



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Verkehr BAV

Migration ETCS im schweizerischen Eisenbahn-Normalspurnetz

16. Juni 2010



Inhalt

A) Ausgangslage

B) Umsetzung

C) Herausforderungen an die Infrastrukturunternehmen

D) Erwartungen seitens des BAV zum weiteren Vorgehen

E) Hinweise seitens des BAV

F) Internetzugriff auf Präsentationen

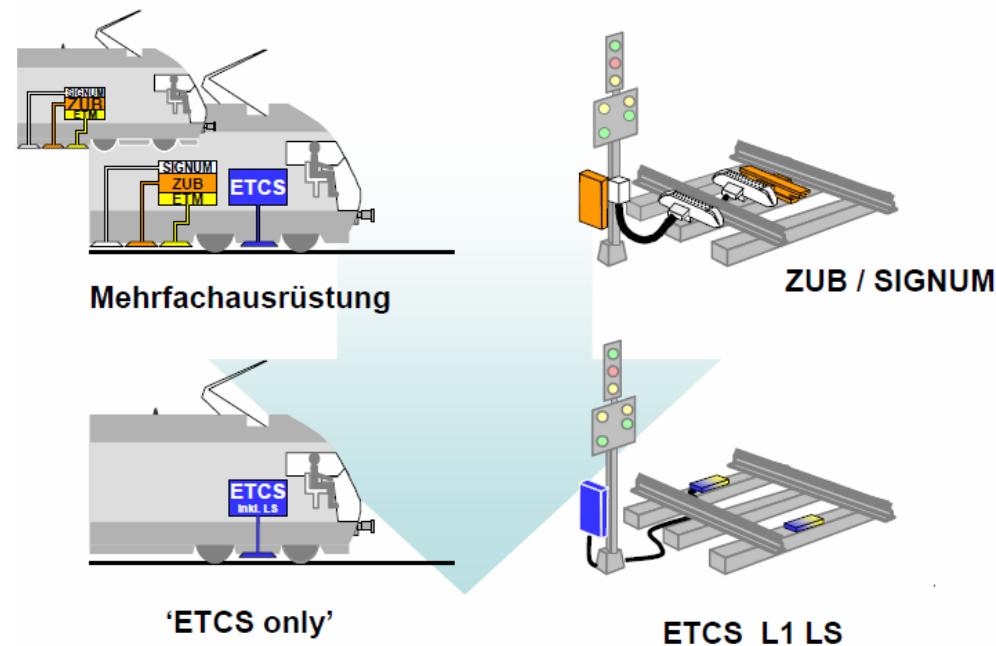
G) Fragen



A) Ausgangslage (1)

Übergeordnetes Ziel

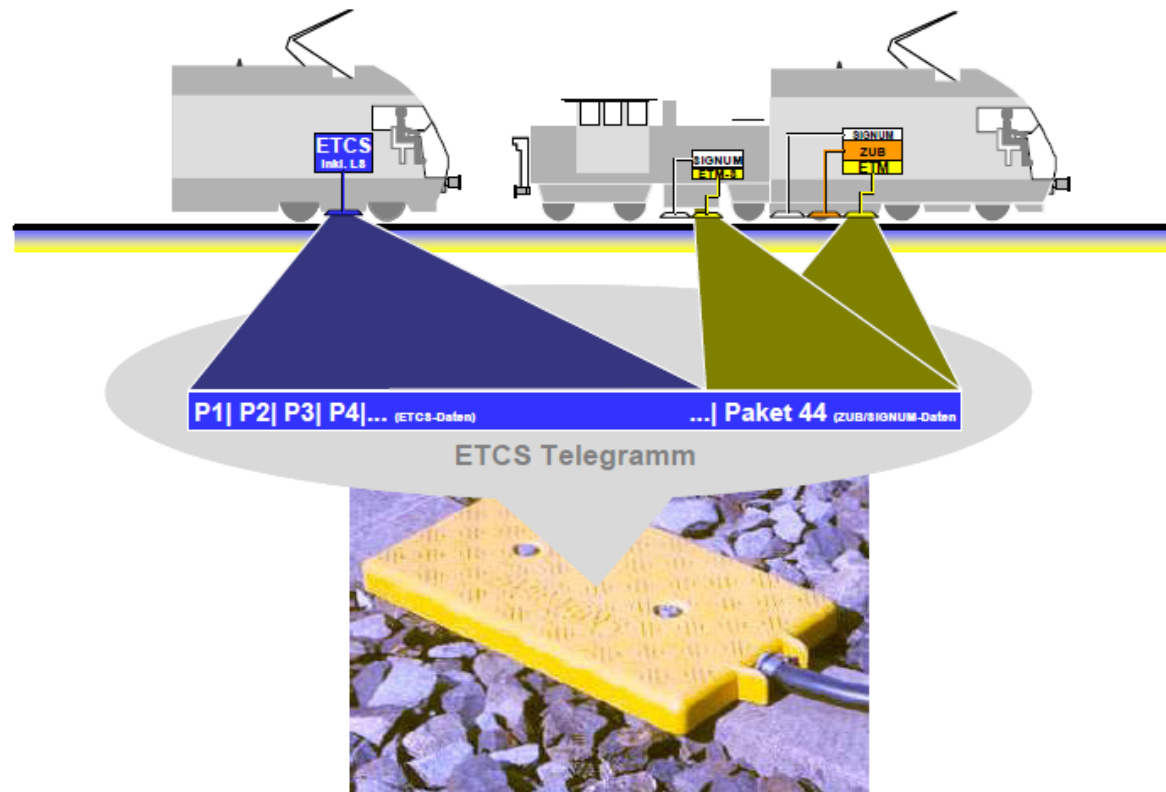
- Um künftig bei der Zugbeeinflussung fahrzeugseitig auf Mehrfachausrüstungen verzichten zu können, und um die Interoperabilität zu gewährleisten, ist das schweizerische Eisenbahnnormalspurnetz auf ETCS zu migrieren.





A) Ausgangslage (2)

- Spätestens ab Ende 2017 ist auf neuen Fahrzeugen nur noch ein Zugbeeinflussungssystem (ETCS) erforderlich.





A) Ausgangslage (3)

- Das BAV setzt bei der Migration auf **ETCS Level 1 Limited Supervision (L1 LS)**.
- ETCS L1 LS erlaubt eine wirtschaftliche und rasche Migration.
- ETCS L1 LS ist eine optimierte Migrationslösung.
 - **Längerfristig wird eine ETCS-Führerstandssignalisierung ohne klassische Signale entlang der Strecke angestrebt.**
 - **Mit einer Führerstandssignalisierung lässt sich die betriebliche Interoperabilität verbessern.**
 - **Mit einer ETCS-Führerstandssignalisierung lässt sich die Kapazität steigern.**

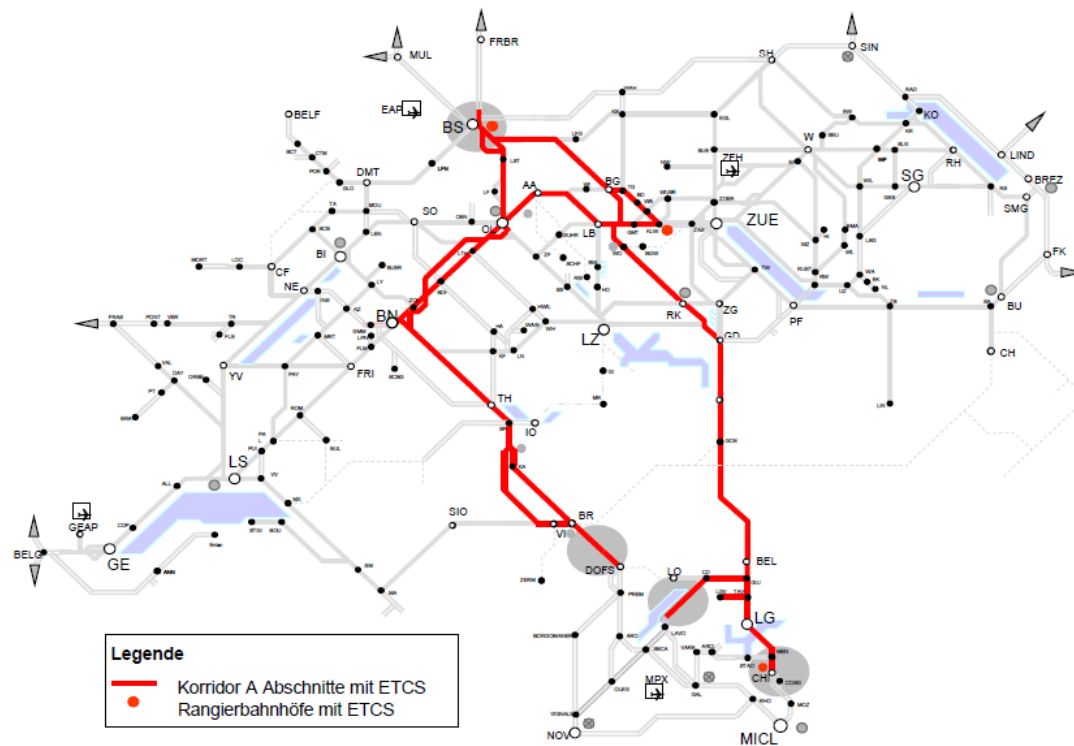


A) Ausgangslage (4)

Zielvorgaben des BAV für die Infrastruktur

1. Ziel: Migration der Nord-Süd Korridore durch die Schweiz

- Bis Ende 2015 sind die CH-Abschnitte des Korridor A (Rotterdam-Genua) ETCS tauglich umgerüstet.



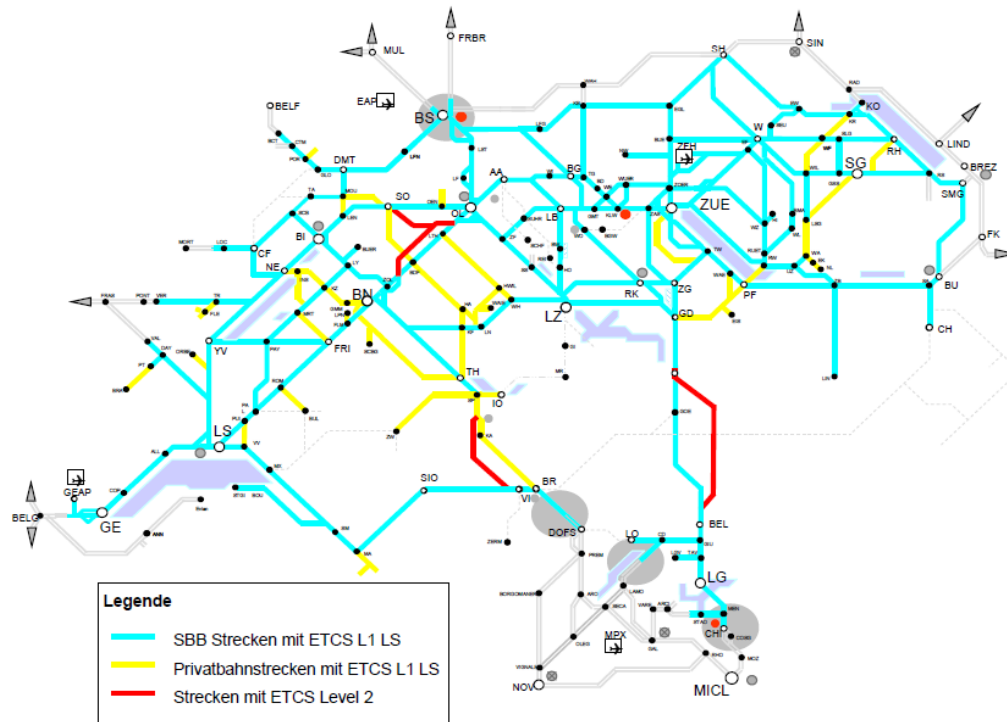


A) Ausgangslage (5)

Zielvorgaben des BAV für die Infrastruktur

2. Ziel: Migration des übrigen normalspurigen Netzes

- Bis Ende 2017 ist das gesamte normalspurige Eisenbahnnetz in der Schweiz ETCS tauglich umgerüstet.



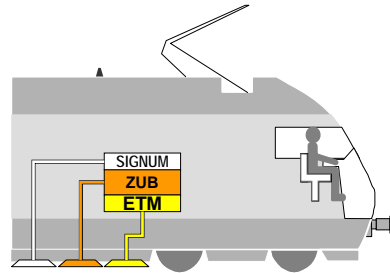


A) Ausgangslage (6)

Bisherige Migrationsaktivitäten in der Schweiz

- Ab 2000 erfolgte die fahrzeugseitige Nachrüstung mit dem ETM S21 M für Fahrzeuge mit SIGNUM und ZUB.

➔ **abgeschlossen**



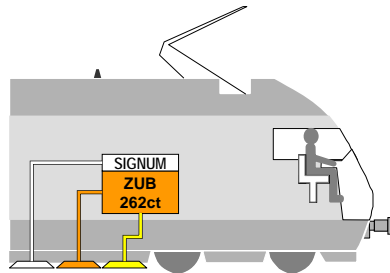
- Diese Fahrzeuge sind in der Lage die SIGNUM- und ZUB-Informationen auch von EuroBalisen resp. EuroLoop (EuroSIGNUM-P44 und EuroZUB-P44) zu verarbeiten.
➔ Ein Einsatz auf ETCS Level 2 Strecken ist nicht möglich.



A) Ausgangslage (7)

Bisherige Migrationsaktivitäten in der Schweiz

- Neue Fahrzeuge des Personen- und Güterverkehrs erhalten gegenwärtig mindestens SIGNUM und ZUB262ct.



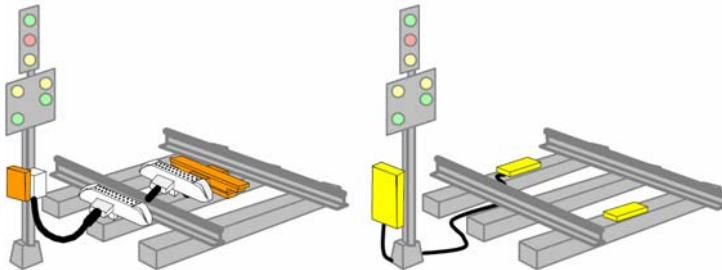
- **Diese Fahrzeuge sind in der Lage die SIGNUM- und ZUB-Informationen auch von EuroBalisen resp. EuroLoop (EuroSIGNUM-P44 und EuroZUB-P44) zu verarbeiten.**
→ Ein Einsatz auf ETCS Level 2 Strecken ist nicht möglich.



A) Ausgangslage (8)

Bisherige Migrationsaktivitäten in der Schweiz

- Seit 2003 werden streckenseitig EuroBalisen / EuroLoop an Stelle von SIGNUM und ZUB eingebaut.
- Übertragen werden die SIGNUM- und ZUB-Informationen mit dem Telegrammpaket P44 (EuroSIGNUM-P44 und EuroZUB-P44).



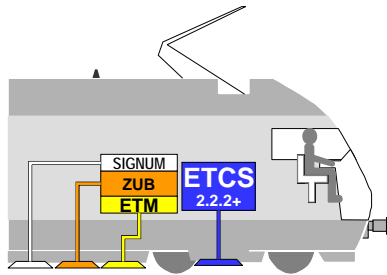
- Eurobalisen / EuroLoop sind heute bei den SBB, der BLS und der SOB im Einsatz.



A) Ausgangslage (9)

Bisherige Migrationsaktivitäten in der Schweiz

- Seit 2004 erfolgte die Nachrüstung von 601 Fahrzeugen mit einer ETCS L2-Ausrüstung (682 Geräte)
566 Fahrzeuge / Züge waren per Ende 2009 zugelassen und in Betrieb.



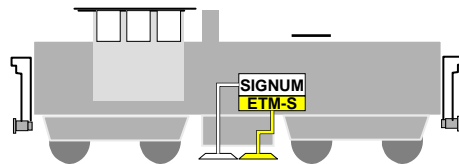
- **Diese Fahrzeuge sind in der Lage die ETCS Level 2 Strecken Mattstetten-Rothrist und den Lötschberg-Basistunnel zu befahren sowie künftig den Gotthard- und Ceneri-Basistunnel.**
- **Nach heutigem Kenntnisstand ohne Änderungen.**



A) Ausgangslage (10)

Bisherige Migrationsaktivitäten in der Schweiz

- Seit 2009 erfolgt die Nachrüstung mit der Mindestausrüstung **SIGNUM + ETM S21 S** für Fahrzeuge des Bau- und Rangierdienstes, des Gleisbaus und Gleisunterhalts sowie für historische Fahrzeuge.
→ **Zurzeit in Arbeit, muss bis 31. Juli 2011 abgeschlossen sein.**



- **Diese Fahrzeuge sind in der Lage die SIGNUM-Informationen auch von EuroBalisen (EuroSIGNUM-P44) zu verarbeiten.**
→ **Ein Einsatz auf ETCS Level 2 Strecken ist nicht möglich.**



A) Ausgangslage (11)

Bisherige Migrationsaktivitäten in der Schweiz

- Die EuroLoop-Migration (Frequenzanpassung) hat am 1. Mai 2010 begonnen.
→ **Sie muss bis 31. Juli 2010 abgeschlossen sein.**
- Die Systemführerin (SF) erarbeitet gegenwärtig die Grundlagen (Betriebsvorschriften / Projektierungsregeln) für ETCS Level 1 Limited Supervision.
- Erster Pilotversuch mit ETCS L1 LS im Raum Burgdorf ist durch die SF erfolgreich abgeschlossen worden.



A) Ausgangslage (12)

Erfahrungen mit ETCS L2

- Auf der NBS/ABS (Mattstetten-Rothrist / Solothurn) sind heute täglich bis zu 270 Züge mit ETCS L2 unterwegs.
→ Die Betriebsstabilität entspricht den hohen Erwartungen.
- Im Lötschbergbasistunnel sind heute täglich bis 100 Züge mit ETCS L2 unterwegs.
→ Die Betriebsstabilität entspricht den hohen Erwartungen.
- Das System ETCS L2 hat seine Anfangsschwierigkeiten.
→ Jeder bisherige Lieferant ist mit Produktfehlern konfrontiert.
→ Es ist viel Testaufwand erforderlich.
- Die Systementwicklung ist noch nicht abgeschlossen.



A) Ausgangslage (13)

Stand ETCS-Entwicklung Europa

ETCS Spezifikation (SRS)

- Aktuell gültige Version SRS: 2.3.0 d
- SRS 3.x.x in Vorbereitung
 - ➔ Ist Voraussetzung für die Migration in der Schweiz
 - ETCS Level 1 Limited Supervision
 - Neues Bremskurvenmodell

Korridor A (Rotterdam-Genua)

- Ziel: Inbetriebnahme von ETCS Ende 2015
- Niederlande / Italien / Schweiz sind auf Kurs
- Deutschland kämpft mit Finanzierungsproblemen



A) Ausgangslage (14)

Erfahrungsbericht SBB

Stand Grundlagenarbeiten ETCS L1 LS der Systemführerin

Präsentationen SBB



A) Ausgangslage (15)

Neue Produkte für die Migration

Balisenbefestigung bisher

- Balisen wurden bisher fix auf die Schwellen montiert.
 - Strukturschwächung bei Betonschwellen
 - Abdichten der Bohrlöcher notwendig
 - zeitaufwändig





A) Ausgangslage (16)

Neue Produkte für die Migration

Balisenbefestigung mit Vortok-Balisenträger



- Montagesets für diverse Gleis-Verlegearten sind definiert.
- Seitens des BAV liegt die Bewilligung für eine erweiterte Betriebserprobung vor.
- Bereits sind über 1000 Balisen damit befestigt.
- Die bisherigen Nachteile der direkten Befestigung sind eliminiert.



A) Ausgangslage (17)

Neue Produkte für die Migration

LEU-Ausführungen

- Das BAV hat erste Bewilligungen für die Betriebserprobung neuer **Lineside Electronic Unit** -Produkte erteilt.
 - ➔ Detailinformationen zu Produkten sind bei den Industrieunternehmen einzuholen.



B) Umsetzung (1)

Rechtliche Basis

Eisenbahngesetz EBG

- Art 17, Ziffer 1
 - Die Eisenbahnanlagen und Fahrzeuge sind nach den Anforderungen des Verkehrs, des Umweltschutzes und **gemäss dem Stande der Technik** zu erstellen.
- Art 17, Ziffer 2
 - Der Bundesrat erlässt Vorschriften über Bau und Betrieb sowie über die technische Einheit und Zulassung im Eisenbahnwesen **unter Berücksichtigung der Interoperabilität**.
 - ➔ **Eisenbahnverordnung**



B) Umsetzung (2)

Rechtliche Basis

Eisenbahnverordnung (EBV)

- Art. 2; Ziffer 1
 - Die Vorschriften dieser Verordnung und ihre Ausführungsbestimmungen sind zusammen mit den anerkannten Regeln der Technik anzuwenden.

Ausführungsbestimmungen zur EBV (AB-EBV)

- AB 2.1, Ziffer 1
 - Soweit die EBV und die AB-EBV keine Vorschriften enthalten, gelten als anerkannte Regeln der Technik die spezifischen technischen Normen.
- AB 2.1, Ziffer 2.1
 - Technische Spezifikationen für die Interoperabilität (TSI) gemäss den EU-Richtlinien 96/48/EG und 2001/16/EG.



B) Umsetzung (3)

Rechtliche Basis

EBV und AB-EBV

- Art. 39 EBV und die zugehörigen Ausführungsbestimmungen enthalten die Anforderungen an die Zugbeeinflussung.
→ Sind beim Bau neuer Anlagen einzuhalten
- Bei der Migration ETCS handelt es sich nicht um einen eigentlichen Neubau (eher Substanzerhalt).
→ Die Ablösung der vorhandenen SIGNUM-Einrichtungen durch EuroBalisen könnte daher funktional grundsätzlich 1:1 erfolgen.

Erwartung BAV:

- Es ist jedoch sinnvoll, jetzt, wo in eine neue Technologie investiert wird, mehr Sicherheit vorzusehen (Geschwindigkeitsüberwachung) wo dies erforderlich ist oder künftig nötig wird.



B) Umsetzung (4)

rechtliche Basis

FDV / RTE

- Ohne einheitliche Anwendungsregeln sind weder die betriebliche noch die technische Interoperabilität gewährleistet.
- Die SF erarbeitet daher im Auftrag des BAV die Betriebsvorschriften und die Projektierungsregeln für ETCS L1 LS.
- Die hoheitlich relevanten Teile der Betriebsvorschriften werden in die Fahrdienstvorschriften (FDV) aufgenommen.
- Die Projektierungsregeln werden in eine Regel Technik Eisenbahn (RTE) überführt.

→ Das BAV wird im Rahmen der Revision AB-EBV 2012 diese RTE als Ganzes oder in Teilen für verbindlich erklären.



B) Umsetzung (4)

rechtliche Basis

Richtlinie für die Migration

- Das BAV erarbeitet im Hinblick auf die Umsetzung der Migration („Rollout ETCS L1 LS“) eine Migrationsrichtlinie ETCS.
Termin: 2011
- Schwerpunkte dieser Richtlinie betreffen:
 - Festlegungen zum allgemeinen Vorgehen
 - Zeitlicher Ablauf



B) Umsetzung (5)

Zeitlicher Rahmen

Inkrafttreten der SRS 3.x.x

- Gemäss aktueller Planung wird die SRS 3.x.x auf europäischer Ebene Ende 2012 verabschiedet und publiziert.

Rollout ETCS L1 LS in der Schweiz

- Der **streckenseitige Beginn des Rollout** wird vom BAV angeordnet.
- Die Nord-Südachsen, Basel via Lötschberg, Simplon und Gotthard haben bis **Ende 2015** ETCS L1 LS-tauglich umgerüstet zu sein.
- Das übrige normalspurige Netz ist bis **Ende 2017** auf ETCS L1 LS zu migrieren.



B) Umsetzung (6)

Genehmigungsverfahren

Migration im Rahmen geplanter Umbauten

- Bei geplanten Stellwerkserneuerungen oder bei Anpassungen der Gleisanlagen ist die Migration zu ETCS L1 LS einzuplanen und im Rahmen der ordentlichen Verfahren (PGV) zur Genehmigung vorzulegen.

Migration im Rahmen eines netzweiten Rollouts

- Aufgrund der Anzahl umzurüstender Punkte ist es eventuell nicht sinnvoll Einzelverfahren (für die einzelnen Stw) zu führen.
→ In solchen Fällen empfiehlt das BAV ein Verfahren für die netzweite Migration anzustreben (ähnlich SBB).



B) Umsetzung (7)

Finanzierung

- Die Finanzierung hat durch die für die Infrastruktur zur Verfügung stehenden ordentlichen Mittel zu erfolgen.
→ **Es gibt keine Sonderfinanzierung seitens des Bundes.**
- Abgestimmt auf die in den künftigen Leistungsvereinbarungen (LV) vereinbarten Ziele, müssen in den Investitionsprogrammen Prioritäten gesetzt und die für die Zielerreichung erforderlichen Mittel eingestellt werden.



C) Herausforderungen für die IU (1)

Grundsätzliches

Umgang mit neuer Technologie

- Das aus den 30er Jahren stammende SIGNUM-System stellte bezüglich der Handhabung keine speziellen Anforderungen.
- Mit ETCS stellen sich neu spezifische Herausforderungen z.B.
 - Mit der Eurobalise (und LEU) kommt ein Datenträger zum Einsatz, welcher auf einen Streckenpunkt passende Daten aufweist.
 - Eine Eurobalise kann Daten für beide Fahrrichtungen enthalten.
 - Der Austausch einer defekten Balise erfordert eine Programmierung mit den richtigen Daten.



C) Herausforderungen für die IU (2)

Grundsätzliches

Umgang mit neuer Technologie

- **Das Personal muss rechtzeitig mit der neuen Technologie vertraut gemacht und geschult sein.**



C) Herausforderungen für die IU (3)

Grundsätzliches

Anforderungen an Prozesse / Mitarbeiter

- Für eine erfolgreiche Migration zu ETCS und um die Einrichtungen sicher zu betreiben, müssen seitens der IU die notwendigen Prozesse mit Rollen und Verantwortungen der Beteiligten rechtzeitig geregelt werden.



C) Herausforderungen für die IU (4)

Grundsätzliches

Anforderungen an Prozesse / Mitarbeiter

- Die Prozesse betreffen einzelne Arbeitsschritte, angefangen bei der Aufbereitung der „Rohdaten“,
 - Angaben in den Plänen müssen mit der Realität übereinstimmen.
 - ➔ Direkt sicherheitsrelevant (Bsp. Distanzwerte).
- über den Einbau und die Inbetriebnahme bis hin zu den Arbeiten im Rahmen des Unterhalts.
- Für die Instandhaltung muss ein Daten- und Konfigurationsmanagement vorhanden sein, um jederzeit auf die aktuellen Daten zugreifen zu können.



C) Herausforderungen für die IU (5)

Phasen Planung / Bau / Inbetriebnahme

Planung

- Eine wichtige Voraussetzung ist den Zustand der Anlagen zu kennen.
 - Wo ist z.B. Stromversorgung vorhanden und wo nicht?
 - Wo besteht der Bedarf allfällige Anlageteile zusätzlich zu ersetzen (z.B. alte Kabel)
 - Welche Schnittstellen stehen zur Verfügung
 - Überprüfung / Nachführung der Daten in den Plänen
 -
- Die IU muss wissen, wo EuroSIGNUM (Warnung- / Haltfunktion) weiterhin eine ausreichende Sicherheit gewährleistet, oder wo künftig eine Geschwindigkeitsüberwachung erforderlich ist.

Eine rechtzeitige Planung ist die Voraussetzung um das Investitionsbudget zu erstellen.



C) Herausforderungen für die IU (6)

Phasen Planung / Bau / Inbetriebnahme

Bau / Inbetriebnahme

- Beim Umbau und bei der Inbetriebnahme den Betrieb so wenig wie möglich stören.
- Für die ausgebauten SIGNUM- und ZUB-Komponenten den zeitgerechten Abtransport organisieren.
- Dass nach Abschluss die Aktualität der Pläne überprüft ist.
-



C) Herausforderungen für die IU (7)

Instandhaltung

- Bei Störungen z.B. einer EuroBalise dafür zu sorgen, dass die Störung in kurzer Zeit behoben ist.
- Dass z.B. beim Austauschen von EuroBalisen die gültigen Daten vorliegen.
- Dass das Konfigurations- und Datenmanagement bei Änderungen einer Anlage nachgeführt ist.
-



D) Erwartungen seitens des BAV (1)

Planung der Migration

- Die IU analysieren möglichst bald die Ausgangslage ihres Netzes:
 - Stand und mögliche Entwicklung des Verkehrs.
 - Wo ist die Sicherheit auch künftig mit den SIGNUM-Funktionalitäten (Warnung / Halt) ausreichend?
 - Wo braucht es eine Geschwindigkeitsüberwachung?
 - Wie ist der Zustand der Anlagen?



D) Erwartungen seitens des BAV (2)

Planung der Migration

- Die IU erarbeiten, gestützt auf das Ergebnis der Analysen, einen Migrationsplan (wann soll wo, welche Lösung eingebaut werden).
→ Bildet eine Grundlage des PGV.



D) Erwartungen seitens des BAV (3)

Planung des Budgets

- Die IU berücksichtigen, gestützt auf den Migrationsplan, die Investitionen in den Leistungsvereinbarungen 2013 – 2016 resp. 2017 -2020.



D) Erwartungen seitens des BAV (4)

Vorbereiten des PGV

- Die Gesuche um Plangenehmigung sind nach Erhalt der Verfügung BAV betreffend Rollout ETCS L1 LS einzureichen.
→ Voraussichtlich 1. Hälfte 2013.
- Im Rahmen des PGV ist u.a. aufzuzeigen, dass den unter den Herausforderungen aufgezeigten Aspekten hinreichend Rechnung getragen wird.



E) Hinweise seitens des BAV (1)

- Die IU überlegen sich
 - a) die im Zusammenhang mit der Migration anfallenden Aufgaben selbständig zu lösen.
 - b) zusammen mit dem VöV und andern interessierten IU eine Fachgruppe zu bilden um die Aufgaben gemeinsam anzugehen.
 - c) die Möglichkeit, bei einer IU (z.B. SBB / BLS) anzuhängen.
➔ Bereits vorhandenes Know How nutzen!
 - d) weitere Möglichkeiten.



F) Internetzugriff auf Präsentationen

- Internetadresse:
<http://www.bav.admin.ch/extranet/index.html?lang=de>
- Ablage Extranet: Migration ETCS
- Benutzername: etcs
- Kennwort: migration