



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**

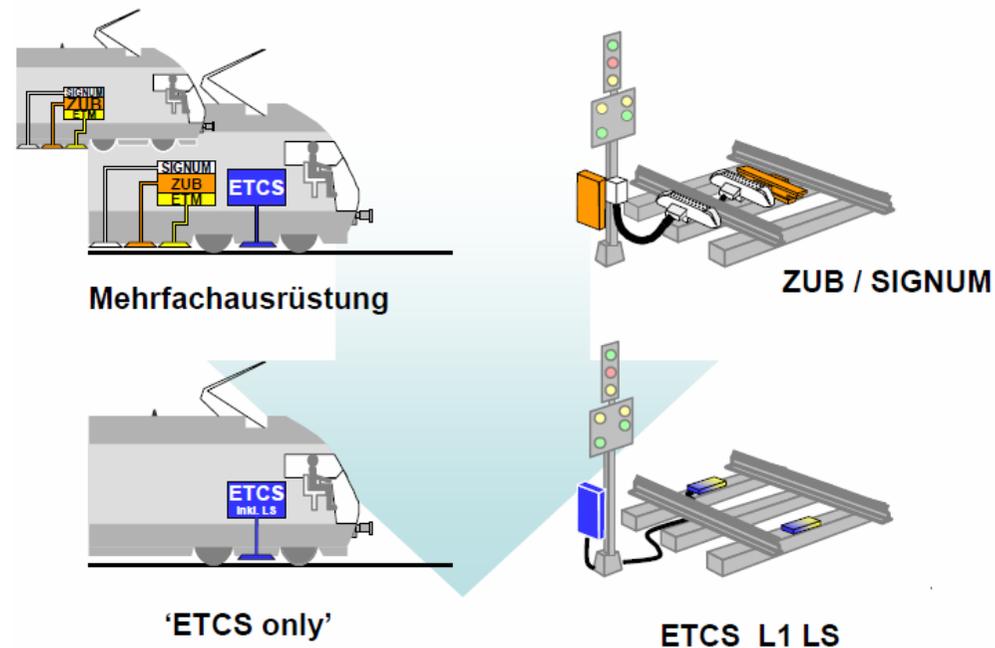
**G) Fragen**



# A) Ausgangslage (1)

Übergeordnetes Ziel

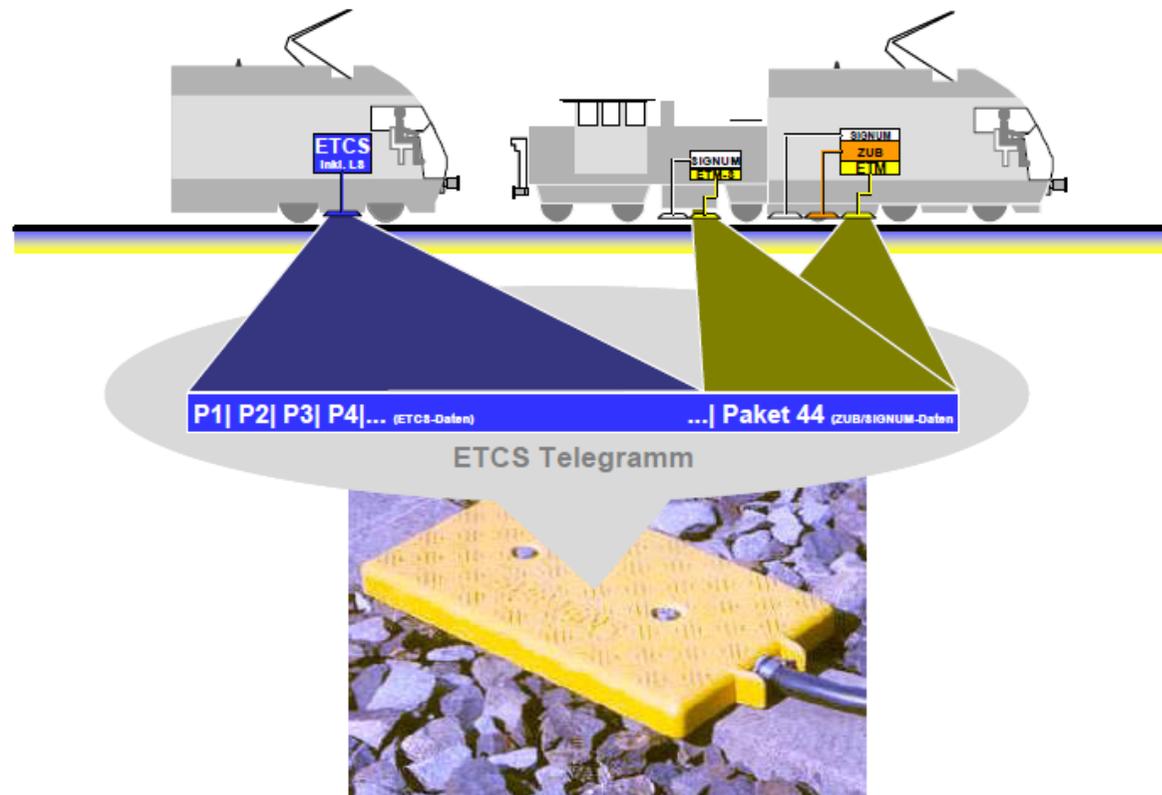
- Um künftig bei der Zugbeeinflussung fahrzeugseitig auf Mehrfachausrüstungen verzichten zu können, und um die Interoperabilität zu gewährleisten, ist das schweizerische Eisenbahnnormalspurnetz auf ETCS zu migrieren.





## 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.**



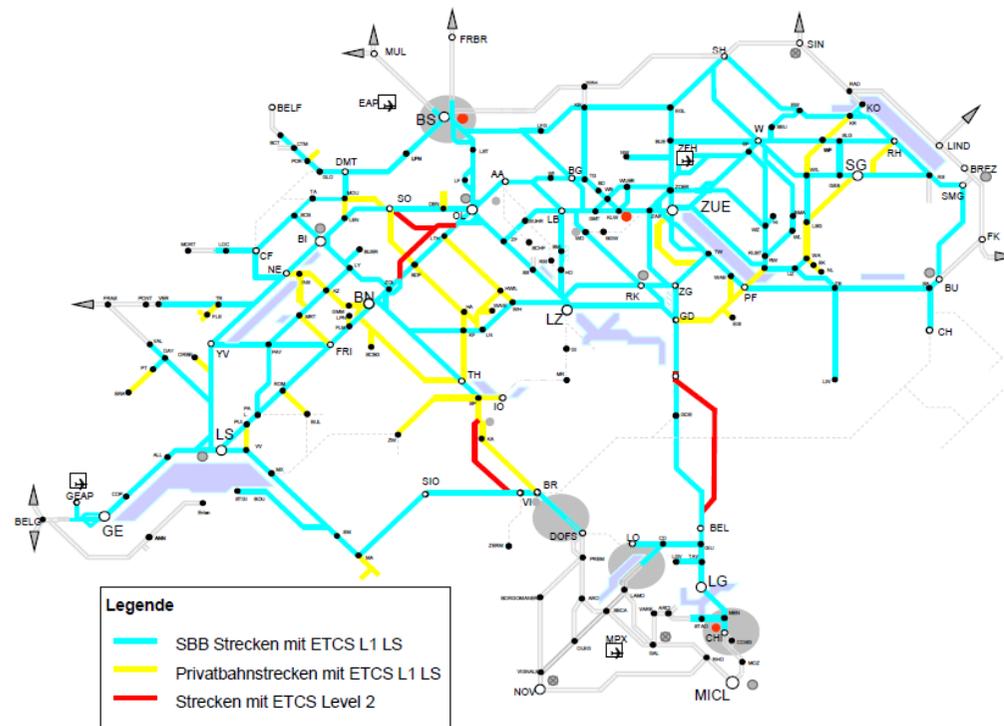


# A) Ausgangslage (5)

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.

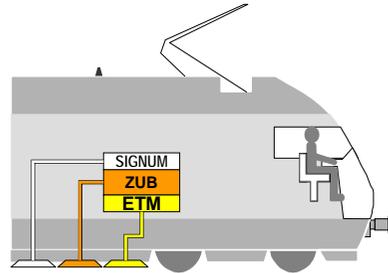




## A) Ausgangslage (6)

Bisherige Migrationsaktivitäten in der Schweiz

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



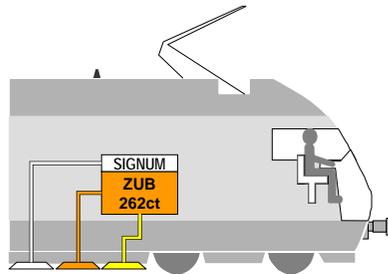
- **Diese Fahrzeuge sind in der Lage die SIGNUM- und ZUB-Informationen auch von EuroBalisen resp. EuroLoop (EuroSIGNUM-P44 und EuroZUB-P44) zu verarbeiten.  
→ Ein Einsatz auf ETCS Level 2 Strecken ist nicht möglich.**



## A) Ausgangslage (7)

Bisherige Migrationsaktivitäten in der Schweiz

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



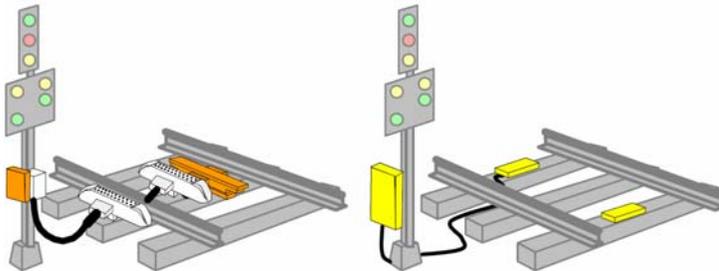
- **Diese Fahrzeuge sind in der Lage die SIGNUM- und ZUB-Informationen auch von EuroBalisen resp. EuroLoop (EuroSIGNUM-P44 und EuroZUB-P44) zu verarbeiten.**  
**→ Ein Einsatz auf ETCS Level 2 Strecken ist nicht möglich.**



## 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).



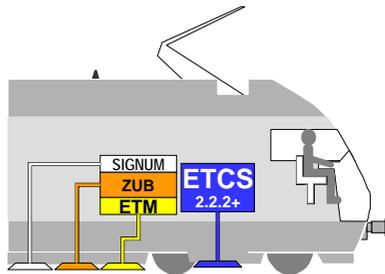
- Eurobalisen / EuroLoop sind heute bei den SBB, der BLS und der SOB im Einsatz.



## 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.



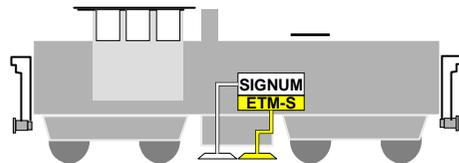
- **Diese Fahrzeuge sind in der Lage die ETCS Level 2 Strecken Mattstetten-Rothrist und den Lötschberg-Basistunnel zu befahren sowie künftig den Gotthard- und Ceneri-Basistunnel.**
- **Nach heutigem Kenntnisstand ohne Änderungen.**



## 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-Balisenräger



- 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