

Der ETCS- Rollout und die Museumsbahnen

Überblick und Herausforderungen

VDMT- Tagung

Karlsruhe, 12.11.2021

Dietmar Litterscheid

Inhalt

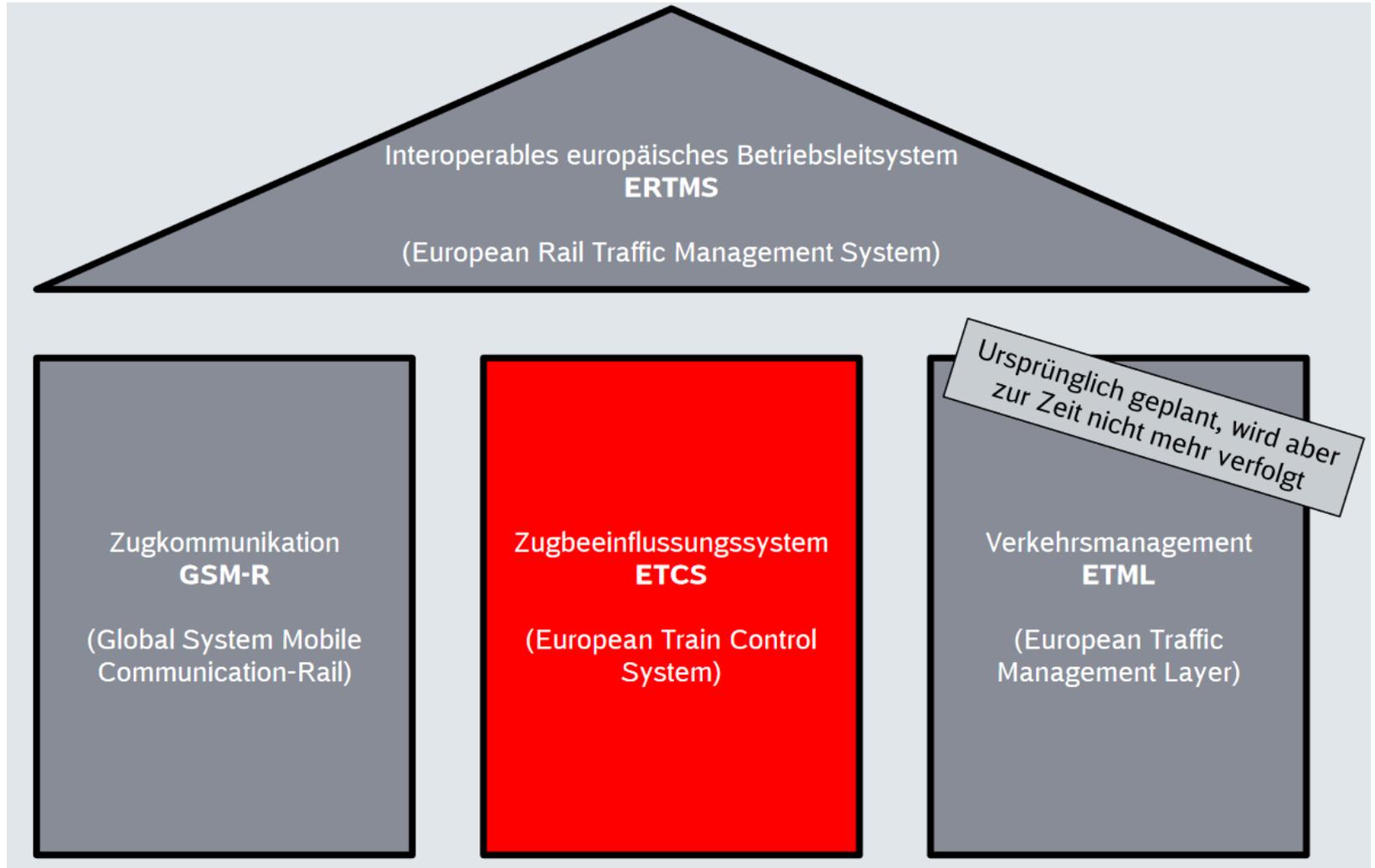
- **Warum ETCS?**
- **Wie funktioniert ETCS in welchem Ausrüstungslevel?**
- **Wo wird in Deutschland ETCS realisiert?**
- **Die Projektorganisation Digitale Schiene in Deutschland**
- **Die Aktivitäten des VDV**
- **Das betriebliche Zielbild**
- **Die Betroffenheit anschließender NE**

Warum überhaupt ETCS?

Ziel:
EU will Eisenbahnverkehr in Europa weitestgehend harmonisieren

- Dafür sind einheitliche Spurweiten, Stromsysteme, Zugbeeinflussungssysteme und damit europäische Richtlinien notwendig.
- Spurweite ist gesetzt.
- Stromsysteme lassen sich mittels Leistungselektronik überbrücken.
- Zugbeeinflussungssysteme sind bis heute die größte Hürde.
- Interoperabler Verkehr erfordert ein einheitliches Zugbeeinflussungssystem
- Einbau der Systeme im Fahrzeug wird minimiert.

ETCS als Teil von ERTMS



Welche Ausrüstungsstandards gibt es?

- ETCS ist ein Zusammenspiel zwischen den Komponenten im Fahrzeug und auf der Strecke **zum Zwecke der Zugbeeinflussung**.
- Es gibt verschiedene Ausrüstungsvarianten, welche als „Level“ bezeichnet werden.

ETCS Level 0

ETCS Level L1 LS
Limited
Supervision
(ETCS signalgeführt)

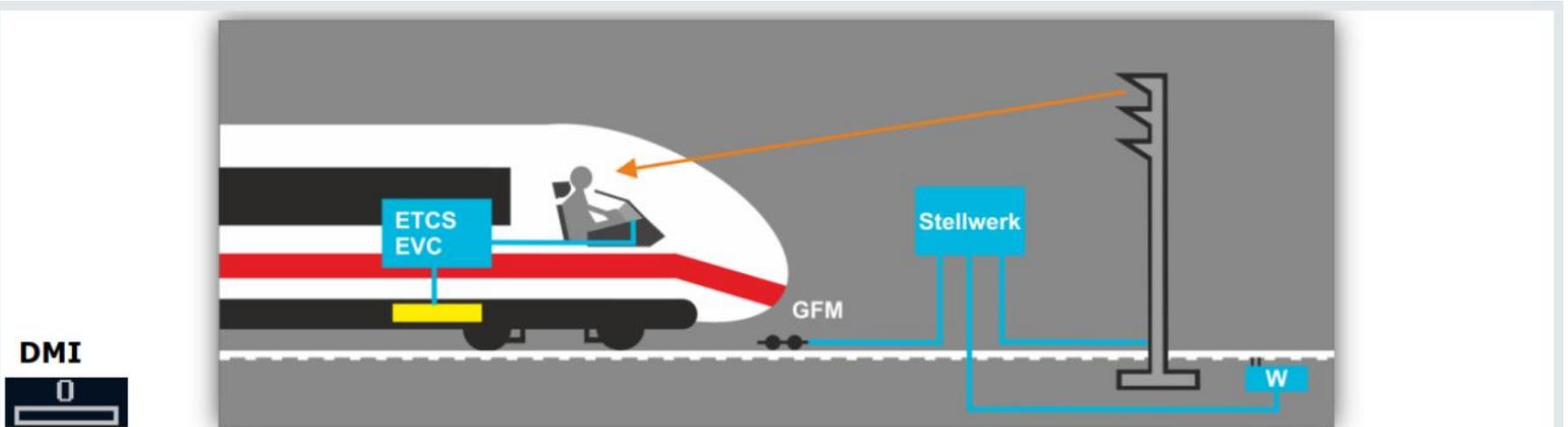
ETCS Level 1 FS
Full supervision
(Führerstandssignalisiert)
**bei der DB nicht
weiterverfolgt**

ETCS Level NTC
National Train Control

ETCS Level 2
(Führerstandssignalisiert)

ETCS Level 3
(Führerstandssignalisiert)
**in Deutschland
noch nicht realisiert**

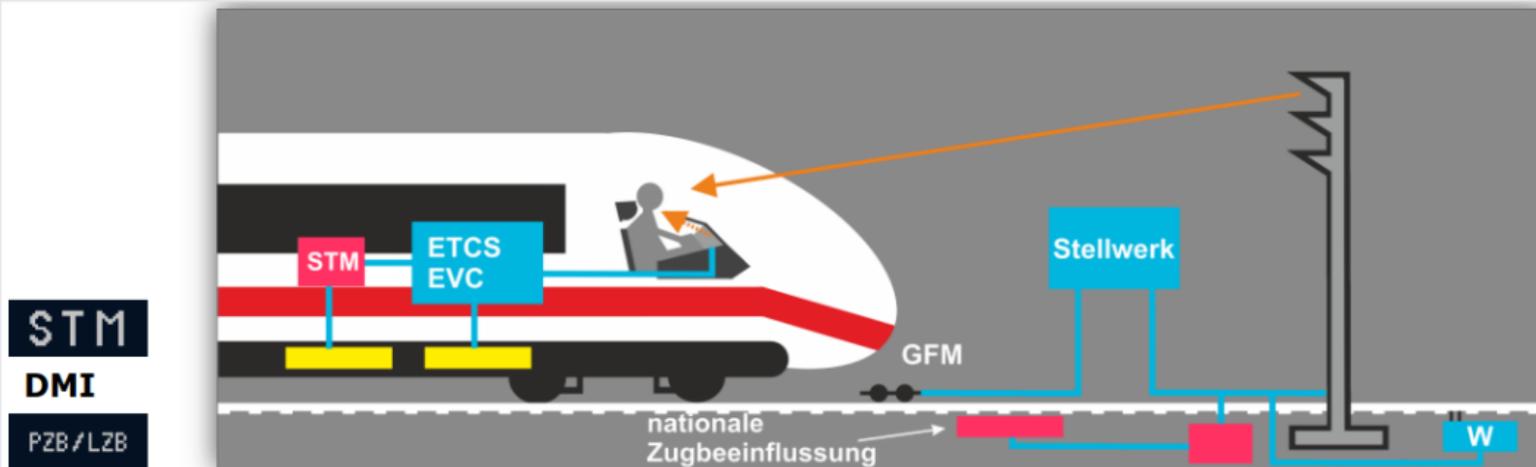
ETCS L0



Einsatzgebiet	nicht ausgerüstete Strecken
Fahrerlaubnis	ortsfeste Signale
Gleisfreimeldung	Stellwerk
Ansteuerung Weichen und Signale	Stellwerk
Überwachung	Fahrzeughöchstgeschwindigkeit (D: $v_{max} = 50 \text{ km/h}$ betrieblich)
Datenübertragung	Eurobalisen (Level-Wechsel, National Values)

Quelle: TU Dresden - Vorlesungsskript

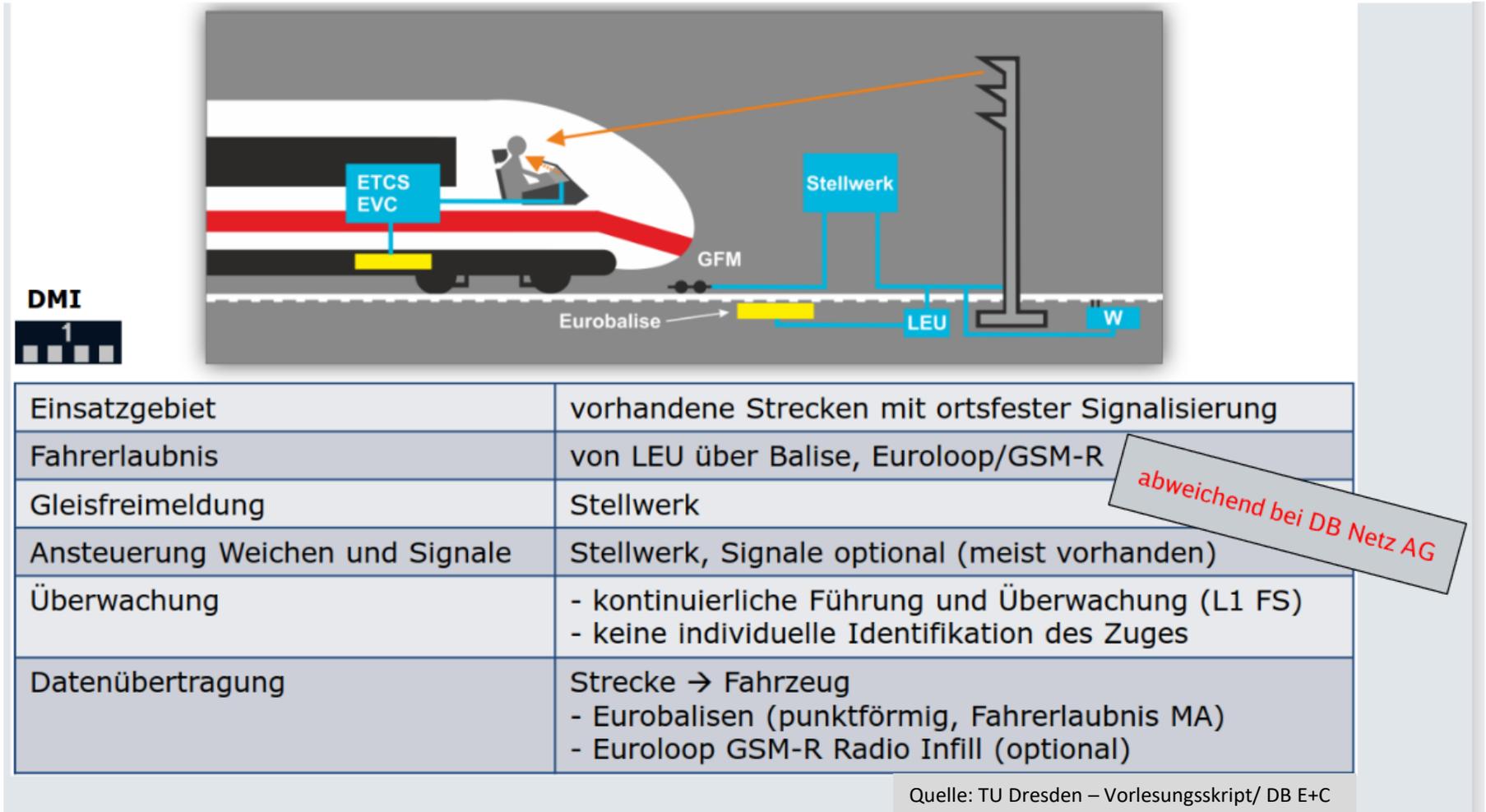
ETCS NTC



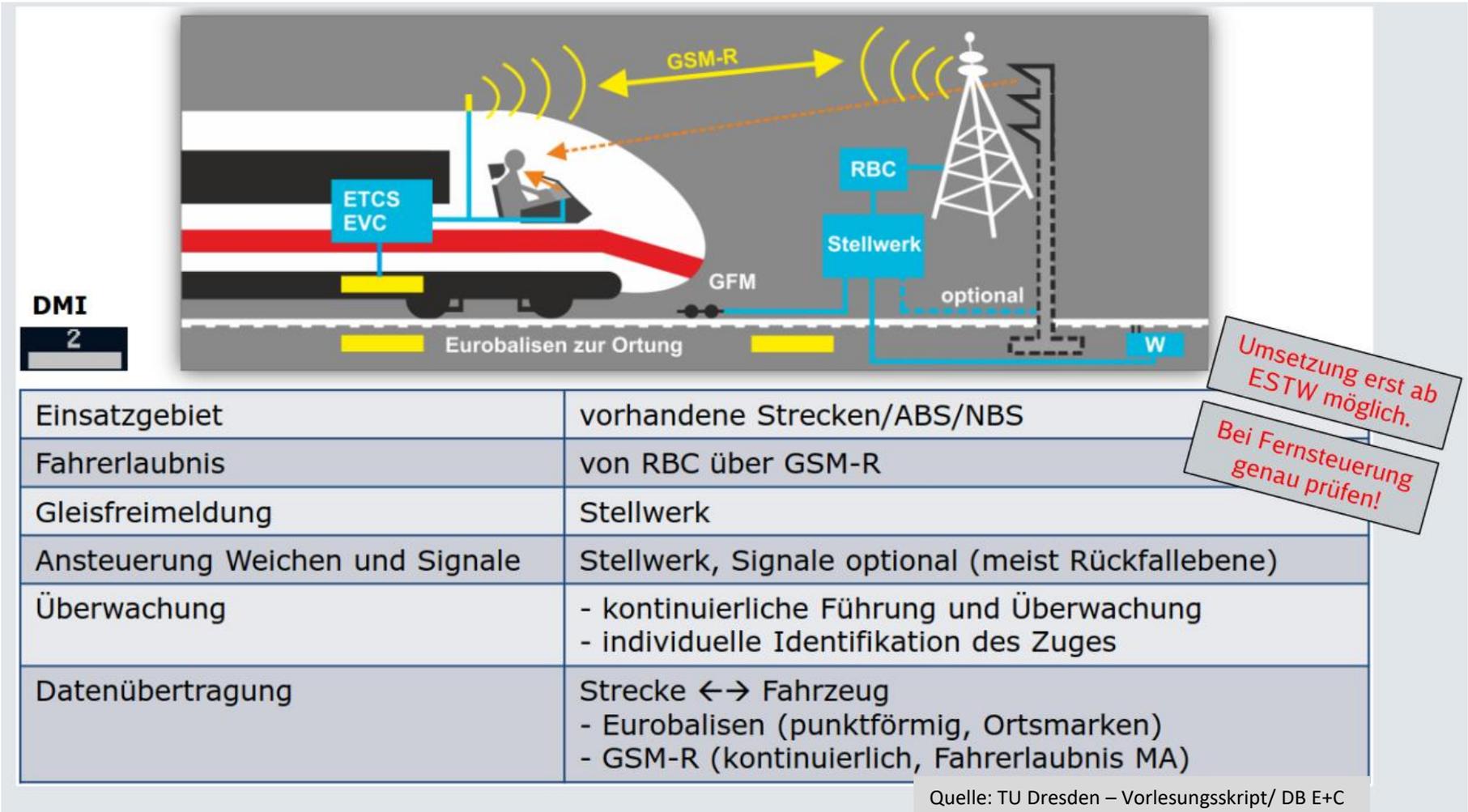
Einsatzgebiet	Strecken mit nationalem Zugbeeinflussungssystem (Klasse-B) für Migrationsphase
Fahrerlaubnis	ortsfeste Signale oder NTC
Gleisfreimeldung	Stellwerk
Ansteuerung Weichen und Signale	Stellwerk
Überwachung	Funktionalität des nationalen Systems über spezielle STM (Specific Transmission Module) nutzbar
Datenübertragung	- STM-Antenne, - Eurobalisen (Level-Wechsel, National Values)

Quelle: TU Dresden - Vorlesungsskript

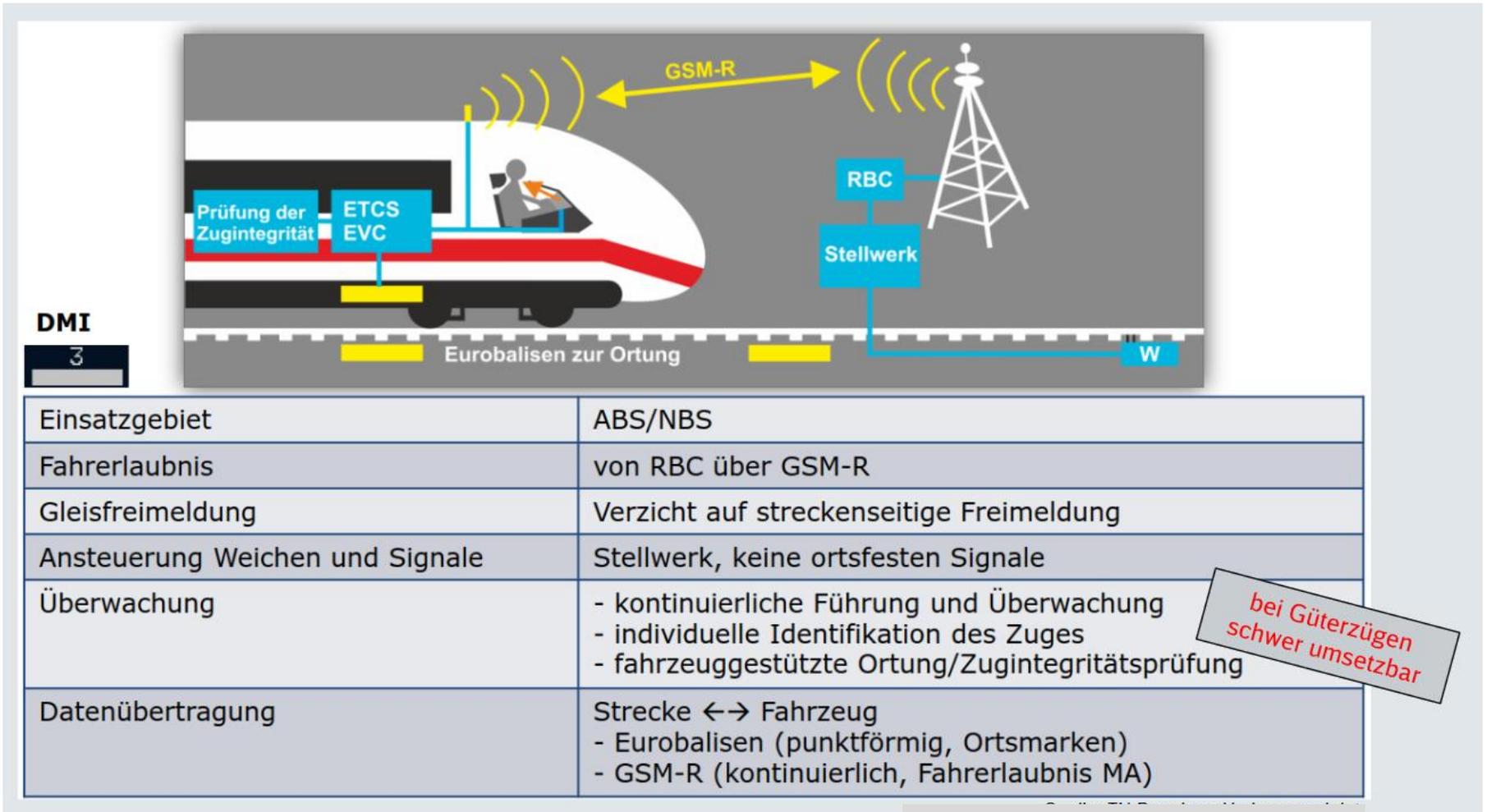
ETCS Level 1 – Limited Supervision (LS) (Ril 819.1348)



ETCS L2 (bei DB: L2oS)

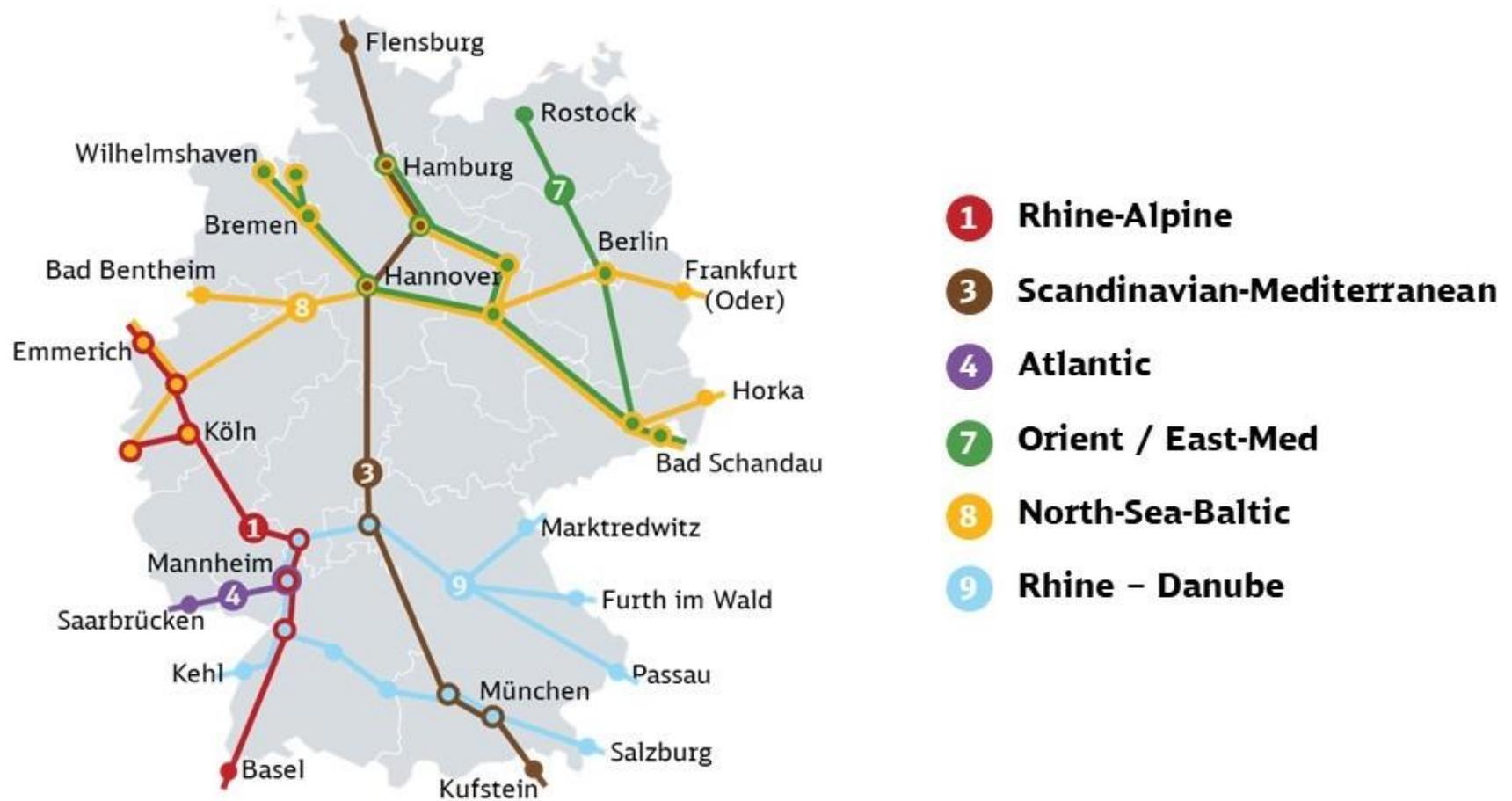


ETCS L3



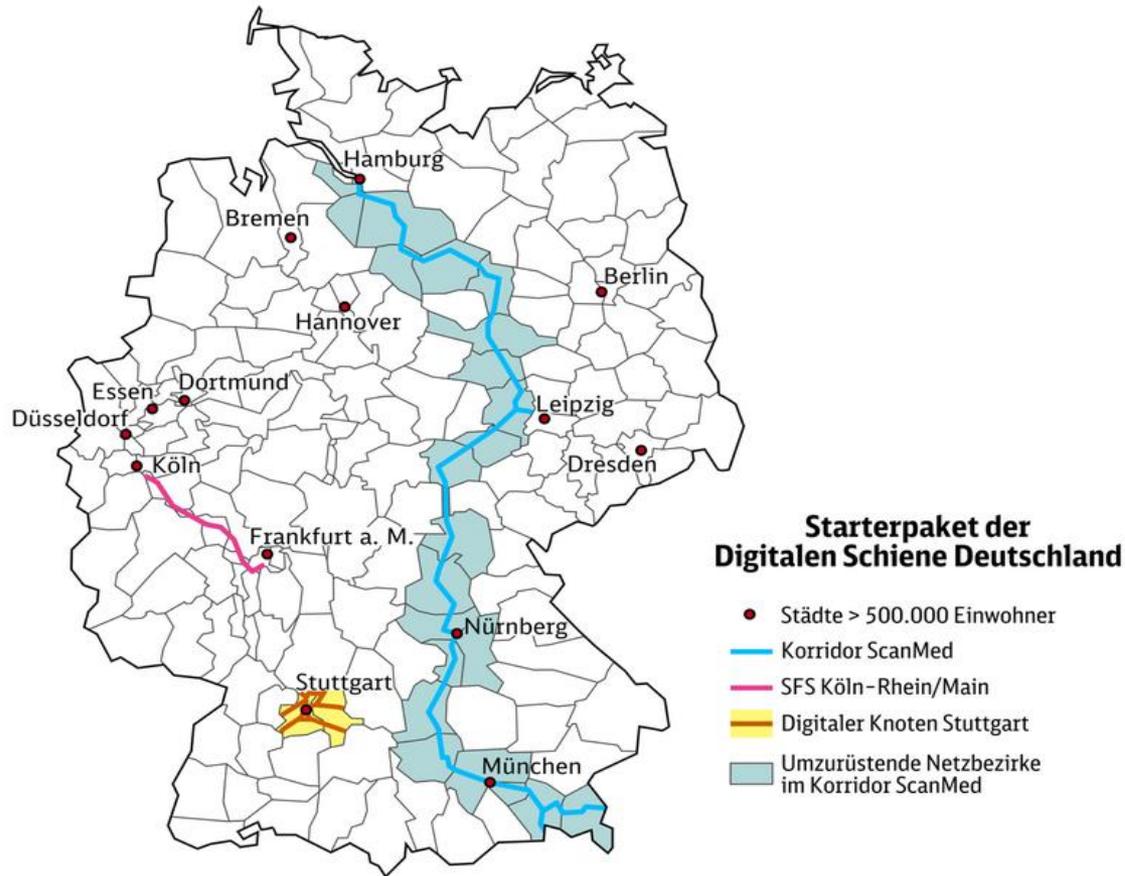
Quelle: TU Dresden – Vorlesungsskript/ DB E+C

6 Güterverkehrskorridore in Deutschland



https://fahrweg.dbnetze.com/fahrweg-de/kunden/international/europ_korridore/europ_korridore_allg-1393158

Das Starterpaket der „Digitalen Schiene Deutschland- DSD“

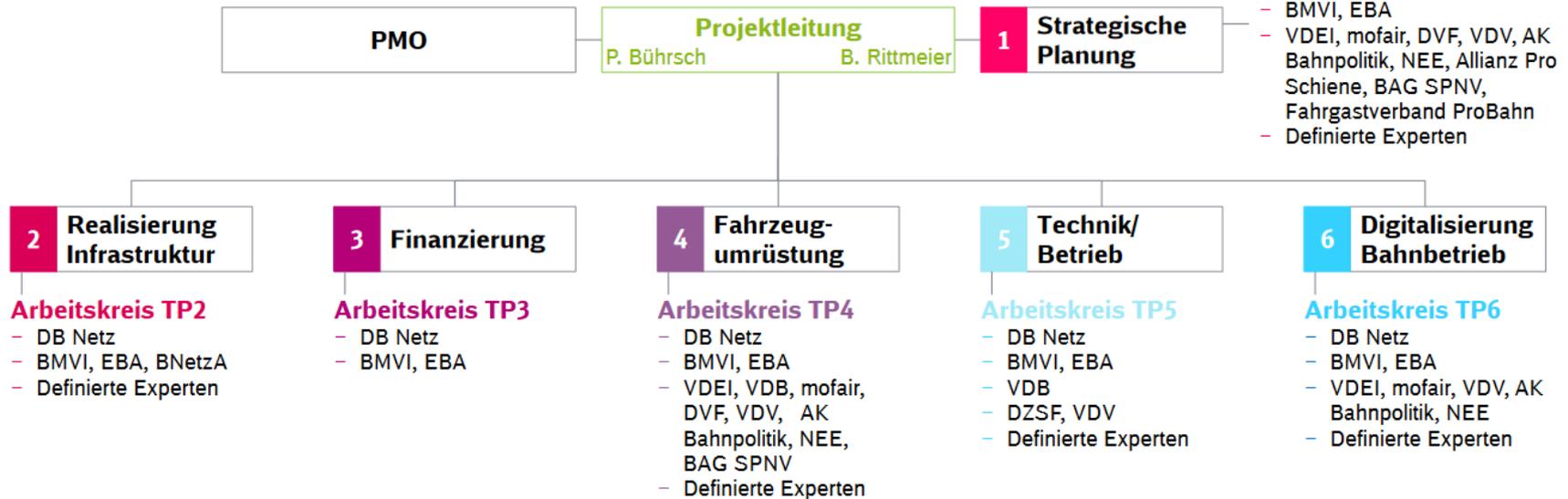


Quelle: <https://digitale-schiene-deutschland.de/Starterpaket-f%C3%BCr-ETCS>

Wer ist die Projektorganisation DSD?

Begleitkreis Verbände (ehemals Verbändebeteiligung)

DSD-Projekt



BMVI / DB AG | Begleitkreis Verbände | 18.06.2021

4

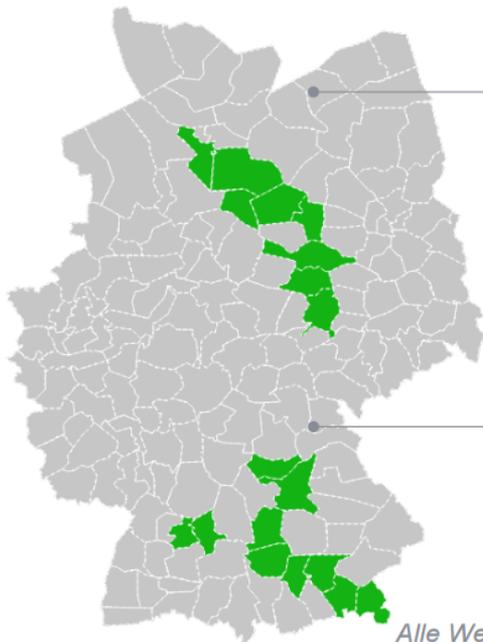
Quelle: Präsentation DSD, 03/2021

Wie plant die DSD den optimalen Roll- Out?

Der DSD-Optimierer plant dabei auf Netzbezirksebene – nachfolgend ist eine Detaillierung (z. B. Bauabschnitte, stellwerksscharfe Ausplanung) notwendig



1. Betrachtungsebene DSD-Optimierer



- Infrastruktur - Netzbezirk**
 - IBN-Jahr
 - Lph-Jahre
 - Invest-Kosten
 - IH-Kosten Potenzial
 - Einsparpotenzial/ Demographiefestigkeit
 - Basisdaten: km, STE, Funkzellen, TEN, etc.
 - ...
- Fahrzeuge**
 - Umrüstjahr
 - Ausrüstungszustand
 - Invest-Kosten
 - IH-Kosten Potenzial
 - ...

Alle Werte basieren auf aktuellen Prognosewerten

2. Betrachtungsebene - Detaillierung



- Umrüstungsvorgehen **innerhalb Netzbezirke**
- **Überbrückungsmaßnahmen** LST inkl. BÜ bis zum Rollout
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtung **vorzeitige Umrüstung DSTW**
- Implikationen **Rückstau** und **Sonderabschreibungen**
- **Synchronisation Bauvorhaben**
- Synchronisation **Fahrzeug- und Infrastrukturumrüstung**
- ...



NE berücksichtigt? -> *nee !*

Der Roll- out – ausgerechnet!

Der DSD-Rollout-Algorithmus nutzt zahlreiche Inputdaten zur Ermittlung der optimalen Rollout-Sequenz

Wesentliche Eingangsdaten DSD-Optimierer



Basisdaten

bilden Daten zu Infrastruktur und Fahrzeugen ab, u.a.

- Informationen zu Stelleinheiten (Anzahl, Bauform, Alter, etc.)
- Informationen zu Strecken (km, LZB, TEN-Korridor, etc.)
- Informationen zu Fahrzeugen (Baureihe, Abgängigkeit, etc.)



Restriktionen

schränken den Lösungsraum ein, u.a.

- Technische Kompatibilität zw. Fahrzeugen und Infrastruktur
- Umrüstkapazitäten: Budget, Stelleinheiten, km und Fahrzeuge



Optimierungskriterien

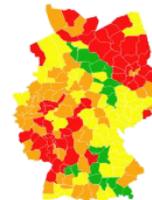
definieren das Kosten-Nutzenverhältnis eines NB, u.a.

- Investitionsbedarfe für Infrastruktur und Fahrzeuge
- Betriebs- und IH-Einsparungen für Infrastruktur und Fahrzeuge
- Einsparpotenzial/Demografiefestigkeit
- Kapazitätssteigerung durch Blockverdichtung



Status Infrastruktur/Netzbezirks-Ausrüstung

Illustrativ



2031



2035



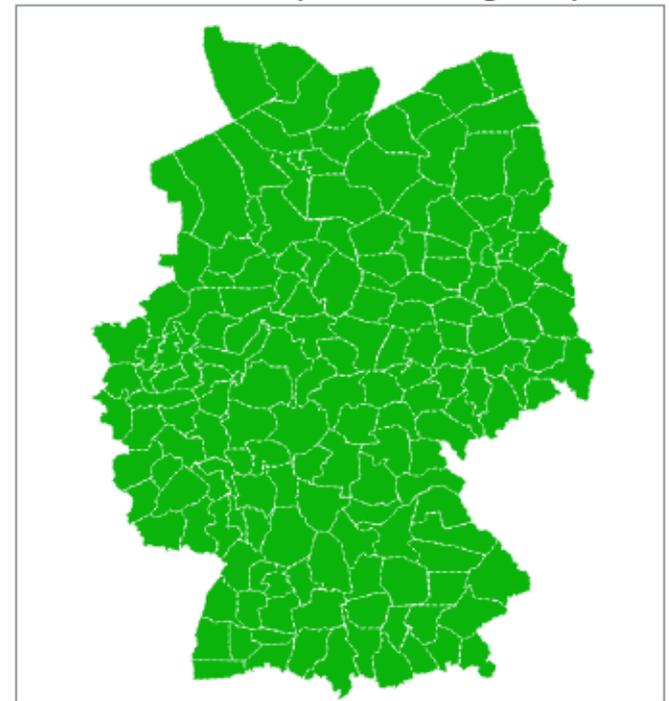
2040

- Synchronisierung mit Fahrzeugausrüstung im zweiten Schritt erforderlich

NE-EIU als integraler Bestandteil des deutschen Eisenbahnnetzes

- „Digitale Schiene Deutschland“ als „Markenname“ für die Digitalisierung der Stellwerke und Ausrüstung des deutschen Eisenbahnnetzes mit ERTMS / ETCS
- ca. 15% des deutschen Streckennetzes von nichtbundeseigenen Eisenbahnen (NE-EIU) betrieben:
 - etwa 5.000 km Strecken, verteilt auf etwa 150 öffentliche Betreiber der Schienenwege
 - öffentliche Serviceeinrichtungen (> 1000) (z. B. Häfen, Terminals)
 - Werksbahnen (> 1000)

Zielbild 2040: Gesamtnetz umgerüstet auf DSTW/ETCS (L2 ohne Signale)



Wie arbeitet der VDV daran mit?

- „Digitale Schiene Deutschland“ als „Markenname“ für die Digitalisierung der Stellwerke und Ausrüstung des Netzes mit ERTMS / ETCS
- **Zielbild 2040:**
„Gesamtnetz EdB umgerüstet auf DSTW/ETCS (ETCS L2 ohne Signale)“
- Federführung: BMVI / DB Netz AG
- Einbindung der Verbände (der Branche) in Arbeitsgruppen
- Ausschussübergreifende Arbeitsgruppe „ETCS“ des VDV (**seit 14. Jan. 2021 als UA ETCS**) dient im VDV als „Spiegelgruppe“ für die beim BMVI tagenden Arbeitsgruppen der „Digitalen Schiene Deutschland“
 - Positionspapier ETCS des VDV am 08.09.2020 veröffentlicht.
 - **Zielsetzung eines NE-Regelwerks für ETCS L1FS**
 - **Berücksichtigung Migration NE / AGL auch im Level 0/NTC**

Die Position des VDV: ETCS- Positionspapier

- **Einbeziehung regionaler Netze und NE-Infrastrukturen** in den zeitlichen Ablauf der Infrastrukturausrüstung. Klare Verzahnung der Infrastrukturausrüstung mit der **Ausrüstung der dort eingesetzten Fahrzeuge.**
- Bei Knoten, Streckeneinführungen und gemeinsam genutzten Abschnitten örtlich **abgestimmte Lösungen zur zeitweiligen Doppelausrüstung** mit ETCS und PZB.
- Abkehr des Systems der streckenspezifischen ETCS-Zulassung der Fahrzeuge, zu einer **netzweiten Zulassung der Fahrzeuge.**
- **Vollfinanzierung migrationsbedingter Mehrkosten** der EVU und EIU durch öffentliche Förderung. Die Wettbewerbsnachteile des Eisenbahnverkehrs dürfen durch zusätzliche Fahrzeug- und Infrastruktur-Ausrüstungskosten nicht weiter vergrößert werden.
- Stärkere Fokussierung auf die ETCS-Ausbaustufe **Level 1 FS** (ohne Signale) für einen bedeutenden Teil des Netzes, insbesondere dort, wo kein geeignetes Funksystem vorhanden ist [...].
- Es besteht der dringende Bedarf, dass sich Politik und Branche zu einer **langfristigen ETCS-Umsetzungsstrategie** verständigen.
- **Keine neuen Systemgrenzen**

<https://www.vdv.de/vdv-positions-papier-etcs-aktualisierung-september-2020.pdf>

Herausforderung 1: Fahrzeugumrüstung

VDMT – Mitglieder betreiben rd. 500 Triebfahrzeuge aller Spurweiten, weitere rd. 150 werden aufgearbeitet

	Anzahl gesamt	betriebsfähig	in Aufarbei- tung	Präsentation	Aufarbeitung vorgesehen
-Triebfahrzeuge					
Dampflokomotiven	411	115	60	216	20
Elektro-Lokomotiven	96	38	8	48	2
Dieselloks / Kleinloks	535	272	61	163	22
Elektr. Triebwagen (incl. Akku)	68	25	4	30	9
Verbrennungstriebwagen	119	54	24	26	15
Angetriebene Nebenfahrzeuge	171	78	15	51	6
-Personenwagen					
Personenwagen mit >=4 Achsen	616	260	42	127	34
Personenwagen bis 3 Achsen	591	259	50	185	24
-Pack- und Gepäckwagen	218	65	15	87	14
-Triebwagen-Beiwagen	89	30	16	22	14
-Güterwagen	1339	445	50	634	64
-sonstige Fahrzeuge	582	107	13	270	17
Gesamt	4835	1748	358	1859	241

Fahrzeugumrüstung: Simulationsergebnis NBez Lüneburg

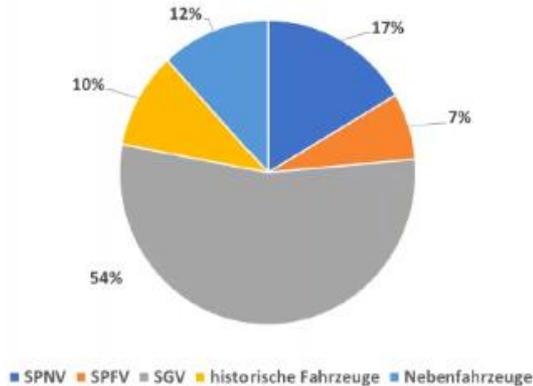
Erkenntnisse der Simulation L2 oS Netzbezirk Lüneburg ab 2026/2027



FoC- Fahrzeuge nach Verkehrsart

Verkehrsart	Anzahl FoC-Fahrzeuge	Verteilung in %
SPNV	21	17%
SPFV	9	7%
SGV	69	54%
historische Fahrzeuge	13	10%
Nebenfahrzeuge	15	12%
FoC-Gesamtanzahl	127	

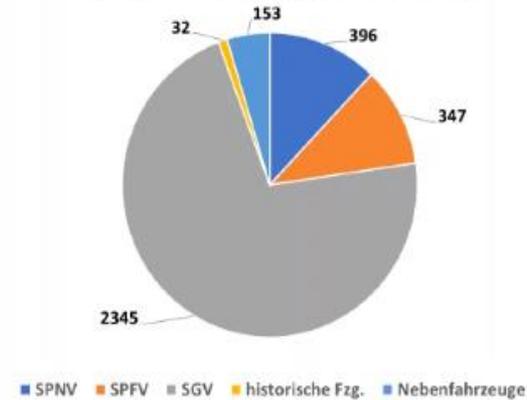
FoC-Fahrzeuge nach Verkehrsart im NB Lüneburg



Gesamtfahrzeuganzahl nach Verkehrsart

Verkehrsart	Anzahl betroffener Fahrzeuge	Verteilung in %
SPNV	396	12%
SPFV	347	11%
SGV	2345	72%
historische Fahrzeuge	32	1%
Nebenfahrzeuge	153	5%
Gesamtanzahl	3273	

Anzahl betroffener Fahrzeuge im NB Lüneburg



Herausforderung 2: Infrastrukturschnittstelle

§ 13 AEG Anschluß an andere Eisenbahnen

(1) Jede Eisenbahn hat angrenzenden Eisenbahnen mit Sitz in der Bundesrepublik Deutschland den Anschluß an ihre Eisenbahninfrastruktur unter billiger Regelung der Bedingungen zu gestatten. **Die anschlussgewährende Eisenbahn muss die dafür erforderliche Anschlusseinrichtung an der von ihr betriebenen Eisenbahninfrastruktur errichten und betreiben.** [...].

(2) [...] **Die laufenden Kosten dieser Anschlusseinrichtung, insbesondere für Betrieb, Wartung und Instandhaltung, trägt die anschlussgewährende Eisenbahn.** Die anschlussbegehrende Eisenbahn trägt die Kosten der von ihr betriebenen Infrastruktur.

(3) Von Absatz 1 Satz 2 abweichende Vertragsbedingungen sind unwirksam. Von Absatz 2 abweichende Vertragsbedingungen zum Nachteil der anschlussbegehrenden Eisenbahn sind unwirksam.

(4) [Streitigkeiten].

(5) [Werksbahnen]

(6) Die Absätze 1 bis 4 gelten entsprechend für Unternehmen, die keine Eisenbahnen sind, jedoch Eisenbahninfrastruktur errichten und für diese Eisenbahninfrastruktur Anschluss begehren.

Exkurs: Das betriebliche Zielbild der DB Netz AG



Das Betriebliche Zielbild orientiert sich an zukunftsweisenden Leitplanken

Steigerung der Leistungsfähigkeit und Kapazität

- Der Betrieb definiert die Voraussetzungen für einen stabileren Betrieb, schnellere Reaktionsfähigkeit und dichtere Zugfolge im Netz der DB AG.

Nutzerfreundlichkeit

- Die Regelungen für den Bahnbetrieb mit ETCS sind – insb. bei Störungen und Abweichungen – intuitiv und benutzerfreundlich zu gestalten.
- Aufgaben und Rollen müssen klar definiert und eindeutig zugeordnet sein.

Vereinheitlichung der betrieblichen Regelungen

- Nur noch Unterscheidung zwischen Fahrten mit Fahrerlaubnis und Fahrten in Rückfallebene.

Kompatibilität

- Die Anforderungen an den Bahnbetrieb mit ETCS müssen mit europäischem Regelwerk* kompatibel sein.

* TSI OPE 2019/773, ERMTS Operational Principles And Rules - Version 5

Vorrang harmonisierter Regelungen

- Nationale Regelungen sind durch harmonisierte Regelungen zu ersetzen*.

*Ausnahmen möglich bei Strecken, die nur von einer S-Bahn befahren werden und keine TEN-Strecken sind

Das Betriebliche Zielbild schafft Grundlagen für mehr Leistung, Kapazität, Nutzerfreundlichkeit, Einheitlichkeit und Interoperabilität im Netz.

Exkurs: Das betriebliche Zielbild der DB Netz AG



Das Betriebliche Zielbild basiert auf acht Prämissen

1/2

Leistungsfähige DSD-Komponenten*



- Die Komponenten und ihr Systemaufbau müssen eine Steigerung der Leistungsfähigkeit Kapazität und Qualität des Betriebs gegenüber dem aktuellen Stand gewährleisten (geringere Systemlaufzeiten, etc.).
- Die Komponenten müssen herstellerneutral, effizient, umbau- und erweiterbar, regional parametrierbar (ETCS-Streckenatlas, etc.) sein.

Bestandsschutz für bewährte bisherige Funktionalitäten



- Bewährte Funktionalitäten, die bisher z.B. in LZB möglich sind, müssen im Betrieb mit ETCS mindestens genauso einfach bedienbar, schnell und leistungsfähig sein.
- Bewährte ETCS-Funktionalitäten müssen weiterhin genutzt werden können.

Unzulässigkeit betrieblicher Einschränkungen



- Der Technikeinsatz DSD darf zu keinen infrastrukturellen, verkehrlichen und betrieblichen Einschränkungen führen (also keine den Betrieb einschränkenden Auflagen durch den Zulassungsprozess und die Release-Planung).

Anschlussfähigkeit für den Digitalen Bahnbetrieb (DBB)



- Das Betriebliche Zielbild muss entwicklungs offen für künftige technische und betriebliche Entwicklungen* erstellt werden.
- Ein Stufenmodell zur Umsetzung ist 2020 zu erstellen.

*z.B. Schnittstellen für ATO (mind. GoA 2-Funktionen), TMS, ETCS Level 3 (Moving Block), FFB

*ETCS L2oS, DSTW, DiB

Exkurs: Das betriebliche Zielbild der DB Netz AG



Das Betriebliche Zielbild basiert auf acht **Prämissen**

2/2

Nutzerfreundliche Rückfallszenarien

- Die technischen Rückfallszenarien müssen leicht bedienbar, leistungsfähig und möglichst einheitlich sein.
- Die betriebliche Restleistungsfähigkeit ist klar zu definieren.

Datenschnittstellen*

- Datenschnittstellen* sind vom Technischen Zielbild DSD zu berücksichtigen.
- Es ist eine Standard-Schnittstelle zum Einlesen von Fahrplandaten einzurichten.

* z.B. zu Leitsystemen BZ, Fahrplan-IT, RIS DB S&S

Generische Zulassung

- Im Rahmen des DSD Starter-Pakets dürfen keine projektspezifischen ETCS-Ausrüstungen eingesetzt werden.
- Es darf keine Abstufung der laut LH BTSF 3 geforderten Funktionalitäten erfolgen.
- Dies gilt analog für DSTW und DiB.
- Kein releaseabhängiges betriebliches Regelwerk
- Es ist ein Prüf- und Testfeld einzurichten

ETCS (L2oS) als Grundlage des Betriebs

- Die Regelwerksstruktur muss sich an den ETCS-Modi orientieren.
- Es ist nur noch zwischen Fahrten mit und ohne Movement Authority (MA) zu unterscheiden (nicht mehr zwischen Zug- und Rangierfahrt).

Anschlussbahnhöfe gestalten

§ 2b AEG Übergeordnetes Netz

(1) Das übergeordnete Netz als Teil des einheitlichen europäischen Eisenbahnraums ist das regelspurige Eisenbahnnetz, ausgenommen

1. Netze, die **vom übrigen Eisenbahnsystem funktional getrennt** sind und die nur für die Personenbeförderung im örtlichen Verkehr, Stadt- oder Vorortverkehr genutzt werden;
2. [...]
3. [...]
4. Infrastrukturen, die ausschließlich für den **lokal begrenzten Einsatz oder ausschließlich für historische oder touristische Zwecke** genutzt werden.

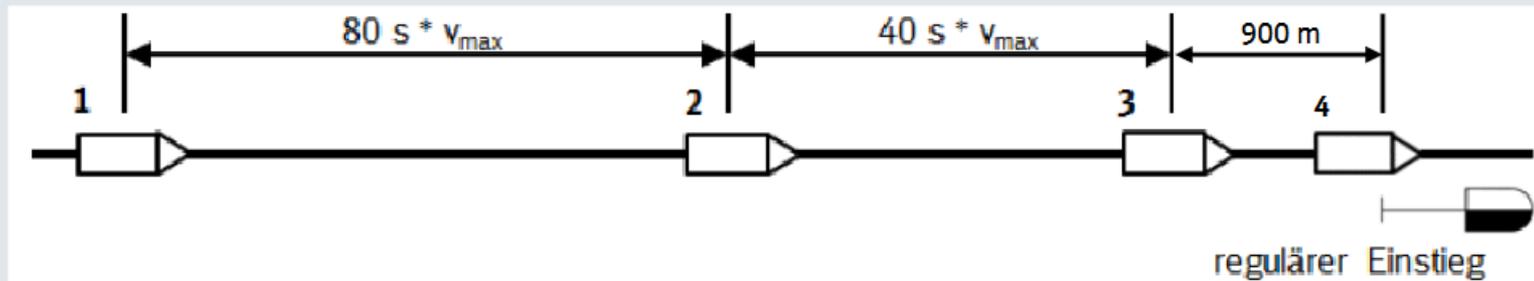
(2) **Funktional getrennt** nach Absatz 1 Nummer 1 bedeutet, dass in der Regel keine Züge zwischen dem übergeordneten Netz und dem davon funktional getrennten Netz übergehen. **Das schließt nicht aus, dass**

1. **Züge aus dem funktional getrennten Netz in angrenzende Bahnhöfe des übergeordneten Netzes fahren** und in diesen Bahnhöfen Gleise gemeinsam mit Zügen aus dem übergeordneten Netz genutzt werden,
2. [...]
3. [...]

Die Transitionsstrecke auf der Traditionsstrecke...

DP-Typ	Funktion	Einzuhaltende Abstände
1	Netzeinwahl Datenpunkt	Abstand zu DP-Typ 2: $80 \text{ s} * v_{max}$
2	Funkaufbau Datenpunkt	Abstand zu DP-Typ 3: $40 \text{ s} * v_{max}$
3	Ortungsdatenpunkt vor Einstieg	Standardwert 900 m zum Einstiegssignal Abstand zum Einstiegssignal: $10 \text{ s} * v_{max}$
4	Einstiegs-Grenzdatenpunkt	am Einstiegssignal

Auszug aus Ril 819.1344 Tabelle 7



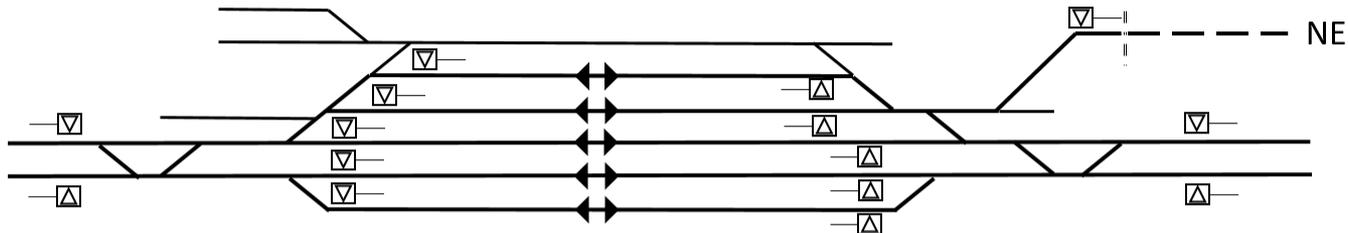
Quelle: Webinar DB E+C/VDV

Bei $V_E = 60 \text{ km/h} = 16,67 \text{ m/s}$ gilt damit:

DP Typ 1: Einstiegssignal – $120\text{s} * 16,67\text{m/s} + 900 \text{ m} = \text{Einstiegssignal} - 2.900 \text{ m}$

Die betriebliche Aufgabenstellung für die Schnittstelle

Betriebsfall 1.1.(G/M/P)

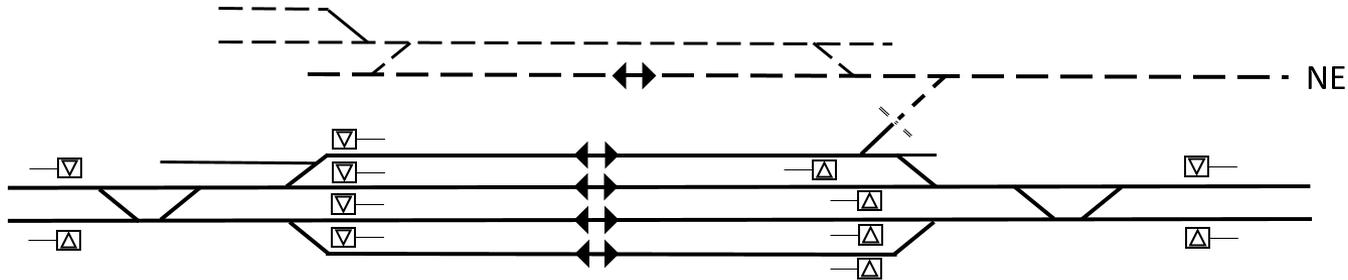


Züge verkehren über die Betriebsführungsgrenze (=Bahnhofsgrenze) hinweg						
Verkehre/ Beschreibung	G	M	P	r	Bemerkungen EIU- Betrieb	Bemerkungen EVU- Betrieb
	50 km/h			N	Mindeststandard nach EBO, mehr nicht. LST- Doppelausrüstung im Bf...	...oder Zg müssen LST-Netzzugangskriterien beider EIU erfüllen.
Gelegenheitsverkehr/ Saisonaler SPNV		50 km/h		N	Einfache Verhältnisse nach EBO- §§ beschreiben. LST- Doppelausrüstung im Bf...	...oder Zg müssen LST-Netzzugangskriterien beider EIU erfüllen
Übrige		Ja		N	Anpassung notwendig, gemeinsame Planungsrichtlinie für LST- Doppelausrüstung im Bf...	...oder Zg müssen LST-Netzzugangskriterien beider EIU erfüllen.

Betriebsverfahren auf der NE	ZMB	ZLB	§ 12 (1)	Bemerkungen
Bei vorh. Sicherungstechnik/ technische Einrichtungen	Anpassung beider Techniken *	Verschränkte Sicherungstechniken*	Mäßig/ stark: Stichstreckenblock**	* Min ETCS L1 FS ** ETCS an NE- BÜSA

Die betriebliche Aufgabenstellung für die Schnittstelle

Betriebsfall 2.1.(G/M/P)

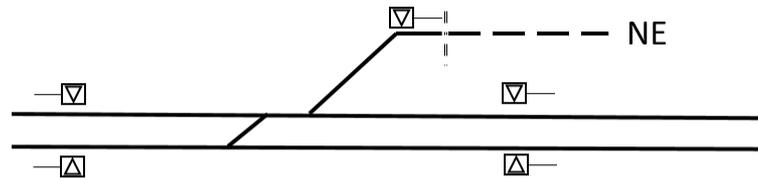


Übergang von Zug- und Rangierfahrten über die Betriebsführungsgrenze im Bahnhof hinweg						
Verkehre/ Beschreibung	G	M	P	r	Bemerkungen EIU- Betrieb	Bemerkungen EVU- Betrieb
	50 km/h				Mindeststandard nach EBO, mehr nicht	
		Ja			Anpassung notwendig, gemeinsame Planungsrichtlinie für LST- Doppelausrüstung im Bf...	...oder Zg müssen 2 LST- Netzzugangskriterien erfüllen
				Ja	Rangieren ohne ETCS mit Flankenschutz	

Betriebsverfahren auf der NE	ZMB	ZLB	§ 12 (1)	Bemerkungen
Bei vorh. Sicherungstechnik/ technische Einrichtungen	Anpassung beider Techniken *	„ETCS- Insel“?	...	* Min ETCS L1 ** ETCS an BÜSA

Die betriebliche Aufgabenstellung für die Schnittstelle

Betriebsfall 3.1



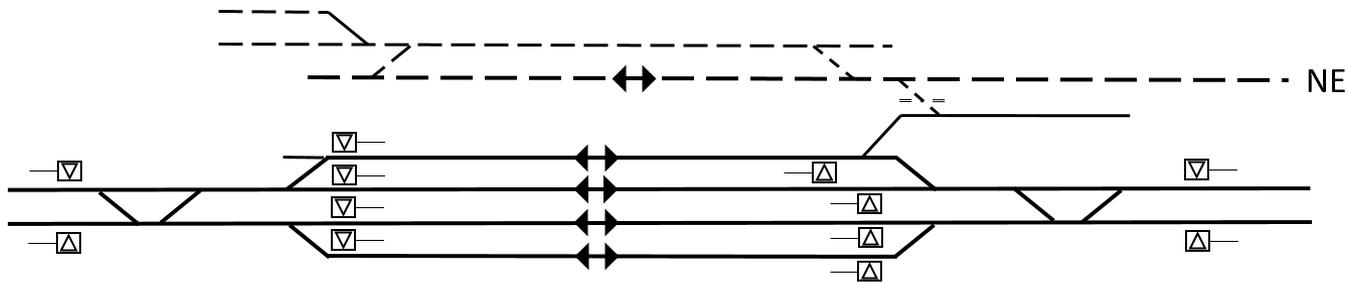
Übergang von Zugfahrten über die Betriebsführungsgrenze an einer Abzweigstelle						
Verkehre/ Beschreibung	G	M	P	r	Bemerkungen EIU- Betrieb	Bemerkungen EVU- Betrieb
Umfangreiche Verkehre Gv und/ oder SPNV		Ja		N	Blockanpassung und Transitionsstrecke notwendig. Doppelausrüstung bis zum nächsten Bf diskutieren.	Nur eine LST- Fahrzeugausrüstung sollte angestrebt werden.
Gv Letzte Meile	50 km/h			N		
			Nur SPNV			

Betriebsverfahren auf der NE	ZMB	ZLB	§ 12 (1)	Bemerkungen
Bei vorh. Sicherungstechnik/ technische Einrichtungen	Alttechnik muss angepasst werden	Verschränkte Sicherungstechniken*	Mäßig/ stark: Stichstreckenblock**	* Min ETCS L1 ** ETCS an BÜSA



Die betriebliche Aufgabenstellung für die Schnittstelle

Betriebsfall 4.1.(G/M/-)



Übergang von Rangierfahrten zwischen zwei Bahnhofsteilen/ Bahnhöfen						
Verkehre/ Beschreibung	G	M	P	r	Bemerkungen EIU- Betrieb	Bemerkungen EVU- Betrieb
	Ja			Ja	Einfache Abhängigkeit	Durchlaufende Tfz müssen ggf. 2 LST-Netzzugangskriterien erfüllen. Rangieren ohne ETCS mit Flankenschutz.
		ggf.		Ja	selten	Bei Fahrzeugüberführungen, wenn Pv auf beiden Bahnen
			N		Scheidet meist aus	

Betriebsverfahren auf der NE	ZMB	ZLB	§ 12 (1)	Bemerkungen
Bei vorh. Sicherungstechnik/ technische Einrichtungen		Einfache Schlüsselabhängigkeiten BÜ **	Betriebsverfahren kann bestehen bleiben**	** ETCS an BÜSA bei durchlaufenden Tfz?
	Alttechnik muss angepasst werden			* Min ETCS L1 bei durchlaufenden Tfz

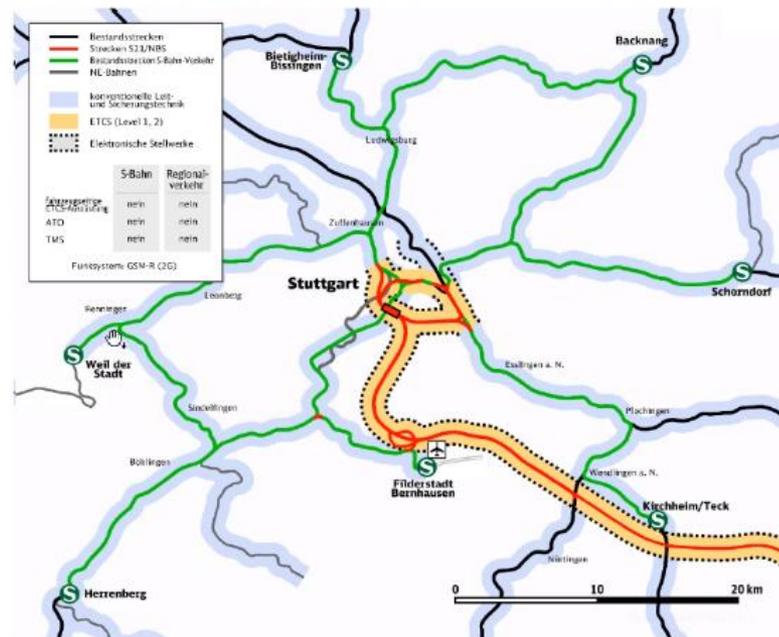
Die reale Betroffenheit: Digitaler Knoten Stuttgart

Die Drei-Baustein-Strategie des „Digitalen Knotens Stuttgart“



Planungsauftrag mit S21 bis 2020

- Die Neubaustrecke Stuttgart-Ulm sollte mit ETCS L2 mit Signalen ausgerüstet werden
- Stuttgart 21 sollte teils mit L1LS und L2 (mit Signalen) ausgerüstet werden.
- ETCS sollte fast ausschließlich vom Fernverkehr genutzt werden. Eine ETCS-Ausrüstung der S-Bahn war nicht geplant.



Darstellung der räumlichen Ausdehnung nach früherer S21-Planung

Die reale Betroffenheit: Digitaler Knoten Stuttgart

Die Drei-Baustein-Strategie des „Digitalen Knotens Stuttgart“



1. Baustein (ändert und ergänzt S21)

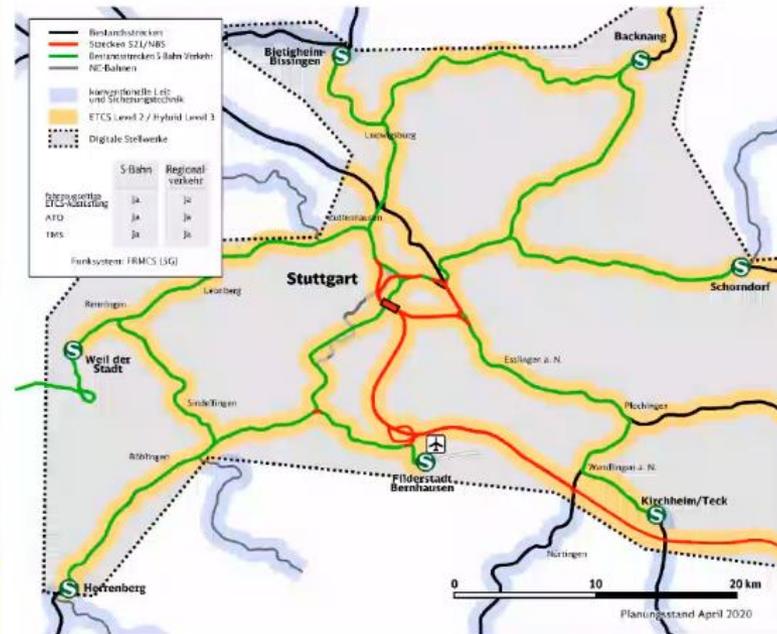
- ETCS-/ATO-Nachrüstung der kompletten S-Bahn-Flotte in der Region Stuttgart
- ETCS-Level-2-Ausrüstung der S-Bahn-Stammstrecke, des Hasenbergtunnels, des Stellbereichs im Planfeststellungsabschnitt 1.3b des Projektes „Stuttgart 21“ (innerer S-Bahn-Knoten)

2. Baustein (ändert und ergänzt S21)

- ETCS-/ATO-Nachrüstung sämtlicher im Stuttgarter Knoten verkehrender Regionalfahrzeuge
- Optimierung der signaltechnischen Planung im Projekt „Stuttgart 21“, um Kapazitätssteigerung von ETCS und ATO nutzen zu können

3. Baustein (getrennt von S21)

- Komplettausrüstung der Netzbezirke Stuttgart und Plochingen der DB Netz AG mit ETCS Level 2, ggf. ETCS Hybrid L3, DSTW sowie moderner und dynamischer Leittechnik (CTMS)
- FRMCS einführen



Darstellung der räumlichen Ausdehnung des Pilotprojektes (Baustein 3)

Die reale Betroffenheit: Digitaler Knoten Stuttgart

Ausgewählte Betroffenheiten von anschließenden EIU

(2) Infrastrukturschnittstelle im Bf Korntal: DB Netz AG – ZSB
 Betreiber: Württembergische Eisenbahn GmbH

(12) Infrastrukturschnittstelle Bf-Grenze Weil der Stadt (im Bau):
 DB Netz AG – Herm.-Hesse-Bahn,
 Betreiber: AVG Karlsruhe

(11) Anst im Bf Sindelfingen:
 DB Netz AG –
 Daimler Benz AG,

(10) Anst im Bf Böblingen: DB
 Netz AG – Daimler Benz AG,

(9) Infrastrukturschnittstelle im
 Bahnhof Böblingen (Gl. 1/ 2):
 DB Netz AG – ZVS,
 Betreiber: Württembergische
 Eisenbahn GmbH

(6) Awanst
 Betreiber: Amprion

(7) Anst im Bf Schorndorf:
 DB Netz AG – ZVWV,
 Betreiber: Württembergische
 Eisenbahn GmbH

(8) Anst im Bf Kirchheim (T)
 Betreiber: X

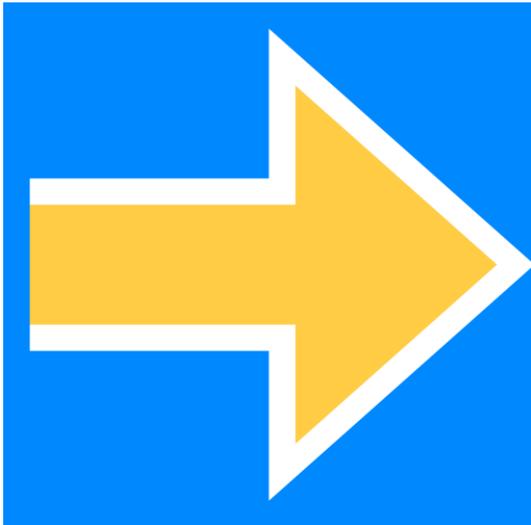


Ein paar Hausaufgaben,- für Sie!

- Wo finden Ihre Verkehre in 15 Jahren statt?
- Mit welchen Fahrzeugen finden diese Verkehre zu diesem Zeitpunkt statt?
- Wer ist der jeweilige Betreiber der Infrastrukturen und welche Streckenausrüstung plant er?
- Wenn Sie in einem Netzbezirk des Starterpakets mit Ihrer NE-Infrastruktur an die DB Netz AG anbinden:
 - frühzeitige Durchsetzung Ihrer Interessen
verkehrlich/ betrieblich/ technisch **JETZT!**
- Wie finanzieren Sie die Fahrzeugausrüstung (wenn diese denn möglich ist) [FoC: 1,5...2,0 Mio. €, Serie: 0,5 Mio. €]

Literaturhinweis: Trinckauf u.a.: ETCS in Deutschland; ISBN 978-3-96245-219-3

Noch Fragen?



Dipl.-Volkswirt Götz Walther
Fachbereichsleiter Eisenbahnbetrieb

VDV Hauptstadtbüro
Leipziger Platz 8
10117 Berlin

Tel. 030 399932-13

mobil: 0163 5797979

walther@vdv.de

Dipl.- Ing. (FH) Dietmar Litterscheid
Fachbereichsleiter Eisenbahnbetrieb

VDV Geschäftsstelle Köln
Kamekestraße 37- 39
50672 Köln

Tel. 0221 57979- 151

mobil: 0163 5797951

litterscheid@vdv.de