

DB AG | Digitale Schiene Deutschland | Dr. Kristian Weiland

Digitale Schiene Deutschland



Projektstatus und Ausblick 2022

Erwartungen von Politik und Gesellschaft erfordern tiefgreifende technologische Innovationen des Bahnsystems

- Verdoppelung der Fahrgäste bis 2030
- Steigerung Marktanteil Güterverkehr auf 25 %
- Wesentlicher Beitrag zum Klimaschutz
- Deutliche Verbesserung der Pünktlichkeit
- Schritt in Richtung Deutschlandtakt

- Um diese Erwartungen zu erfüllen, müssen wir die **Schielenkapazität steigern**
- **Technologische Innovation** und die **Digitalisierung des Bahnsystems** sind neben dem physischen Ausbau der größte Hebel zur Kapazitätssteigerung
- Diesen Hebel für das **System Bahn nutzbar zu machen** ist der Auftrag der Digitalen Schiene Deutschland

Mehr, grüner, reibungsloser – das bringt die Digitale Schiene Deutschland



Kapasität

Mehr Züge ohne Neubau von Gleisen: Digitale Leit- und Sicherungstechnik und die Zukunftstechnologien des digitalen Bahnsystems bringen **mehr Kapazität** ins Netz.



Zuverlässigkeit

Mehr Menschen und Güter erreichen künftig zuverlässiger ihr Ziel. Möglich machen dies **standardisierte technische Komponenten** und **weniger „Hardware“**, die ausfallen kann.



Effizienz

Die bessere Auslastung der Ressourcen und die „Virtualisierung“ störanfälliger Hardware **verringern den Wartungsaufwand** und machen den Bahnverkehr effizienter.



Innovation

Die Digitale Schiene bedeutet einen **gewaltigen Technologieschub** für die deutschen Bahnbranche und schafft **neue vielfältige Berufsfelder** mit zukunftsfähigen Kompetenzen.



Umwelt

Ein optimiertes digitales Bahnsystem senkt den Energiebedarf und holt Verkehr auf die Schiene. Eine Reduktion von **1,6 Millionen Tonnen CO₂** bringen die Maßnahmen der Digitalen Schiene.

Schlüsselinnovationen werden in allen wichtigen Bereichen des Bahnsystems umgesetzt und schaffen neue Möglichkeiten



Digitale Infrastruktur



Hochautomatisierte Fahrzeuge



Digitales Steuerung



Zielbild für das gesamte Bahnsystem

Züge fahren **automatisch** und **erkennen ihre Umgebung**

Trains fahren mit **optimaler Geschwindigkeit**

AI basiertes **Traffic Management** plant und disponiert Züge und Strecken

Störungen werden **automatisch erkannt** und gesteuert

Digitale **Fahrgastlenkung** optimiert Fahrgastströme in Echtzeit

Zur Erreichung der verkehrlichen Ziele sind zusätzlich mehr als 350 Mio. Trassenkilometer erforderlich

Verkehrsleistungsziele



Personenverkehr:

Verdoppelung der Fahrgäste

➔ **> 150 Mrd. Personenkilometer pro Jahr**



Güterverkehr:

Steigerung der Verkehrsleistung um 70%

➔ **> 200 Mrd. Tonnenkilometer pro Jahr**



- **> 350 Mio. Trassenkilometer** zusätzliche Leistung auf Schiene erforderlich (gesamt: > 1,4 Mrd. Trkm)
- Mit der **Netzkonzeption 2040** wird ein gesamt-heitlicher Masterplan für die Weiterentwicklung der Schieneninfrastruktur geschaffen
- 2021 wird mit rund **12,7 Milliarden EUR** die höchste Summe innerhalb eines Jahres für Modernisierung, Instandhaltung sowie Neu- und Ausbau des Schienennetzes und attraktivere Bahnhöfe investiert; weiterer Hochlauf erforderlich

Die Umsetzung der Digitalen Schiene fußt auf netzweiten Ausrüstung mit ETCS/DSTW und dem Aufbau des Digitalen Bahnsystems

Digitales Bahnsystem
Die Zugfahrt der Zukunft



Basis für Digitalisierung
ETCS/DSTW als Plattform



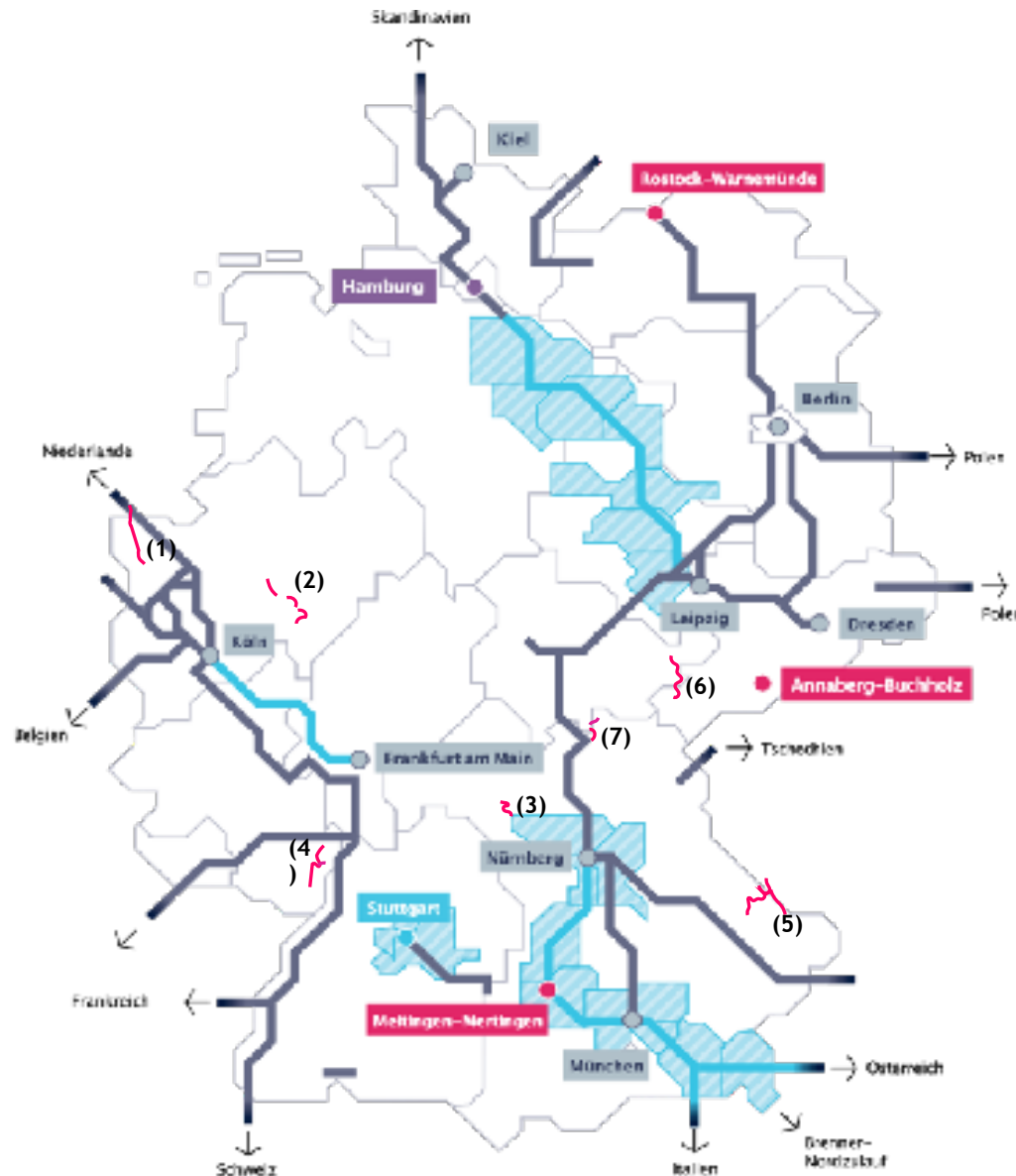
Die Sektorinitiative **Digitale Schiene Deutschland** definiert ein grundlegendes neues System Schiene

Die industrielle Flächenausrüstung von ETCS/DSTW hat begonnen



Starterpaket: Seit 2020 drei Vorhaben im Fokus

1. Schnellfahrstrecke Köln-Rhein/Main
2. TEN-Korridor Skandinavien-Mittelmeer (Abschnitte: Maschen-Magdeburg-Halle, Nürnberg-München sowie München-Rosenheim-Kiefersfelden/Freilassing)
3. Digitalisierung Knoten Stuttgart



Schnellläuferprogramm beschleunigt die Ausrüstung von ETCS/DSTW auf 7 Strecken:

1. SLP Kleve – Kempen
2. SLP 2800 Finnentrop
3. SLP Ansbach – Triesdorf
4. SLP Wörth (Rhein)/ Gernersheim - Speyer
5. SLP Zwieseler Spinne
6. SLP Gera – Weischlitz
7. SLP Lichtenfels – Coburg – Sonneberg

Streckepaket: auszuführende Strecken

Streckepaket: auszuführende Bestandsarbeiten

Bestandsarbeiten/planmäßige ETCS-Ausrüstung außerhalb des Starterpakets (ELP, Bestandsarbeiten) - Ausweitung

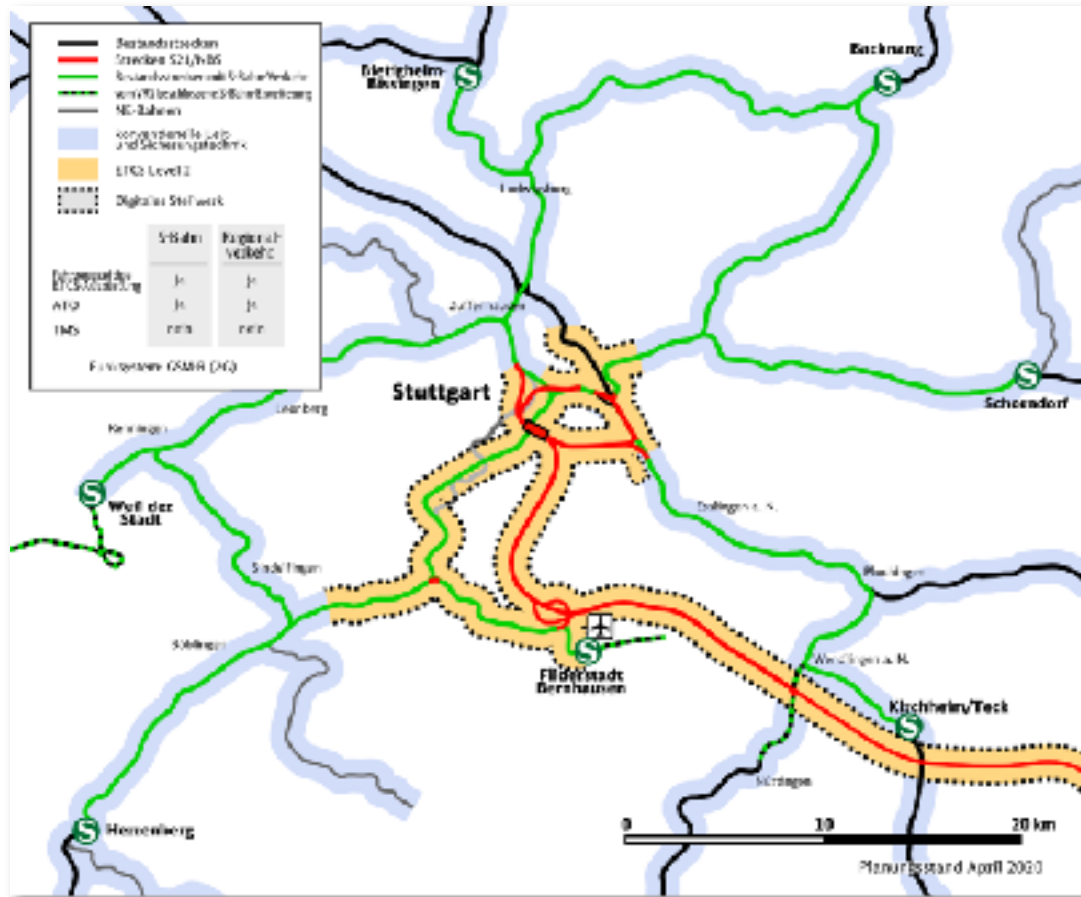
Schnellläuferprogramm: auszurüstende Strecken

Digitale Stellwerke – DSTW



- Diese neue Stellwerkstechnik kommt mit deutlich weniger aufwendiger und teurer Verkabelung aus
- Es werden größere Bereiche abgedeckt. Moderne Arbeitsplätze entstehen.

Digitaler Knoten Stuttgart - Pilotprojekt für Deutschland



Ziel: Steigerung der Kapazität um mindestens **20 Prozent** und Verbesserung der Qualität des Schienennetzes deutschlandweit ohne zusätzliche Gleise

Pilotprojekt: Stuttgart wird als einer der ersten großen Bahnknoten weltweit digitalisiert

Umfang: Stuttgart 21 und große Teile des S-Bahn-Netzes der Region Stuttgart bis 2025 (insgesamt 125 Kilometer)

Umsetzung: ETCS Level 2, digitale Stellwerke, hochautomatisierter Fahrbetrieb mit Triebfahrzeugführern → mehrere bestehende Stellwerke können entfallen

Finanzierung steht: 462,5 Millionen Euro für Infrastruktur bis 2025 und 200 Millionen Euro für Fahrzeugumrüstung

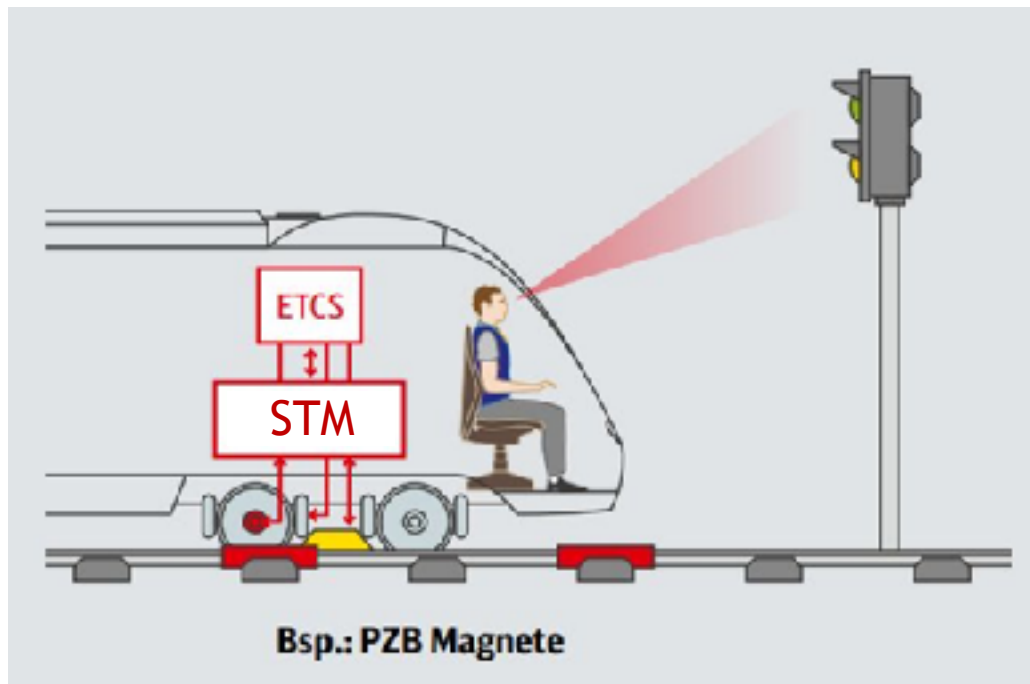
- * ATO = automatisierter Fahrbetrieb
- * TMS = hochentwickeltes Verkehrsleitsystem



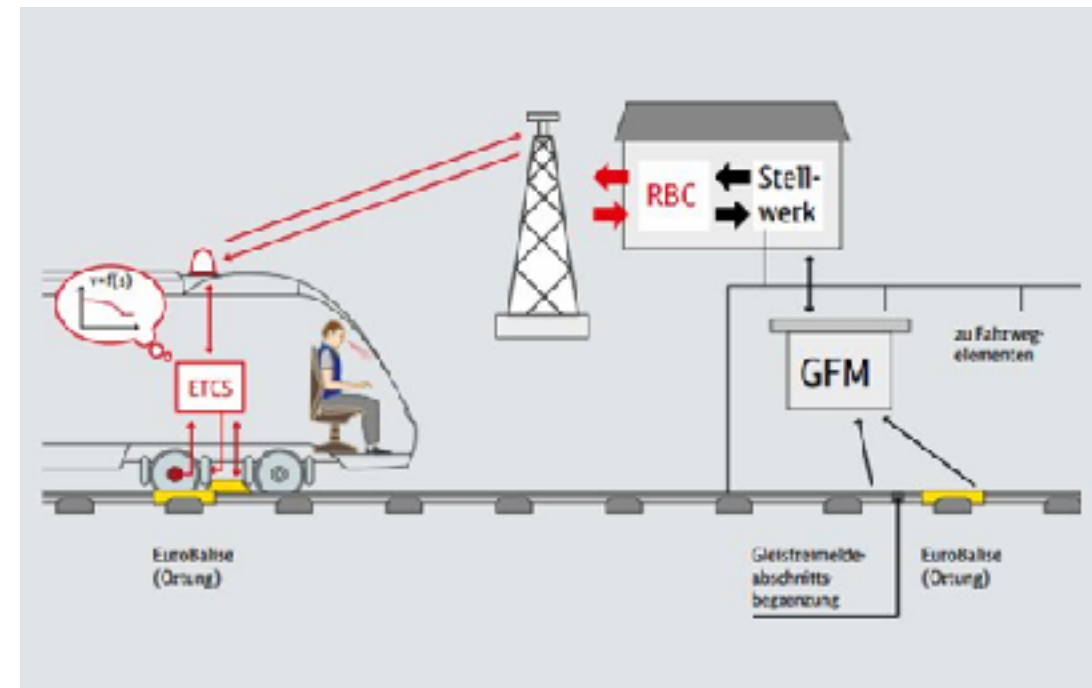
Deutschland kann zum internationalen Industriechampion werden, an dem sich Eisenbahnen anderer Länder orientieren

Während des Umstiegs auf ETCS bieten Specific Transmission Module (STM) die Möglichkeit zur Weiternutzung der Class B Systeme

Die perspektivische Außerbetriebnahme der konventionellen Zugbeeinflussungssysteme „Class B System“ auf Seiten der Infrastruktur macht es notwendig, vor Inbetriebnahme von ETCS-Streckenausrüstungen, Schienenfahrzeuge mit DSD-Fahrzeugsystemen (ETCS OBU) auszurüsten und dabei die PZB bzw. LZB-Funktionalität auf der Fahrzeugseite, bis zur flächendeckenden DSD-Infrastrukturmigration aufrechtzuerhalten.

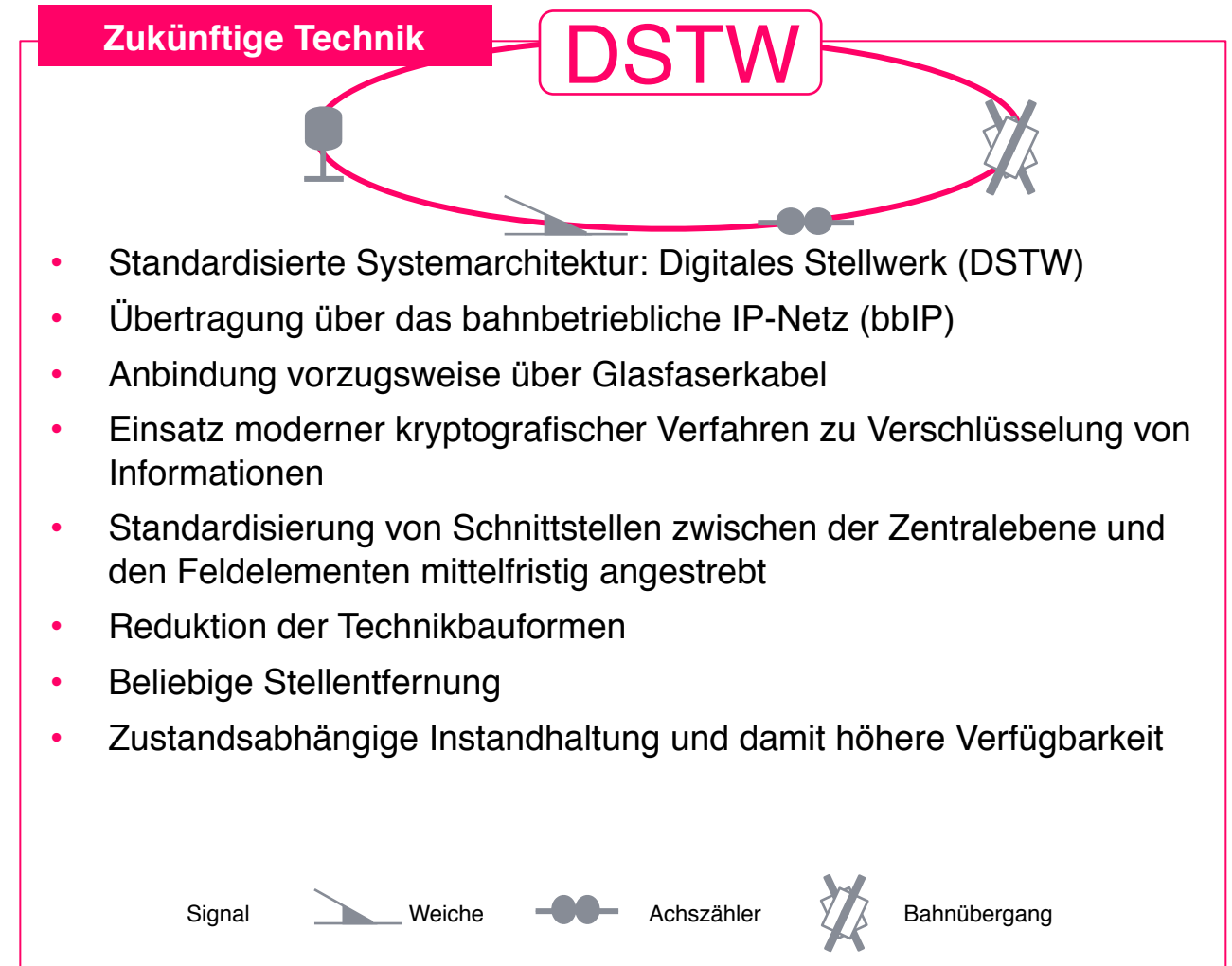
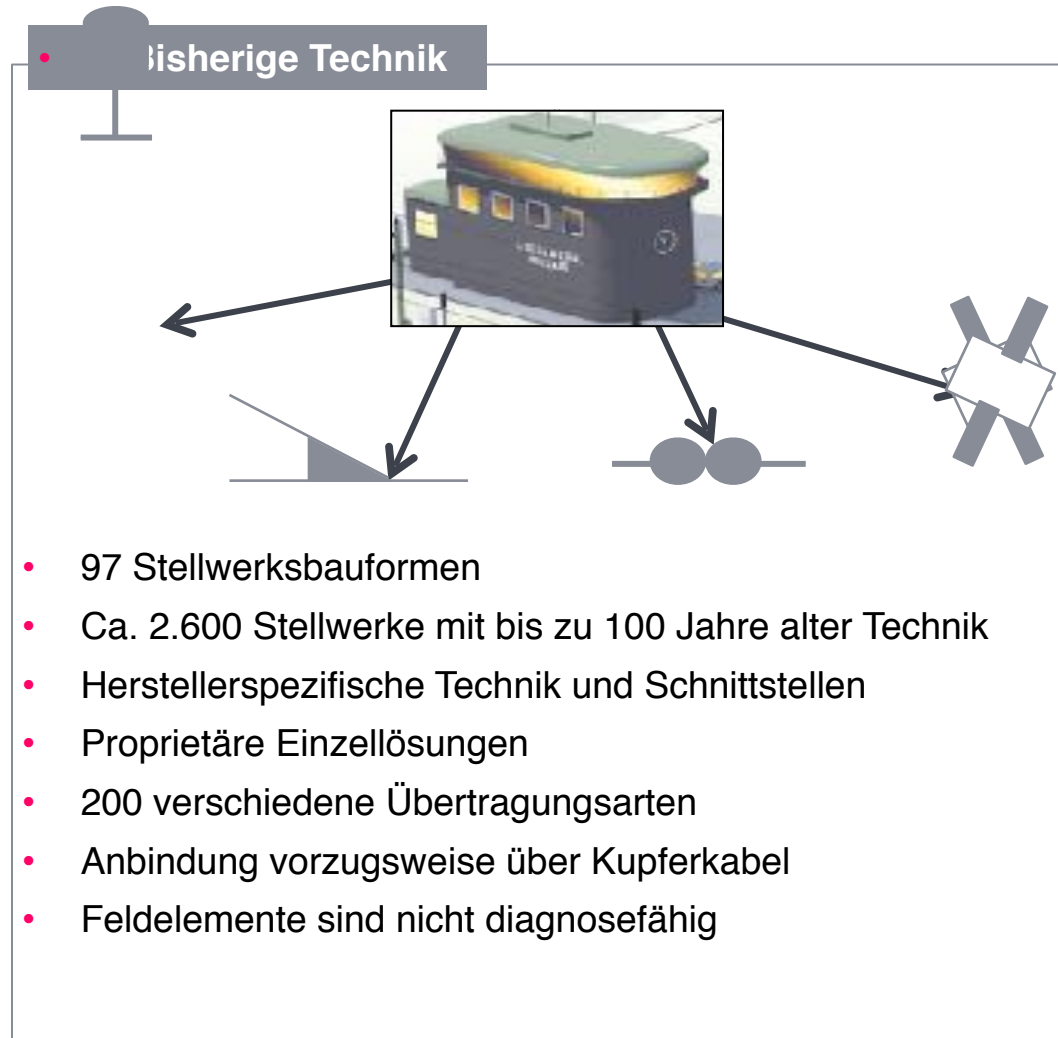


ETCS Level NTC
Level NTC (National Train Control)



ETCS Level 2 ohne Signale

Digitale Stellwerkstechnik basiert auf einem in der Industrie bewährten standardisierten Plattformkonzept

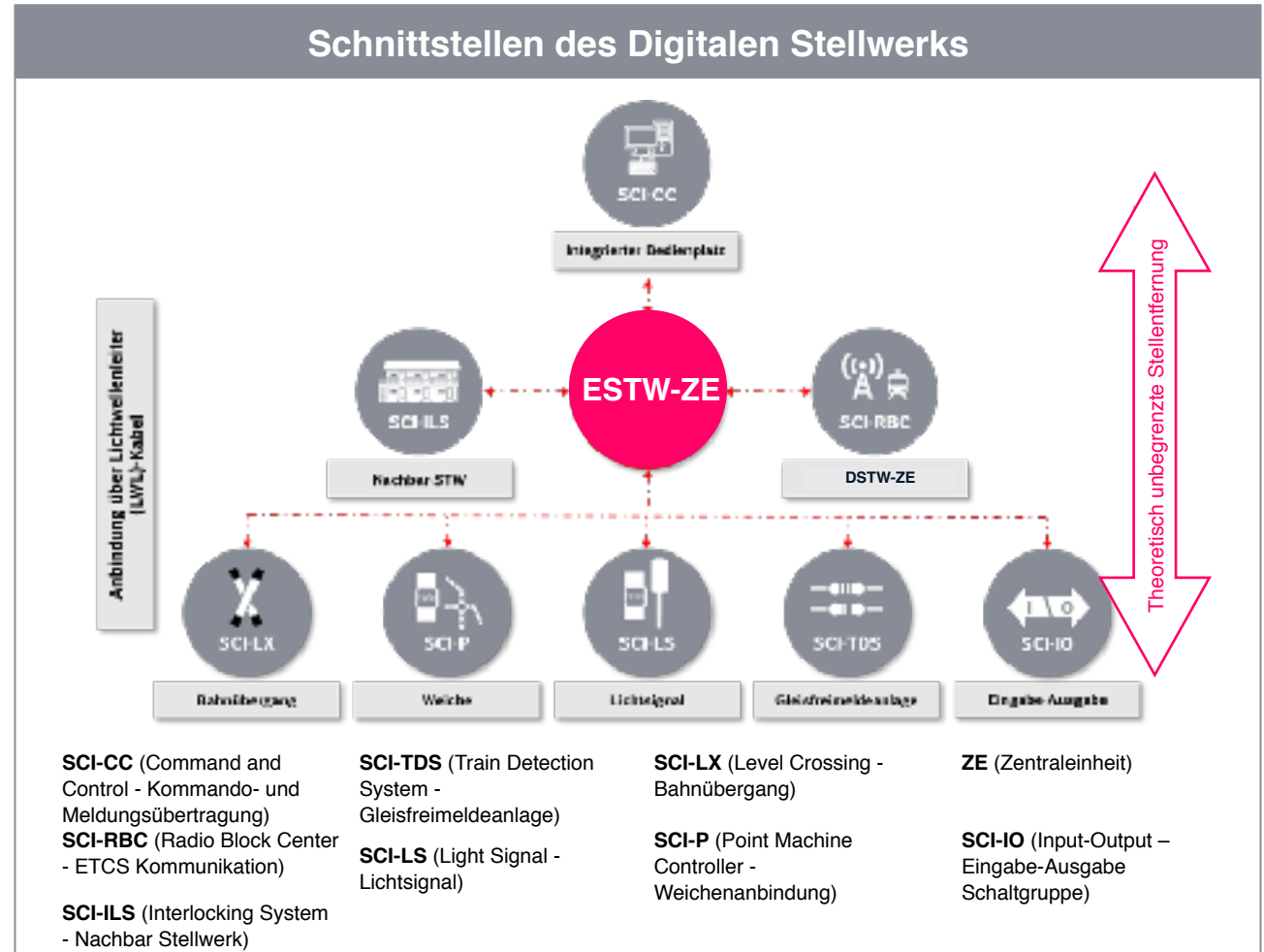


Technik-Neuerungen

- Erstellung von Lastenheften mit **Anforderungen an die Hersteller** vor Einführung einer neuen Leit- und Sicherungstechnik
- Erprobung der Schnittstellen auf **Funktionalität** durch die DB Netz AG und Hersteller im Rahmen einer „Referenzimplementierung“
- Beseitigung von Unklarheiten oder Widersprüchen** und Dokumentation der Testfälle zur späteren Überprüfung weiterer Produkte

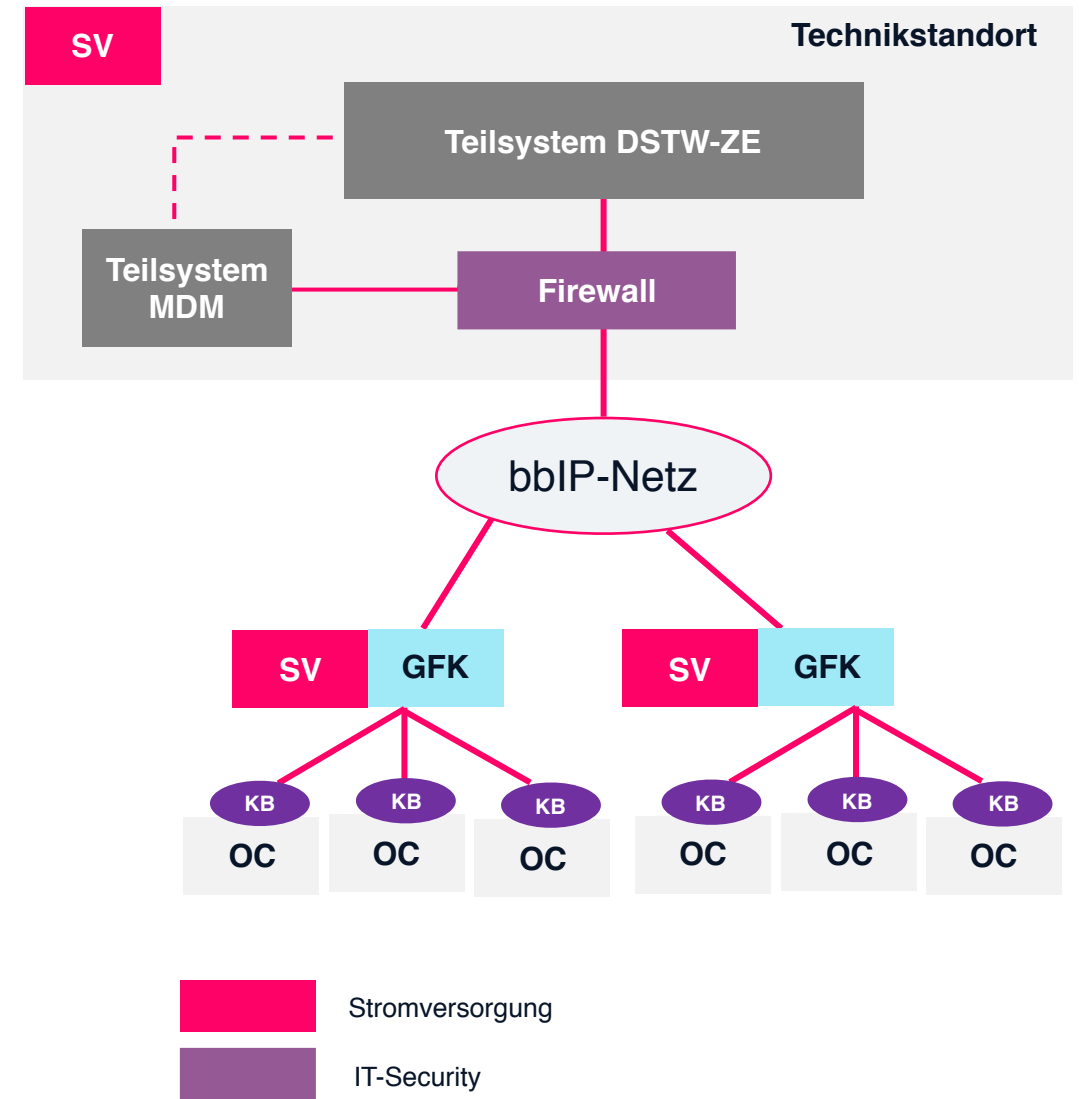


Schnittstellen des Digitalen Stellwerks



Grundaufbau der DSTW-Komponenten

- ESTW-ZE und Maintenance and Data Management (MDM) befinden sich im Technikstandort (TSO)
 - Die ESTW-ZE kann aus mehreren Komponenten bestehen
 - MDM ist nicht weiter unterteilt
- Abgrenzung des TSO gegen „die Außenwelt“ durch eine Firewall
- Anbindung der Object-Controller (OC) über das bahnbetriebliches IP-Netzwerk (bbIP)
 - OC sind einzeln jeweils in einem „Feldelement-Anschlusskasten“ (FeAk) untergebracht
 - Stromversorgung der OC und ggf. weiterer Komponenten „dezentral“ in einem „Gleisfeldkonzentrator“ (GFK)



Ausrüstungsverpflichtung: Einführung ETCS über Projekte. Erfüllung Anforderungen führte zu projektgetriebener Entwicklung

Geplanter Ausrüstungsstand 2030

(Laufende / abgeschlossene ETCS-Projekte ohne DSD)



● Stadt

— Bestehende/geplante ETCS-Ausrüstung im Bestand
(EDP, Bedarfsplan) mit gesicherter Finanzierung

Auswahl ETCS-Projekt-Portfolio

In Betrieb

- ABS Erfurt–Eisenach
- VDE 8.1 NBS (Ebensfeld–Erfurt)
- VDE 8.2 NBS (Erfurt–Halle/Leipzig)
- Knoten Erfurt
- Knoten Basel
- ETCS Ausr. Erzingen–Schaffhausen–Thayngen
- ETCS Ausr. Thayngen–Singen u. Konstanz
- ABS Berlin - Dresden, 1. Baustufe



**Projekte mit Zugbeeinflussung
ETCS gemäß Vorgaben in Betrieb
genommen**



**Vier Releases mit örtlichen
Besonderheiten**

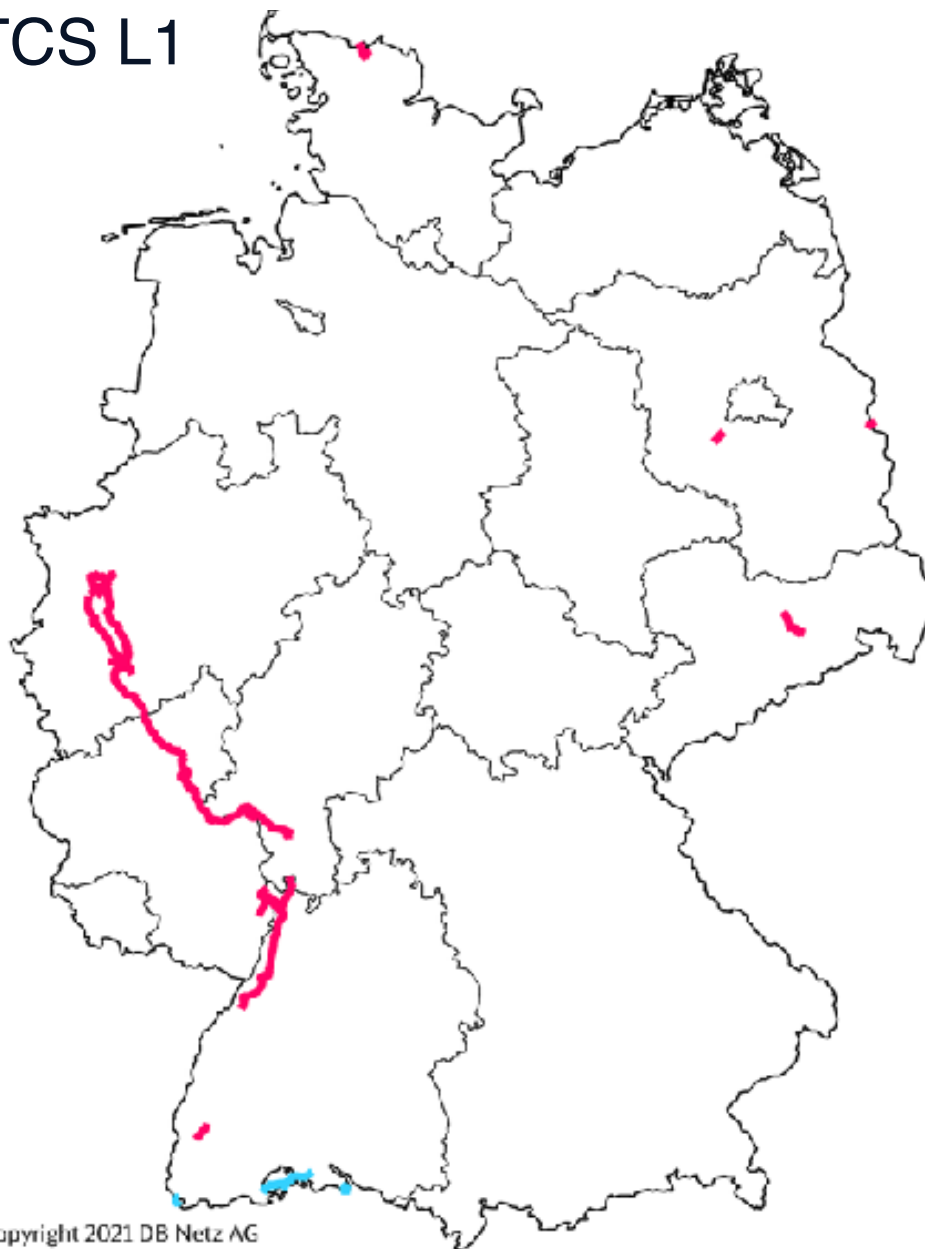
Auswahl laufender ETCS-Projekte

- ETCS-Ausrüstung Korridor Rhine-Alpine
- Grenzübergänge (Dänemark, Polen, Tschechien, Österreich, Belgien, Niederlande)
- ETCS-Aktivitäten VDE 8/VDE 9
- ETCS Knoten Dresden
- POS Nord und Lückenschluss
- Eisenbahnknoten (Leipzig, Ingolstadt, Nürnberg)
- Berlin–Rostock und Lückenschluss
- Fehmarnbeltquerung (FBQ)
- RRX - Rhein Ruhr Express
- ABS 46/2 Emmerich-Oberhausen
- ETCS Nürnberg-Ingolstadt-München
- Wendlingen-Ulm inkl. Kleiner Wendlinger Kurve
- ABS/NBS Karlsruhe-Basel StA 1 + StA 9
- ABS Dreigleisigkeit Stelle - Lüneburg¹

(1) Inbetriebnahme 2021

Quelle: I.NID



Ausrüstung ETCS L1



Copyright 2021 DB Netz AG

Korridorprojekt	Relation	Realisierungszustand/Region
ETCS-Knoten Basel (Rin/E-Korridor A)	Karlsruhe-Basel	.NID 1
ETCS-Ausr. Corridor A ohne Knoten Basel	Nordrhein - Köln Flughafen (BN_L1-W.g)	.NID 22
ETCS-Ausr. Corridor A ohne Knoten Basel	Wiesbaden-Ghiesbain - Darmstadt (BN_L1-M.d)	.NID 23
ETCS-Ausr. Corridor A ohne Knoten Basel	Herrnbuch - Wehrhiesel (BN_L1-SW.a)	.NID 24
ETCS-Ausr. Corridor A ohne Knoten Basel	Maanheim Hbf (BN_L1-SW.f)	.NID 24
ETCS-Ausr. Corridor A ohne Knoten Basel	Wehrhiesel - Karlsruhe (BN_L1-SW.b)	.NID 24
ETCS-Ausr. Corridor A ohne Knoten Basel	Karlsruhe Hbf - Baden/Baden (BN_L1-SW.c)	.NID 24
ETCS-Ausr. Corridor A ohne Knoten Basel	Bi Freiburg (BN_L1-SW.d)	.NID 24
ETCS-Ausr. Corridor A ohne Knoten Basel	Duisburg - Abzw. DU-Münchenberg (BN_L1-W.g)	.NID 22
ETCS-Ausr. Corridor A ohne Knoten Basel	Natingen - Norddeich (BN_L1-W.)	.NID 22
ETCS-Ausr. Corridor A ohne Knoten Basel	Oberhausen - Bitingen/Duisburg Bawg (BN_L1-W.e)	.NID 22
ETCS-Ausr. Corridor A ohne Knoten Basel	Kais. Werringen - Kurth Kalscheuren (BN_L1-W.c)	.NID 22
ETCS-Ausr. Corridor A ohne Knoten Basel	Abzw. Brafeld Lspheuch. - Köln Werringen (BN_L1-W.b)	.NID 22
ETCS-Ausr. Corridor A ohne Knoten Basel	Kurth Kalscheuren - Born Neuer Weg (BN_L1-W.c)	.NID 22
ETCS-Ausr. Corridor A ohne Knoten Basel	Bonn Neuer Weg - Boppard Hirszenach (BN_L1-M.a)	.NID 23
ETCS-Ausr. Corridor A ohne Knoten Basel	Beppert-Hirszenach - Eudenheim (BN_L1-M.d)	.NID 23
ETCS-Ausr. Corridor A ohne Knoten Basel	Budenheim - Märlz (BN_L1-M.c)	.NID 23
ETCS-Ausr. Corridor A ohne Knoten Basel	Mannheim Hbf - Limburgerhof (BN_L1-SW.e)	.NID 24
ETCS-Ausrüstung/Lückenabfuhr POI Nord	Limburgerhof - Ludwigshafen	.NID 2
ETCS-Grenze Polen - FFO - Brünen(e)	Grenze Polen - Frankfurt (DdR)	.NID 3
ETCS-Ausr. Einiges Lokalfkes. Thayngen	Einigen - Thayngen	RBSW
ETCS-Ausr. Thayngen-Singen z. Konstanz	Thayngen - Singen/Konstanz	RBSW
DDP-ETCS Ausrüstung Pasborg-Flensborg	Dänemark - Flensborg	.NID 21
ETCS (Korridor) - Seddin einschl. Terminal	Seddin-Meckendorf	.NID 21
ETCS-Knoten Dresden Strecke 6240	ETCS-Knoten Dresden Strecke 6240	.NID 5

Legende

-  ausgerüstete ETCS L1 Streckenabschnitte
-  geplante ETCS L1 Projekte: avisierte IBN bis 2030

Das „Schnellläuferprogramm“ beschleunigt die Ausrüstung des Netzes mit moderner Leit- und Sicherungstechnik



Vorserienprojekte zum Bau von DSTWen



„Starterpaket“ mit drei Maßnahmenpaketen (vollständige Inbetriebnahme bis spätestens 2023)



Schnellläuferprogramm für weitere Beschleunigung beim Bau von DSTWen

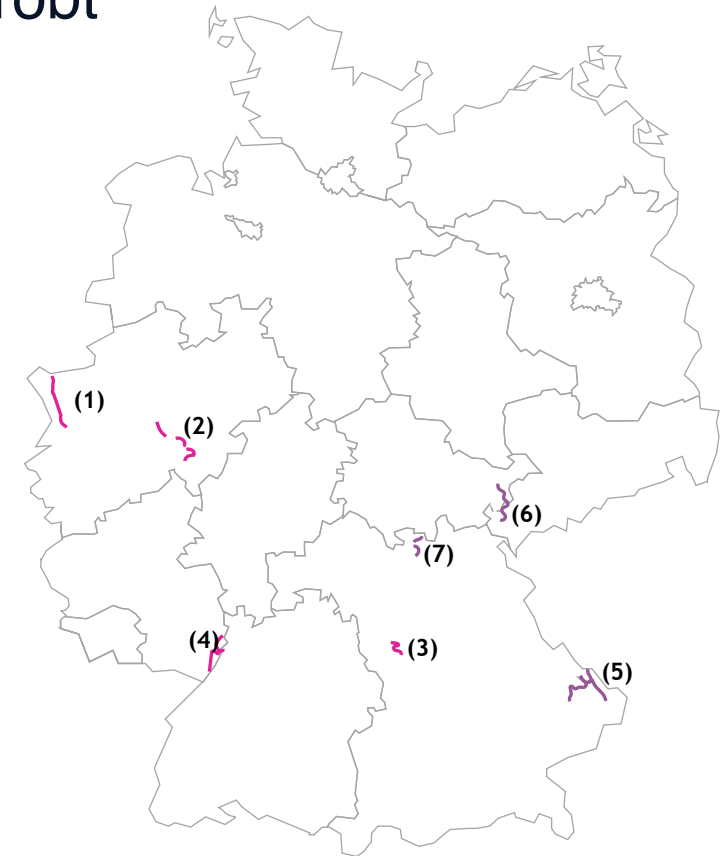


Industrielle Flächenausrüstung Abschluss bis 2035 in Prüfung



Mit dem Schnellläuferprogramm (SLP) werden insbesondere alternative Planungs- und Bauverfahren zur Projektbeschleunigung erprobt

-  **Warum gibt es das?** → Konjunkturprogramm des Bund zur Bekämpfung der Folgen der Corona-Pandemie
-  **Was wird gemacht?** → Vorhandene Stellwerks- und Bahnübergangssicherungstechnik wird durch digitale Stellwerkstechnik ersetzt
-  **Wie geht das?** → Jedes Stellwerk wird durch eine andere Signalbaufirma realisiert mit klarer Aufgabenverteilung zwischen DB und den Auftragnehmern
-  **Was bringt das?** → Beschleunigung, Standardisierung und Digitalisierung von Prozessen und Prozessschnittstellen
-  **Was kostet das?** → Der Bund stellt hierfür **zusätzliche Mittel von 500 Mio. EUR** für 2020 und 2021 zur Verfügung, davon 100 Mio. EUR im Jahr 2020
-  **Wo fangen wir an?** → 7 Standorte (siehe Karte) werden parallel begonnen



Cluster 1 – Projekte:

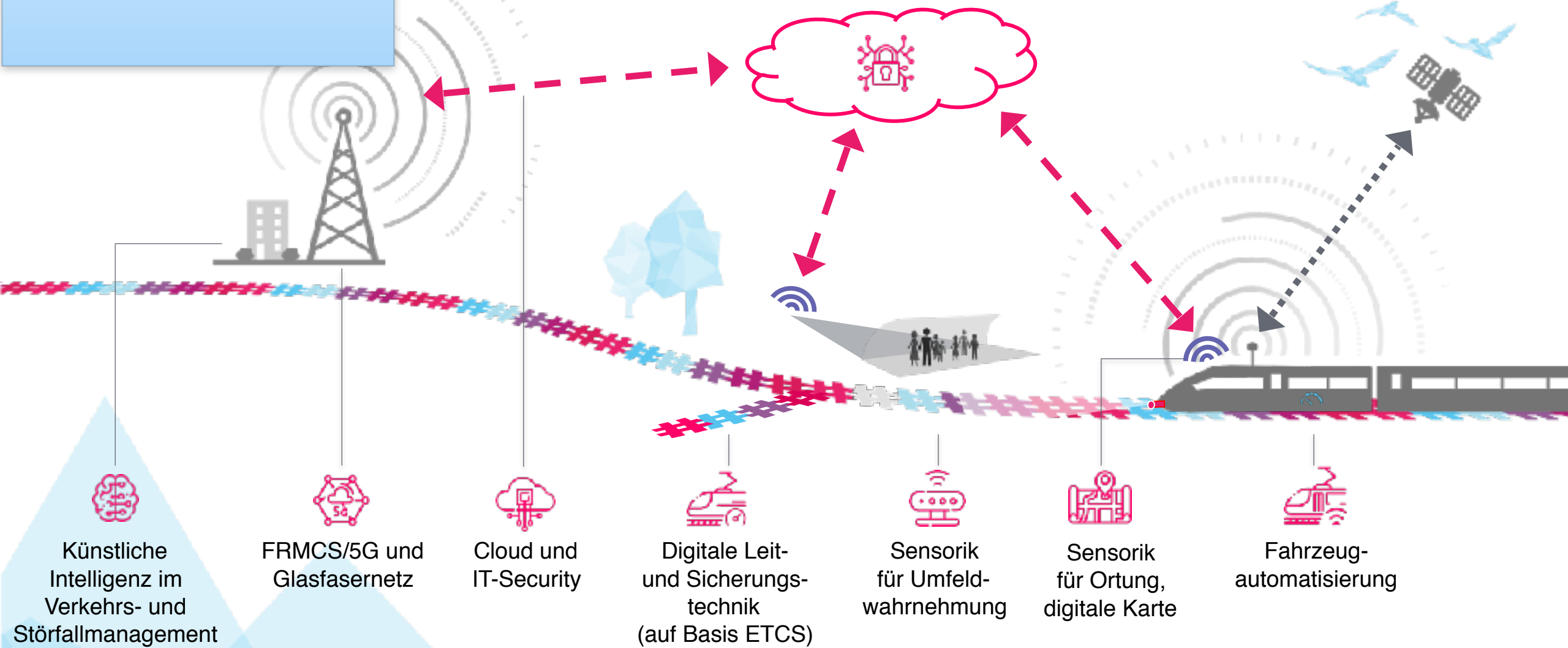
- (1) SLP Kleve – Kempen (RB West) – Scheidt & Bachmann
- (2) SLP 2800 Finnentrop (RB West) – Siemens
- (3) SLP Ansbach – Triesdorf (RB Süd) – InoSig
- (4) SLP Wörth (Rhein) / Gernersheim – Speyer (RB Südwest) – Thales

Cluster 2 – Projekte:

- (5) SLP Zwieseler Spinne (RB Süd) – Pintsch
- (6) SLP Gera – Weischlitz (RB Südost) – Hitachi
- (7) SLP Lichtenfels – Coburg – Sonneberg (RB Süd) – Alstom

man sollte dieses Bild bitte nicht mit DSTW oder Starterpaket in Verbindung bringen. Bitte auch nicht "aus Versehen"!

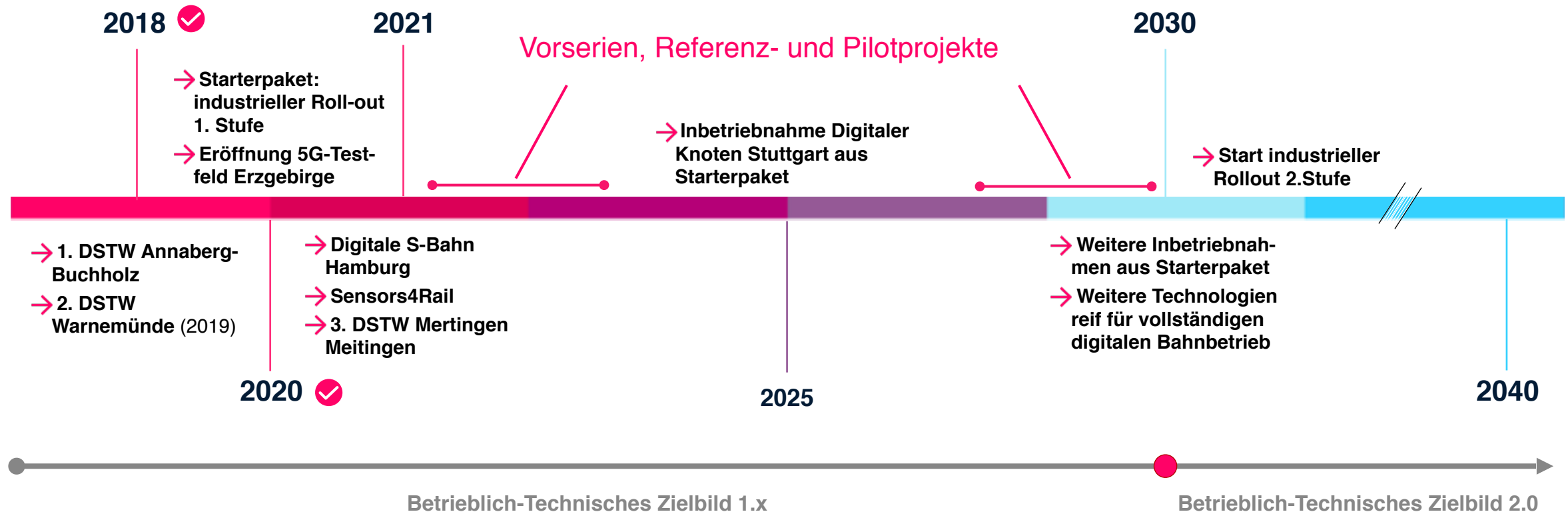
Entwicklung und das reibungslose Zusammenspiel der verschiedenen Technologien



Stufenweise Umsetzung sichert Technologiereife für vollständig digitales Bahnsystem

Basis für Digitalisierung
ETCS/DSTW als Plattform

Digitales Bahnsystem
Die Zugfahrt der Zukunft



DB AG | Digitale Schiene Deutschland | Dr. Kristian
Weiland

Mehr Informationen auf
www.digitale-schiene-deutschland.de

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Digitale Schiene

Deutschland