

Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS

Inhalt

1. Einleitung: Bedeutung der ERTMS Entwicklung
2. Gesetzliche Grundlagen (EU-Direktiven, TSI's)
3. Spezifikationen (FRS, SRS, ...)
4. Stand der Entwicklung und Einführung: DVD-Präsentation „ERTMS – Managing the migration“
5. Einige aktuelle grundsätzliche Fragestellungen
 - Einheitliche Konzeption für die Bremssteuerung
 - Zusätzlicher Mode „Limited Supervision“
 - Pilotanwendung für Level 3 – Regional ERTMS
 - Euro-Interlocking
6. Ausblick: ETCS auch in China?

Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS

Einleitung: Bedeutung von ERTMS

Aussagen von J.A. Vinois an der ERTMS Konferenz vom Dezember 2004 in Rom

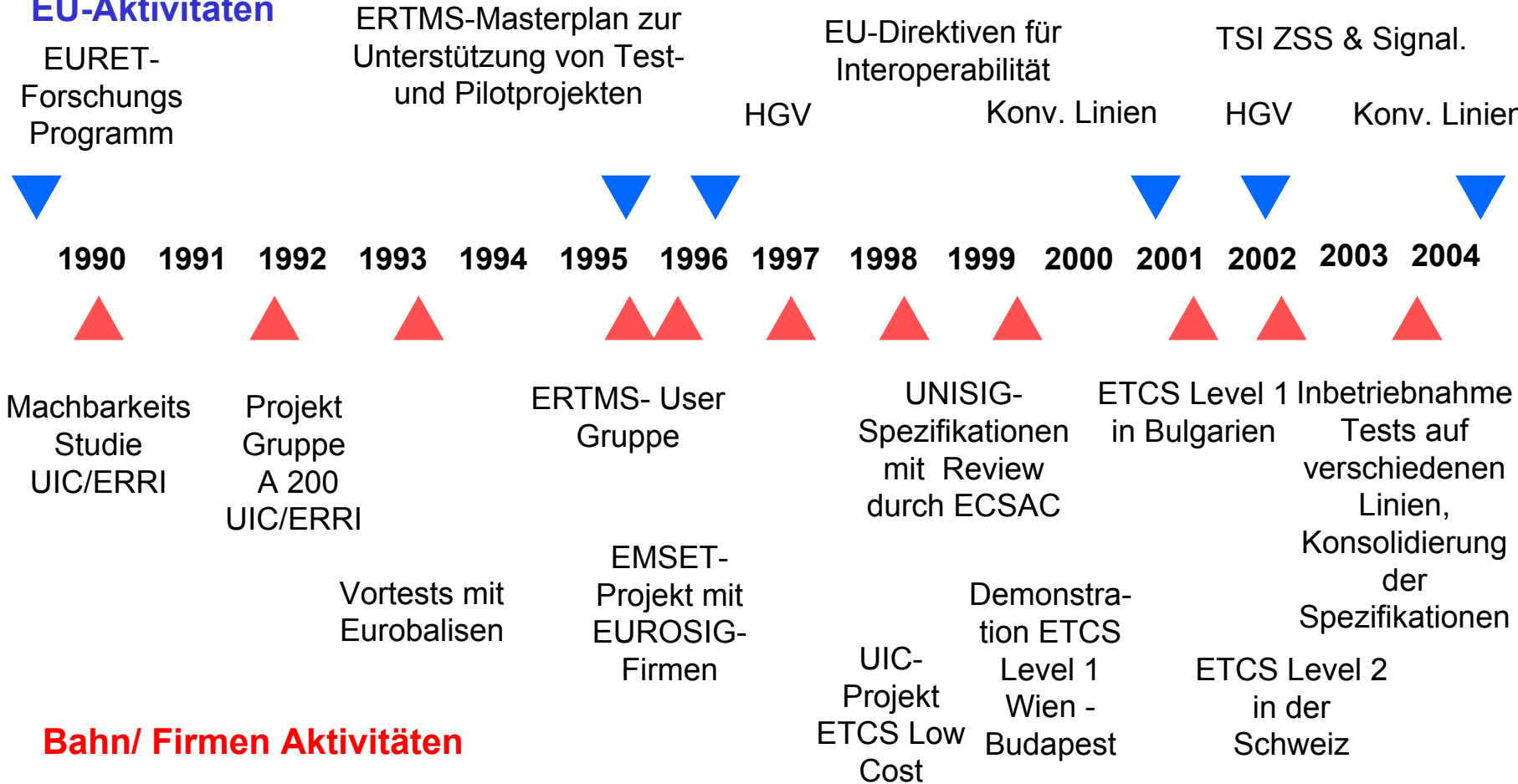
« ERTMS is the result of a long collective effort :

- It is the first example of a close co-operation of all stakeholders within the railway industry at European level
- Commission supported with circa 300 million € from R&D and TEN funds
- Industry invested circa 400 millions €
- ERTMS is a venture comparable to Airbus, GSM, Ariane or Galileo
A showcase of European innovation capability
- Success of ERTMS is the key for the credibility of the railway industry towards the creation of a true European railway area supporting a single market for railway products and services »

Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS

Einleitung: 15 Jahre Arbeit für ERTMS/ETCS

EU-Aktivitäten



Bahn/ Firmen Aktivitäten

Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS

Einleitung: Bisherige Players bei ETCS

EU- Kommission, GD TREN (Energie & Transport)

www.europa.eu.int

UIC

www.uic.asso.fr

AEIF

www.aaeif.org

UNIFE

www.unife.org

ERTMS

user's group

DB,FS,

SNCF,RT,

RENFE,NS

Nationale

Implementierungs- Projekte

Einzelne Bahnen, Firmen,

Aufsichtsbehörden

UNISIG

Alcatel

Alstom,

Ansaldo,

Bombardier,

Invensys,

Siemens

CENELEC/ ETSI

www.cenelec.be/ www.etsi.org

Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS

Gesetzliche Grundlagen: Überblick

EG Richtlinie 96/48 „Interoperabilität im trans-Europäischen Hochgeschwindigkeits- Bahnsystem“

EG Richtlinie 01/16 „Interoperabilität im trans-Europäischen Konventionellen Bahnsystem“

TSI's für Hochgeschwindigkeit:

....

Zugsteuerung/ Zugsicherung/ Signal.

...

TSI's für konventionelle transeuropäische Bahnen:

....

Zugsteuerung/ Zugsicherung/ Signal.

...

Gleisfrei-
meldung
(Funktio-
nale
Anford.)

EMC
(Elektro
Magn.
Kompa-
tibilität)

Klasse A Systeme
(Zielsysteme für die
Zukunft)

ETCS

GSM-R

Klasse B Systeme
(Weiterverwendung
bestehender Systeme)
Zug-
sicherung Analog
 Funk

Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS

Gesetzliche Grundlagen: TSI's

Fertigstellung der Conventional Rail TSI für ZSS und Signalgebung

Am 23. November 2004 ist die Conventional Rail TSI für den Bereich Zugsicherung/Zugsteuerung und Signalgebung von den Regierungsvertretern („Artikel 21 Komitee“) genehmigt worden.

„Heisses Eisen“ bei der Fertigstellung dieses Dokumentes war vor allem das Kapitel 7 über die Einführung von ETCS. In der verabschiedeten Fassung sind die Vorschläge der UIC für ein korridorweises Vorgehen weitgehend aufgenommen worden.

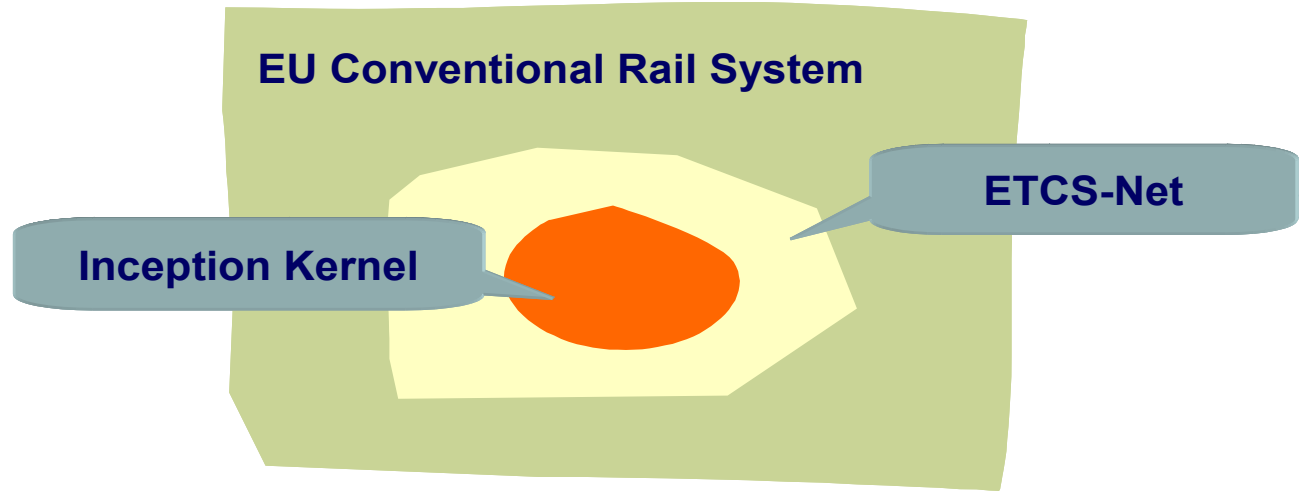
Memorandum of Understanding für die Einführung von ERTMS

In einem Memorandum of Understanding zwischen der EU Kommission und den Interessensverbänden von Bahnen und Industrie verpflichten sich diese zu einem abgestimmten Vorgehen für die Umsetzung der TSI.

Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS

ETCS Migrationsstrategie gemäss TSI: Grundkonzept

Grundprinzip für die ETCS Einführung gemäss TSI für konventionelle Linien

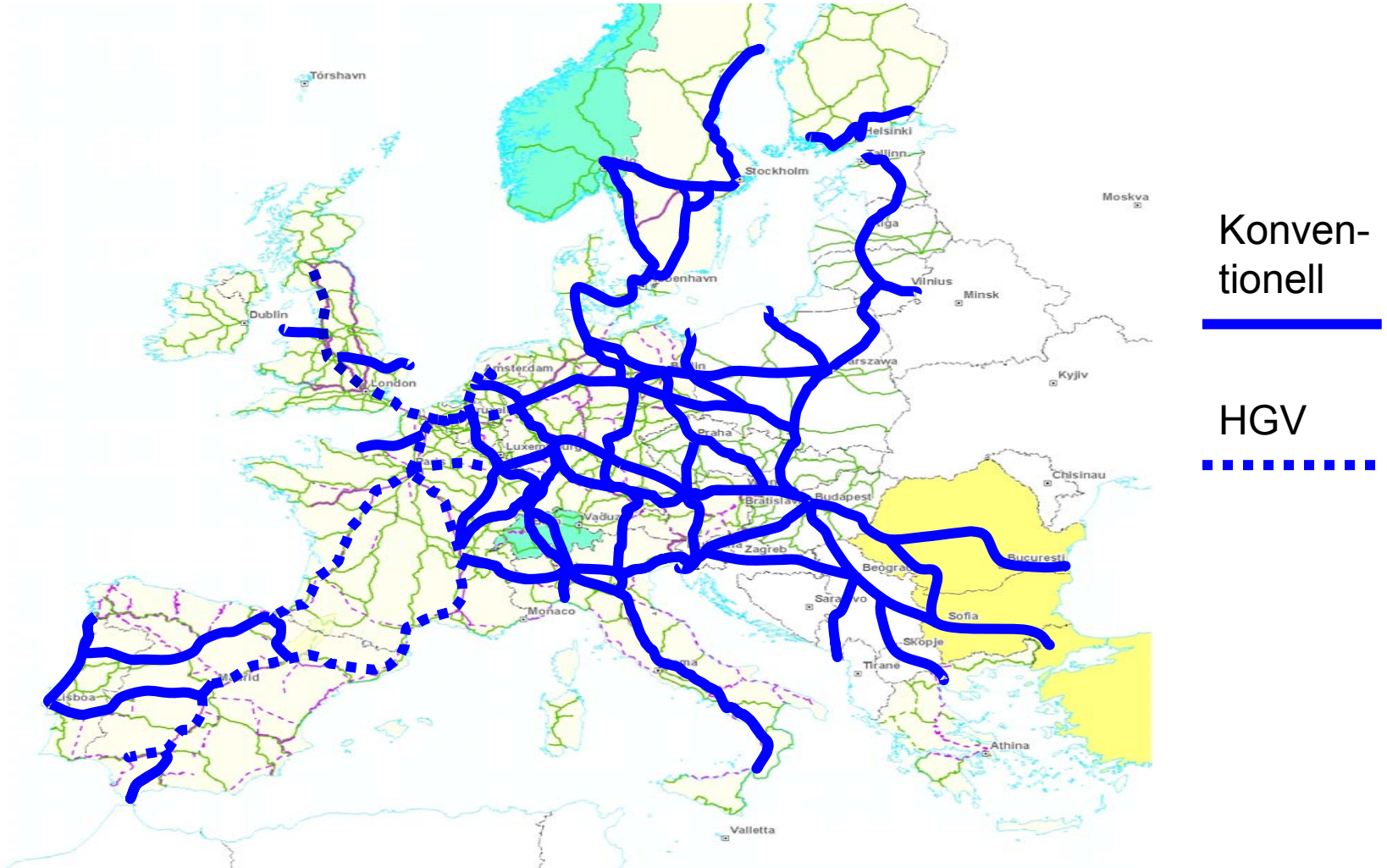


Keimzellen (“Inception Kernel”) sind Bahnprojekte bei welchen ETCS zwingend anzuwenden ist. Es handelt sich vor allem um vorrangige Bahnprojekte, die in den Planungen für das Transeuropäische Verkehrsnetz und /oder für Kohäsions-Vorhaben enthalten sind.

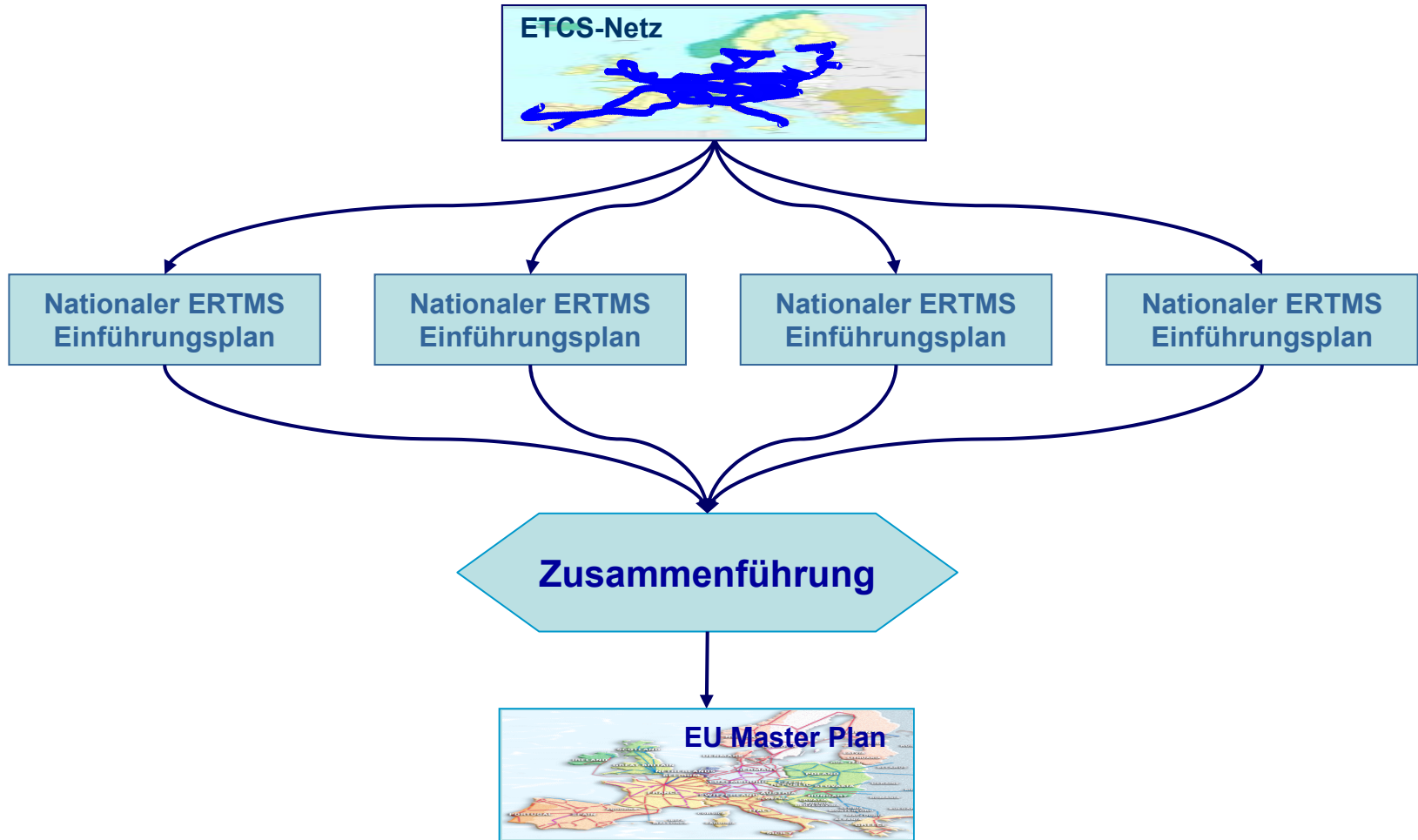
Im “ETCS-Netzwerk” sind diese Bahnprojekte derart zusammengefasst und mit Erweiterungen abgerundet, dass sich durchgehende ETCS Korridore ergeben.

Eine Förderung von ETCS Fahrzeugausrüstungen ist ebenfalls vorgesehen, allerdings zu Grenzkosten im Zusammenhang mit grösseren Revisionsarbeiten.

Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS ETCS Migrationsstrategie gemäss TSI: ETCS Netz



Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS ETCS Migrationsstrategie gemäss TSI: EU Master Plan



Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS

ETCS Migrationsstrategie gemäss TSI: Vorgehen

Elemente in den nationalen ERTMS Einführungsplänen

Betroffene Linien: eine klare Selektion und Umschreibung der nationalen Strecken oder Streckenabschnitte, die mit ERTMS ausgerüstet werden sollen ...;

Technische Anforderungen: Die wesentlichen technischen Charakteristiken für die verschiedenen ERTMS Anwendungen ...;

Strategie und Planung für die Einführung: Konzept für den Einführungsplan (einschliesslich Etappierung und Zeitplan für die Arbeiten);

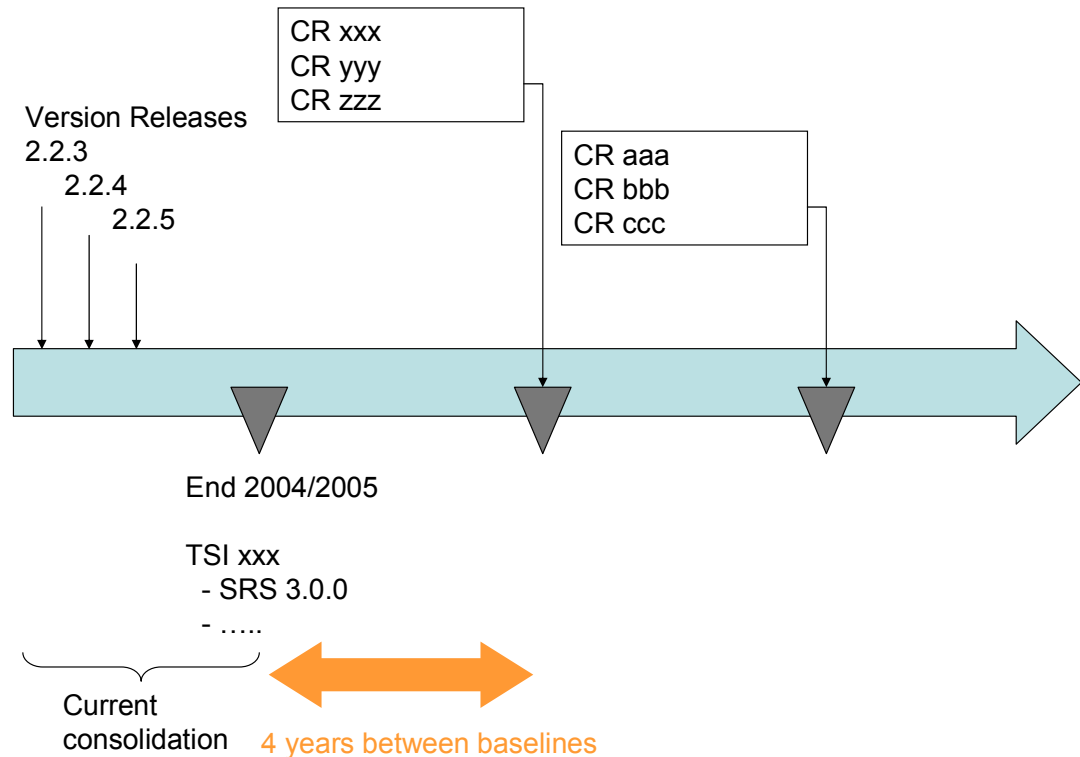
Migrations- Strategie: Vorgesehene Strategie für die Migration strecken- und fahrzeugseitig (z.B. Parallelanordnung von Klasse A und B Systemen, Umstellung von Klasse B auf Klasse A Anlagen auf ein bestimmtes Datum hin, Migration basierend auf lückenfüllenden ETCS- Lösungen wie Limited Supervision);

Mögliche Sachzwänge: Auflistung der denkbaren Elemente, welche den Einführungsplan behindern könnten (z.B, Abhängigkeit von grösseren Umbauten der Signalanlagen, keine Unterbrechung des grenzüberschreitenden Verkehrs).

Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS Change Management gemäss TSI

Die neue TSI umschreibt in Kapitel 7.3 die Anforderungen an ein Konfigurations-Management und die Grundsätze für künftige Überarbeitungen der Spezifikationen.

Für die SRS von ETCS ist als nächste Baseline eine Version 3 geplant. Künftige Baselines sollen in Abständen von 4 Jahren erarbeitet werden.



Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS

Anhang A zu TSI: Verbindliche EN Normen

Index N	Reference	Document Name and comments	Version
A1	EN 50126	Railway applications – The specification and demonstration of reliability, availability, maintainability and safety (RAMS)	1999
A2	EN 50128	Railway applications – Communication, signalling and processing systems – Software for railway control and protection systems	2001
A3	EN 50129	Railway applications – Communication, signalling and processing systems – Safety related electronic systems for signalling	2003
A4	EN 50125-1	Railway applications – Environmental conditions for equipment – Part 1: equipment on board rolling stock	1999
A5	EN 50125-3	Railway applications – Environmental conditions for equipment – Part 3: equipment for signalling and telecommunications	2003
A6	EN 50121-3-2	Railway applications – Electromagnetic compatibility - Part 3-2: Rolling stock – Apparatus	2000
A7	EN 50121-4	Railway applications - Electromagnetic compatibility - Part 4: Emission and immunity of the signalling and telecommunications apparatus	2000

Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS

Anhang A zu TSI: Verbindliche Spezifikationen (1)

Index N	Reference	Document Name	Version
1	UIC ETCS FRS	ERTMS/ETCS Functional Requirement Specification	4.29 *
2	99E 5362	ERTMS/ETCS Functional Statements	2.0.0
3	UNISIG SUBSET-023	Glossary of Terms and Abbreviations	2.0.0
4	UNISIG SUBSET-026	System Requirement Specification	2.2.2
5	UNISIG SUBSET-027	FFFIS Juridical Recorder-Downloading Tool	2.0.0
6	UNISIG SUBSET-033	FIS for Man-Machine Interface	2.0.0
7	UNISIG SUBSET-034	FIS for the Train Interface	2.0.0
8	UNISIG SUBSET-035	Specific Transmission Module FFFIS	2.1.1
9	UNISIG SUBSET-036	FFFIS for Eurobalise	2.2.1
10	UNISIG SUBSET-037	Euroradio FIS	2.2.5
11	UNISIG SUBSET-038	Key Management FIS	2.0.0
12	UNISIG SUBSET-039	FIS for the RBC/RBC Handover	2.0.0
13	UNISIG SUBSET-040	Dimensioning and Engineering rules	2.0.0
14	UNISIG SUBSET-041	Performance Requirements for Interoperability	2.0.0
16	UNISIG SUBSET-044	FFFIS for Euroloop sub-system	See Annex G
18	UNISIG SUBSET-046	Radio In-fill FFFS	2.0.0
19	UNISIG SUBSET-047	Track-side-Trainborne FIS for Radio In-Fill	2.0.0
20	UNISIG SUBSET-048	Trainborne FFFIS for Radio In-Fill	2.0.0
21	UNISIG SUBSET-049	Radio In-fill FIS with LEU/Interlocking	2.0.0
22	UNISIG SUBSET-093	GSM-R Interfaces – Class 1 requirements	2.2.6
23	UNISIG SUBSET-054	Assignment of Values to ETCS variables	2.0.0

Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS

Anhang A zu TSI: Verbindliche Spezifikationen (2)

Index N	Reference	Document Name	Version
24	UNISIG SUBSET-055	Clarification and amendment specification	2.2.2
25	UNISIG SUBSET-056	STM FFFIS Safe Time Layer	2.2.0
26	UNISIG SUBSET-057	STM FFFIS Safe Link Layer	2.2.0
27	UNISIG SUBSET-091	Safety Requirements for the Technical Interoperability of ETCS in Levels 1 & 2	2.2.2
28	Reserved	Reliability – Availability Requirements	
29	Intentionally deleted	Environmental Physical Conditions	
30	Intentionally deleted	Essential requirements for data recording	
31	UNISIG SUBSET-094	Functional Requirements for an On-board Reference Test Facility	1.0.0
32	EIRENE FRS	GSM-R Functional Requirements Specification	6
33	EIRENE SRS	GSM-R System Requirements Specification	14
34	A11T6001 12	(MORANE) Radio Transmission FFFIS for EuroRadio	12
35	ECC/DC(02)05	ECC Decision of 5 July 2002 on the designation and availability of frequency bands for railway purposes in the 876-880 and 921-925 MHz bands.	
36	Reserved UNISIG SUBSET-074	STM Test Specification	
37a	UNISIG SUBSET-076-5-1	ERTMS ETCS Class 1 Feature List	2.2.1
37b	UNISIG SUBSET-076-5-2	Test cases related to features	2.2.1
37c	UNISIG SUBSET-076-6-3	Test sequences	1.0.0
37d	UNISIG SUBSET-076-7	Scope of the test specifications	1.0.0
39	UNISIG SUBSET-092-1	ERTMS EuroRadio Conformance Requirements	2.2.5

Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS

Anhang A zu TSI: Verbindliche Spezifikationen (3)

Index N	Reference	Document Name	Version
40	UNISIG SUBSET-092-2	ERTMS EuroRadio Test cases Safety Layer	2.2.5
41	Reserved (UNISIG SUBSET 028)	JRU Test Specification	
42	Reserved	Requirements for vigilance	
43	UNISIG SUBSET 085	Test Specification for Eurobalise FFFIS	2.1.2
44	Reserved	Odometry FIS	
45	Reserved	K interface	
47	04E085	Requirements on risk and hazard analysis for interoperability	
48	Reserved	Test specification for mobile equipment GSM-R	
50	Reserved	Test specification for EUROLOOP	
51	Reserved (EEIG)	Ergonomic aspects of the DMI	
52	UNISIG SUBSET-058	FFFIS STM Application Layer	2.1.1
53	Reserved (L-TR-001)	ETCS values of variables controlled by UIC	
54	Reserved (04E117 (provisionally))	Quality of Service user requirements	
55	Reserved	Juridical recorder baseline requirements	
57	Reserved	Requirements on pre-fitting of ERTMS on-board equipment	
58	Reserved	RBC safety communication interface	
59	Reserved	Requirements on pre-fitting of ERTMS track side equipment	
60	Reserved	ETCS version management	
61	Reserved	GSM-R version management	

Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS

Anhang A zu TSI: Informative Spezifikationen (1)

Index N	Reference	Document Name	Version	Type
B1	EEIG 02S126	RAM requirements (chapter 2 only)	6	2 (index 28)
B2	EEIG 97S066	Environmental conditions	5	2 (index A5)
B3	EEIG 97E832	Degraded Situations	1	2
B4	EEIG 97E267	ODOMETER FFFIS	5	1 (Index 44)
B5	O_2475	ERTMS GSM-R QoS Test Specification	1.0.0	2
B6	UNISIG SUBSET 050	Description of Euroloop subsystem	2.0.0	2 (Index 16)
B8	UNISIG SUBSET 059	STM performance requirements	2.0.0	1
B9	UNISIG SUBSET 076_0	ERTMS/ETCS Class 1, Test plan	2.2.2	2 (Index 37)
B10	UNISIG SUBSET 076_2	Methodology to prepare features	2.2.1	2 (Index 37)
B11	UNISIG SUBSET 076_3	Methodology of testing	2.2.1	2 (Index 37)
B12	UNISIG SUBSET 076_4_1	Test sequence generation: Methodology and Rules	1.0.0	2 (Index 37)
B13	UNISIG SUBSET 076_4_2	ERTMS ETCS Class 1 States for Test Sequences	1.0.0	2 (Index 37)
B14	UNISIG SUBSET 076_5_3	On-Board Data Dictionary	2.2.0	2 (Index 37)
B15	UNISIG SUBSET 076_5_4	SRS v.2.2.2 Traceability	2.2.1	2 (Index 37)
B16	UNISIG SUBSET 076_6_1	UNISIG test data base	1.0.0	2 (Index 37)
B17	UNISIG SUBSET 076_6_4	Test Cases Coverage	1.0.0	2 (Index 37)
B18	UNISIG SUBSET 076_6_5	Test data base	1.0.0	2 (Index 37)
B19	UNISIG SUBSET 077	UNISIG Causal Analysis Process	2.2.2	2 (Index 27)
B20	UNISIG SUBSET 078	RBC interface: Failure modes and effects analysis	2.2.2	2 (Index 27)
B21	UNISIG SUBSET 079	MMI: Failure Modes and Effects Analysis	2.2.2	2 (Index 27)

Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS

Anhang A zu TSI: Informative Spezifikationen (2)

Index N	Reference	Document Name	Version	Type
B22	UNISIG SUBSET 080	TIU: Failure Modes and Effects Analysis	2.2.2	2 (Index 27)
B23	UNISIG SUBSET 081	Transmission system: Failure Modes and Effects Analysis	2.2.2	2 (Index 27)
B24	UNISIG SUBSET 088	ETCS Application Levels 1&2 -Safety Analysis	2.2.2	2 (Index 27)
B25	EN50xxx	Railway applications -European Rail Traffic Management System - Driver Machine Interface" part 1 - Ergonomic principles of ERTMS/ETCS/GSM-R Information		2 (Index 51)
B26	EN50xxx	Railway applications -European Rail Traffic Management System - Driver Machine Interface" part 2 - Ergonomic arrangements of ERTMS/ETCS Information		2 (Index 51)
B27	EN50xxx	Railway applications -European Rail Traffic Management System - Driver Machine Interface" part 3 - Ergonomic arrangements of ERTMS/GSM-R Information		2 (Index 51)
B28	EN50xxx	Railway applications -European Rail Traffic Management System - Driver Machine Interface" part 4 - Data Entry Procedure		2 (Index 51)
B29	EN50xxx	Railway applications -European Rail Traffic Management System - Driver Machine Interface" part 5 – Symbols		2 (Index 51)
B30	EN50xxx	Railway applications -European Rail Traffic Management System - Driver Machine Interface" part 6 - Audible Information		2 (Index 51)
B31	EN50xxx	Railway applications -European Rail Traffic Management System - Driver Machine Interface" part 7 - Specific Transmission Modules		2(Index 51)
B32		Guideline for references	Draft available	
B33	EN 310 515	Global System for Mobile communication (GSM); Requirements for GSM operation in railways.	2.1.0	

Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS Spezifikationen

Status der ETCS Spezifikationen:

- 90% aller vorgesehenen obligatorischen UNISIG Spezifikations-Dokumente sind bereits im Anhang A der TSI enthalten.
- Ein Prozess zur formellen Änderung und Nachführung (Change Control Management CCM) ist institutionalisiert.
- Die noch offenen Punkte für die Spezifikationen sind dokumentiert und es erfolgt periodisch eine Kontrolle des Arbeitsstandes.

Konsolidierungsstrategie von UNISIG and ERTMS Users Gruppe:

Die Interoperabilität wird in drei Schritten sichergestellt:

- Labor- Testreihen mit Referenz- Geräten,
- Pilot- Anwendungen und
- Kommerzielle Grossanwendungen (“kreuzweise” Zulassung von Produkten verschiedener Hersteller).

Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS

DVD- Präsentation: Managing the migration

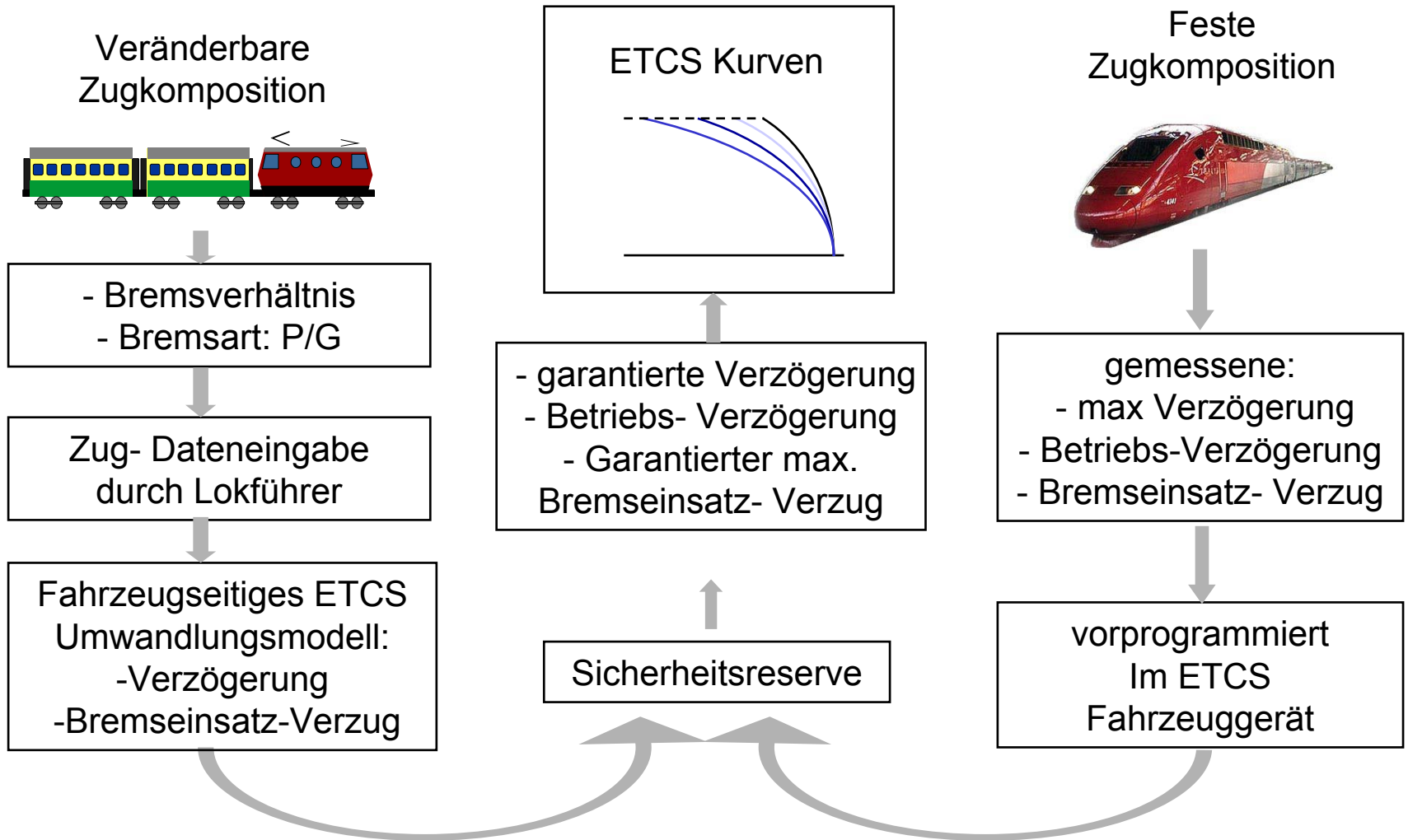
Die UIC hat Ende 2004 eine DVD mit einer 20 Minütigen Bild-Reportage über den aktuellen Stand der Einführung von GSM-R und ETCS herausgegeben. Damit werden für einen breiten Interessenskreis u.a. folgende Fragen beantwortet:

- Was ist ERTMS, GSM-R und ETCS
- Wo sind erste kommerzielle Anwendungen im Gang
- Was wird unternommen, um die Interoperabilität sicherzustellen.

Der Film illustriert diese Entwicklung an Hand von Beispielen in Deutschland (GSM-R), Luxemburg (ETCS Level 1), Österreich/Ungarn (ETCS Level 1), Spanien (ETCS Level 1/2), Schweiz (ETCS Level 2) und Italien (ETCS Level 2).

Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS

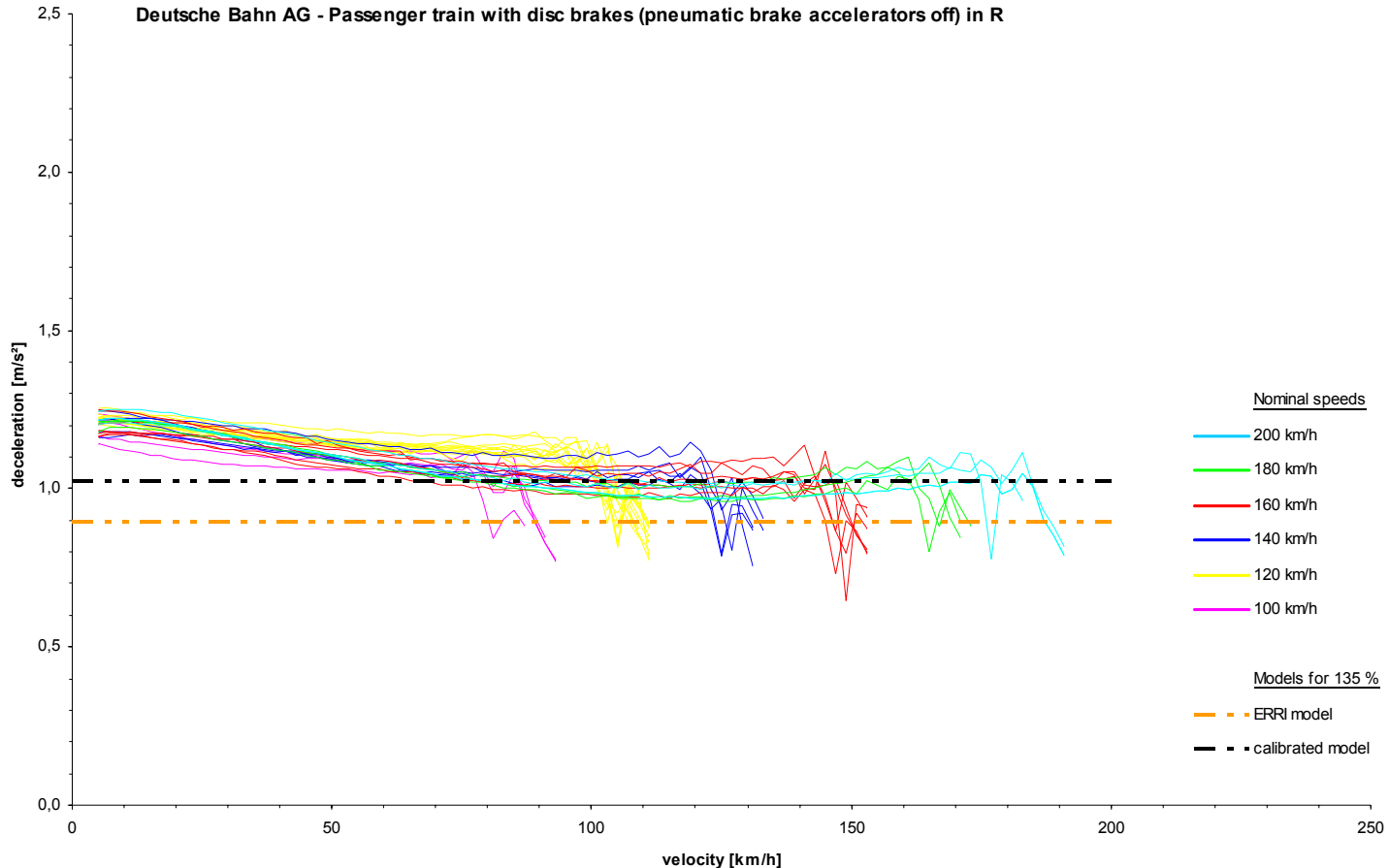
Einheitliche Konzeption für die Bremssteuerung (1)



Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS

Einheitliche Konzeption für die Bremssteuerung (2)

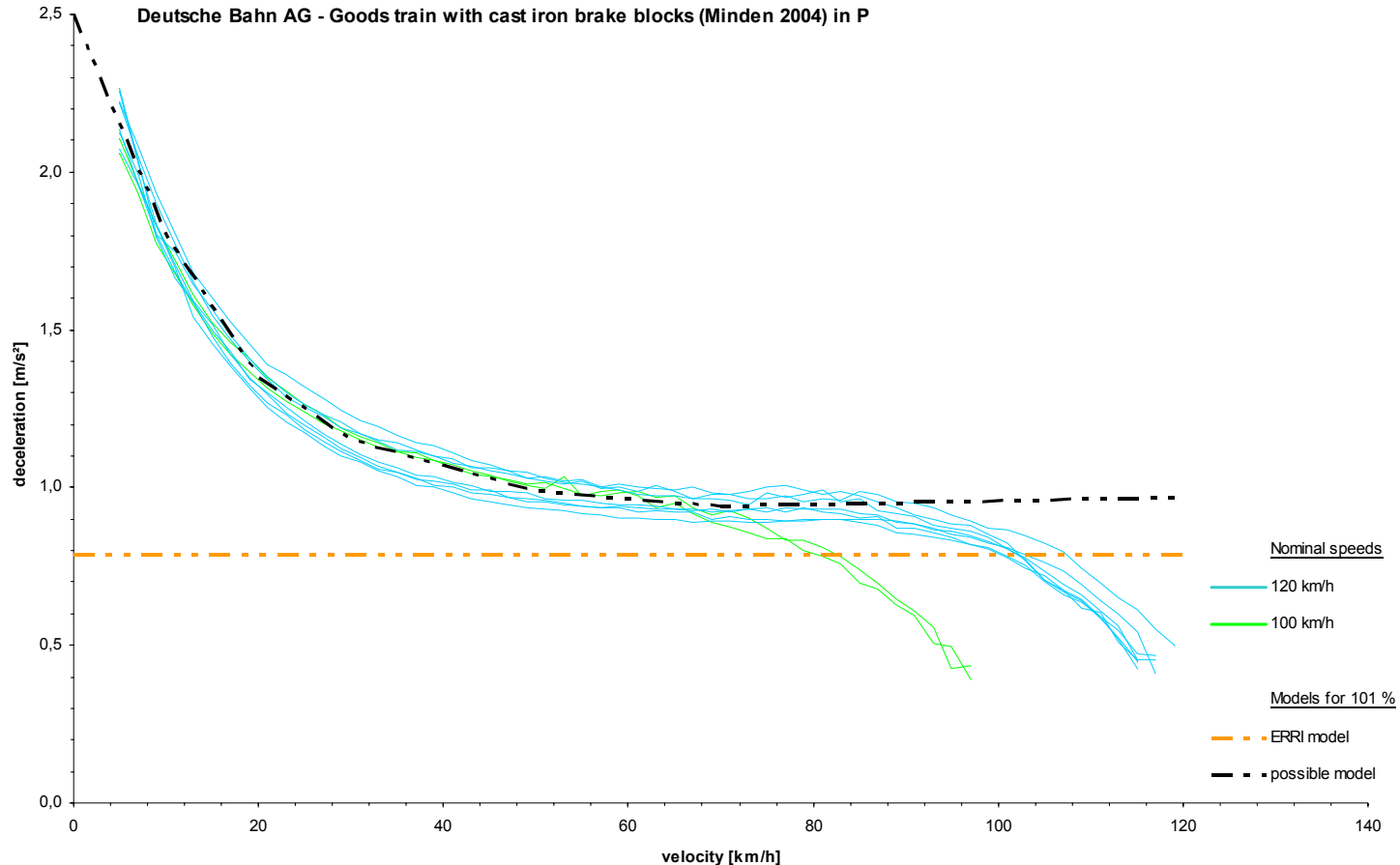
Bremsverzögerungskurven für Reisezüge



Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS

Einheitliche Konzeption für die Bremssteuerung (3)

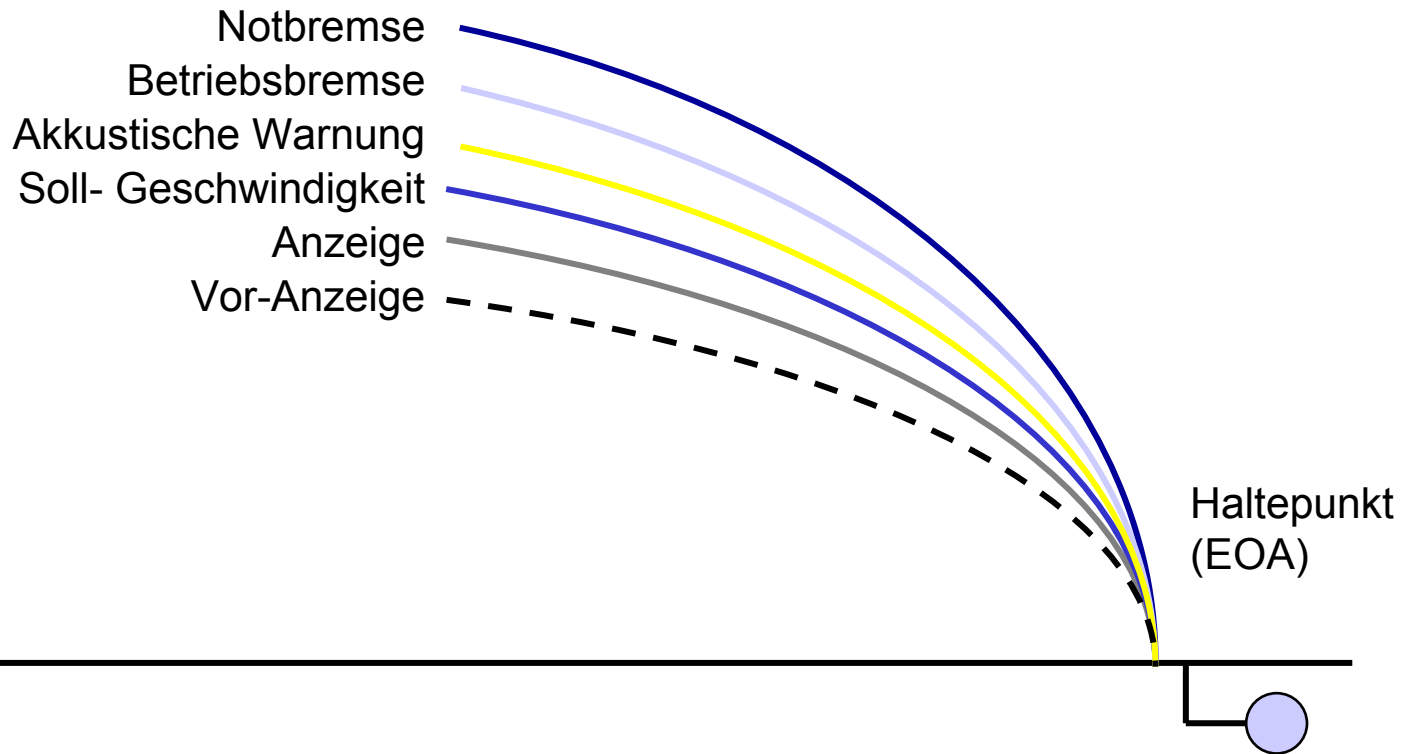
Bremsverzögerungskurven für Güterzüge



Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS

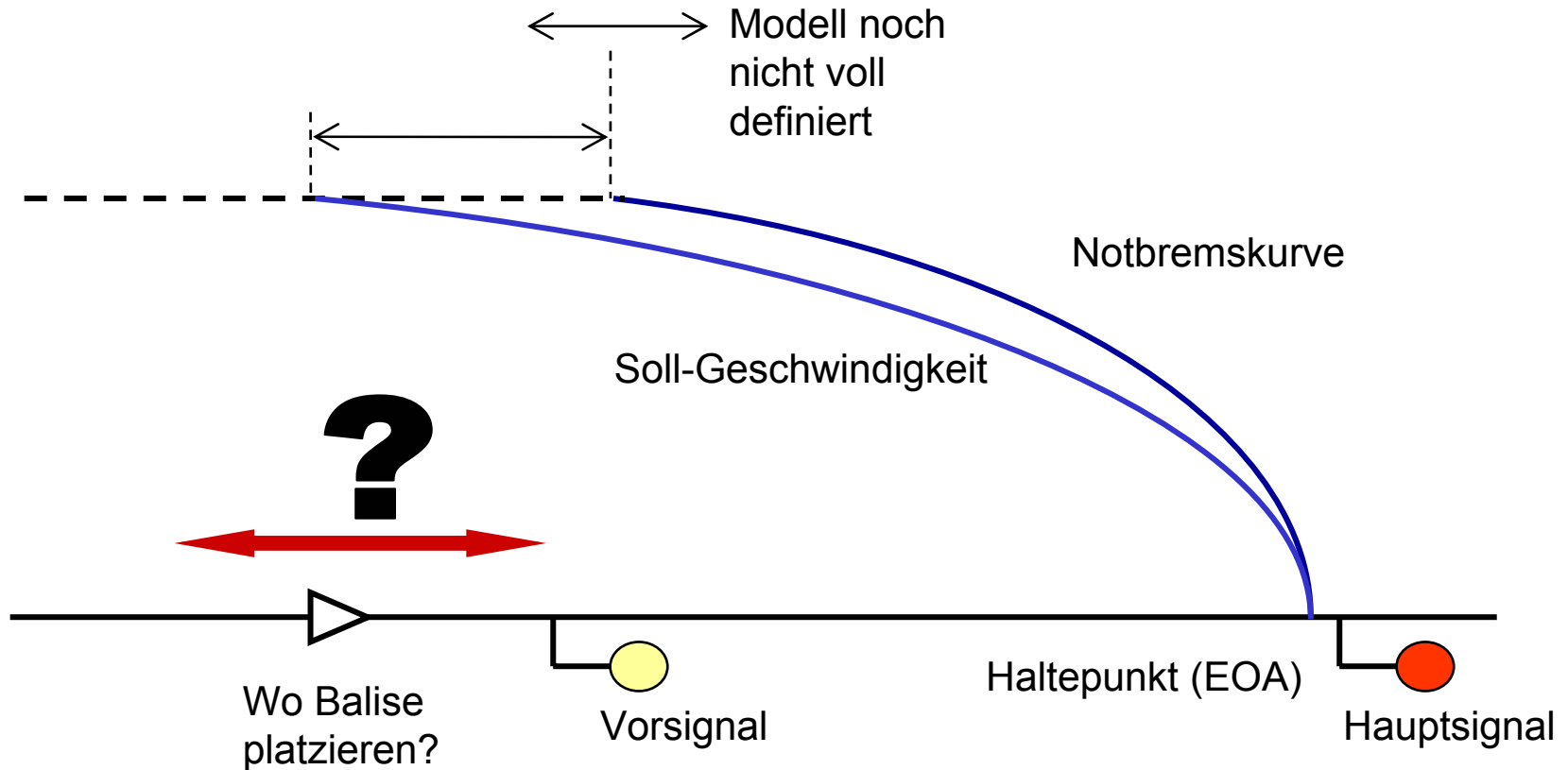
Einheitliche Konzeption für die Bremssteuerung (4)

Ansprechkuven für die Führerstandssignalisierung



Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS Einheitliche Konzeption für die Bremssteuerung (5)

Standort der Balisen am Vorsignal bei ETCS level 1



Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS

Einheitliche Konzeption für die Bremssteuerung (6)

Vorschlag für Sicherheitszuschläge für die SRS Version 3.00:

In einer Übergangszeit können die verschiedenen Länder unterschiedliche Sicherheitszuschläge anwenden. Diese werden als nationale Werte von der ETCS Streckenausrüstung auf die Fahrzeuge übertragen. Langfristig sind diese Sicherheitszuschläge europaweit zu vereinheitlichen.

Dieses pragmatische Vorgehen ergibt ein Optimum zwischen:

- Sicherheitsanforderung
- Betriebliche Leistungsfähigkeit
- Ergonomie für den Lokführer und
- Freiraum für eine optimale Anwendung von ERTMS entsprechend den individuellen Bedürfnissen.

Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS

Zusätzlicher Mode Limited Supervision (1)

Ausgangslage

So wie ETCS heute spezifiziert ist, gibt es für das normale Fahren im Level 1 oder 2 nur die Betriebsart "Full Supervision". Demzufolge wird für das Fahren mit ETCS lückenlos voll sichere Streckendaten erforderlich.

Mit einer neu einzuführenden Betriebsart "Limited Supervision" soll in gewissen Fällen die Migration von bestehenden ZSS-Systemen zu ETCS erleichtert werden. Hauptmerkmale von "Limited Supervision" sind:

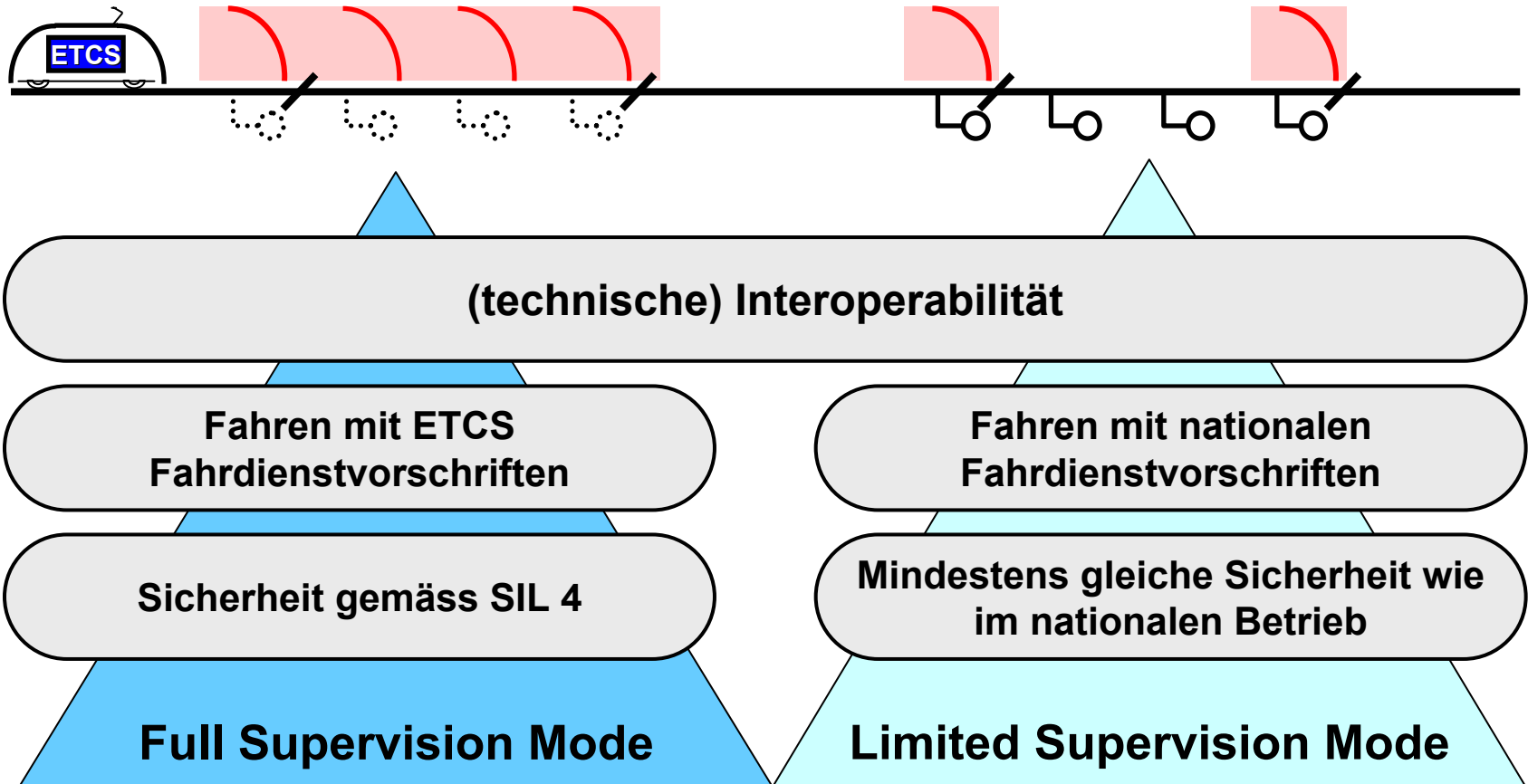
- Hintergrund – Überwachung ohne Anzeige der Zielinformationen am DMI
- Geschwindigkeitsüberwachung basierend allein auf Notbremsansteuerung
- Möglichkeit einer reduzierten Überwachung mit reduzierten Streckendaten
- Möglichkeit von Warnmeldungen mit Notbremsungen beim Ausbleiben einer zeitgerechten Führer-Reaktion.

Diese Erweiterung der ETCS Funktionalität soll ohne nationale Besonderheiten im Rahmen des bestehenden technischen Konzeptes erfolgen.

Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS

Zusätzlicher Mode Limited Supervision (2)

Betriebliche Merkmale

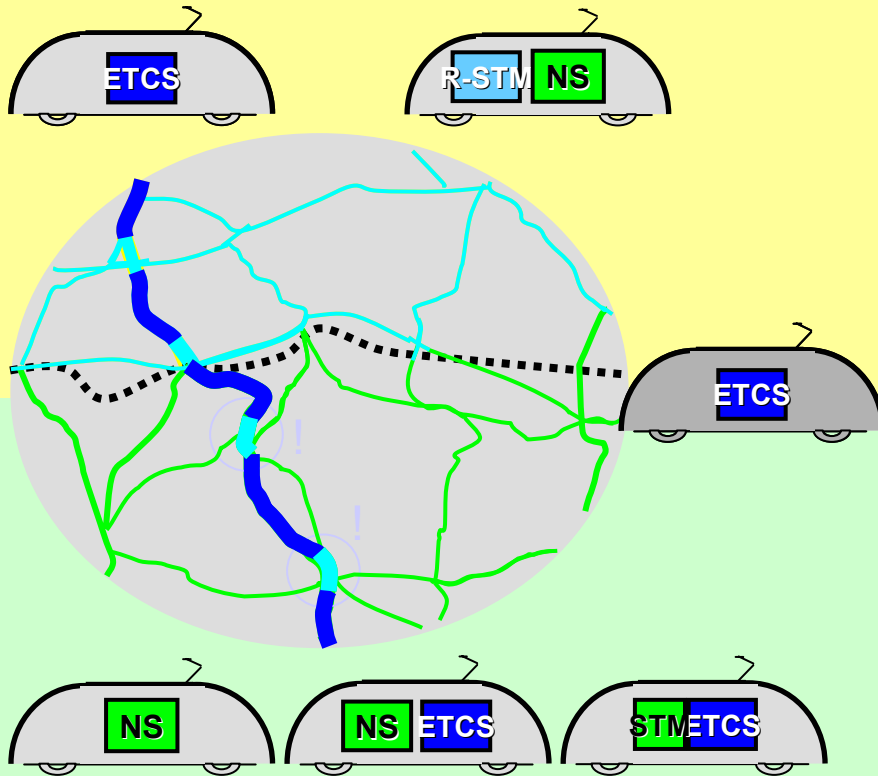


Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS

Zusätzlicher Mode Limited Supervision (3)

Herstellung von (technischer) Interoperabilität auf Korridoren

Nationale Züge: ETCS oder nationales ZSS-System mit reverse STM. Neue Züge nur ETCS.



Infrastruktur:

- Rollout von ETCS Limited Supervision im ganzen Netz
- ETCS Full Supervision auf neuen oder zu erneuernden Linien

Internationale Züge nur mit ETCS

Infrastruktur:

- ETCS Full Supervision auf Korridorlinien
- ETCS Limited Supervision in Knoten (parallel zu nationalem ZSS System)

Nationale Züge: Teilweise mit ETCS nachgerüstet. Neue Züge mit ETCS and STM.

Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS

Zusätzlicher Mode Limited Supervision (4)

Nächste Realisierungsschritte

Im Hinblick auf eine baldige Realisierung durch alle UNISIG Hersteller, müssen die Anforderungen für die zusätzliche Betriebsart Limited Supervision baldmöglichst in die FRS und SRS Spezifikationen aufgenommen werden.

Ein Entwurf für die Funktionalen Anforderungen liegt vor und ist von der UIC Infrastruktur Kommission genehmigt worden.

Die Erweiterungen für die System-Spezifikation (SRS) müssen von den UNISIG Firmen vorgenommen werden. Es erscheint möglich, dies für die Version 3.0 zu realisieren, ohne dass andere pendente Änderungen verzögert werden. Eine konsultative Abstimmung an der letzten Sitzung der UIC Kommission Infrastruktur hat gezeigt, dass 15 der 27 vertretenen Bahnen die Aufnahme der zusätzlichen Betriebsart Limited Supervision in die SRS Version 3.0 befürworten; 10 Bahnen sind nicht dagegen, 2 sind dagegen, dies für die Version 3.0 zu tun.

Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS

Regional ERTMS (1)

Zielsetzung

Mit dem Konzept Regional ERTMS sollen kostengünstige Anwendungen von ERTMS auf regionalen und lokalen Linien mit niedrigem Verkehrsaufkommen ermöglicht werden. Gleichzeitig wird die Intra-Operabilität mit ERTMS auf Haupt- und Schnellfahrlinien hergestellt.

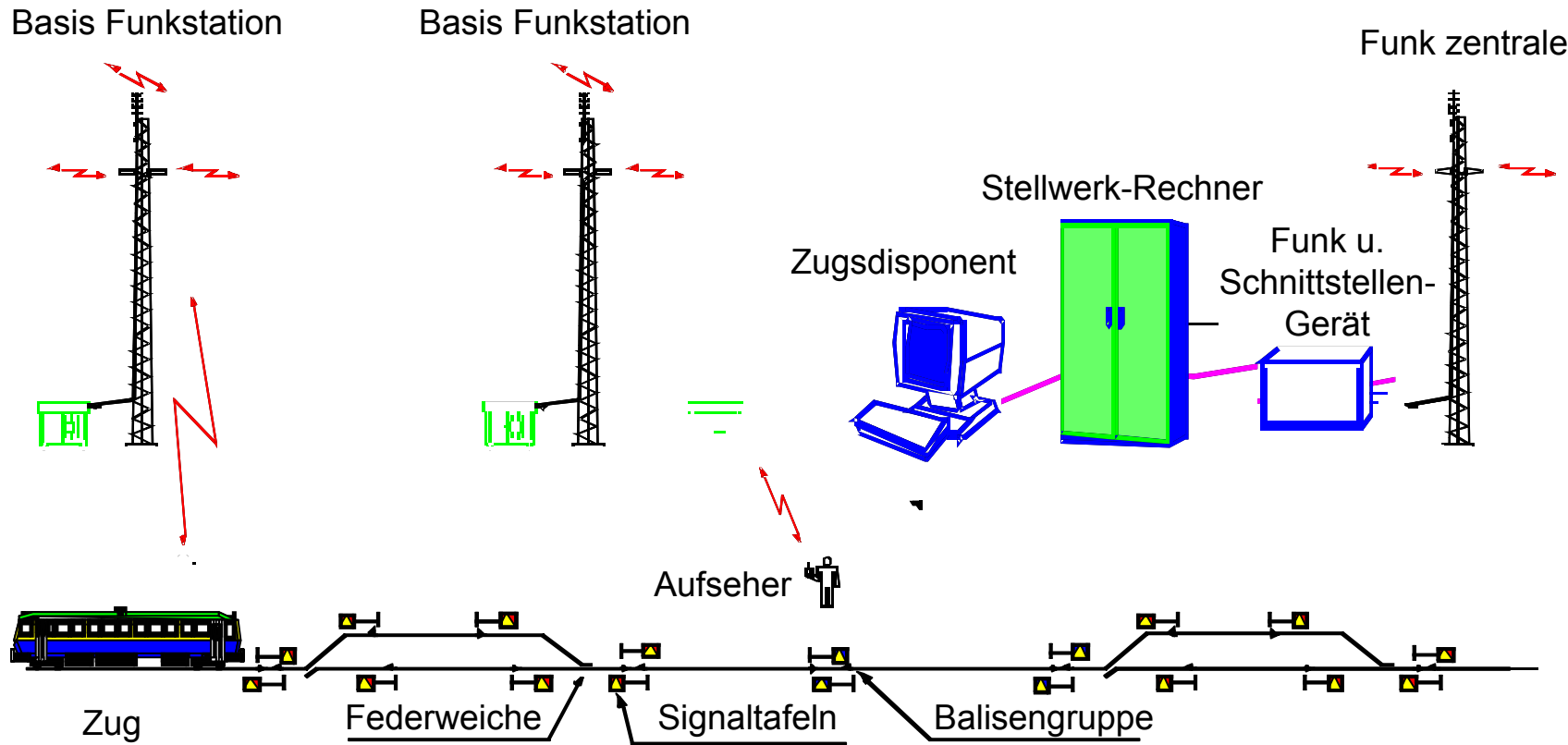
Hochgeschwindigkeit Reisezüge				
Konventionelle Reise- oder Güterzüge				
		Regionale Reise- oder Güterzüge		
HGV Linien	Konventionelle TEN Linien	Konventionelle Hauptlinien	Konventionelle Regionallinien	Konventionelle Lokale Linien

ERTMS Regional ist eine Pilotanwendung für ETCS Level 3.

Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS

Regional ERTMS (2)

Der Vorläufer: Das Schwedische Radio Block System



Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS

Regional ERTMS (2)

Grundlegende Prinzipien

Fahrzeugausrüstung



ERTMS/ ETCS Standard wird unverändert übernommen; zusätzlich Funktion der Zuvollständigkeitskontrolle

Streckenausrüstung



Neue zusätzliche Funktionen für Zugleitzentrale (Stellwerks- und Blockfunktionen) Steureinheit für Aussenanlageteile (object controller), usw.

Fahrdienstvorschriften



Soweit nötig, werden neue Fahrdienstvorschriften erarbeitet

Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS

Regional ERTMS (3)

Schwedisches Pilotprojekt

Teil- Projekt 1: Beschaffung

Bereitstellen von Ausschreibungsunterlagen,
Ausschreibung, Vertragsabschluss

Zeitplan: 2004 – 1.Q. 2005

Teil- Projekt 2: Entwicklung, Installation und Abnahme der Pilotlinie

System Entwicklung, Installation auf einer
Pilotstrecke (200 km) und Abnahme

Zeitplan: 1. Q. 2005-2009

Teil- Projekt 3: Roll out

Roll out auf sämtliche schwedischen
Regionallinien (11 Linien)

Zeitplan: 2010-2015



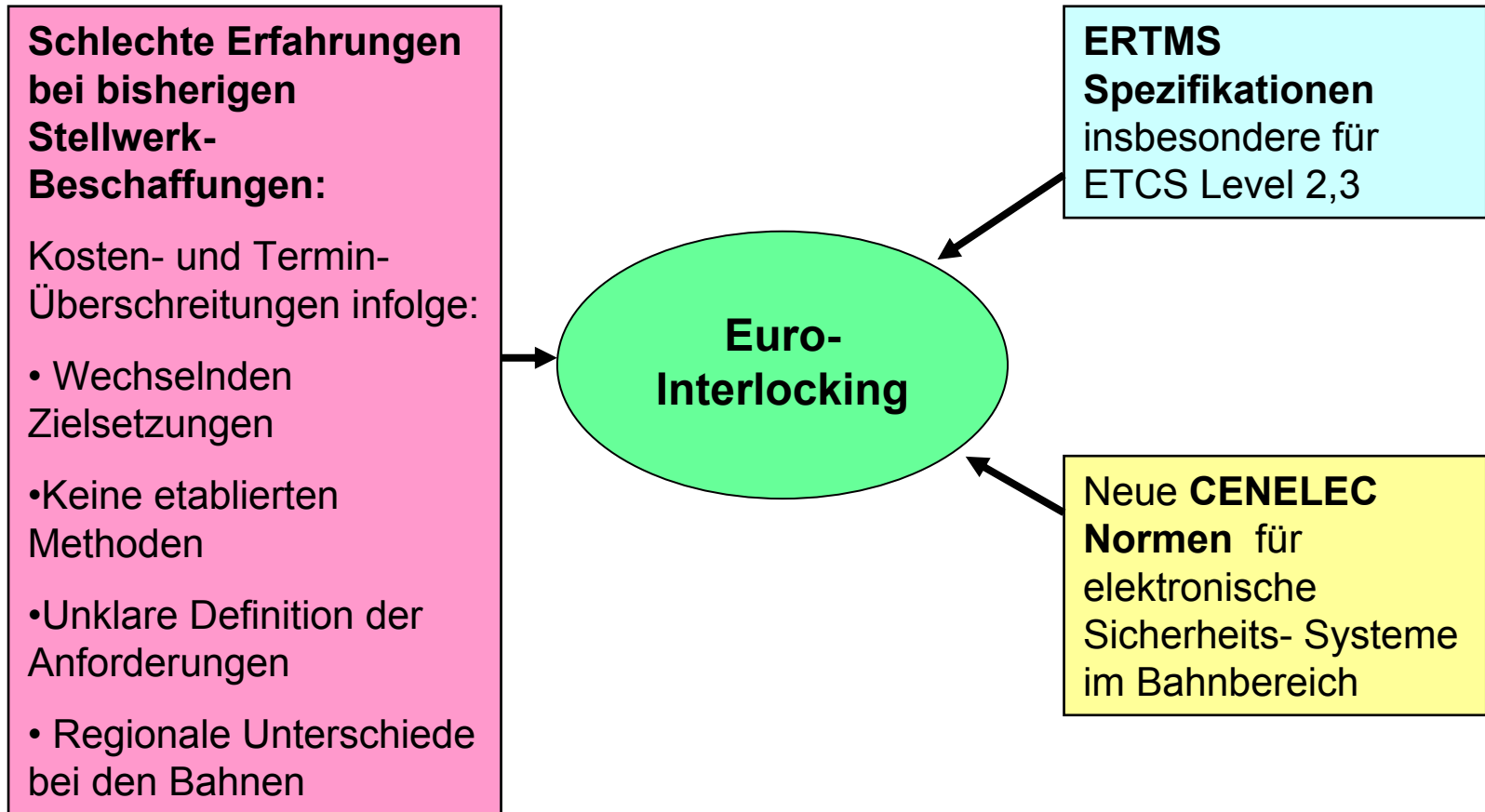
Status des Teil- Projektes 1

Projekt im Zeitplan

- Grosses Interesse der Firmen
- Evaluation der Offerten im Gang .
- Vertragsunterzeichnung im 1.Q. 2005

Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS Euro-Interlocking (1)

Auslöser für das Euro-Interlocking Project



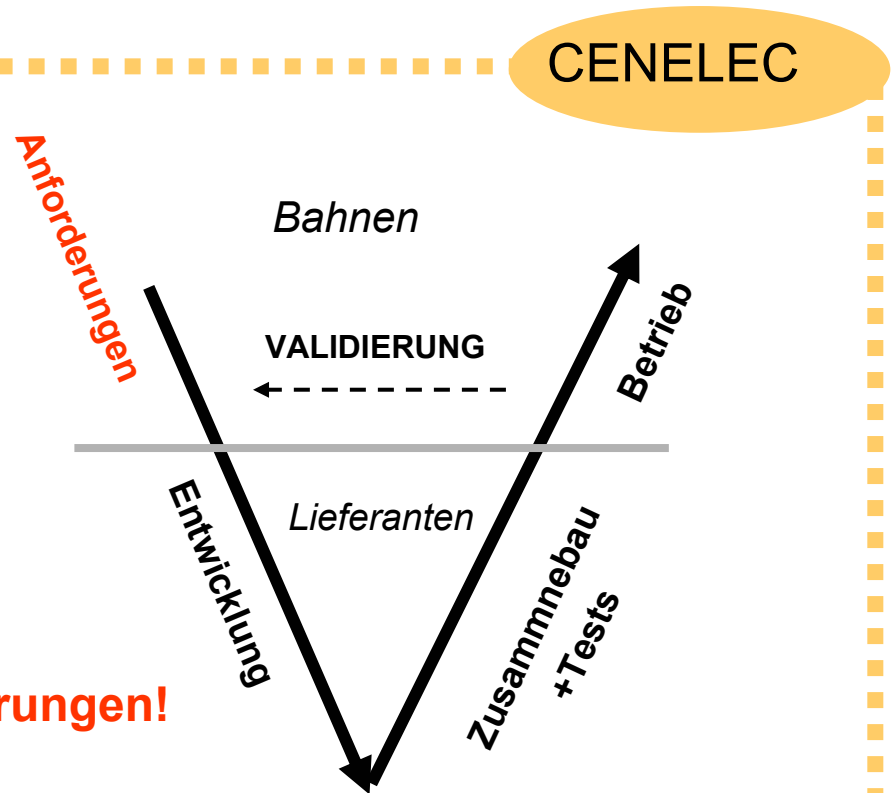
Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS Euro-Interlocking (2)

CENELEC Normen

CENELEC Normen geben Rahmenbedingungen und definieren Prozesse für:

- Zuverlässigkeit
- Verfügbarkeit
- Wartbarkeit
- Sicherheit
- Zulassung und Abnahme

Postulieren aber keine Anforderungen!

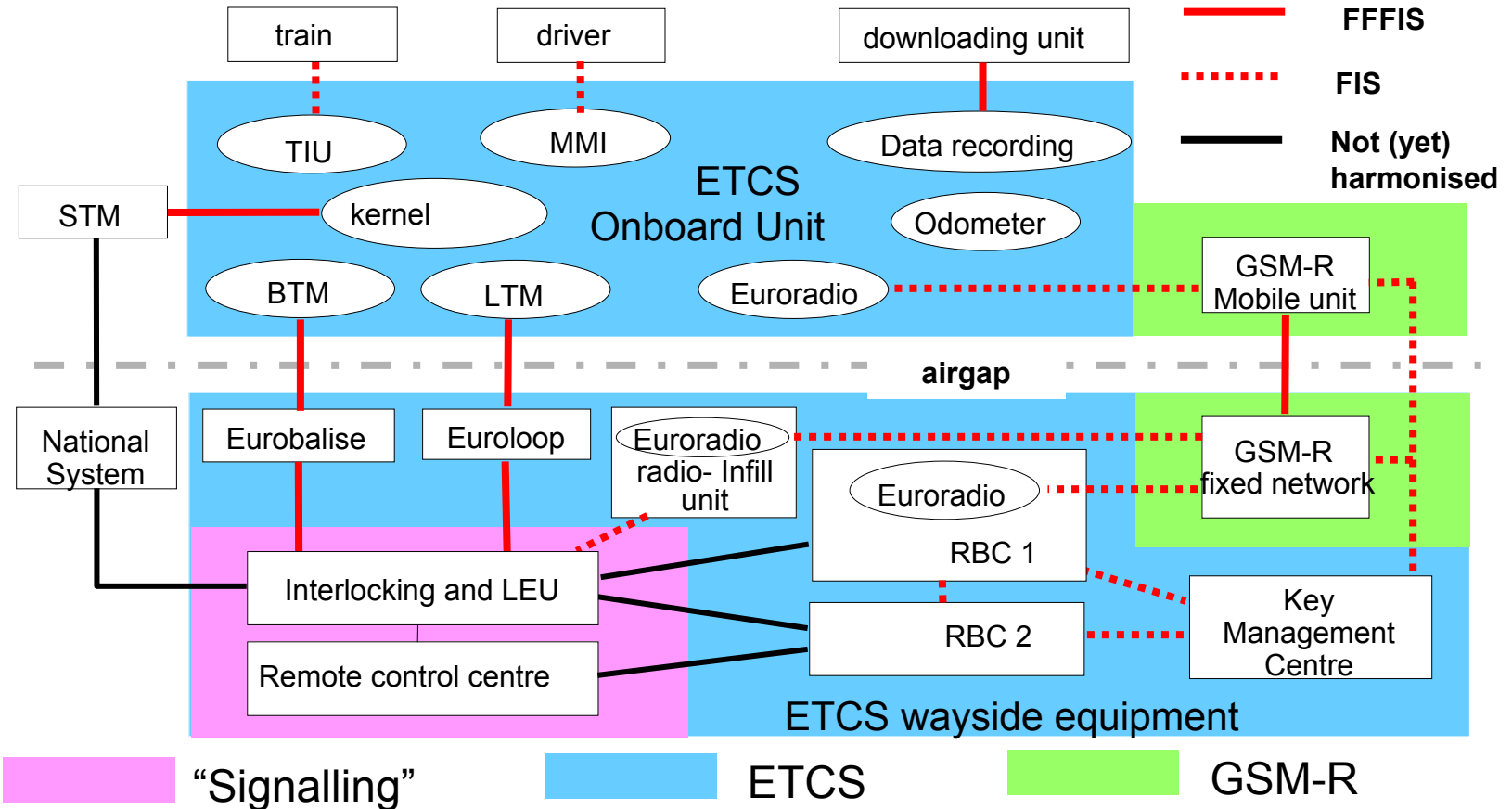


Euro-Interlocking überbrückte die Lücke zwischen CENELEC Normen und den Projekten für signalechnischer Bahnausrüstung

Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS

Euro-Interlocking (3)

ERTMS Standardisierung gemäss UNISIG SRS Spezifikation

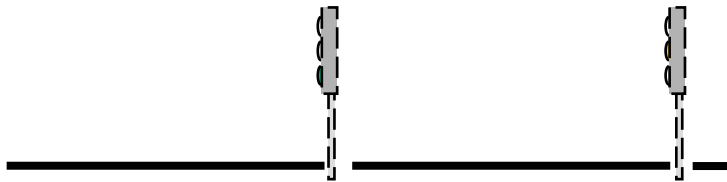


Euro-Interlocking standardisiert die Anforderungen im “Signalling” Bereich!

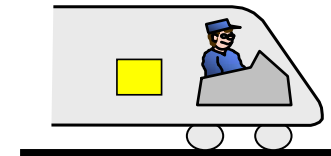
Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS Ausblick: ETCS auch in China? (1)

Mögliche Verknüpfung von Chinesischem und Europäischem ZSS-System

CTCS Level 0 (bestehende Linien)

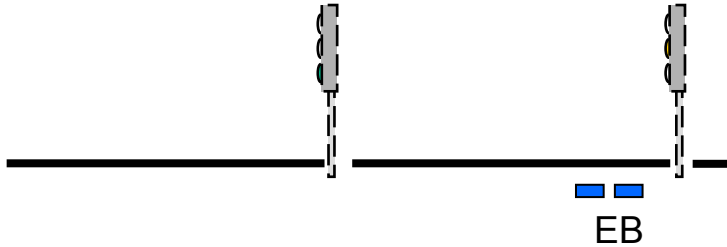


Bestehendes
Chinesisches
Warnsystem
(ohne
Datenverbindung
Boden - Zug)

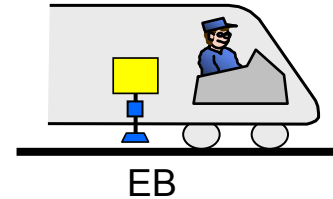


Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS Ausblick: ETCS auch in China? (2)

CTCS Level 1 (bestehende Linien)

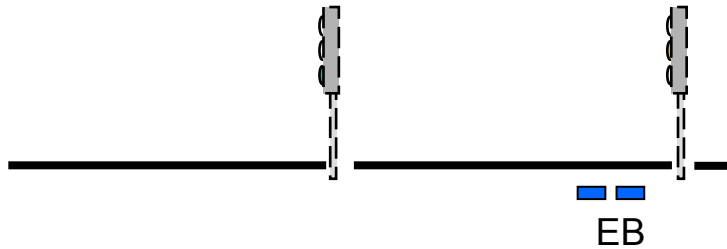


Erweiterung des bestehenden Chinesischen Warnsystems

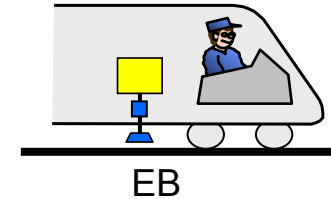


Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS Ausblick: ETCS auch in China? (3)

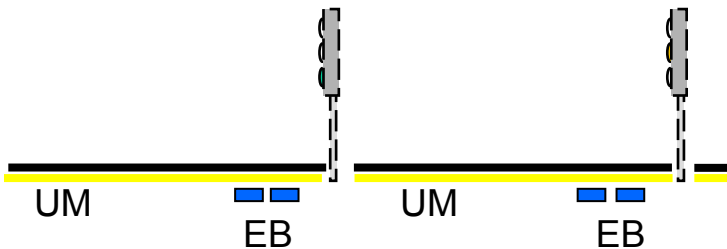
CTC Level 1 (bestehende Linien)



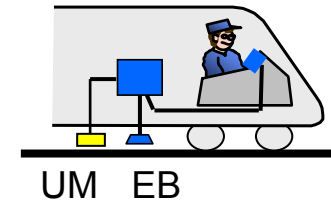
Erweiterung des bestehenden Chinesischen Warnsystems



CTCS Level 2 (Ausbaustrecken)

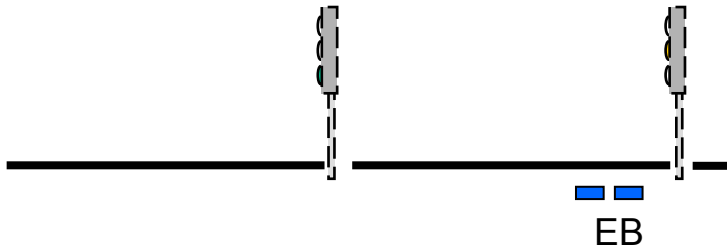


Entspricht ETCS Level 1 mit Infill

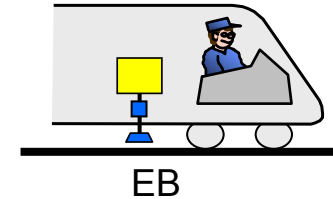


Stand der Entwicklung und Einführung von ERTMS Ausblick: ETCS auch in China? (4)

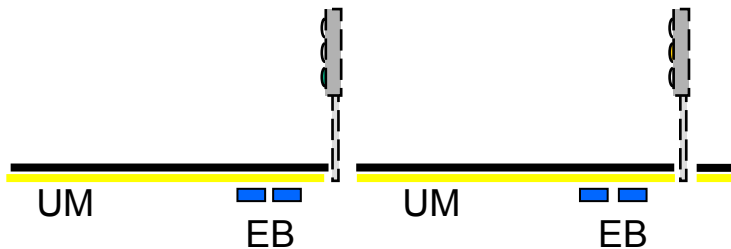
CTCS Level 1 (bestehende Linein)



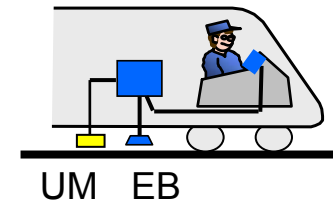
Erweiterung des bestehenden Chinesischen Warnsystems



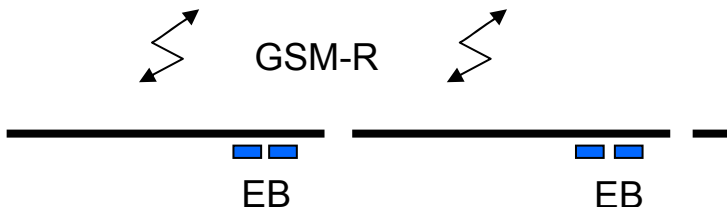
CTCS Level 2 (Ausbaustrecken)



Entspricht ETCS Level 1 mit Infill



CTCS Level 3 (neue HGV Linien)



Entspricht ETCS level 2

