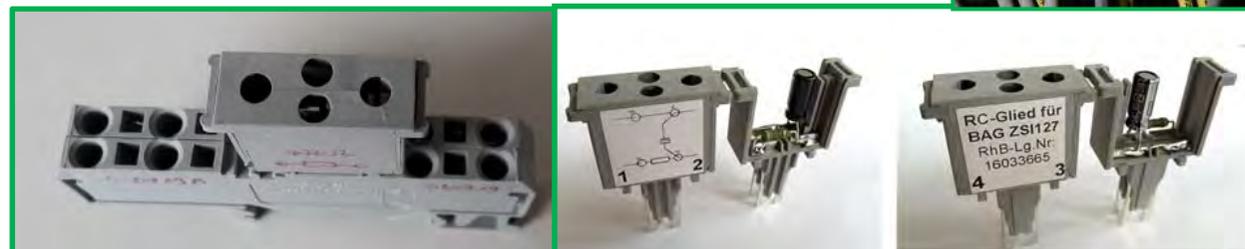
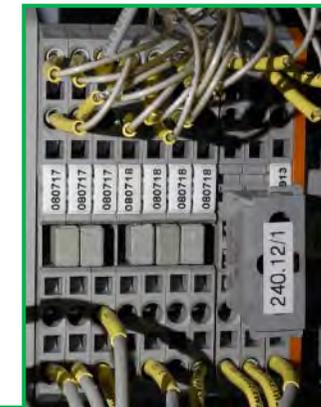
Massnahmen zur Entflackerung



Auszug
Fahrzeugschema



Prinzipschema Filter



WAGO-Klemme mit Filter

Überbrückungsschalter

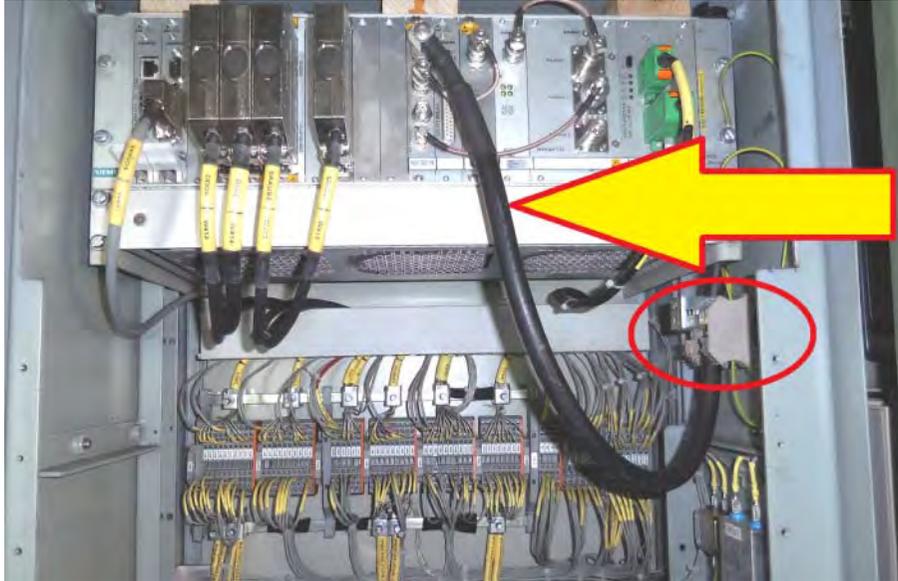
Siemens schreibt vor, einen Überbrückungsschalter einzubauen um bei Hardwarestörungen trotzdem weiterfahren zu können. Nach der Normalisierung des Überbrückungsschalters muss die ZSI127 durch Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung neu gestartet werden. Die RhB verzichtet auf den Überbrückungsschalter und kombiniert die Spannungsversorgung der ZSI127 mit der Überbrückung der Bremsausgaben. Es sind auch alternative Lösungen denkbar, z.B. Überbrückungsschalter mit zusätzlicher «Reset» – Taststellung.



Zwei Bedienelemente:

- ZSI127 Ein / Aus
- Führend / Nicht führend

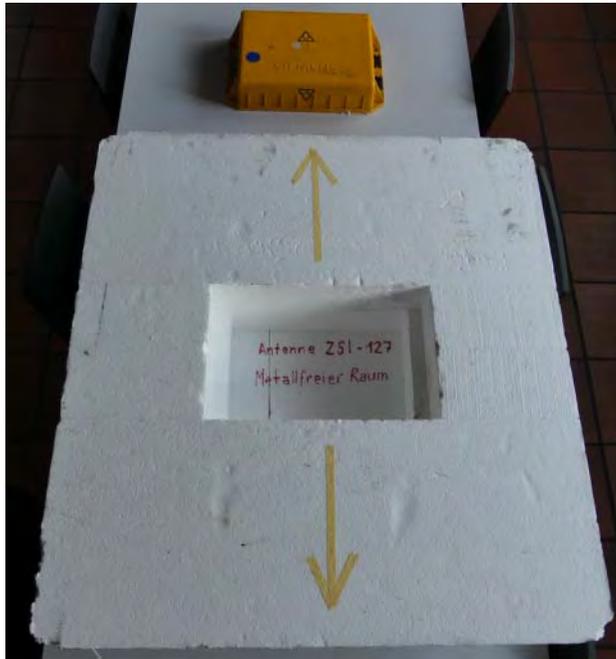
Kabel für Balisenantenne



Spezialitäten beachten!

- Fixe Längen
(4.47m oder ein Vielfaches davon)
- Dickes, sperriges Kabel
- Biegeradius beachten
- Beidseitig Vorkonfektioniert
- Schirmklemmen setzen gemäss
Empfehlung Siemens

Platzierung der Balisenantenne 1

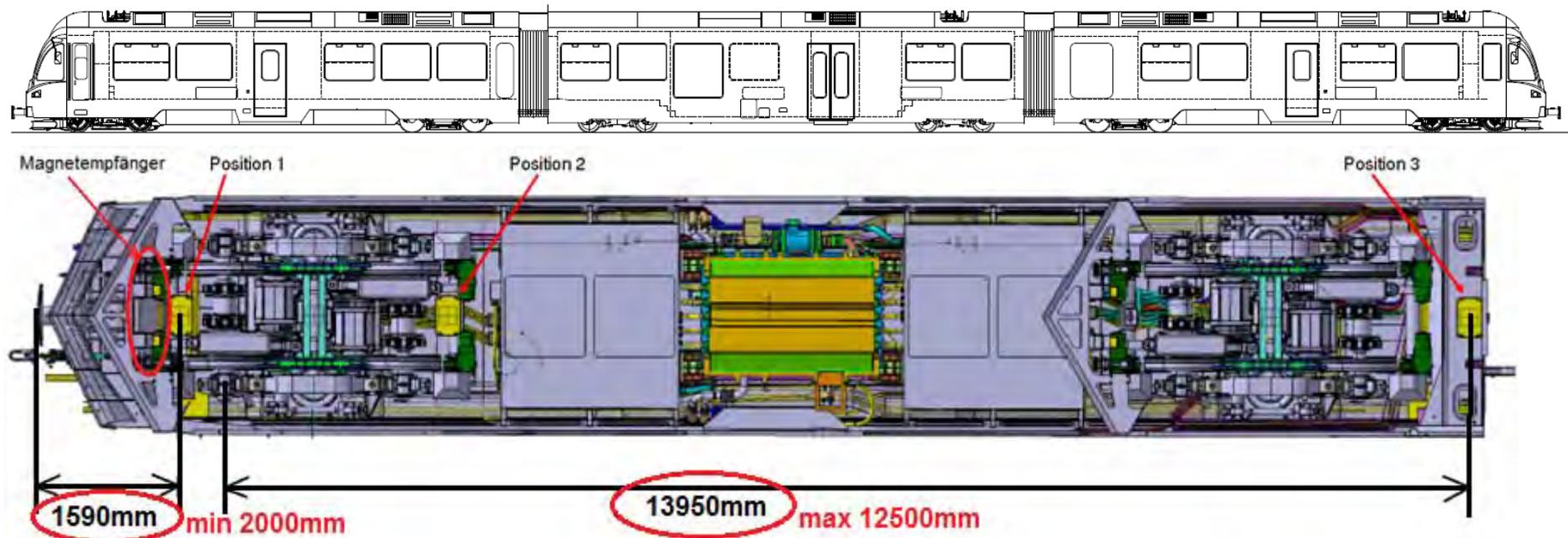


Spezialitäten beachten!

- Metallfreier Raum → Hilfsmittel (Bild)
- Seitliche Auslenkung bei langen Fahrzeugen → +/- 165mm
- Höhe ab SOK, Abnutzung Radreifen → 102 ... 240mm
- Abstand zu Trafo / Stromrichter → > 1m
- Abstand zu Fahrzeugspitze → > 2m
- Abstand zu Magnetempfänger → > 0.5m
- Schlagschutz Antennenstecker



Platzierung der Balisenantenne 2

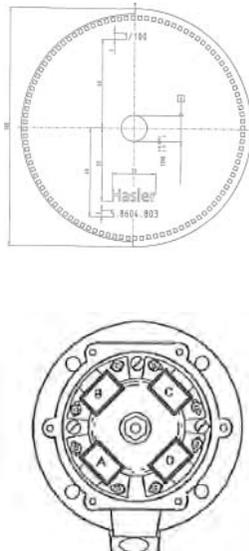
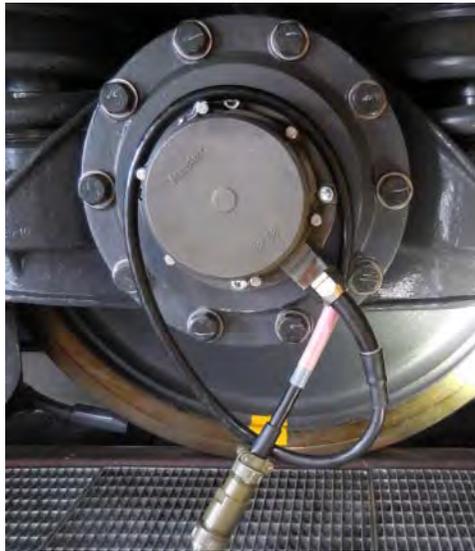


Neuer Zweispannungstriebzug Allegra

- Position 1: < 2m hinter Frontkupplung, Nähe Magnetempfänger
- Position 2: Nähe Stromrichter, Montage am DG
- Position 3: >12.5m hinter der ersten Achse

- Positionierung am DG → Dünneres Antennenkabel, nur 1-fach geschirmt
- Positionierung in Kastenmitte → Seitliche Auslenkung in 45m Kurvenradien 312mm
- Raum zwischen den DG's mit Trafo und zwei Stromrichtern ausgefüllt

Impulsgeber



Optischer Geber

- Lieferanten z.B. Hasler oder Baumer

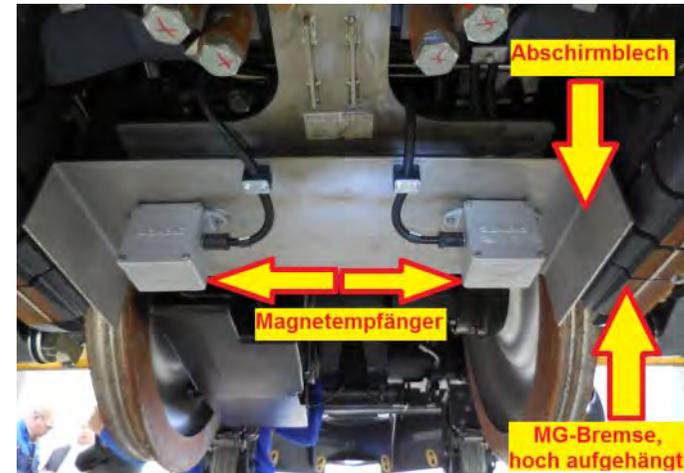
Induktiver Geber

- Lieferanten z.B. KraussMaffei oder DEUTA

Weitere gemeinsame Anforderungen:

- Zwei um 90° versetzte Ausgangssignale, galvanisch vom Rest des Fahrzeugs getrennt
- Zwei getrennte Achsen, möglichst nicht angetrieben, nicht gebremst
- Rückfallebene: 1 Impulsgeber und ein Stillstandssignal
- Mindestens 85, maximal 200 Impulse pro Radumdrehung
- Von Siemens zertifiziert, da Innerhalb der Systemgrenze
- Zusätzliche Geber können von Siemens zertifiziert werden (Kostenpflichtig, Wartefrist)

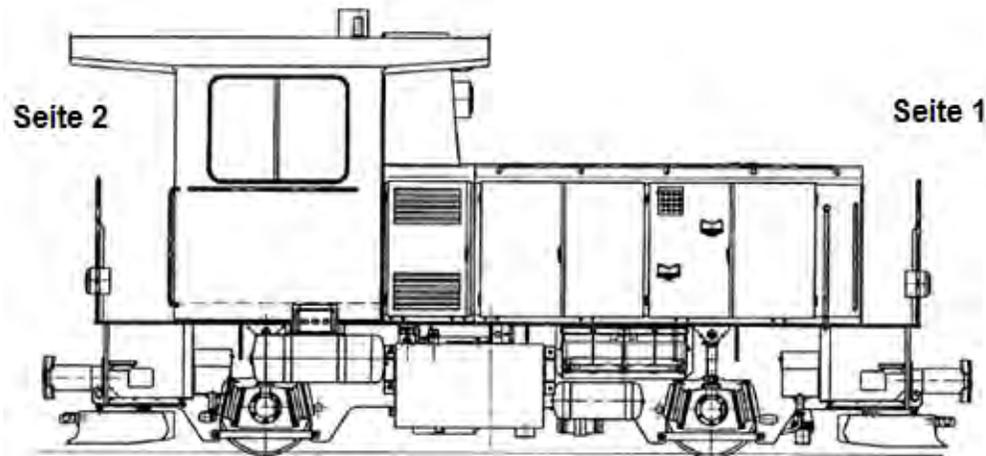
Magnetempfänger



Üblicherweise problemloser Einbau

- Position kann bei Migration auf ZSI127 unverändert gelassen werden
- Es können alte (mit Reedkontakten ausgerüsteten) Empfänger WP 2/11 oder auch neue elektronische, WP 12-11, eingesetzt werden. Achtung: Alte Empfänger nicht mehr lieferbar! Typ muss bei der Projektierung des TCC festgelegt werden.
- Balisenantenne nicht näher als 500 mm zu den Magnetempfängern montieren.
- Mögliche Probleme mit aktivierten MG-Bremsen im TCC. Systemstörung wegen fehlerhaften Rückstellungsversuchen der Magnetempfängern.
- Abhilfeversuche mit Abschirmblechen
→ Erfolg nicht garantiert! → Versetzen Magnetempfänger notwendig.

Fahrzeuge mit einem Führerraum 1



Festlegung der Fahrrichtung

- Fahrzeug besitzt nur ein Führerpult für beide Fahrrichtungen
- Fahrzeug besitzt nur 1 BAG
- Die ZSI127 benötigt die Angabe des besetzten Führerraums um «Vorwärts / Rückwärts» richtig zuordnen zu können
- Der besetzte Führerraum wird durch die Stellung der Frontbeleuchtung definiert
 - Strecke vorne (SV) = Führerraum 1
 - Strecke hinten (SH) = Führerraum 2
- Jeder Wechsel des «Führerraums» bedingt die Neueingabe der Zugdaten



Fahrzeuge mit einem Führerraum 2

Projektierung dieser Fahrzeugkategorie

- Das ZSI127 muss wissen, dass das Fahrzeug (virtuell) zwei Führerräume besitzt
- Beide Führerräume werden über ein gemeinsames BAG bedient
→ Siehe Einträge in der Projektierung

1.9 Führerstände, Bedien- und Anzeigeräte, Summer

Ref.	Nr.	Parameterbeschreibung	Kommentar	min.	max.	Default	Einheit	Zu projektierender Wert
916	20.3	Anzahl Führerstände auf dem Fahrzeug	Anzahl der Führerstände, welche vom Fahrzeuggerät überwacht werden.	1	2	2	-	2
914	20.1	Kombination aus Anzahl BAG (Bedien- und Anzeigeräte) auf dem Fahrzeug und dem gewünschten Anzeigekonzept ¹⁵	1 = 1 BAG und altem Anzeigekonzept 2 = 2 BAG und altem Anzeigekonzept 17 = 1 BAG und neues Anzeigekonzept 18 = 2 BAG und neues Anzeigekonzept	1	18	2	-	17
705	13.6	Aktives BAG (Bedien- und Anzeigerät), wenn nur ein Führerstand und ein BAG konfiguriert sind.	1 = BAG im Führerstand 1 2 = BAG im Führerstand 2 Diese Variable wird ignoriert, wenn zwei Führerstände konfiguriert sind (siehe unter 20.3)	1	2	1	-	
700	13.1	Signalausgabe der Zugsicherung an externen Summer und/oder Anzeige Warnung am Vorsignal bei punktförmiger Überwachung	0 = kein ext. Summer, keine externe Anzeige 1 = ext. Summer vorhanden 2 = externe Anzeige vorhanden 3 = ext. Summer und externe Anzeige vorhanden BA-Umschaltungen erfolgen fix am ext. Summer. Diesen nicht gleichzeitig für die Zugsicherung einsetzen; 0 oder 2 verwenden	0	3	1	-	1

Weitere Spezialitäten

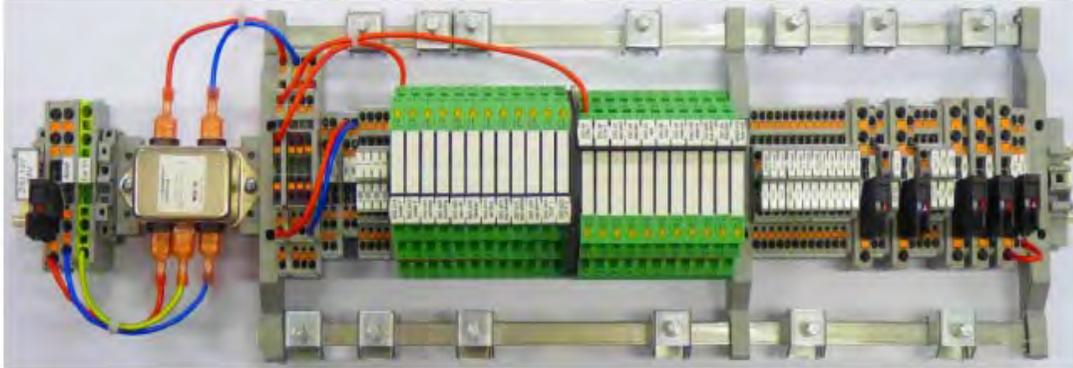
- Im Bahnhof kann unabhängig vom jeweils eingestellten «Führerraum» der Rangiermodus aktiviert werden um vor- und zurück zu fahren
- Rangierfahrzeuge besitzen eine Rangierbeleuchtung. Diese wird einem «Führerraum» fest zugeordnet (in der Regel Führerraum1 = Seite 1 = Vorwärts)
- Den besetzten Führerraum über den Fahrrichtungsschalter zu bestimmen ist nicht empfehlenswert, weil sonst nach jedem Fahrrihtungswechsel die Daten im BAG neu eingegeben werden müssen.



Herausforderungen beim Einbau 2

- Um die Balisenantenne herum ist ein grosser metallfreier Raum notwendig. Zusätzlich müssen die Magnetempfänger ebenfalls mindestens 50 cm von der Balisenantenne entfernt sein.
- Siemens verlangt in der Einbaurichtlinie ein rigides Schirmungskonzept. (Spezielle Klemmliste, doppelt geschirmte Antennenkabel)
- Die von Siemens vorgesehene Klemmliste hat die RhB nicht übernommen, sondern setzt das Konzept mit bei uns gebräuchlichen Komponenten ein. (WAGO)
- Ebenso werden einige Siemens Systemkabel mit Leiterquerschnitten bis hinunter zu 0.14mm^2 nicht verwendet. Es wurden Ersatzkabel festgelegt mit einem minimalen Querschnitt von 0.25mm^2 .
- Der benötigte Einbauraum ist je nach Fahrzeug schwer zu finden. Zusätzlich ist der Luftzirkulation beim Fahrzeuggerät, allenfalls durch Einsatz einer forcierten Lüftung, gebührende Achtung zu schenken.

Klemmleiste «Siemens» versus «WAGO»

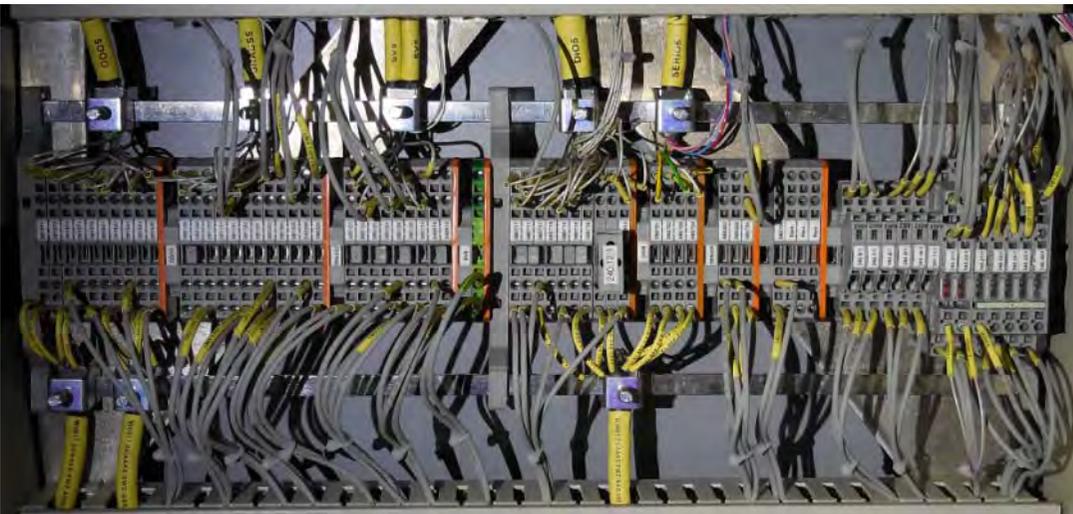


Siemens Klemmliste

Vorteile:

- Kompakt
- Universell

Bild: Foto Siemens



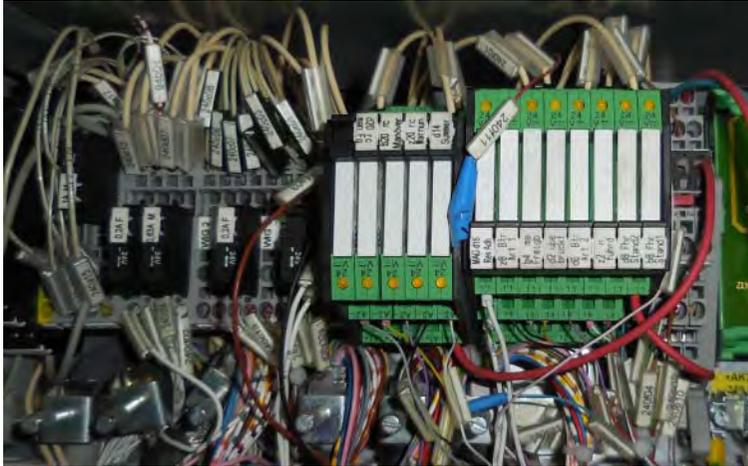
RhB Klemmliste

Vorteile:

- Keine Doppelstockklemmen
- Bessere Übersicht
- RhB-Standardklemmen (WAGO)
- Gruppirt nach System

Bild: RhB ABe 4/16 3105

Verbindungskabel «Siemens» versus «RhB»



Siemens Verbindungskabel

Vorteile:

- Vorkonfektioniert
- Universell

Bild: RhB Gmf 4/4 23402



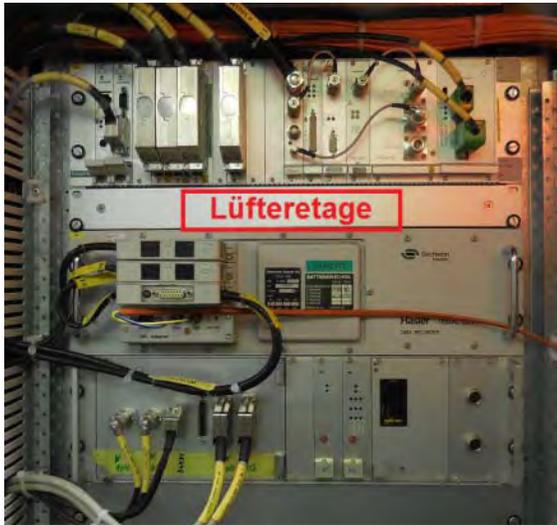
RhB Verbindungskabel

Vorteile:

- Grössere Kabelquerschnitte (min 0.25mm²)
- RhB-Standardkabel
- Nur benötigte Adern

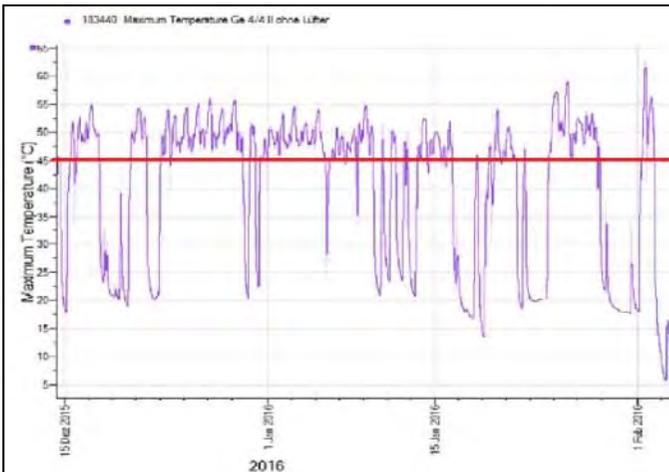
Bild: RhB Ge 4/4 II

Fahrzeuggerät / Lüfteretage

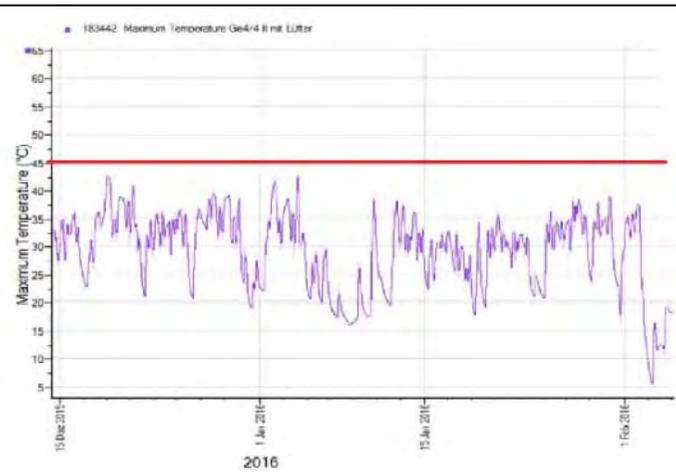


Fahrzeuggerät Einbau in 19-Zoll Schrank

- Vor Staub geschützt
- Nicht für Reisende zugänglich (Schloss)
- Lüfteretage vorsehen
- Ohne Lüfter wird Baugruppe zu warm



Lok Ge 4/4 II ohne Lüfteretage



Lok Ge 4/4 II mit Lüfteretage

Fazit

- Eine gute Vorbereitung ist unumgänglich
 - Siemens-Unterlagen studieren
 - Einbausituation am Fahrzeug anschauen
 - Fahrzeugschema an Siemens zum Review senden
- Vorgaben von Siemens einhalten, bei Unklarheiten bei Siemens nachfragen
- Sauberes Arbeiten am Fahrzeug, erspart lange Inbetriebsetzungsphase
- Kreative Lösungsansätze mit einbeziehen
- Je nach Fahrzeug treten Probleme auf, an die niemand gedacht hat
- Instruktion von Werkstatt- und Lokpersonal nicht vernachlässigen!

Fragen? – Danke!



Gemischte Ausrüstung auf der Strecke

Grundlagen

- **ZSI ist Voraussetzung für die Einführung des 1/4-stunden Taktes**
- **Strecke hat im Jahr 2012 ein neues Stellwerk erhalten (Simis IS)**
- **Die ganze Linie weist noch 60 Bahnübergänge auf**
- **58 BUe saniert**
- **Alle sanierten BUe sind mit ZST 90 ausgerüstet**
- **5 Neue Fahrzeuge**
- **Möglichst kostengünstig umrüsten**
- **Alle Fahrzeuge sind mit ZSI Migration ausgerüstet**

Risikoanalyse

- **Kreuzungsstellen ohne Ausfahrversignal (ausser Schweizerhof)**
- **Viele Bahnübergänge**
- **Kein Güterverkehr**
- **Geschlossene Zugseinheiten**
- **Regelbetrieb mit modernen Fahrzeugen (ZSI Migration)**

Entscheid

- **Nur die Kreuzungsstellen werden mit ZSI 127 ausgerüstet**
- **Die Bahnübergänge werden mit ZST 90 gesichert**
- **Der Abschnitt Wil – Schweizerhof wird voll ausgerüstet**
- **Die Umschaltung von ZST auf ZSI erfolgt bei den Einfahrsignalen**
- **Die Umschaltung von ZSI auf ZST erfolgt bei den Ausfahrsignalen**
- **Stationsgleise werden in beiden Fahrrichtungen mit Loop ausgerüstet**

Loop

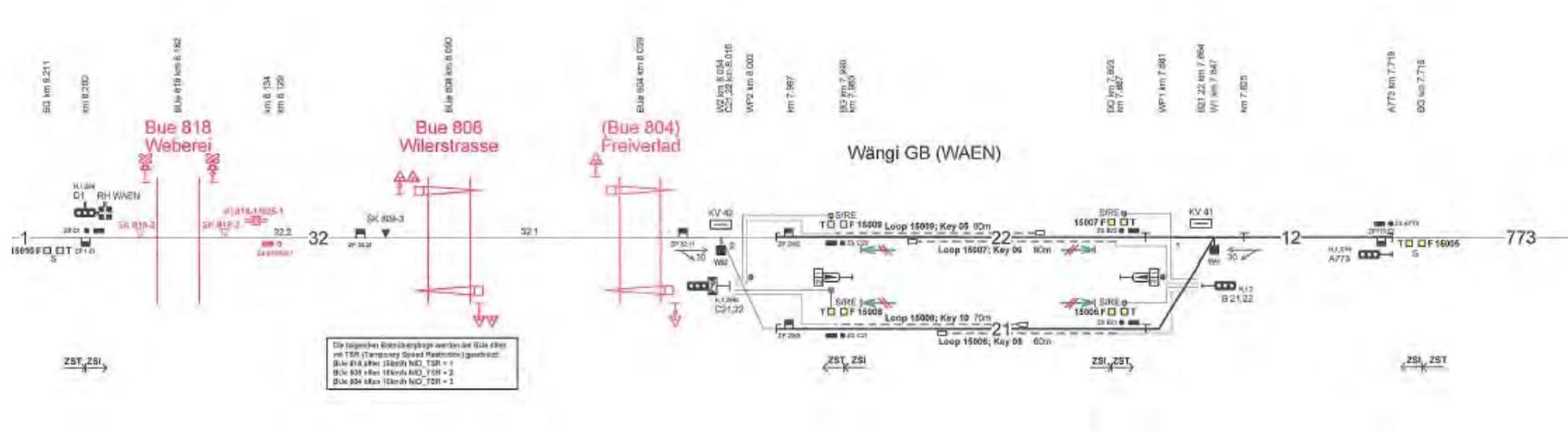
Vorteil

- Abfahrverhinderung
- Betrieb flüssiger durch frühzeitige Aufwertung

Nachteil

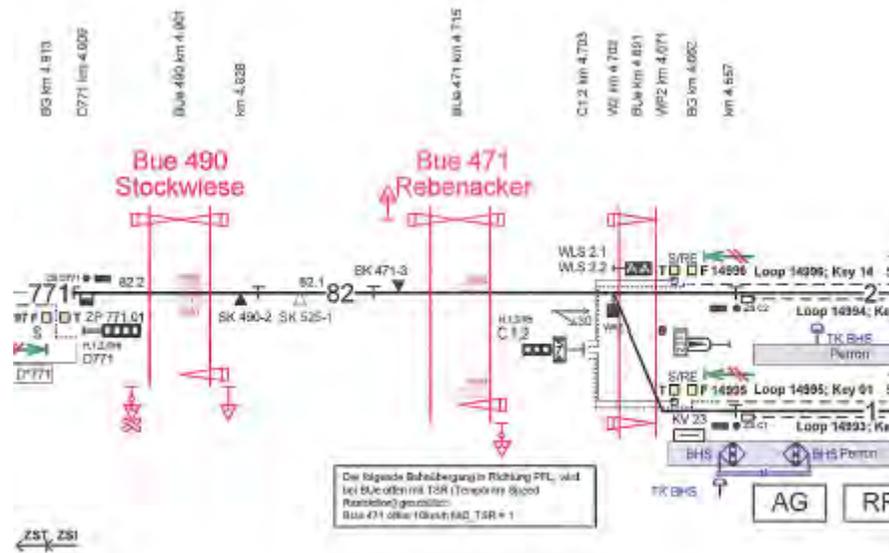
- Höhere Kosten
- Höherer Aufwand bei Gleisunterhalt
- Beschädigungsgefahr

Grundkonzept



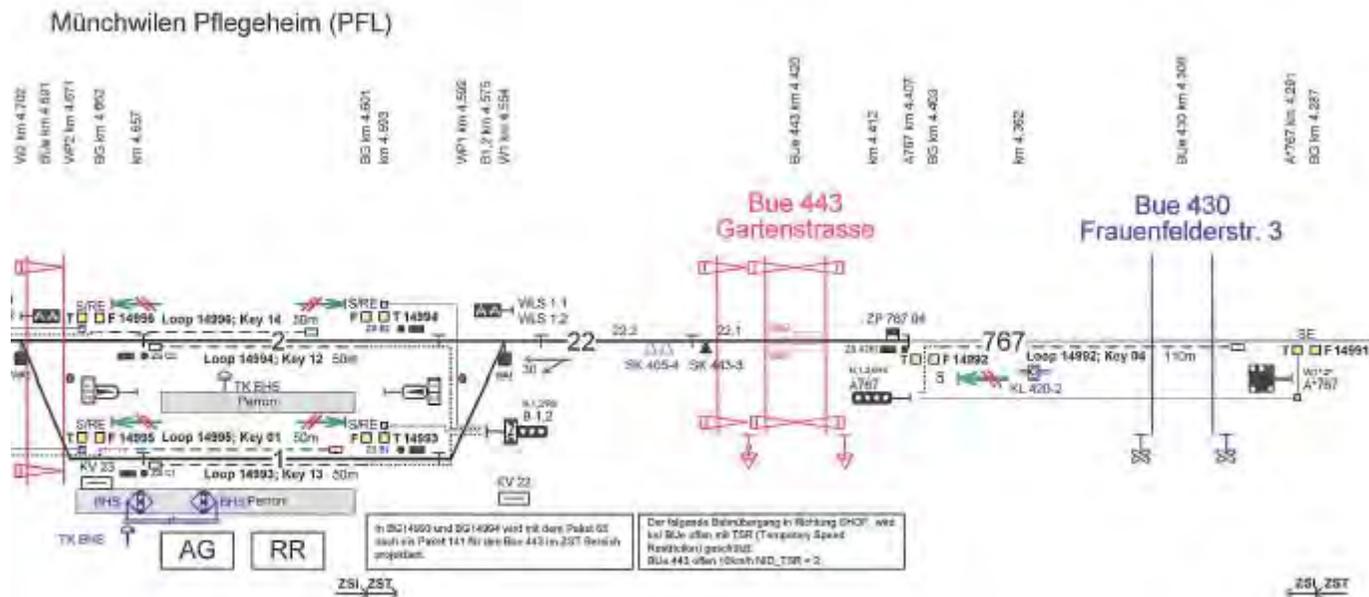
Beispiel Wängi (Idealfall)

Bahnübergänge mit Deckung durch Einfahr-/Ausfahrtsignale

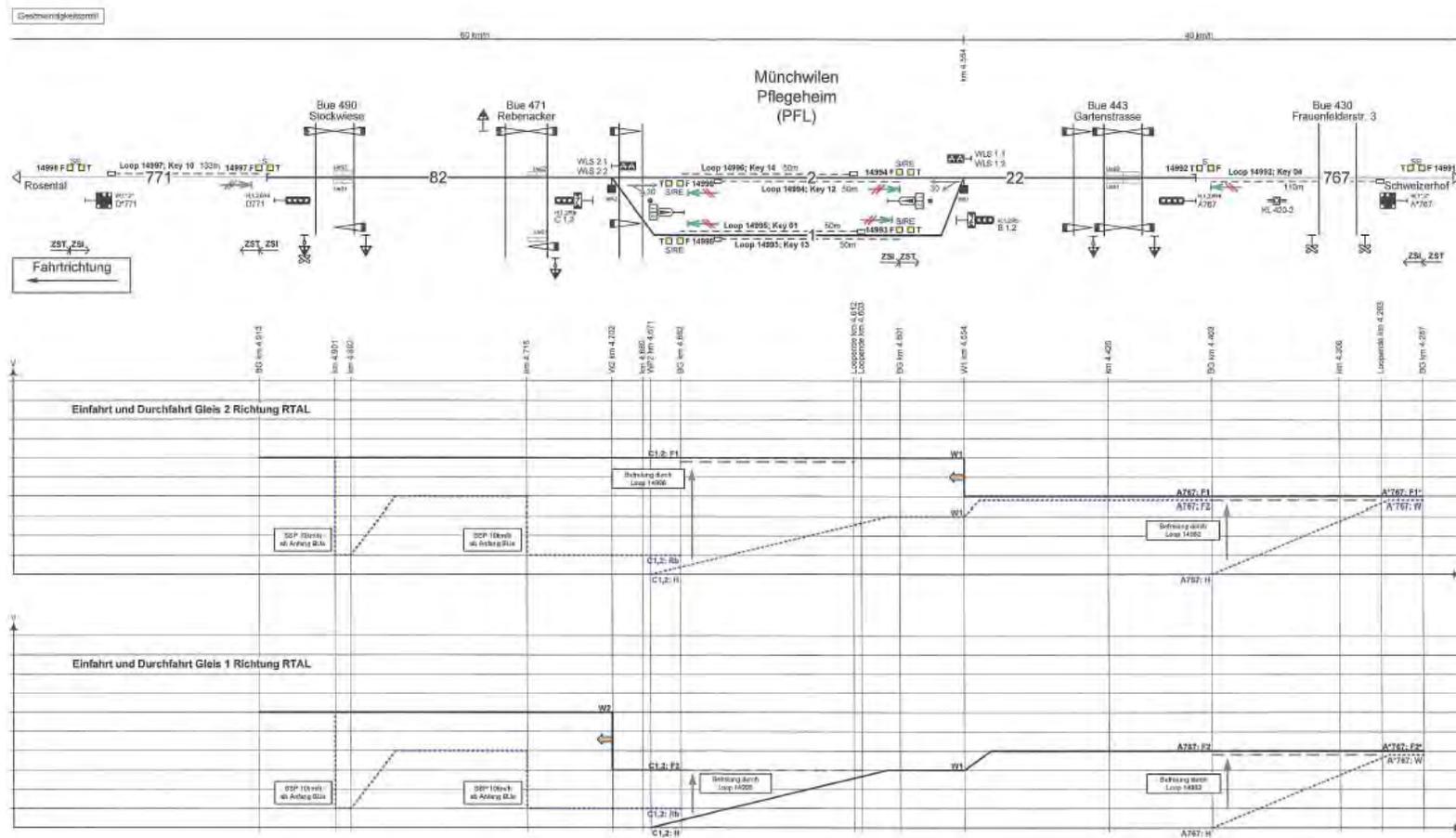


- **Abmeldung beim Einfahrtsignal reverse**

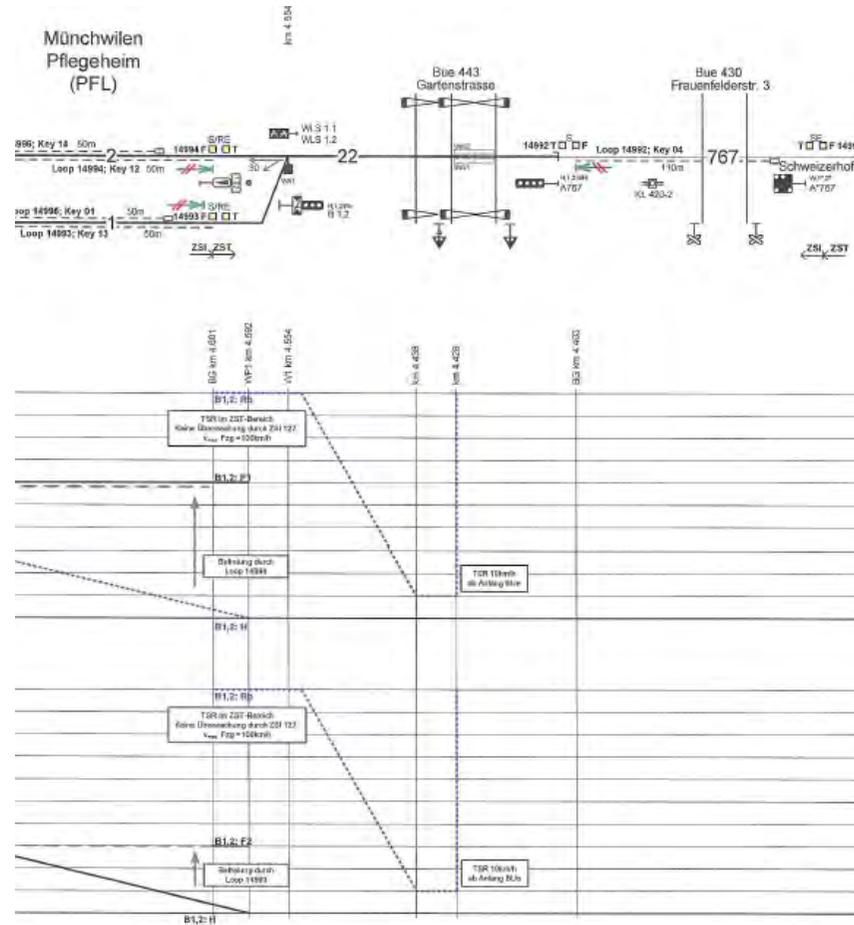
Verschiebung Anmeldung zum Vorsignal



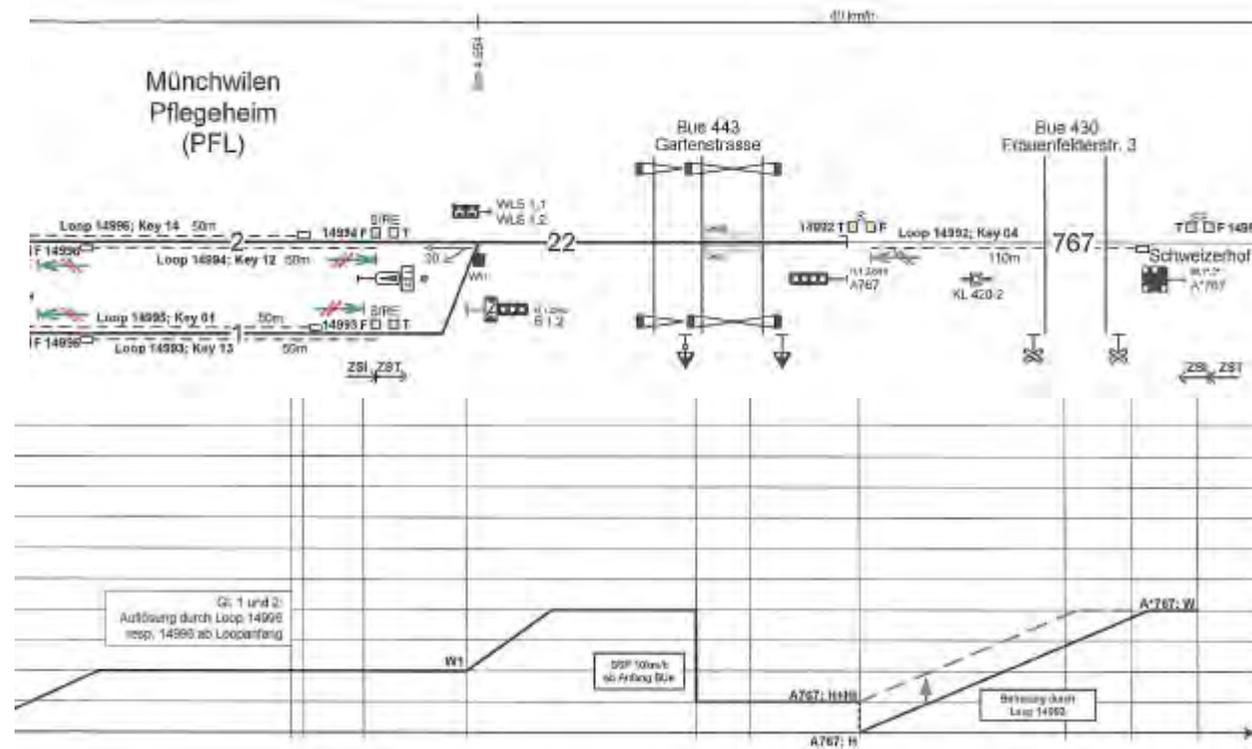
Einfahrt / Ausfahrt



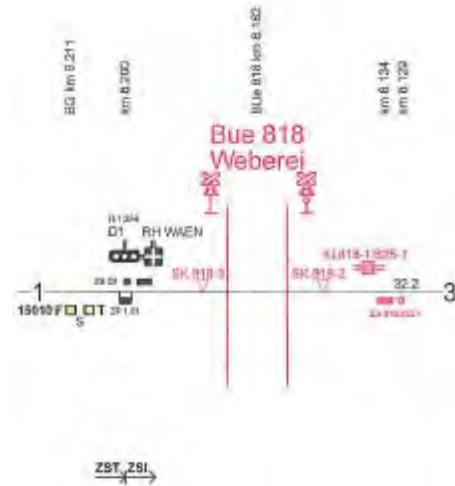
Ausfahrt mit Hilfssignal



Einfahrt mit Hilfssignal

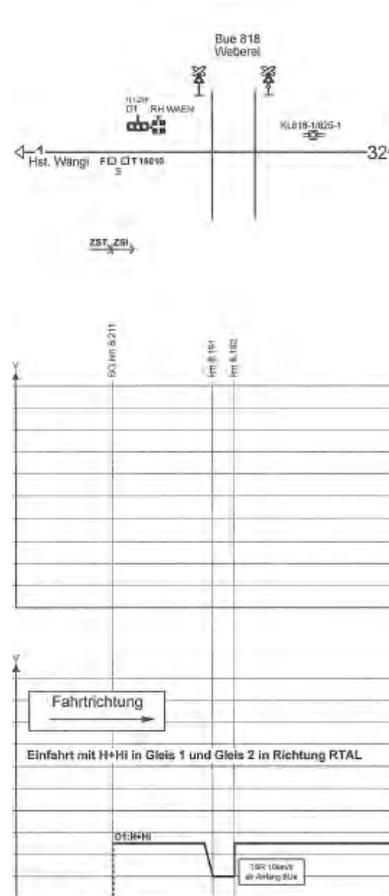


Bahnübergänge mit einseitiger Deckung



Einfahrt mit Signaldeckung
Gegenrichtung mit Kontrolllicht

Einfahrt mit Hilfssignal



Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit





Fachtagung ZSI127

Migrationsstrategie der RhB mit ZSI127 (14:10-14:30)

Inhalt

- Ziel der Zugbeeinflussung



- Analyse

- Infrastruktur
- Produktion
- Rollmaterial
- Marktanalyse (Ausschreibung)



- Varianten / Prioritäten



- Umsetzungskonzept



- Fragen





(Nicht einhalten der AB-EBV Vorgaben)

- *Erstellen eines netzweiten **Einsatzkonzept** der Zugbeeinflussung*
- *Die zu erwartenden Gefährdungen risikoorientiert betrachten*
- *Risiken auf ein akzeptables Mass begrenzen*

Analyse (Infrastruktur)



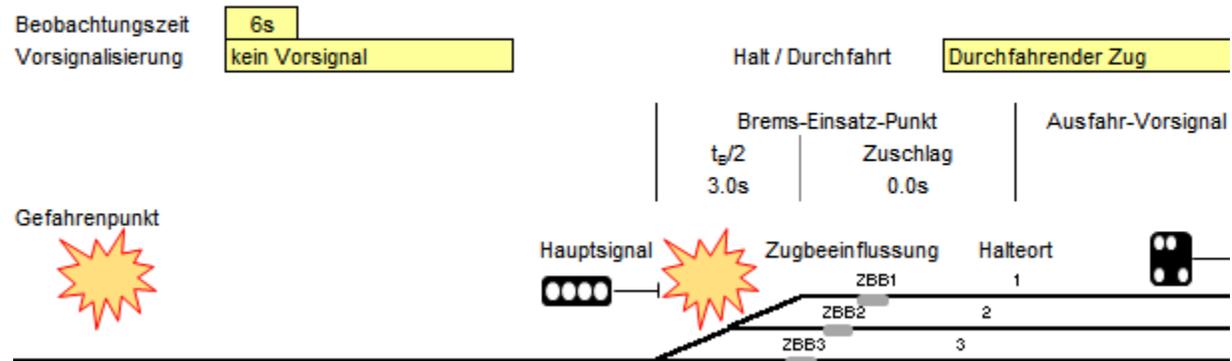
- Die RhB setzt das punktuelle Zugsicherungssystem ZSI-90 resp. ZSI-E ein
- Vor- und Hauptsignale sind mit einer punktuellen Zugsicherung ausgerüstet
- Punktuell sind V-Überwachungen vorhanden (gemäss Konzept RhB)

Analyse (Infrastruktur)

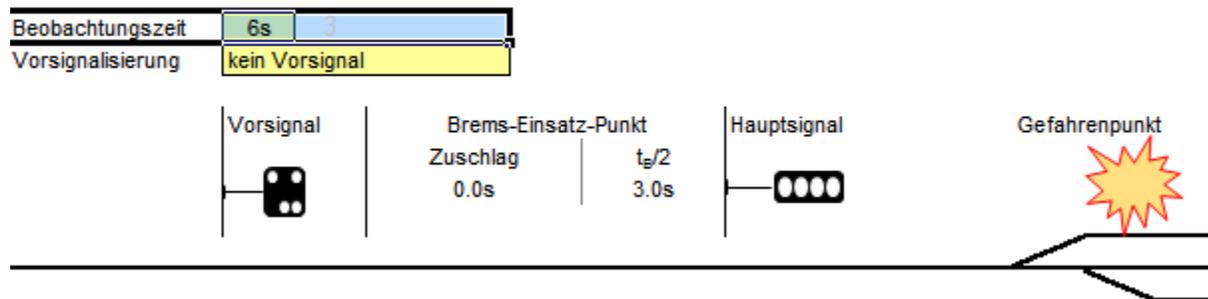


Risikoanalyse (Risiko = Eintretenswahrscheinlichkeit x Auswirkung)

Verhältnisse beim betrachteten Signal B



Verhältnisse beim betrachteten Signal A



Analyse (Infrastruktur)



Die Ergebnisse zeigten folgende zeigte folgende Punkte auf

1. Bei Ausfahrtsignalen besteht ein Kollisionsrisiko Zug-Zug (falsche Abfahrt oder falsche Durchfahrt).
2. Einfahrt- und Blocksignale sind meistens unproblematisch.
3. Kollisionsgefahr bei stehenden Fahrzeugen beim Sicherheitszeichen und auf Bahnübergängen





Menschliche Fehler

Abfahrt bei Halt zeigendem Ausfahrtsignal
Zu spätes/zu schwaches Bremsen vor einem Halt zeigendem Signal
Quittieren aber nicht Reagieren auf Warnung zeigendes Vorsignal
Verwechslung mit dem Gleissignal des Nachbargleises
Signalfälle und Falschabfahrt bei einem Gruppensignal
Verwechslung des Zielpunktes der Fahrstrasse bei aufeinander folgenden Signalen
Vorbeifahren und nicht beachten eines Hauptsignals

Analyse (Rollmaterial)



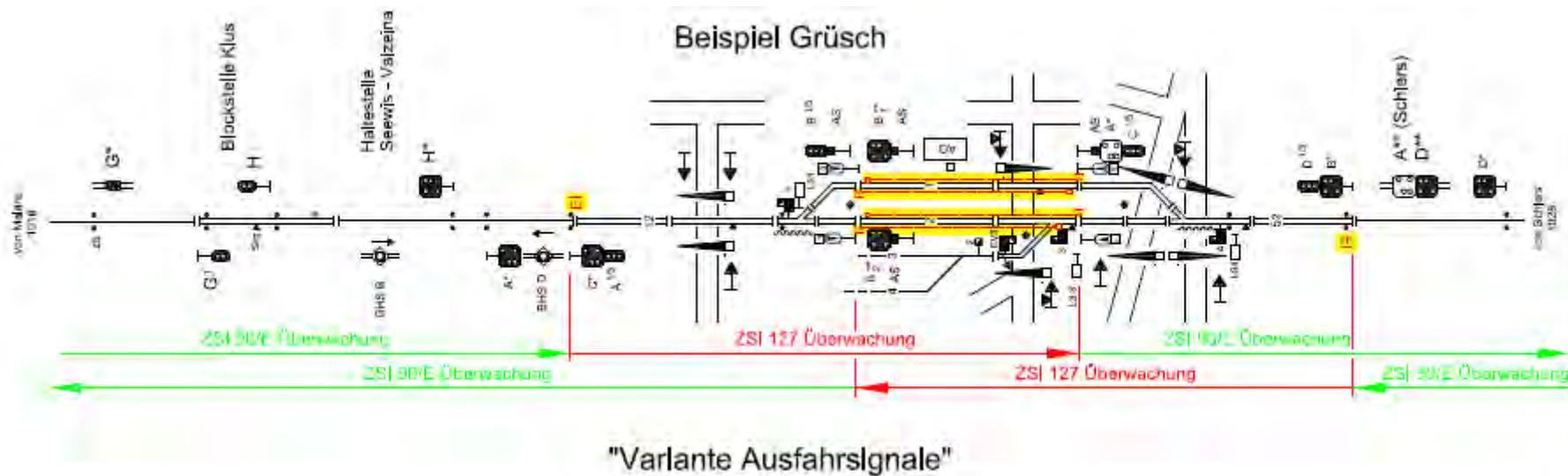
Gruppe	Anzahl Fz	Eigenschaft, Funktionalität	Einsatz
0	19	neue Fahrzeuge, enthalten bereits ZSI 127	GBP
1	66	Streckentriebfahrzeuge und Steuerwagen StN	GBP
2	3	Steuerwagen für Vereine	GBP
3	22	Infrastrukturfahrzeuge die oft auf dem Stammnetz eingesetzt werden	GBI
4	7	Fz die mehrheitlich / ausschliesslich auf der Berninastrecke verkehren	GBP + GBI
5	16	Fz die mehrheitlich im Rangierdienst eingesetzt werden	GBP
6	6	Historische Fahrzeuge mit Zugsicherung	GBP
7	4	Historische Fahrzeuge ohne Zugsicherung	GBP
8	43	Fahrzeuge die zur Ausmusterung vorgesehen sind bis 2025	GBP + GBI
	186	Total	

Analyse (Marktanalyse)



ZSI127, Siemens Schweiz AG

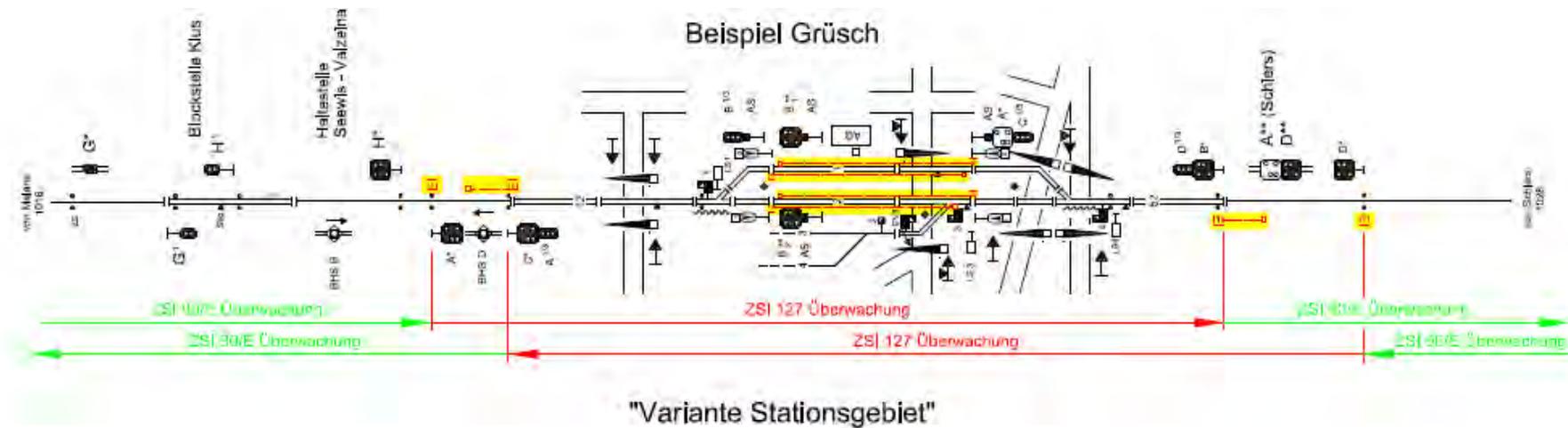
Varianten / Prioritäten



Nachteile:

- Bahnübergänge, welche sich nicht zwischen Ausfahrtsignalen befinden sind nicht überwacht
- Keine Geschwindigkeitsüberwachung der Einfahrten (Weichenspitze)
- Keine Geschwindigkeitsüberwachung auf der Strecke
- Blockstrecken und Bahnübergänge auf der Strecke sind nur punktuell überwacht

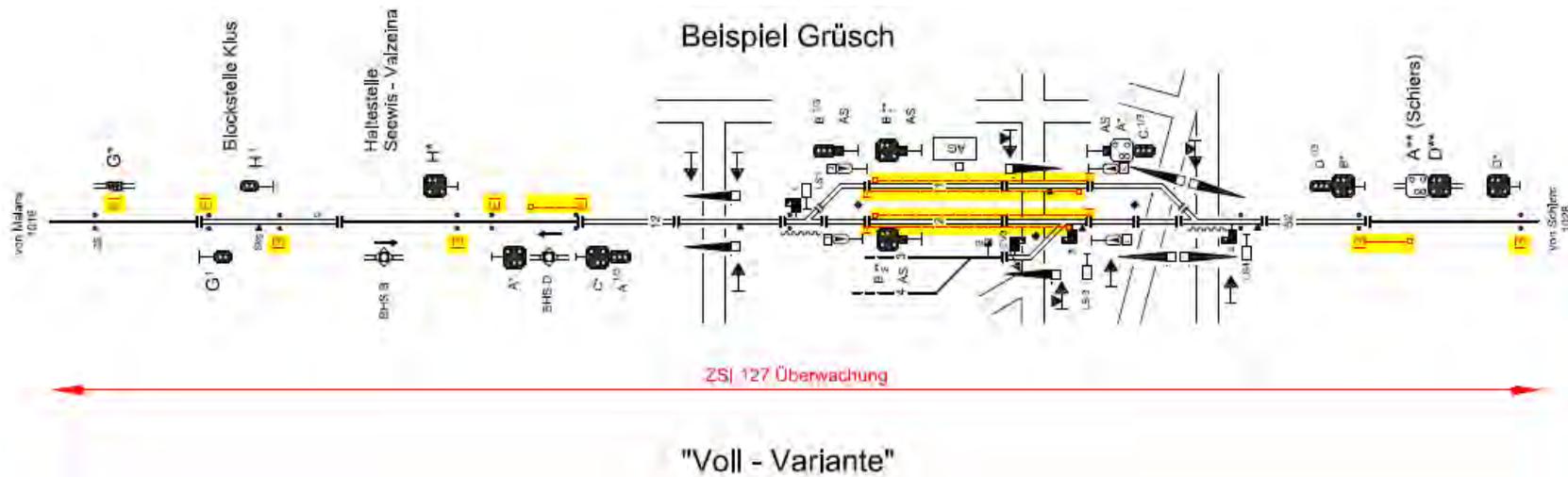
Varianten / Prioritäten



Nachteile:

- Keine Geschwindigkeitsüberwachung auf der Strecke
- Blockstrecken und Bahnübergänge auf der Strecke sind nur punktuell überwacht

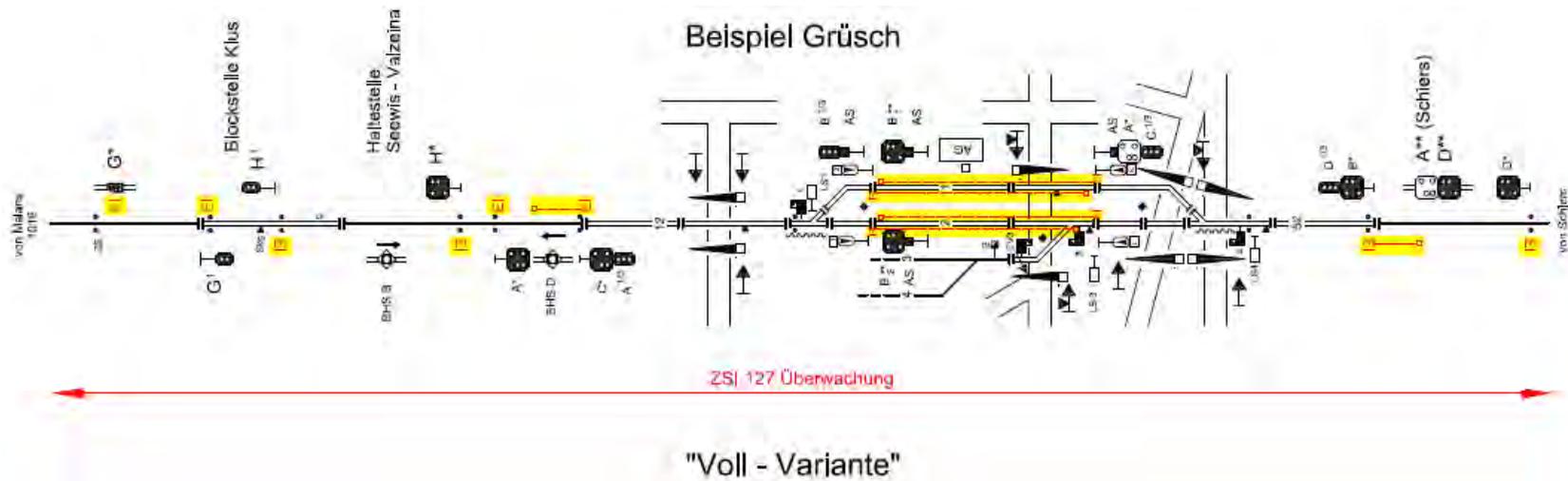
Varianten / Prioritäten



Nachteile:

- Voll-Variante ca. 5% teurer als Variante Stationsgebiet
- Voll-Variante ca. 20% teurer als Variante nur Ausfahrtsignale

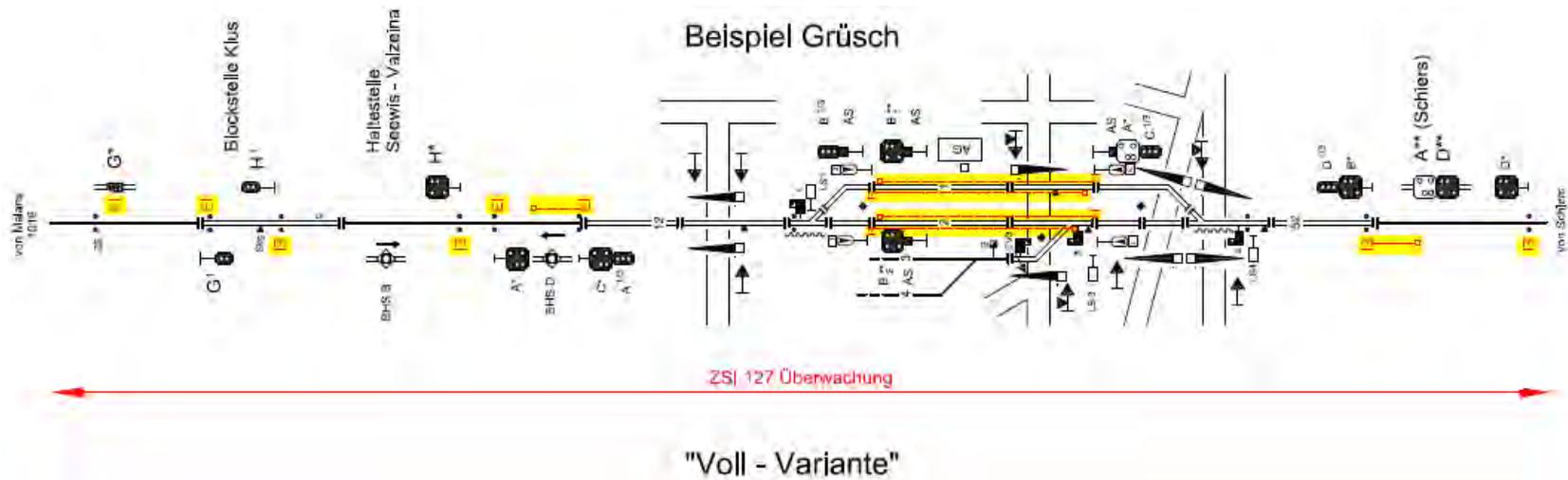
Varianten / Prioritäten



Umsetzungsvariante bei der RhB gemäss VR-Entscheid

Die Vorgaben der AB-EBV werden erfüllt

Varianten / Prioritäten



Ausrüstung mit Loops	Gleichzeitige Einfahrten	Gestaffelte Einfahrten
Einfahrtsignale	nein	ja
Ausfahrtsignale	ja	ja

Doppelausrüstung; Rollmaterial und Infrastruktur



Prioritäten:

1. Streckentriebfahrzeuge und Steuerwagen, die auf dem **Stammnetz** eingesetzt werden und häufig auf der Linie Landquart - Klosters verkehren
2. Streckentriebfahrzeuge und Steuerwagen, die **oft auf dem Stammnetz** eingesetzt werden
3. **Infrastrukturfahrzeuge**, die oft auf dem Stammnetz eingesetzt werden
4. Fahrzeuge, die mehrheitlich oder ausschliesslich auf der **Berninastrecke** verkehren
5. Fahrzeuge, die mehrheitlich im **Rangierdienst** eingesetzt werden oder **historische Fahrzeuge** mit mehreren Einsätzen im Jahr
6. Historische Fahrzeuge mit **wenigen Einsätzen** oder Fahrzeuge, die zur **Ausmusterung** vorgesehen sind

Umsetzungskonzept



Untersuchung der Verkehrsdichte

Strecke	Betriebszeit Stunden	Züge Fahrplanperiode 2014	
		pro Richtung	pro Richtung und Std.
Chur – Reichenau-Tamins	19	102	5.4

Umsetzungskonzept



Strecke	Betriebszeit Stunden	Züge Fahrplanperiode 2014	
		pro Richtung	pro Richtung und Std.
Chur – Landquart	18	46	2.6
Landquart – Schiers	18½	70	3.8
Schiers – Klosters	18½	48	2.6
Selfranga – Sagliains	18	58	3.2
Sagliains – Scuol-Tarasp	17½	32	1.8
Reichenau-Tamins – Rhäzüns	17	53	3.1
Rhäzüns – Thusis	17	39	2.3
Bever – Samedan	18½	52	2.8



Umsetzungskonzept

Verkehrsdichte

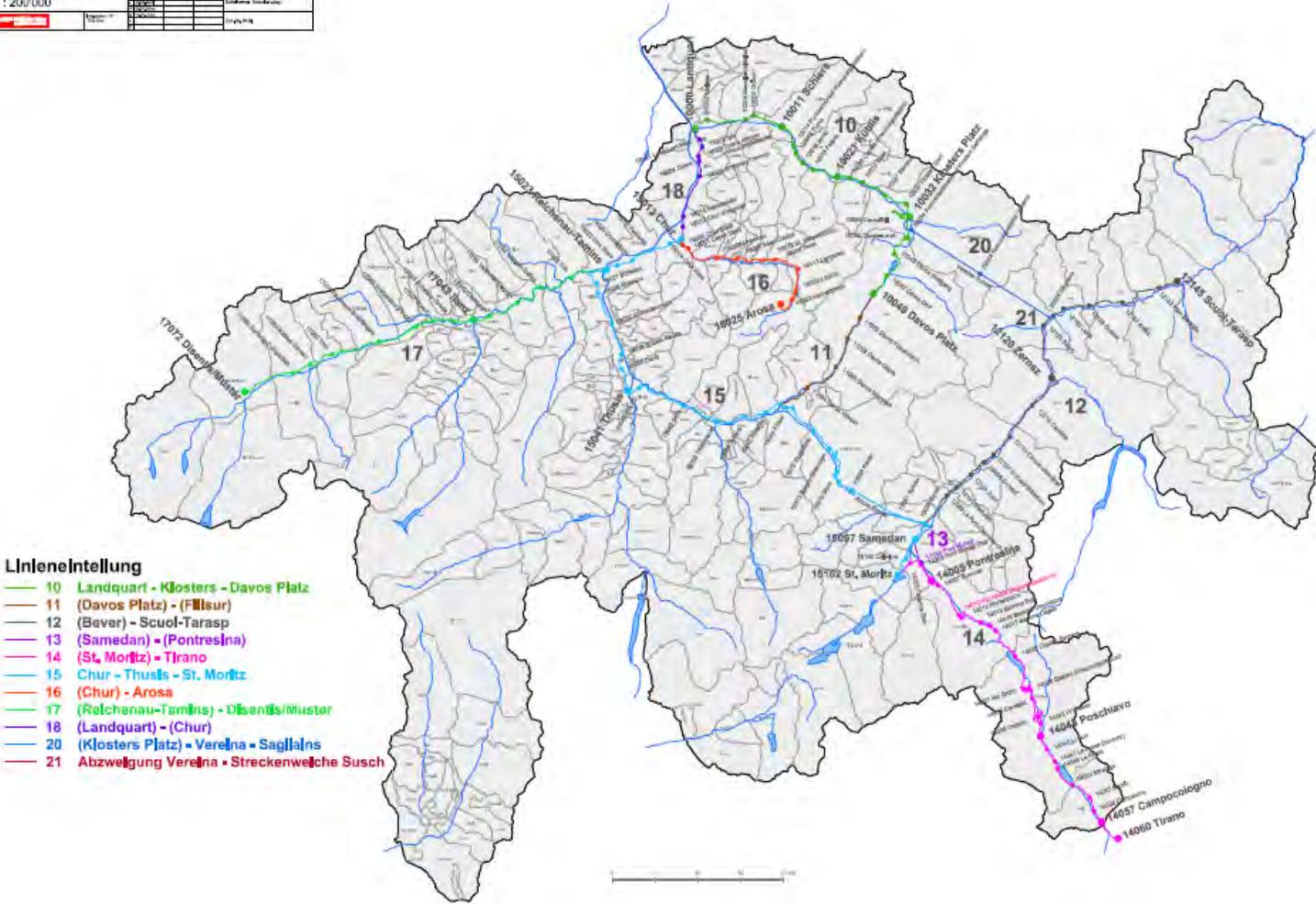
Risiko

Menschliche
Fehler

Umsetzungskonzept



RhB Linienetz		Datum: 01.04.2010		Blatt: 10/10	
1 : 200'000		Maßstab: 1:200'000		Ebenen: 10/10	
					



Umsetzungskonzept



- 1. Etappe (2014 – 2017):
 - *Malans - Klosters*

- 2. Etappe (2018 – 2021):
 - *Landquart – Chur – Reichenau-Tamins – Thusis, Selfranga – Sagliains – Scuol-Tarasp*

- 3. Etappe (2022 – 2024):
 - *Sils – St. Moritz, Trin – Disentis/Mustér, La Punt – Susch, (Klosters) – Wiesen*

- später (ab 2025):
 - *St. Moritz – Tirano, Chur – Arosa*

Umsetzungskonzept



Gruppe	Anzahl Fz	Eigenschaft, Funktionalität	Einsatz	Dauer	Termin
0	19	neue Fahrzeuge, enthalten bereits ZSI 127	GBP		
1	66	Streckentriebfahrzeuge und Steuerwagen StN	GBP	4 Jahre	2015-18
2	3	Steuerwagen für Vereina	GBP	3 Monate	
3	22	Infrastrukturfahrzeuge die oft auf dem Stammnetz eingesetzt werden	GBI	2 Jahre	2019-20
4	7	Fz die mehrheitlich / ausschliesslich auf der Berninastrecke verkehren	GBP + GBI	1 Jahr	2021
5	16	Fz die mehrheitlich im Rangierdienst eingesetzt werden	GBP	1.5 Jahre	2022-23
6	6	Historische Fahrzeuge mit Zugsicherung	GBP	1 Jahr	2024
7	4	Historische Fahrzeuge ohne Zugsicherung	GBP		
8	43	Fahrzeuge die zur Ausmusterung vorgesehen sind bis 2025	GBP + GBI		
	186	Total			

Umsetzungskonzept



Umsetzungskonzept



Jahr	Jahreszeit	von	bis
2017	Frühling	Rhazüns	Felsberg
2017	Sommer	Chur	
2017	Herbst	Rothenbrunnen	Thusis
2018	Frühling	Haldenstein	Zizers
2018	Frühling	Trin	Ilanz/Schnaus
2018	Sommer/Herbst	Scuol	Guarda
2018	Winter/Frühling	Poschiavo	
2019	Winter / Frühling	Susch / Lavin	Sagliains
2019	Sommer / Herbst	Bever	St. Moritz
2019	Herbst	Pontresina	Celerina Staz
2020	Winter	Vereina	Selfranga
2020	Sommer	La Punt	Zernez
2020		Klosters Platz	Davos Platz
2021		Landquart	
2021	Herbst	Solis	Alvaneu
2021		Filisur	Muot
2021	Herbst	Preda	Spinas
2021	Winter	Chur Stadt	Chur Sand
2022		Untersax	Arosa
	Sommer	Wiesen	Frauenkirch
	Frühling	Tirano	Li Curt
		Cadera	Surovas
	Sommer	Rueun	Disentis

Umsetzungskonzept



1. Loseinteilung Netz (Losgrösse von ca. 60 Signalpunkte)
2. Kommunikationskonzept (Projektmarketing), Ausbildungskonzept
3. Qualitätssicherung (QS-System)
4. Infrastruktur: Umsetzung in laufenden Projekten
5. Rollmaterial: ZSI127 Migration



Fragen



Kontakt:

Rico Zanchetti
Elektrotechnische Anlagen
Leiter Engineering Sicherungsanlagen/Automation
Tel: +41 (0)81 288 26 69
Mobile: +41 (0) 79 684 45 43
rico.zanchetti@rhb.ch



Betriebserfahrungen Zentralbahn mit ZSI 127

Zentralbahn

Bern, 15.März 2017

Betriebserfahrungen mit ZSI 127 bei der Zentralbahn

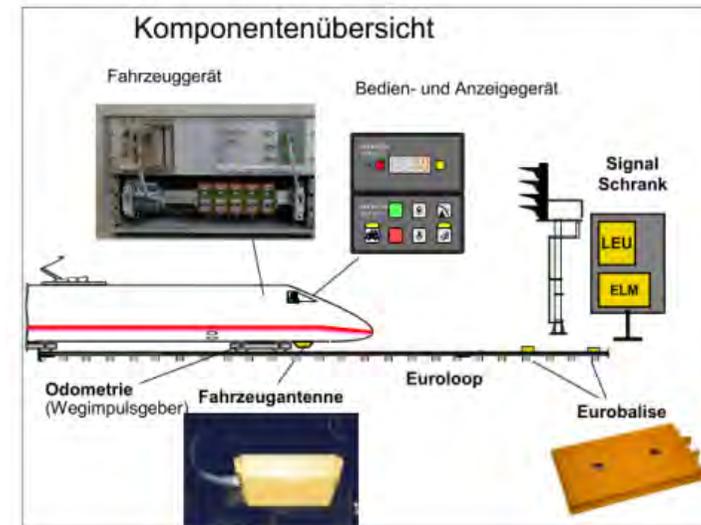
Schwerpunkte

1. Einführung der Zugbeeinflussung bei der Zentralbahn
2. Zahnstangenbetrieb
3. Wie ist die Zentralbahn aufgestellt



1. Einführung der Zugbeeinflussung bei der Zentralbahn

- Pionierarbeit / Einführung ZSI 127 (BOB, SBB Brünig und LSE)
- Schulung, Akzeptanz beim Lokpersonal
- Umgang / Aufarbeitung mit Zwangsbremsungen



2. Spezielles im Zahnstangenbetrieb

Herausforderungen:

- Platzverhältnisse
- Einbau Fahrzeugantennen und Balisen
- Projektierung der Bremskurven
- Betriebsartenüberwachung (Bsp. Nero)



3. Wie ist die Zentralbahn aufgestellt (Fachgruppe ZSI)

- Störungen Infrastruktur
- Störungen Fahrzeug (Störungsmeldungen)
- Fachgruppe ZSI 127 (Zentralbahn)
- Management- / Technical Bord
- Inbetriebnahme / Testfahrten



Fragen ?



THALES



Erfahrungen aus ETCS L1LS der SOB

THALES, Björn Hertwig, 15.03.2017

www.thalesgroup.com

OPEN
THALES GROUP INTERNAL
THALES GROUP CONFIDENTIAL
THALES GROUP SECRET



Inhalt

■ ETCS L1LS bei der SOB – Überblick

■ Grundfunktion LEU/ Schnittstellen zum Stellwerk

■ Beispiele Innenanlage; Signalkabine

■ Verknüpfungen zu ZSI 127

This document may not be reproduced, modified, adapted, published, translated in any way, in whole or in part or disclosed to a third party without the prior written consent of Thales. © Thales 2015. All rights reserved.

ETCS L1LS bei der SOB - Überblick

This document may not be reproduced, modified, adapted, published, translated, in any way, in whole or in part or disclosed to a third party without the prior written consent of Thales. © Thales 2015. All rights reserved.

Projekt: Migration der bestehenden Zugbeeinflussung auf das System ETCS L1 LS/ P44

Umfang/ Tätigkeiten

- Installation Balisen und LEU inkl. Verkabelung
- Ergänzung Stromversorgung im Stellwerk
- Design der Zugbeeinflussung (Grobprojektierung)
- Projektierung der Daten für die Zugsicherung (System ETCS L1 LS und P44) inkl. Datenverifikation und Laborprüfung
- Feldprüfung und IBN inkl. Demontage Altsystem

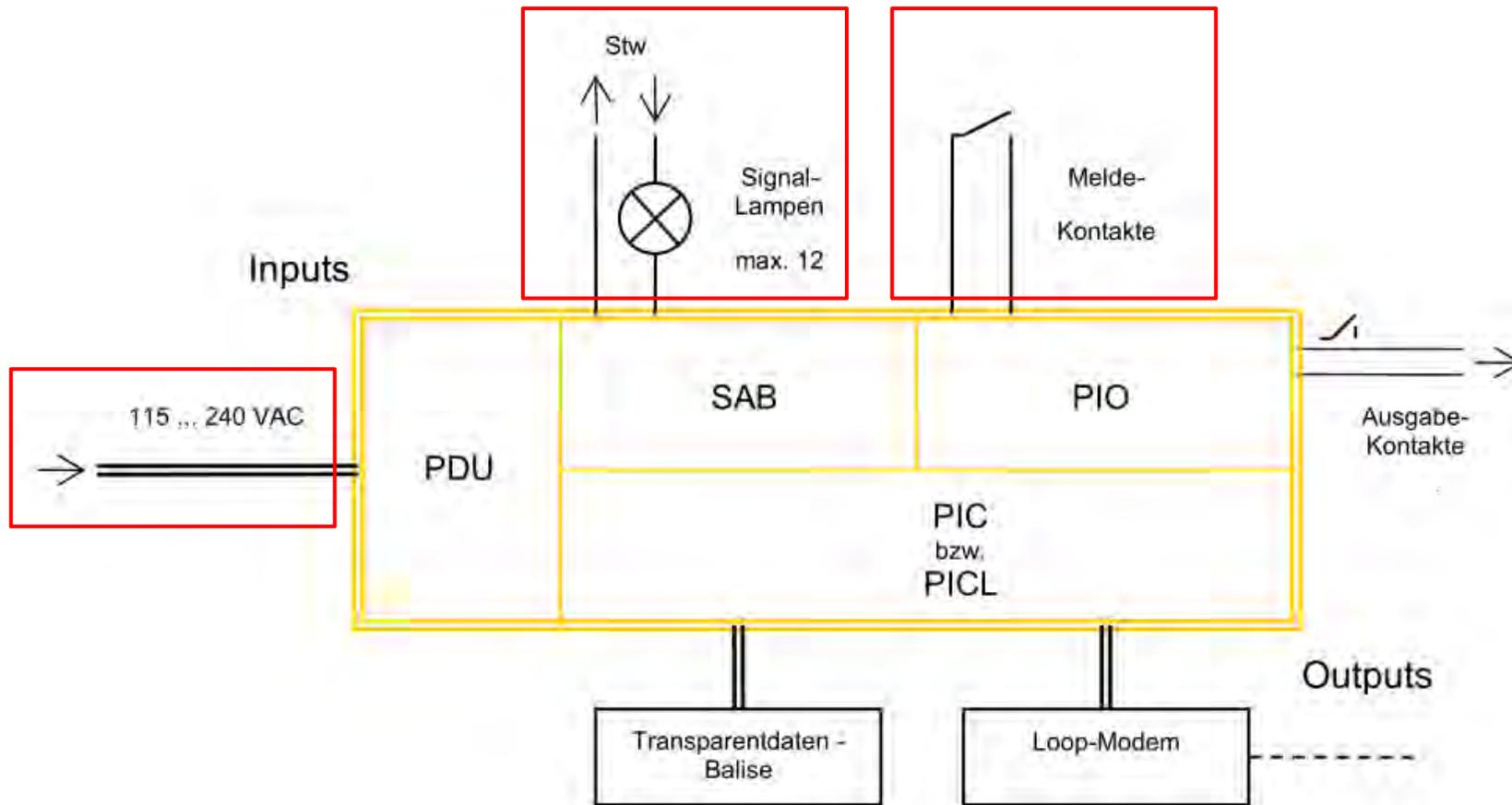
Besonderheit

- Anschaltung der LEU an Relaisstellwerken
- LEU im Feld/ LEU im Stellwerk (abhängig vom Platzangebot)

Umfang und Durchführungszeitraum

- 11 Stellwerke, 160 ZBP
- Zeitraum: Januar 2016 – Oktober 2017

Grundfunktion LEU/ Schnittstellen zum Stellwerk



Unterbringung in Signalkabine bzw. in der Stellwerksinnenanlage abhängig vom Platzangebot

Beispiel LEU in der Kabine

This document may not be reproduced, modified, adapted, published, translated, in whole or in part or disclosed to a third party without the prior written consent of Thales. © Thales 2015. All rights reserved.



Arbeitsschritte

- Installation Kabine und Baugruppenträger
- Einschlaufen Lampenstromkreis
- Baugruppen ausrüsten + Programmierung

Beispiel Stromversorgung im Stellwerk

This document may not be reproduced, modified, adapted, published, translated, in any way, in whole or in part or disclosed to a third party without the prior written consent of Thales. © Thales 2015. All rights reserved.



Daten

max. mögliche Entfernung LEU –
Stellwerk 6,5 km

LEU:

➤ P_{eingang} : 30 ... 50 VA

➤ U_{eingang} : 100 ... 250 VAC



Beispiel LEU im Stellwerk

This document may not be reproduced, modified, adapted, published, translated, in whole or in part or disclosed to a third party without the prior written consent of Thales. © Thales 2015. All rights reserved.



Daten

- max. mögliche Entfernung LEU – Balise: 5,0 km
- SOB: max. realisierte Entfernung LEU – Loopmodem: 250m
- SOB: Anschaltung an Do67; Do69; ELEKTRA-Stellwerken

Vereinfachte Anschaltung Hauptsignal/ Vorsignal

Lösung mit reduzierter Funktionalität

LEU am Hauptsignal montiert und nur dort im Lampenkreis eingebunden

- Balisengruppe (BG) 1 befindet sich am Hauptsignal
- Balisengruppe 2 befindet sich am Vorsignal

Funktion

- Bei F1 wird am Vorsignal automatisch F1* ausgegeben
- Bei H wird am Vorsignal automatisch W ausgegeben

Vorteil: kostenbewusste Lösung

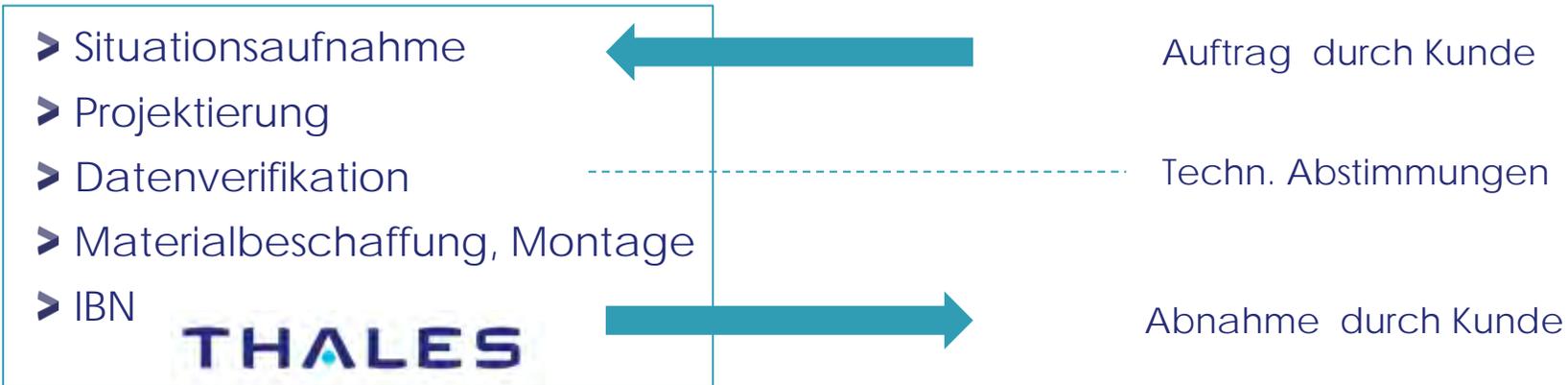
Nachteil: Vorsignal nicht ausgewertet; LEU-Störung wirkt auf beide BG



Verknüpfung zu ZSI 127

Genutzte Hardware identisch zu ETCS L1 LS

BAV-zugelassener Montage- und Projektierungsprozess bei THALES



Erfahrungen aus den Projekten

- Projektdurchlaufzeit: 9 Monate
- Einschlaufen BGT in Signalstromkreis: je Lampe 5min (Signal nicht nutzbar)
- IBN LEU/ Balisen: 5 min

This document may not be reproduced, modified, adapted, published, translated, in any way, in whole or in part or disclosed to a third party without the prior written consent of Thales. © Thales 2015. All rights reserved.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit! Zeit für Ihre Fragen

BÄR BAHNSICHERUNG

Fachtagung Zugbeeinflussung Meterspurbahnen
15. März 2017

ERFAHRUNGEN AUS DEM PILOTPROJEKT ASM TÄUFFELEN

Sascha Schneider



«KLUGE LÖSUNGEN FÜR
SICHEREN BAHNVERKEHR»

THEMEN

- ◆ Auslöser und Motivation
- ◆ Konzept
- ◆ Realisierungsprozess ZBMS
- ◆ Herausforderungen & Erfahrungen in den einzelnen Prozessschritten
- ◆ Fazit und Ausblick
- ◆ Fragen



AUSLÖSER UND MOTIVATION

BÄR Bahnsicherung

- ◆ Risikoanalysen sowie Ausrüstungs-/Einsatzkonzepte für diverse Meterspurbahnen
- ◆ ETCS-Knowhow bisher auf Planung und Prüfung beschränkt
- ◆ Aufbau von Knowhow
- ◆ Systemintegration «komplett» inkl. Datenprojektierung anbieten

Aare Seeland mobil

- ◆ Netzweite Analyse der Kollisionsrisiken zeigt Handlungsbedarf
- ◆ anstehendes Fahrzeug-Refit Gelenktriebwagen Be 4/6
- ◆ Aufbau von Knowhow vor dem linien-/netzweiten Einsatz

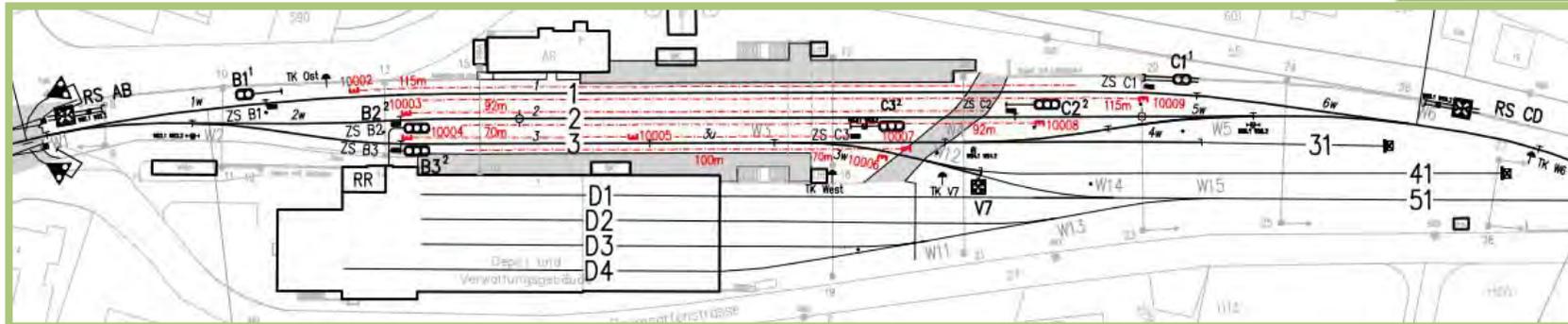
« Gemeinsam Arbeiten – gemeinsam Lernen und Profitieren »



KONZEPT PILOTPROJEKT (1/3)

Grund für die Wahl des Bahnhofs Täuffelen:

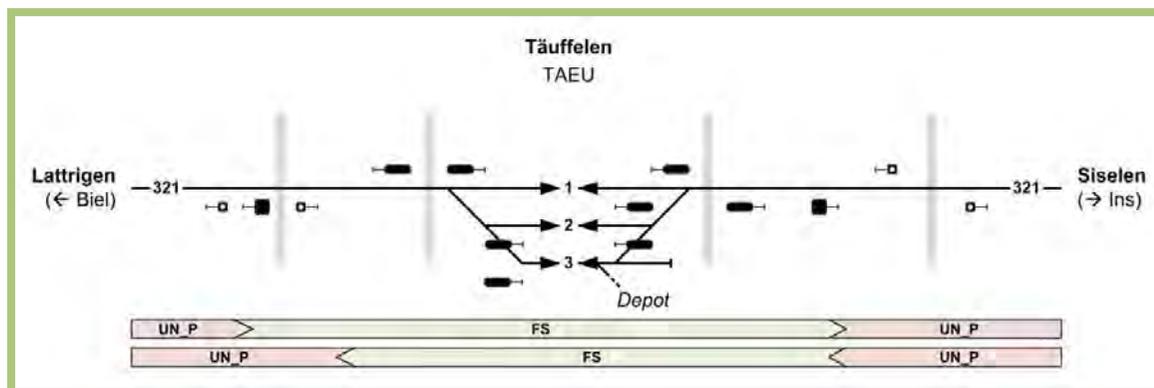
- ◆ 3-gleisig, zusätzliche Abstellgleise und Depot
- ◆ Kreuzungen, startende und wendende Züge
- ◆ Hauptsignale mit Funktion «rot blinken bei gestörtem BUe»
- ◆ Personen- und Kieszüge



KONZEPT PILOTPROJEKT (2/3)

Angewendetes Konzept:

- Gemischte Ausrüstung mit ZSI 127, punktförmige Überwachung (UN_P) nach Ausfahrt, Hardware von Siemens
- Ausrüstung zweier Fahrzeuge Be 2/6 mit Fahrzeuggerät «ZSI 127 Migration»



KONZEPT PILOTPROJEKT (3/3)

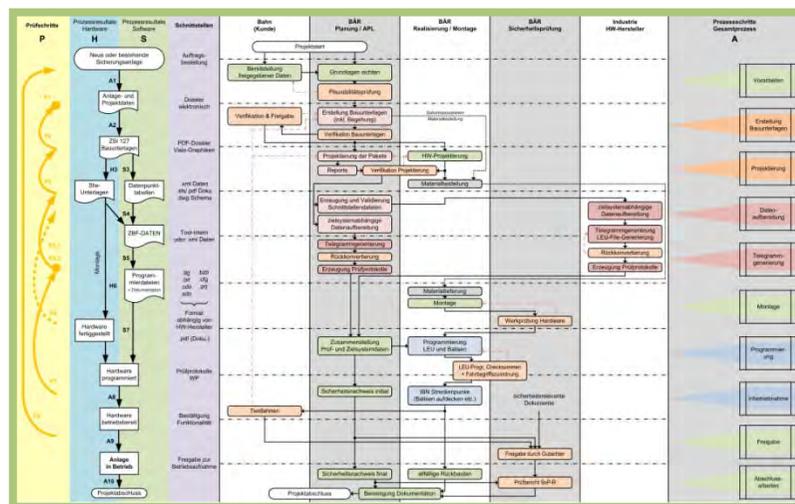
Meilensteine:

- ◆ Start Prozessentwicklung 05/2015
 - ◆ Abschluss PGV, BU, Projektierung 06/2016
 - ◆ Montage 08/2016
 - ◆ Programmierung, Werkprüfung,
erste Testfahrten 11/2016
 - ◆ zweite Testfahrten (Korrekturen) 04/2017
 - ◆ Abschluss,
Bereinigung Prozess und SiNa Sommer 2017
 - ◆ Kommerzielle Inbetriebnahme abhängig vom Projekt
Fahrzeug-Refit
- 

REALISIERUNGSPROZESS ZBMS

Ziele im Pilotprojekt:

- ◆ interner generischer Prozess für die Umsetzung von ZBMS-Projekten entwickeln
- ◆ Tools entwickeln, generischer Sicherheitsnachweis
- ◆ weitgehend zielsystemunabhängige Datenprojektierung



Aufteilung in zehn übergeordnete Prozessschritte

HERAUSFORDERUNGEN UND ERFAHRUNGEN

Prozessschritt 1 – Vorarbeiten

- ◆ Bahnspezifische Projektierungsgrundlagen:
 - ◆ Festlegung der Bremsparameter, berücksichtige Zug-/Bremsreihen?



Personenzüge

R 135 %

Kieszüge voll beladen

A 55 %

- ◆ **Risikoorientierte** versus **schadensausmassorientierte** Ausrüstung?
 - Verhältnismässigkeit gegenüber Gefährdungen im Modus «Rangieren» (SH)
 - Szenario «irrtümliche manuelle Befreiung am Einfahrsignal»
→ *zukünftig nicht mehr berücksichtigen*

HERAUSFORDERUNGEN UND ERFAHRUNGEN

Prozessschritt 2 – Bauunterlagen

- ◆ Welche Informationen sollen die Bauunterlagen beinhalten?
 - ◆ Klare Vorgaben für die Projektierung
 - ◆ **Probleme / Fehler in einer möglichst frühen Phase sehen**
Bsp.: Linkinggraphik, Dokumentation ortsspezifischer Abweichungen

- ◆ Verifikation zweistufig:
 - ◆ Topologie, Geschwindigkeiten, Halteorte, bahnbetriebliches → *durch Kunde (Bahn)*
 - ◆ Funktionalitäten und Einhaltung der Prinzipien und Projektierungsregeln → *interne Qualitätsprüfung*



HERAUSFORDERUNGEN UND ERFAHRUNGEN

Prozessschritt 3 – Projektierung

- ◆ Projektierung der Telegramme toolunterstützt, ohne Kenntnis der eingesetzten Hardware möglich
- ◆ Projektierung der Hardware (getrennt): Stromversorgung, Kabelanlage, Signalinnenschaltungen
- ◆ Verifikation der Daten anspruchsvoll:
 - *viel Knowhow erforderlich (Betrieb, Stw, ETCS, ZSI 127)*
 - *keine «echte Simulation» möglich, Verhalten des Fahrzeuggerätes nicht immer bekannt, Lizenzgeberdokumente lassen Spielräume offen*

Ziel:

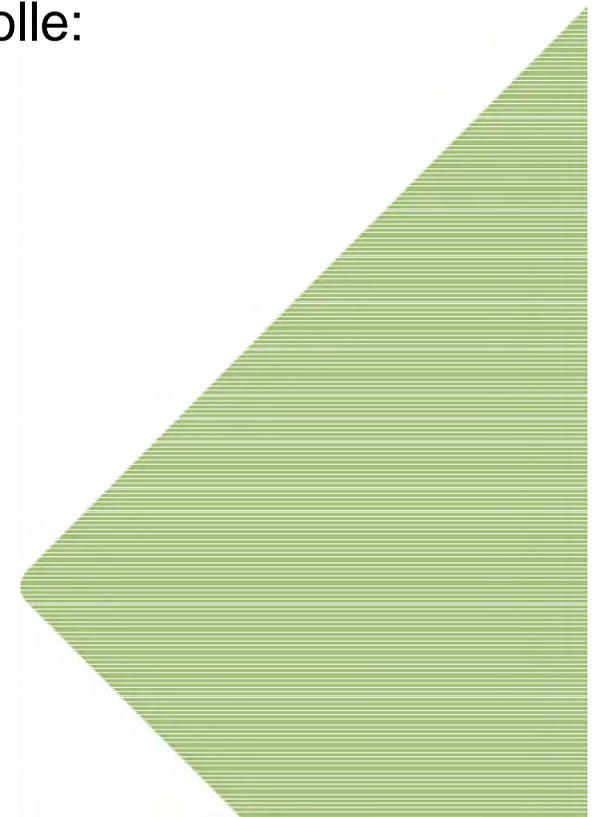
- ◆ Automatische Datenkonsistenzprüfung
- ◆ Graphische Ausgabe der Geschwindigkeitsprofile



HERAUSFORDERUNGEN UND ERFAHRUNGEN

Prozessschritte 4/5 – Datenaufbereitung, Telegrammgenerierung

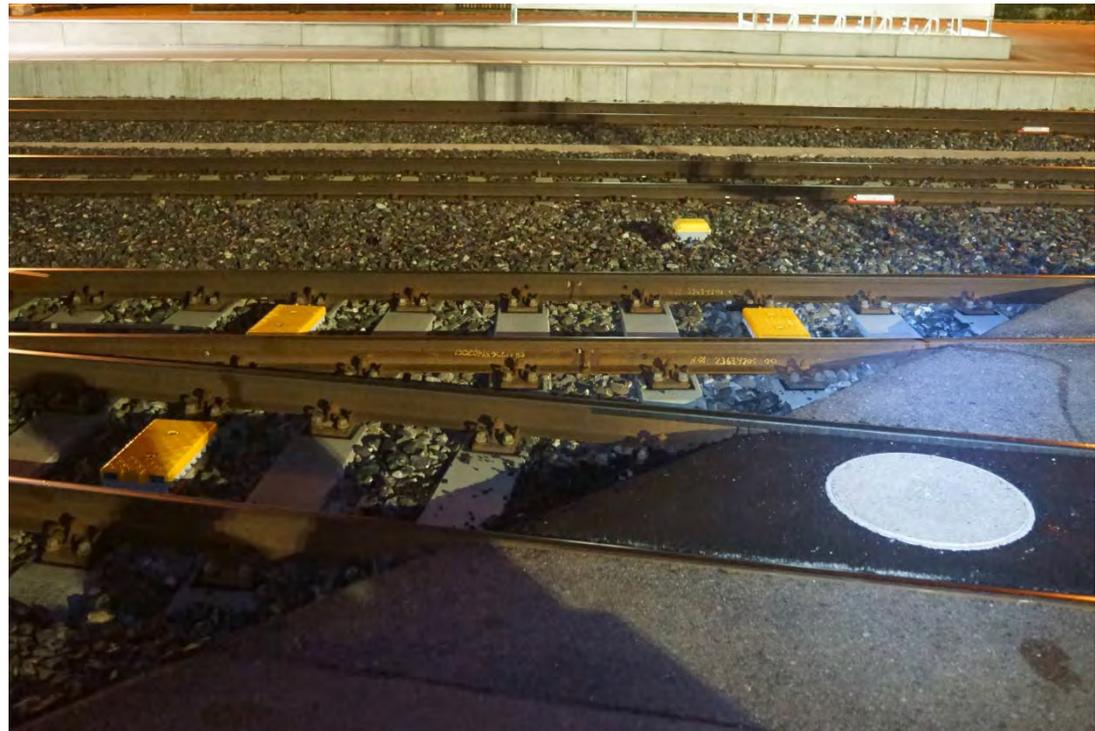
- ◆ Zuordnung der Zugbeeinflussungspunkte (Daten) zur Hardware
- ◆ Erzeugung der Programmierfiles und Prüfprotokolle:
 - ◆ **Festdatenbalisen:**
Erzeugung und Konversion durch BÄR
 - ◆ **LEU-Daten:**
Erzeugung durch Hardwarelieferant (Siemens)
→ *Datenaustausch im XML-Format*



HERAUSFORDERUNGEN UND ERFAHRUNGEN

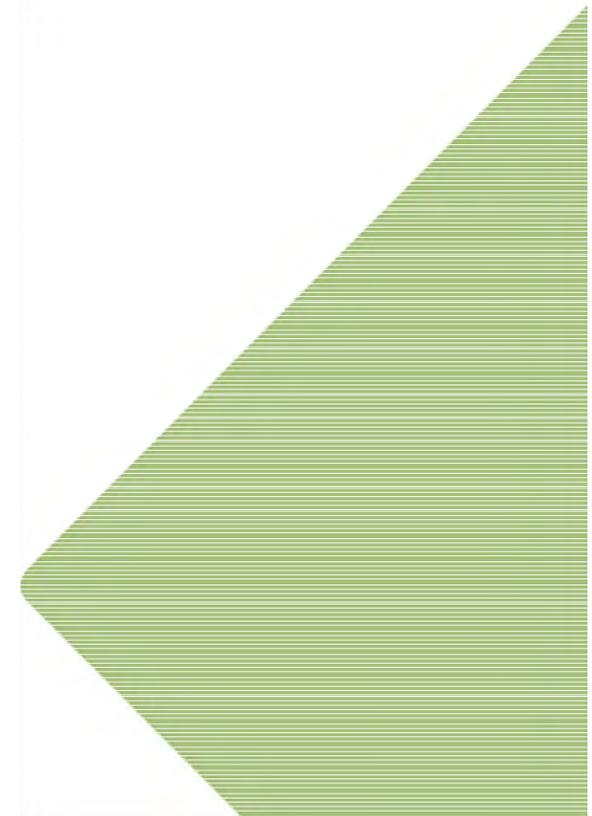
Prozessschritt 6 – Montage

- ◆ verschiedenste Problemstellungen auf engem Raum ausprobierbar



HERAUSFORDERUNGEN UND ERFAHRUNGEN

- ◆ enge Platzverhältnisse, Anordnung der Balisen eingeschränkt



HERAUSFORDERUNGEN UND ERFAHRUNGEN

Prozessschritt 7 – Programmierung

- ◆ Werkprüfung Hardware (Rückwirkungsfreiheit)
- ◆ Programmierung und Rücklesen der Daten (Checksummen)
→ Prüfung Euroloop zeitaufwändig



HERAUSFORDERUNGEN UND ERFAHRUNGEN

Prozessschritte 8 – Inbetriebnahme, Testfahrten

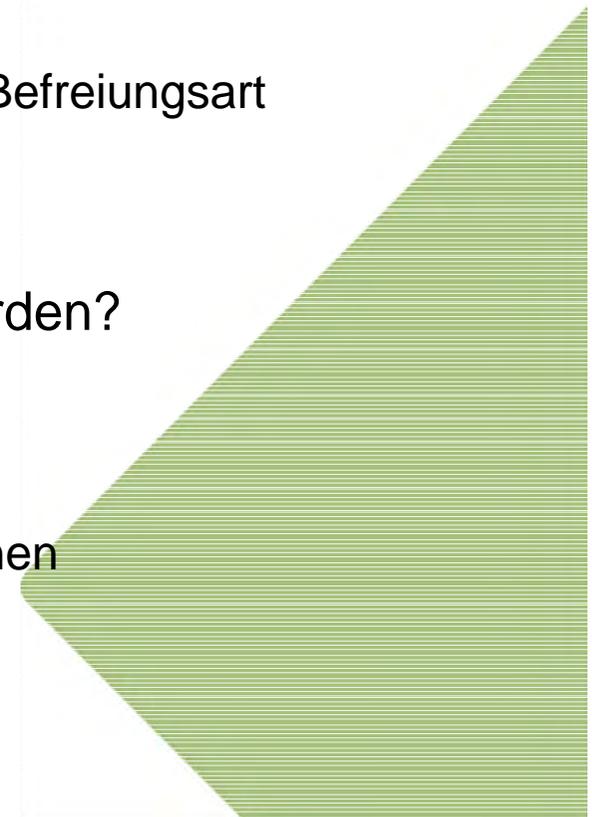
- Validierung der Daten im Pilotprojekt noch nicht fertig ausgereift
 → *Erweiterter Umfang der Testfahrten*



Handlung Fahrdisponent	Handlung Lokführer	Bedien- und Anzeigengerät	Handl. Elektr.
BUE Montligstrasse manuell einschalten Zustimmung zur Fahrt bis HS A317 erteilen	Fahrtbeginn im Modus UN_P (Zustimmung erhalten, KL blinkt)	un_P	-
on Modus us FS beim gnal A*317	-	-	-
ng der BG rch Linking	-	-	-
t bei A317	-	-	-
Abfahrverhinderung bei A317	Einstellen der Fahrstrasse a70 (A317 – C3) mit W3R	Halt vor Signal A317, km 8.569, langsam annähern bis ZSI-Warnung ertönt Trotz Halt zeigendem Signal losfahren Bei Anzeige von FB2 +D* Fortsetzung der Fahrt	... 0

HERAUSFORDERUNGEN UND ERFAHRUNGEN

- ◆ Was kann durch Tests nachgewiesen werden?
 - ◆ Korrektes Linking, Linkingdistanzen
 - *Logdateien aus Fahrzeugrechner*
 - ◆ Projektierung des Zielpunktes der Fahrerlaubnis, Befreiungsart
 - ◆ weitere Funktionen wie
Modewechsel, Fahrt bei gestörtem BUe, etc.
- ◆ Was kann **nicht / nicht vollständig** getestet werden?
 - ◆ Statisches Geschwindigkeitsprofil
 - ◆ Reaktionen bei Linkingfehler
 - ◆ Vollständige Datenkonsistenz für alle Konstellationen
 - *durch Validierung der Daten nachgewiesen*



FAZIT UND AUSBLICK

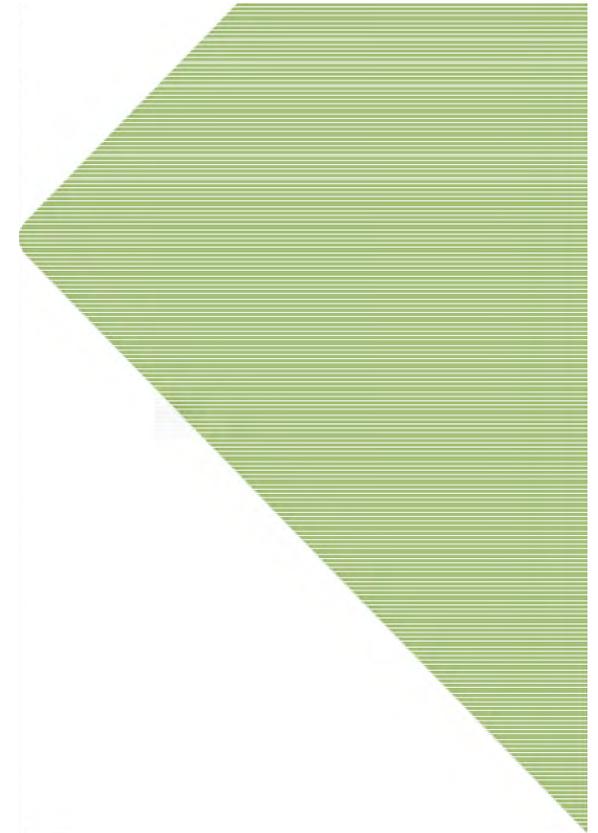
- ◆ **Zugbeeinflussung ZBMS im Bahnhof Täuffelen ist funktionsfähig**
- ◆ **Generischer Prozess ist praxisgerecht und ermöglicht die Realisierung von ZBMS-Projekten**
- ◆ **Auch mit ZBMS sind risikoorientierte Festlegungen erforderlich, Restrisiken sind z.T. nur betrieblich beherrschbar**
- ◆ Planung erfordert ein breites, bahnbetriebliches Wissen
- ◆ Datenprojektierung/-prüfung erfordern Bahn- und ETCS-Knowhow
- ◆ Verhalten auf Fahrzeugseite ist nicht vollständig spezifiziert

Ausblick:

- ◆ Verbesserung und Vereinfachung des Prüfprozesses
- ◆ nächste Anwendung bei **CJ** in **Glovelier** geplant



BESTEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT



www.voev.ch/rhb-ftg-zbms-2017
www.utp.ch/rhb-colloque-zbms-2017

VÖV UTP | Verband öffentlicher Verkehr
Union des transports publics
Unione dei trasporti pubblici

Der Verband | Unsere Themen | **Service** | Bildung im öV | Technik Bahn / RTE | ch-direct

RhB-Fachtagung ZBMS 15.03.17

Die RhB hat am 1. Januar 2015 die Systemführerschaft für die Zugbeeinflussung für Meter und Spezialspur (ZBMS) vom BAV übernommen. Diese Fachtagung wurde in Zusammenarbeit mit dem VoV organisiert und soll ein umfassender Überblick über die Umsetzung der Zugbeeinflussung für die Bahnen gegeben werden. Es wird alles zur Finanzierung, Projektierung, zu Konzepten und Migrationsstrategien erläutert. Am Schluss werden Erfahrungen aus aktuellen Projekten und dem laufenden Betrieb ausgetauscht.

Downloads
[Programm \(PDF\)](#)
[Präsentationen](#)

Publikationen
[E-Newsletter](#)
Agenda
[Ausblick](#)
[Rückblick](#)
[RhB-Fachtagung ZBMS 15.03.17](#)
[öV-Agenda](#)
[Generalversammlungen](#)
[Kursanmeldung](#)

Login
E-Mail:
Passwort:
[anmelden](#)
[Passwort vergessen?](#)
[Sind Sie noch nicht registriert? Jetzt registrieren](#)

<https://de.surveymonkey.com/r/WPW83JN>
<https://fr.surveymonkey.com/r/WP7LL5K>

Fachtagung - Zugbeeinflussung Meterspurbahnen

Themenblöcke

1. Wie würden Sie den Inhalt des folgenden Themenblock

	Ausgezeichnet	Gut	Befr
Bedeutung der Zugbeeinflussung (Jürg Lütscher, BAV)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Kommentar	<input type="text"/>		

2. Wie würden Sie den Inhalt des folgenden Themenblock

	Ausgezeichnet	Gut	B
Finanzierungsmöglichkeiten (Markus Giger, BAV)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Kommentar	<input type="text"/>		

Colloque - Contrôle de la marche des trains voie métrique

Concepts, projet, migration et expériences pratiques

Chers participants

Nous avons besoin de vos évaluations et de vos conseils pour pouvoir vous offrir des colloques de haut niveau. Veuillez s'il-vous-plait nous donner dans ce formulaire d'évaluation un jugement ouvert et honnête sur le colloque auquel vous avez participé. Vous n'aurez besoin que de quelques minutes et vous contribuerez ainsi activement à optimiser la qualité des colloques.

Nous vous remercions par avance pour votre contribution.
Reto Sidler, responsable des installations électriques RhB

 Rhätische Bahn
Ferrovia retica · Vialfer retica

1 / 5

Erholung und sichere Heimreise!

