



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

17. Juni 2010



Inhalt

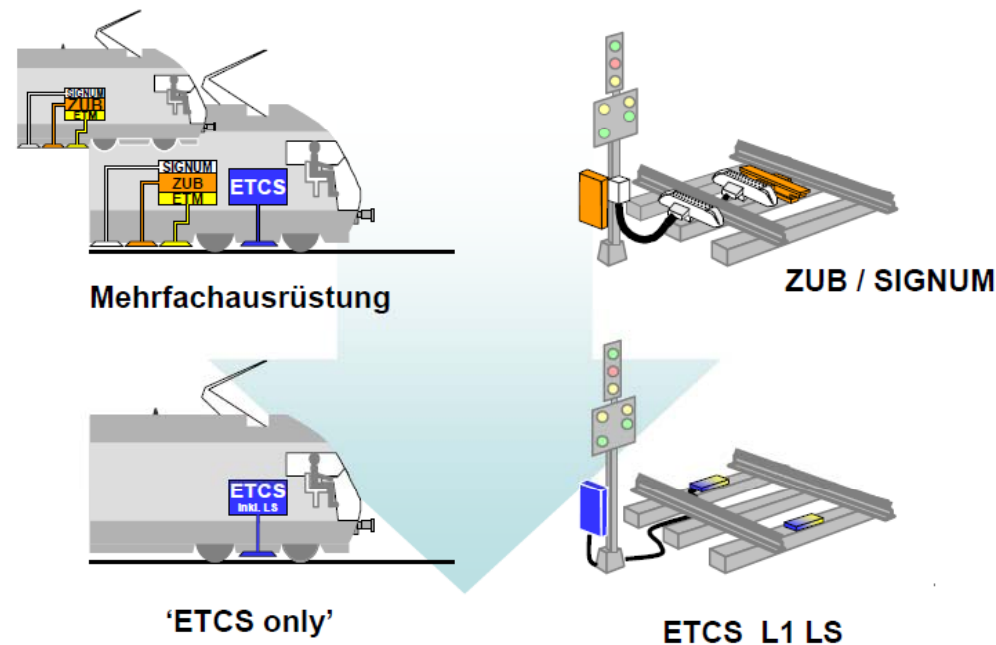
- A) Ausgangslage**
- B) Umsetzung der streckenseitigen Migration ETCS**
- C) Betriebsbewilligung (BBw) von Fahrzeugen mit ETCS-Ausrüstung**
- D) Erwartungen seitens des BAV an die EVU und Fahrzeughalter**
- E) Fragen**



A) Ausgangslage (1)

Übergeordnetes Ziel

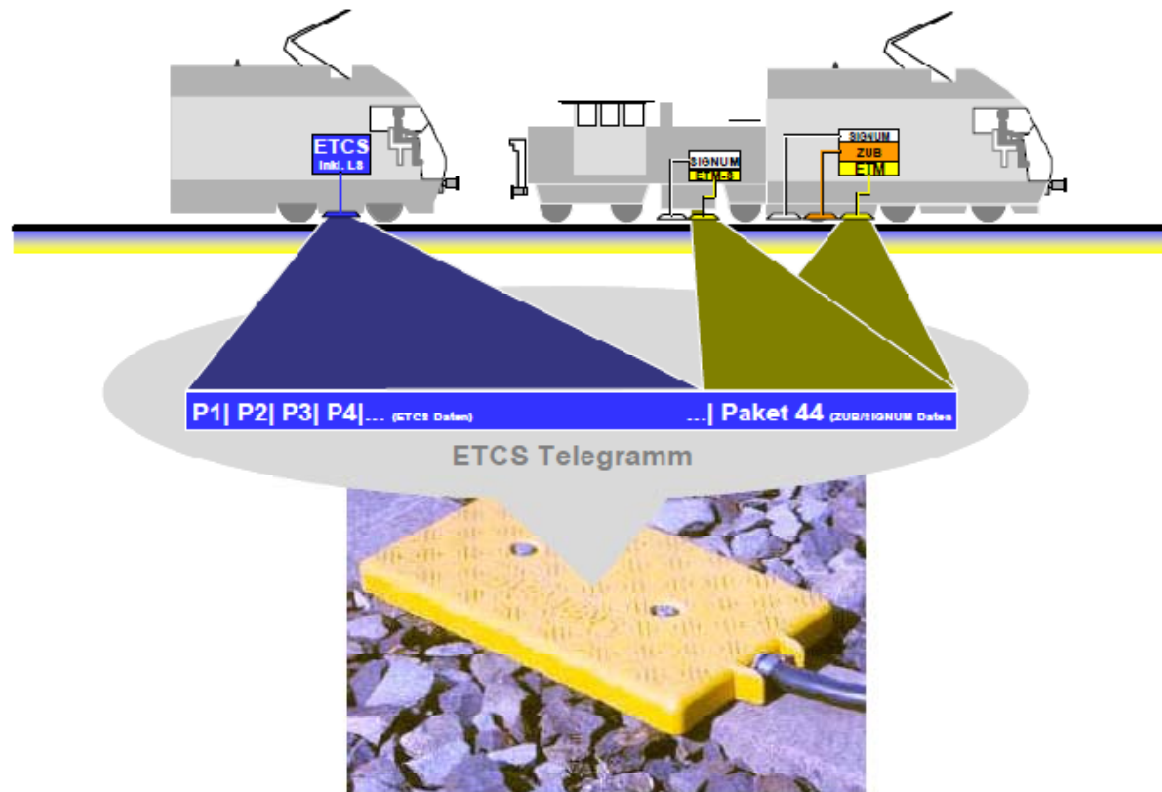
- Um künftig bei der Zugbeeinflussung fahrzeugseitig auf Mehrfachausrüstungen verzichten zu können, und um die Interoperabilität zu gewährleisten, ist das schweizerische Eisenbahnnormalspurnetz auf ETCS zu migrieren.





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.**

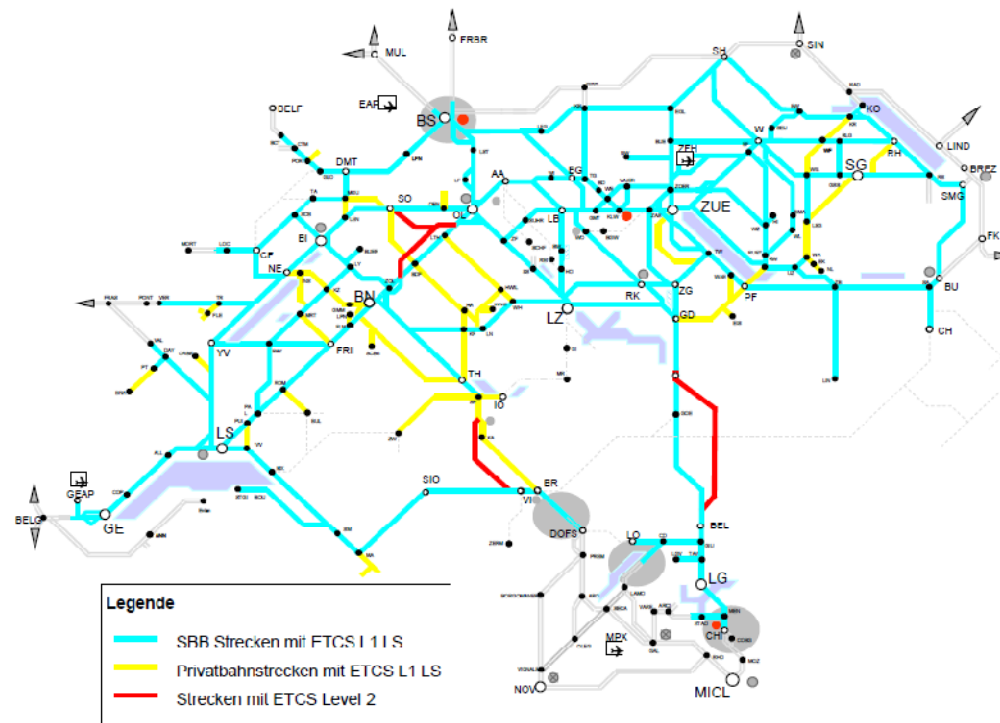


A) Ausgangslage (5)

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.

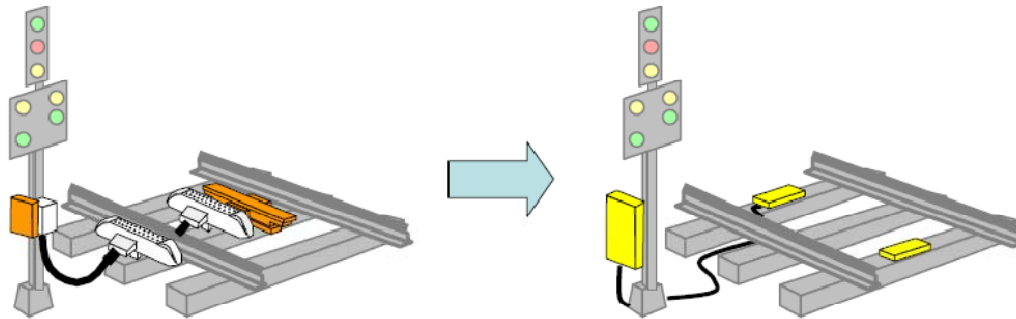




A) Ausgangslage (6)

Bisherige Migrationsaktivitäten in der Schweiz

- 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).



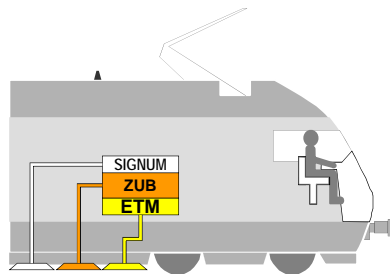
- EuroBalisen / EuroLoop sind heute bei den SBB, der BLS und der SOB im Einsatz.



A) Ausgangslage (7)

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.

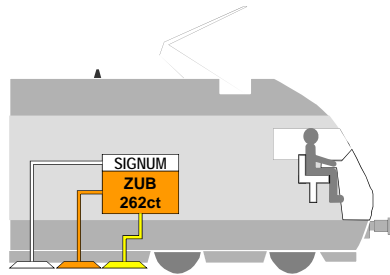
→ Ein Einsatz auf ETCS Level 2 Strecken ist nicht möglich.



A) Ausgangslage (8)

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.

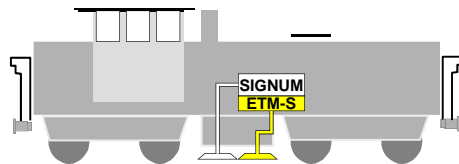
→ Ein Einsatz auf ETCS Level 2 Strecken ist nicht möglich.



A) Ausgangslage (9)

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.

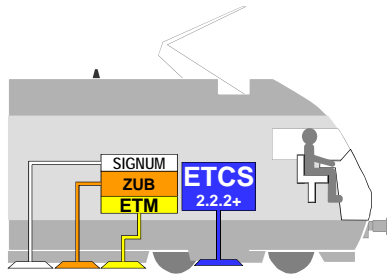
→ **Ein Einsatz auf ETCS Level 2 Strecken ist nicht möglich.**



A) Ausgangslage (10)

Bisherige Migrationsaktivitäten in der Schweiz

- Seit 2004 erfolgte die Nachrüstung von 603 Fahrzeugen mit einer ETCS L2-Ausrüstung (688 Geräte).
568 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 (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 durch die SF erfolgreich abgeschlossen.



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)

Stand ETCS-Entwicklung Europa

Korridor A (Rotterdam-Genua)





A) Ausgangslage (15)

Erfahrungsbericht SBB

Stand Grundlagenarbeiten ETCS L1 LS der Systemführerin

Präsentationen SBB



B) Umsetzung streckenseitige Migration (1)

Zeitlicher Rahmen

Beginn der streckenseitigen Installation von ETCS L1 LS

- Mit der allgemeinen Umrüstung wird begonnen, wenn auf europäischer Ebene die SRS 3.x.x verabschiedet ist.
- Gemäss heutiger Planung soll dies auf Ende 2012 erfolgen.
→ Beginn der Umrüstung (Rollout) voraussichtlich **ab 2013.**



B) Umsetzung streckenseitige Migration (2)

Zeitlicher Rahmen

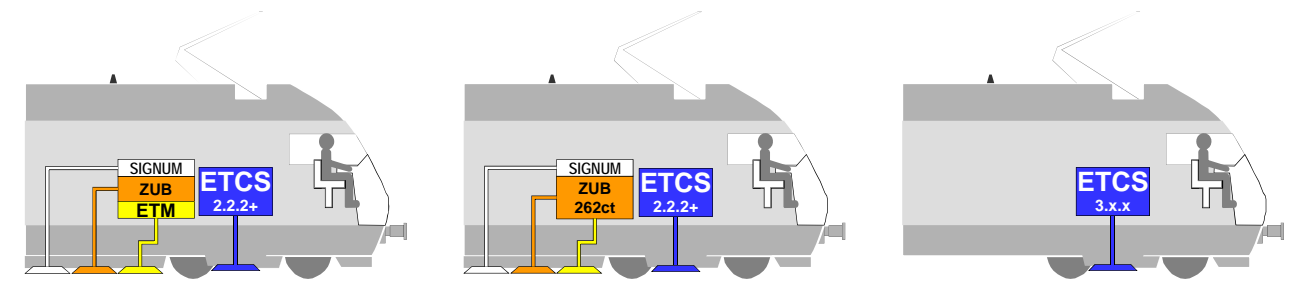
Inbetriebnahme von ETCS L1 LS

- Die Inbetriebnahme erfolgt nach Abschluss der streckenseitigen Umrüstungsaktivitäten.

a) Nord-Südachsen (Lötschberg / Gotthard)

- Geplant auf den Fahrplanwechsel im **Dezember 2015**.

Anforderung an Fahrzeuge mit ETCS-Ausrüstung:



Für Einsätze ganze Schweiz

Für Einsätze nur auf Korridorstrecken



B) Umsetzung streckenseitige Migration (3)

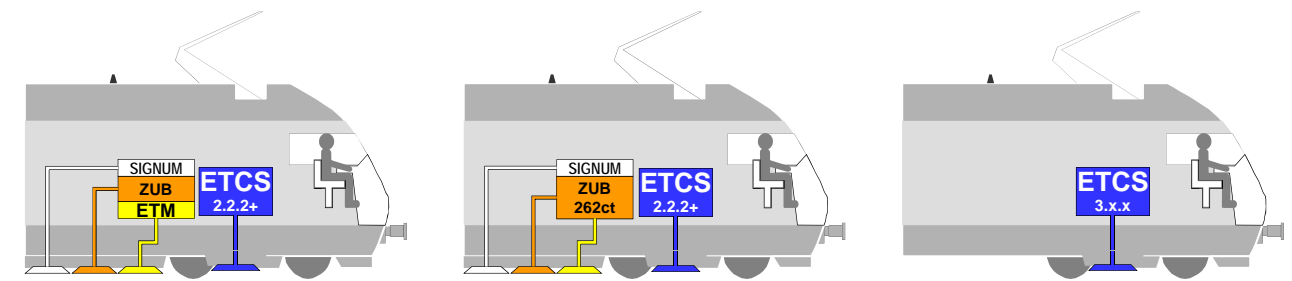
Zeitlicher Rahmen

Inbetriebnahme von ETCS L1 LS

b) Restliches schweizerisches Eisenbahnnormalspurnetz

- Geplant auf den Fahrplanwechsel im **Dezember 2017**.

Anforderung an Fahrzeuge mit ETCS-Ausrüstung:



Für Einsätze ganze Schweiz



B) Umsetzung streckenseitige Migration (4)

Zeitlicher Rahmen

Inbetriebnahme von ETCS L2 Gotthard-Basistunnel

- Gemäss heutiger Planung erfolgt die Inbetriebnahme auf den Fahrplanwechsel im **Dezember 2017**.

Inbetriebnahme von ETCS L2 Raum Altdorf-Rynächt

- Ursprünglich war im Raum Altdorf-Rynächt eine 6-gleisige Anlage geplant.
- Die 6-gleisige Anlage hätte erlaubt, die Gotthard-Bergstrecke mit klassisch ausgerüsteten Fahrzeugen zu erreichen.
- Aufgrund politischer Entscheide musste eine Reduktion auf 4 Gleise erfolgen.

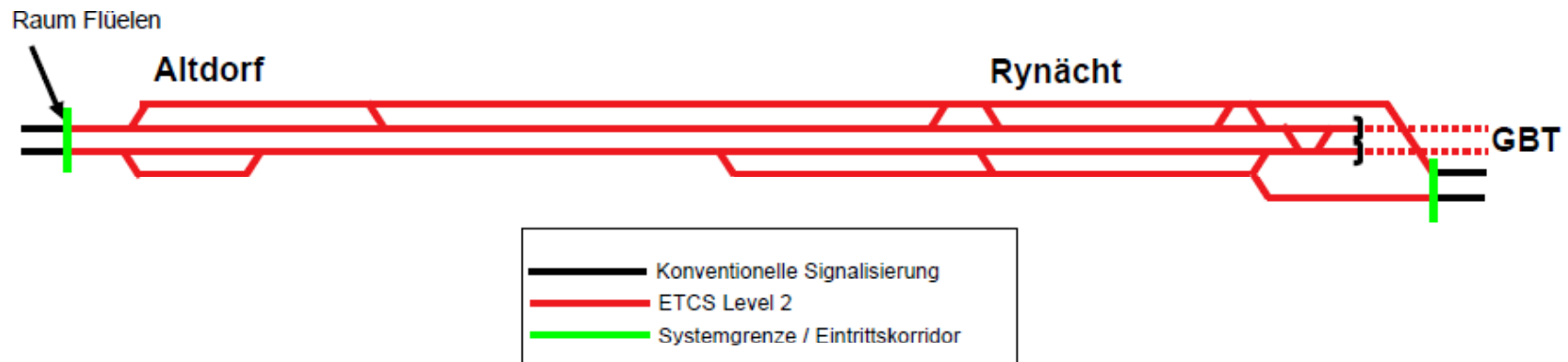


B) Umsetzung streckenseitige Migration (5)

Zeitlicher Rahmen

Inbetriebnahme von ETCS L2 Raum Altdorf-Rynächt

- Um mit der 4-gleisigen Anlage die betrieblichen Ansprüche des Gotthard-Basistunnels zu erfüllen, ist ETCS L2 auch im Raum Altdorf-Rynächt erforderlich.





B) Umsetzung streckenseitige Migration (6)

Zeitlicher Rahmen

Inbetriebnahme von ETCS L2 Raum Altdorf-Rynächt

- Gemäss heutiger Planung erfolgt die ETCS L2 Inbetriebnahme **Ende April 2015**.
- **Ab diesem Zeitpunkt kann die Bergstrecke von Norden erreicht oder von Süden verlassen werden, sofern das Fahrzeug über eine ETCS-Ausrüstung verfügt.**

Inbetriebnahme von ETCS L2 Ceneri-Basistunnel

- Gemäss heutiger Planung erfolgt die Inbetriebnahme auf den Fahrplanwechsel im **Dezember 2019**.



B) Umsetzung streckenseitige Migration (7)

Zeitlicher Rahmen

Inbetriebnahme von ETCS L2 ausserhalb der Neubaustrecken

- Zurzeit noch keine konkreten Projekte entschieden.
- Abklärungen zum weiteren Ausbau von ETCS L2 sind bei den SBB im Gange.



C) BBw von Fahrzeugen mit ETCS (1)

Anforderungen

- Eine Betriebsbewilligung für Fahrzeuge wird erteilt, wenn der Nachweis erbracht ist, dass die Anforderungen erfüllt sind.
- Die Anforderungen für die fahrzeugseitigen ETCS-Anwendungen setzen sich zusammen aus :
 - Technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI), herausgegeben durch die EU-Kommission und verfasst durch die Europäische Eisenbahn Agentur (ERA).
 - Nationale ETCS-Anforderungen (Herausgeber SF).
- Die übrigen fahrzeugspezifischen Anforderungen gemäss Gesetzgebung.



C) BBw von Fahrzeugen mit ETCS (2)

Anforderungen

TSI

- Die TSI für die Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung (ETCS) legt unter anderem fest:
 - Die grundlegenden Anforderungen.
(z.B. Sicherheit, Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit ...)
 - Die funktionalen und technischen Spezifikationen inkl. Schnittstellen zu andern Teilsystemen.
- Die TSI alleine genügen heute noch nicht, und zudem sind verschiedene Teile nicht abschliessend fertig definiert oder fehlen ganz.

➔ Nationale Anforderungen deshalb erforderlich.



C) BBw von Fahrzeugen mit ETCS (3)

Anforderungen

Nationale ETCS-Anforderungen

- Die SF hat nationale ETCS-Anforderungen spezifiziert.
- Die Anforderungen stehen in verschiedenen Dokumenten der SF, da sie verschiedene Themenbereiche betreffen.
- Das BAV hat bisher 17 Anforderungen in aufbereiteter Form an die Europäische Eisenbahnagentur (ERA) geleitet.
 - ➔ Werden Bestandteil der Referenzliste mit den nationalen Anforderungen sein (gemäss Anhang 7 der Interoperabilitätsrichtlinie EG/2008/57).



C) BBw von Fahrzeugen mit ETCS (4)

Anforderungen

Fahrzeugspezifische nationale Anforderungen

- Die übrigen fahrzeugspezifischen Anforderungen betreffen die nationalen Vorgaben aus der Gesetzgebung.
- Eine Task Force der Aufsichtsbehörden von NL, D, I, A, und der CH hat die nationalen, fahrzeugspezifischen Anforderungen in der **International Requirement List (IRL)** erfasst.
 - ➔ Werden ebenfalls Bestandteil der Referenzliste mit den nationalen Anforderungen sein (gemäss Anhang 7 der Interoperabilitätsrichtlinie EG/2008/57).



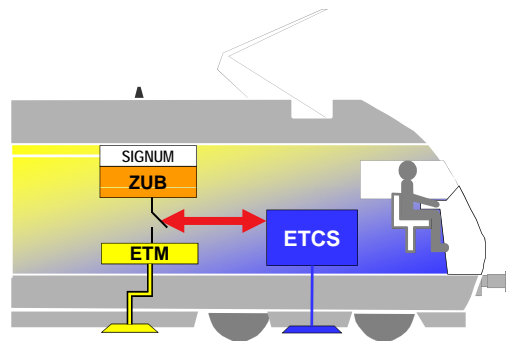
C) BBw von Fahrzeugen mit ETCS (5)

Anforderungen

Beispiel einer nationalen ETCS-Anforderung

- **Aus / Ein Steuerung der Verarbeitung von P44-Informationen**

Ist erforderlich um den Eintritt eines Fahrzeuges ohne ETCS-Ausrüstung in eine ETCS L2 Strecke verhindern zu können, oder um im Falle überlagerter Lösungen P44 / L1 LS das CH-spezifische Zugbeeinflussungssystem deaktivieren / aktivieren zu können.





C) BBw von Fahrzeugen mit ETCS (6)

BBw-Prozess in der Schweiz

- Mit der Realisierung der ETCS-Projekte in der Schweiz stellte man fest, dass für die Betriebsbewilligung ein spezifischer Prozess zur Sicherheits- und Funktionstauglichkeits-Nachweisführung erforderlich ist.
➔ Dazu wurde ein entsprechendes Nachweiskonzept erarbeitet.

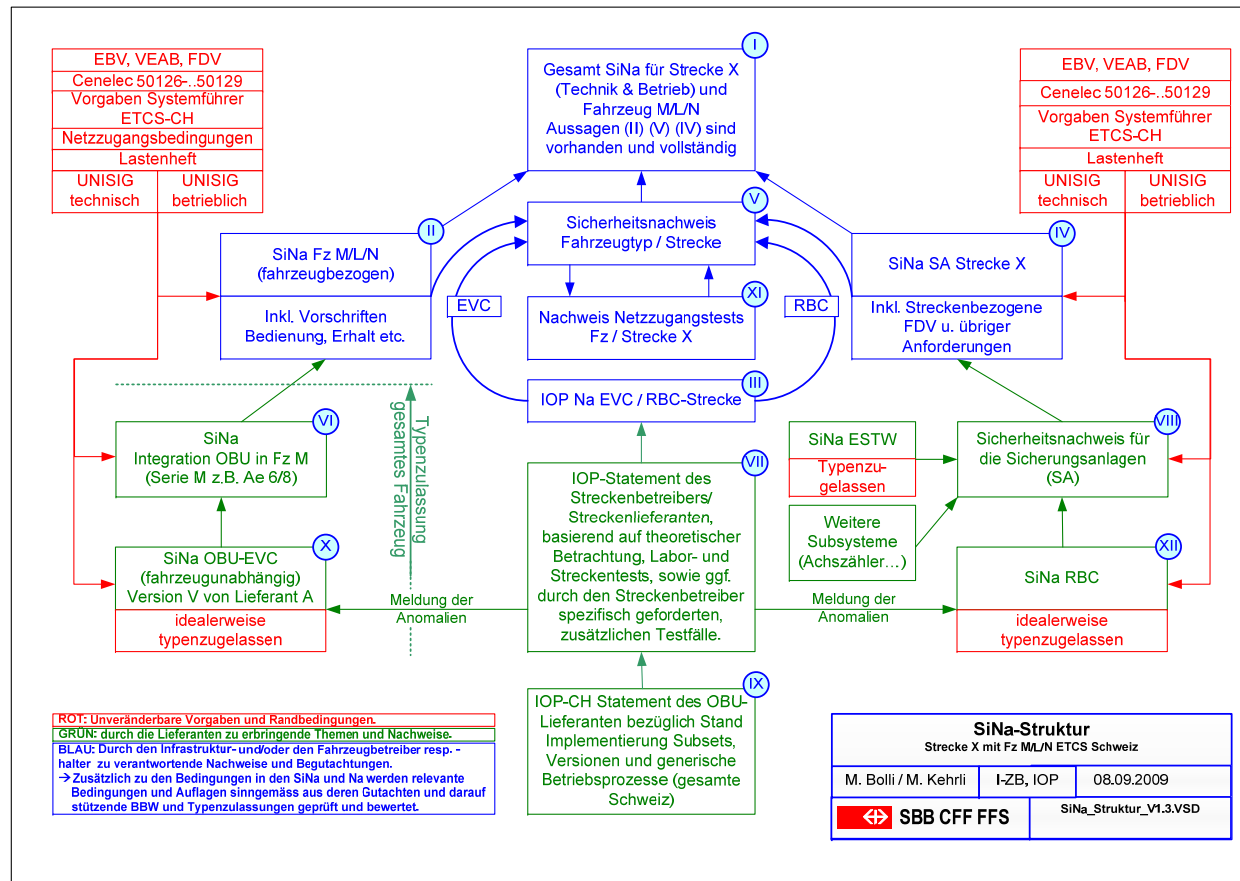
Dieses Konzept und der sich daraus ergebende Prozess ist weiterhin anzuwenden.



C) BBw von Fahrzeugen mit ETCS (7)

BBw-Prozess in der Schweiz

Nachweiskonzept





C) BBw von Fahrzeugen mit ETCS (8)

BBw-Prozess in der Schweiz

- Eine Abkehr vom Nachweiskonzept und dem damit verbundenen Prozess wird erst möglich sein, wenn auf europäischer Ebene die Voraussetzungen geschaffen sind.
 - Testspezifikationen und Testprozesse müssen an die aktuelle SRS angepasst sein, und die Testprozesse müssen geeignet sein die Kompatibilität zwischen Strecke und Fahrzeug nachweisen zu können.



C) BBw von Fahrzeugen mit ETCS (9)

BBw-Prozess im Rahmen Korridor A

- Die Aufsichtsbehörden (NSA) der NL, D, CH, I haben von den Verkehrsministerien den Auftrag erhalten, einen mit der ERA abgestimmten, gemeinsamen Betriebsbewilligungsprozess zu entwickeln.
- Es soll sichergestellt werden, dass ein ETCS ausgerüstetes Fahrzeug nicht in jedem Land erneut einen vollumfänglichen Zulassungsprozess durchlaufen muss.
 - ➔ Anwendung der gegenseitigen Anerkennung.
(Cross Acceptance)



C) BBw von Fahrzeugen mit ETCS (9)

BBw-Prozess im Rahmen Korridor A

- Wichtigste Voraussetzungen um eine Betriebsbewilligung gegenseitig anzuerkennen sind:
 - Die Anforderungen müssen bekannt und transparent sein.
 - Es muss nachvollziehbar und plausibel gezeigt werden können, auf welche Art und Weise die Nachweise erbracht werden.
 - ➔ Ein gemeinsames Nachweiskonzept (analog dem schweizerischen) könnte helfen.
- Gegenwärtig sind die NSA daran, in Abstimmung mit der ERA, eine entsprechende Guideline auszuarbeiten.
- Bis Ende 2010 soll ein erster Entwurf vorliegen.
- Parallel dazu erfassen die NSA die nationalen ETCS-Anforderungen.



D) Erwartungen seitens des BAV (1)

- Die Ausbreitung von ETCS geht weiter.
- Wir wollen in Zukunft infrastrukturseitig (Normalspurnetz) nur noch ein Zugbeeinflussungssystem (ETCS) betreiben.
- Die Fahrzeuge müssen mit ETCS ausgerüstet sein.
- Seitens der **Eisenbahn-Verkehrs-Unternehmen (EVU)** und Fahrzeughalter bedeutet dies:
 - **Ab jetzt bei der Planung von Fahrzeug-Neubeschaffungen eine ETCS-Ausrüstung mindestens vorzusehen.**
 - **Spätestens bei der Bestellung von neuen Fahrzeugen mit Ablieferdatum nach Ende 2017 eine ETCS-Ausrüstung einzuschliessen.**



D) Erwartungen seitens des BAV (2)

- Die Infrastruktur kann damit ETCS weiter entwickeln.
 - z.B. Ausweitung von ETCS L2
 - Verzicht auf P44
- Die EVU und Fahrzeughalter müssen künftig immer weniger oder gar keine Fahrzeuge nachträglich mit ETCS ausrüsten.



Beilagen (1)

Fahrzeuge mit Betriebsbewilligung für den Einsatz auf ETCS L2 Strecken



SBB
Re 460
119 Fz



SBB
IC Bt
90 Fz



SBB
ICN
44 Züge



SBB
IC Bt 2000
40 Fz



Beilagen (2)

Fahrzeuge mit Betriebsbewilligung für den Einsatz auf ETCS L2 Strecken



SBB-C
Re 420
63 Fz



BLS-C
Re 425
20



SBB-C
Re 620
63 Fz



BLS-C
Re 465
18



Beilagen (3)

Fahrzeuge mit Betriebsbewilligung für den Einsatz auf ETCS L2 Strecken



BLS-C
Re 485
20



Crossrail
Re 436
5 Fz



DB Schenker
BR 185
10 Fz



SBB-C
Re 474
12 Fz

NordCargo
Re 474
1 Fz



Beilagen (4)

Fahrzeuge mit Betriebsbewilligung für den Einsatz auf ETCS L2 Strecken



MRCE
BR 189
12 Fz



DB
ICE 1
19 Züge



Cisalpino
ETR 470
9 Züge



Cisalpino
ETR 610
9 Züge



Beilagen (5)

Fahrzeuge mit Betriebsbewilligung für den Einsatz auf ETCS L2 Strecken



SBB
Am 843
3 Fz



SBB
Tm 234
6 Fz



SBB
Am 841
5 Fz



BLS
Am 843
3 Fz



Beilagen (6)

Fahrzeuge mit Betriebsbewilligung für den Einsatz auf ETCS L2 Strecken



BLS
XTmas LRZ
1 Zug (4 Geräte)



BLS
Tm 235
2 Fz



SBB
XTmas LRZ
3 Züge (9 Geräte)



SBB
XTmass
Diagnose
1 Fz



Beilagen (7)

Fahrzeuge mit Betriebsbewilligung jedoch noch ohne ETCS L2 Strecken



BLS-C
Re 486
10 Fz



SBB-C
Re 484
10 Fz



Beilagen (9)

Internetzugriff auf Präsentationen

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