

07.04.2022 | DB Webcast

DSD-Rollout – Fachliche Konsultation mit Marktteilnehmer:innen

Herzlich Willkommen!

Die Veranstaltung reiht sich in eine Informationsreihe zur Rolloutplanung der Digitale Schiene Deutschland ein



**EVU, Verbände,
Aufgabenträger**

Fachliche Konsultation mit Marktteilnehmer:innen

- Einstieg in die Digitale Schiene
- **Strategische Rolloutplanung DSD**
- Implikationen für die **DSD/ETCS-Fahrzeugausrüstung**

Kontinuierlicher Austausch

- Einbindung über **bestehende Formate**
- Klärung **individueller Fragestellungen**

Heute



**Länder und
Aufgaben-
träger**

Ländergespräche

- Einstieg in die Digitale Schiene
- **Strategische Rolloutplanung DSD**
- Bedeutung DSD für das **jeweilige Bundesland**

Kontinuierlicher Austausch

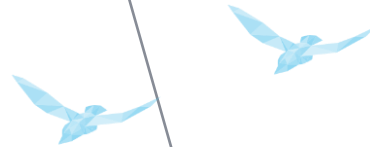
- **Fortlaufender Austausch** zu relevanten Vertiefungsthemen



Die Ausrüstung des bundeseigenen Schienennetzes mit moderner Leit- und Sicherungstechnik (LST) ist unabdingbar

Status quo

- Heutige Leit- und Sicherungstechniken erreichen das **Ende ihrer Lebensdauer**
- Investitionen von **8,6 Mrd. EUR** wären erforderlich, um allein die **europäischen ETCS-Ausrüstungsverpflichtungen** zu **erfüllen**
- **Kein Anreiz** für **ETCS-Ausrüstung** von **Fahrzeugen**
- Erforderliche **Doppelausrüstung der Infrastruktur** ist mit hohem **Risiko** von **Kapazitäts- und Qualitätseinbußen** verbunden



Digitale Schiene ##### Deutschland



Komplette Modernisierung der **LST-Landschaft** für einen **digitalen Bahnbetrieb**



Schaffung von absehbar **hohen Beiträgen** für **Kapazität und Qualität** (Pünktlichkeit)



Erreichung der **verkehrs- und klimapolitischen Ziele**

Der Einsatz digitaler Technologien ist ein wesentlicher Hebel um die ambitionierten Ziele zu erreichen

Höhere **Kapazität**

- Dichtere Zugfolge durch Fahren in minimalem Abstand
- Intelligentes, KI-basiertes Verkehrsmanagement

Europäische **Interoperabilität**

- ETCS ist europäischer Standard, zu dem sich Deutschland bekannt hat

Höhere **Effizienz**

- Moderne und standardisierte Anlagen
- Geringere Instandhaltungskosten, z. B. durch weniger Außenanlagen (Signale, etc.)

Höhere **Zuverlässigkeit**

- Weniger Ausfälle
- Schnellere Reaktion auf Störungen
- Deutliche Steigerung der Pünktlichkeit
- Ablösung der teils abgekündigten Alttechnik

Besser für die **Umwelt**

- Energieeffizientes Fahren
- Kapazitätssteigerung für Verkehrsverlagerung
- Reduktion von 1,6 Millionen Tonnen CO₂

Das Bahnsystem der Zukunft strebt dabei einen digitalen, optimierten Betrieb entlang aller Systembausteine an

Zielbild für das Gesamtsystem Bahn (Infrastruktur- und Fahrzeugseite)

KI-basiertes **Verkehrsmanagement** plant und steuert Züge und Trassen

Digitale **Fahrgastlenkung** optimiert Passagierströme in Echtzeit

Züge fahren **automatisiert** und **erkennen** ihr **Umfeld**

Störungen werden automatisiert erkannt und **schneller** bearbeitet

Züge fahren in **optimalen Abständen**

Der Weg hin zum Zielbild erfolgt im Wesentlichen in zwei Schritten – die Basis für die digitalen Technologien bildet ETCS



Status Quo
Bestandstechnik auf Basis veralteter Technologien

1. Schritt
Basis für Digitalisierung
ETCS als Plattform

2. Schritt
Digitales Bahnsystem
Die Zugfahrt der Zukunft



- **LZB** als **abgekündigte Technologie** für den Hochgeschwindigkeitsverkehr
- **Hohe Technikdiversität** mit vielen alten und störungsanfälligen Stellwerken

- **European Train Control System (ETCS)** als Basis für digitale Technologien
- **Neubau von digitalen Stellwerken (DSTW)** bzw. Umbau von elektronischen Stellwerken (ESTW)

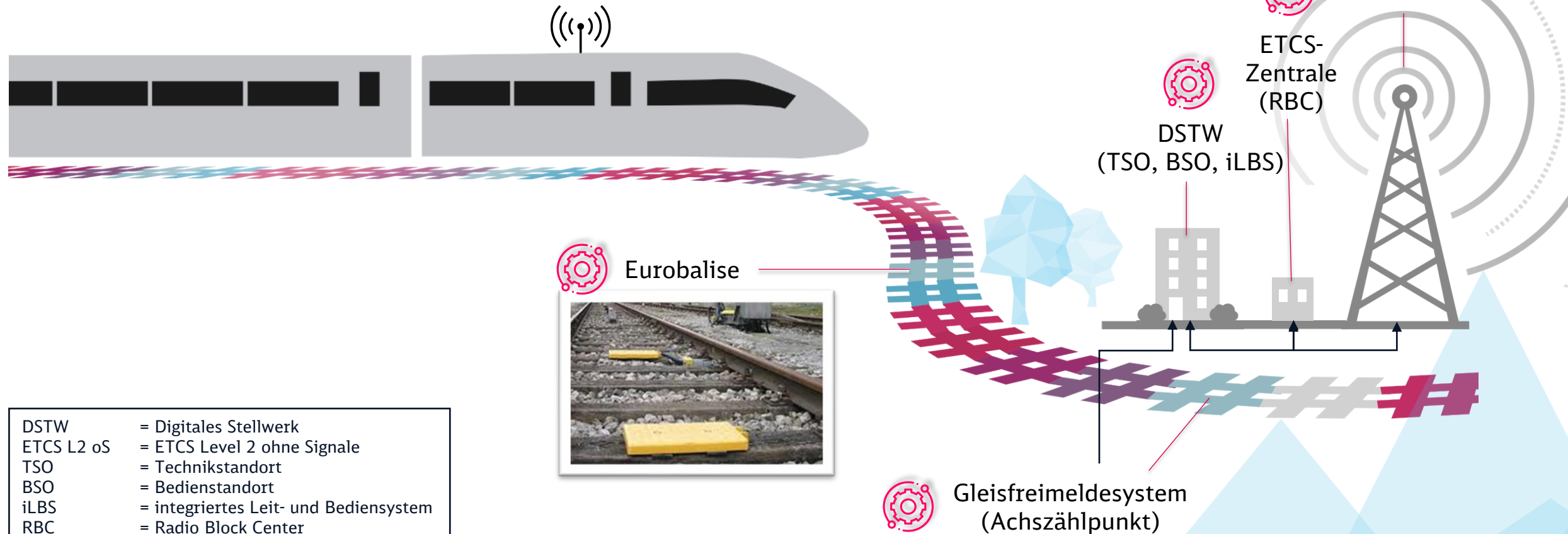
u. a.

- Technologien für **Fahren im Bremswegabstand**
- Vollautomatisiertes Fahren mit **Automatic Train Operation (ATO)**
- **Künstliche Intelligenz** im Verkehrs- und Störfallmanagement

Auf Infrastrukturseite wird die heutige Leit- und Sicherungstechnik durch ETCS und DSTW ersetzt

1. Schritt (DSTW, ETCS L2 oS)

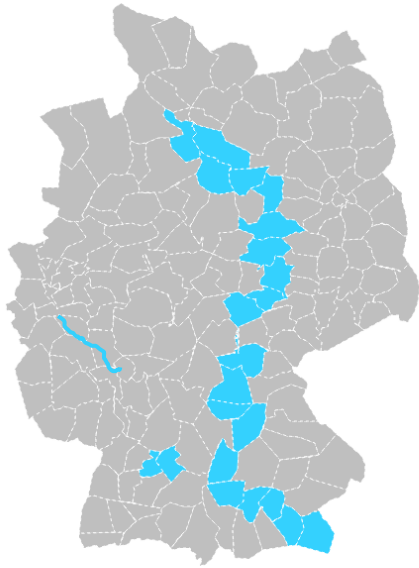
Bildet auf Infrastrukturseite die Basis für die Digitale Schiene – Verzicht auf Doppelausrüstung der Infrastruktur (kein PZB/LZB)



DSTW	= Digitales Stellwerk
ETCS L2 oS	= ETCS Level 2 ohne Signale
TSO	= Technikstandort
BSO	= Bedienstandort
iLBS	= integriertes Leit- und Bediensystem
RBC	= Radio Block Center

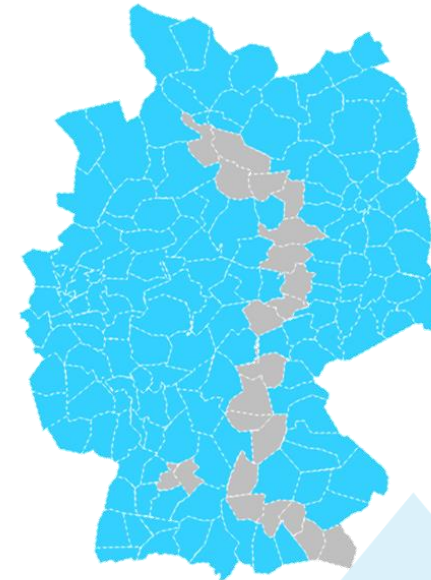
„Paket 1“ Starterpaket

- **Umrüstung** von zwischen Bund und DB Netz abgestimmten **Pilotstrecken** und **-netzbezirken** bis **2030**
- Keine Doppelausrüstung der Infrastruktur, **Umrüstung betroffener Fahrzeuge**



„Paket 2“ Flächenrollout

- **Ausrüstung kompletter Netzbezirke** bis Ende **2035**
- Keine Doppelausrüstung der Infrastruktur, **Umrüstung aller verbleibender Fahrzeuge**

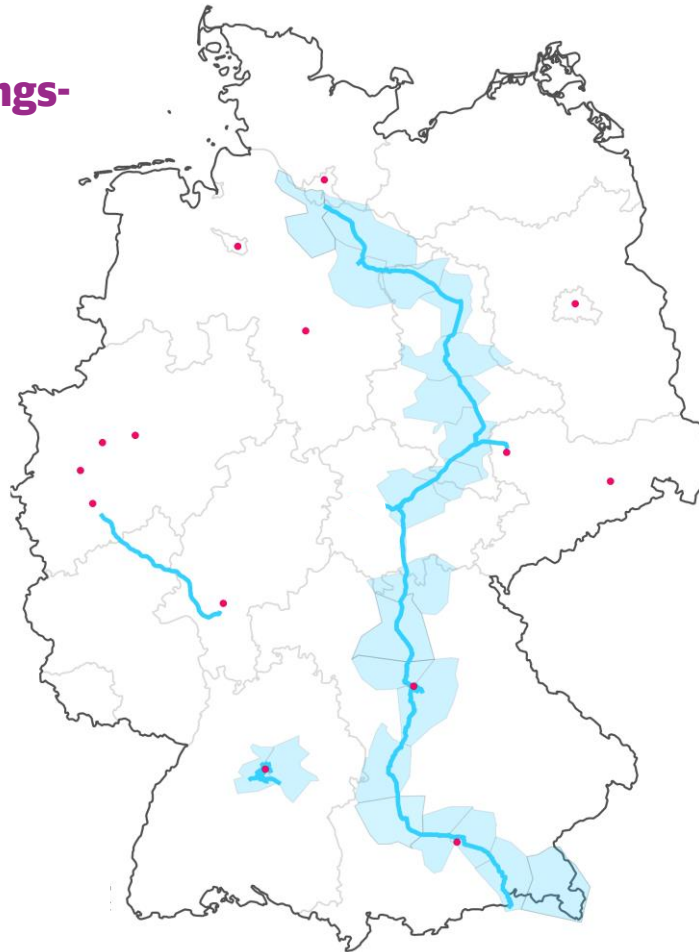


Das Starterpaket besteht aus dem Digitalen Knoten Stuttgart, dem Scan-Med und der Schnellfahrstrecke Köln – Rhein/Main



Geplanter Ausrüstungsstand 2030

- Stadt
- Netzbezirk/IH-Bezirk
- Starterpaket: Umgerüstete Netzbezirke (ETCS/DSTW)
- Starterpaket: Umgerüstete Strecken (ETCS/DSTW)



Erläuterung

Starterpaket mit drei Maßnahmenpaketen

- # Digitaler Knoten **Stuttgart (DKS)**
- # ETCS-Durchfahrbarkeit Korridor „**Scan-Med**“
- # Schnellfahrstrecke **Köln–Rhein/Main**

Im Starterpaket sind bis 2030 in allen Netzbezirken Inbetriebnahmen von Strecken mit ETCS L2oS vorgesehen

Inbetriebnahmen je Jahresscheibe

vorbehaltlich Finanzierung

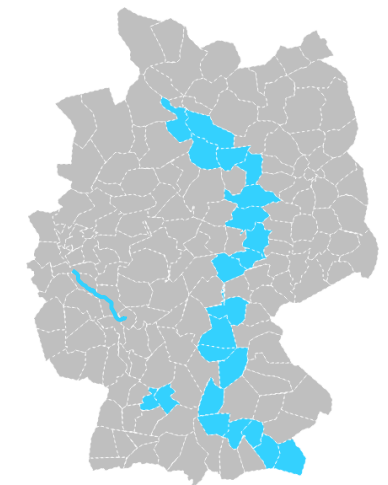
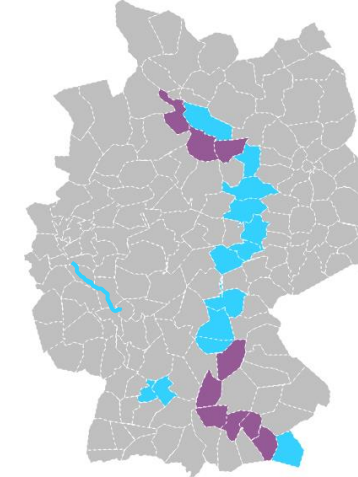
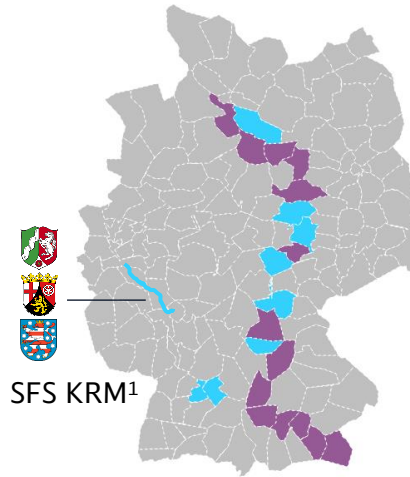
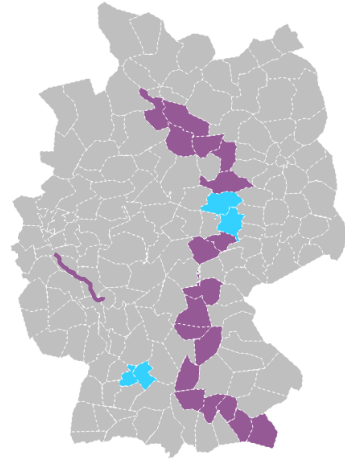
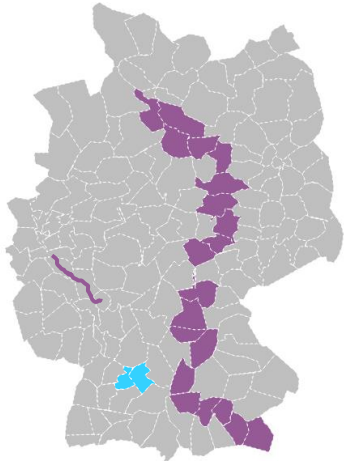
2025

2027

2028

2029

2030



Bundesländer / Netzbezirke



Stuttgart,
Plochingen



Göttingen,
Halle (Saale)



Lüneburg



Erfurt



Lichtenfels Nord,
Fürth (Bayern)



Stendal, Magdeburg,
Naumburg (Saale)



Lichtenfels Süd,
Freilassing



HH-Harburg



Uelzen



Salzwedel



Nürnberg, Donauwörth,
Augsburg, M.-Pasing,
M. Ost, Rosenheim

» Ab dem Zeitpunkt der ersten Inbetriebnahme müssen die auf der Strecke verkehrenden Fahrzeuge über DSD/ETCS-Fahrzeugausrüstung verfügen

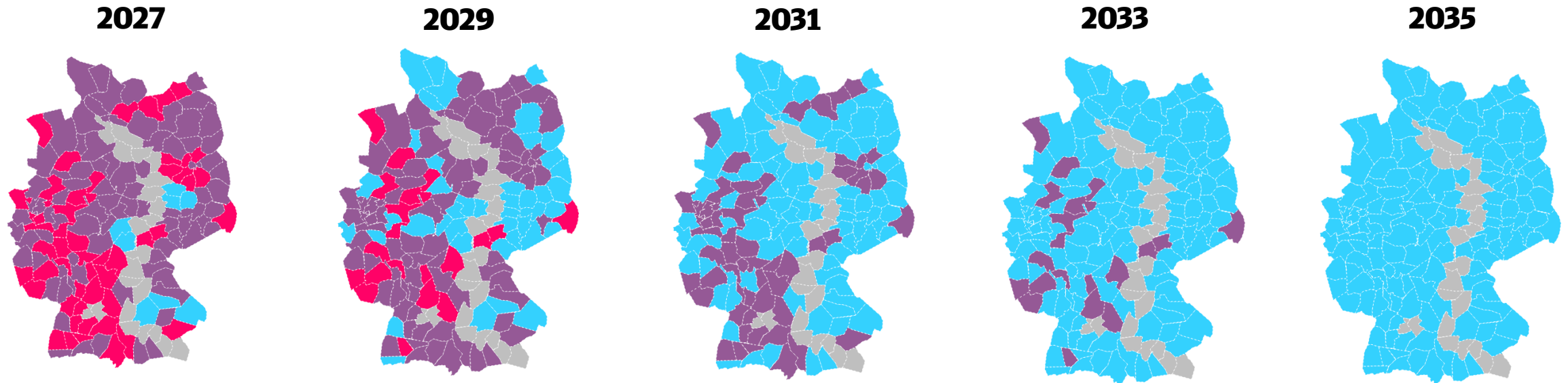
■ Planung und Umbau

■ Beginn der sukzessiven Inbetriebnahmen innerhalb des Netzbezirks

(1) SFS KRM = Schnellfahrstrecke Köln Rhein-Main
Digitale Schiene Deutschland | I.NDR | 12.04.2022





Die Aktivitäten im Flächenrollout beginnen parallel zum Starterpaket, um dem aktuellen Zieltermin 2035 gerecht zu werden

vorbehaltlich Finanzierung und Abstimmung mit dem Sektor

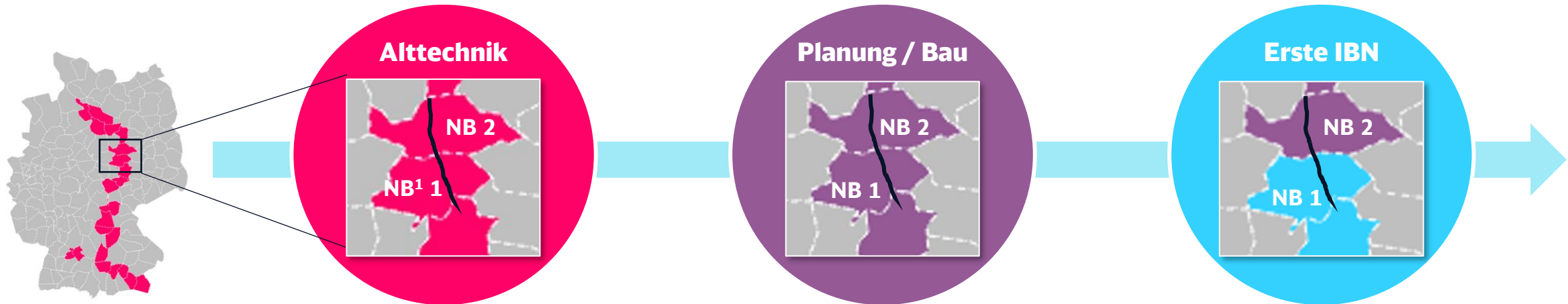


Der Flächenrollout wird derzeit vorbereitet. Folgende Hauptziele werden dabei verfolgt:

-  Herstellung der Durchfahrbarkeit im Scan-Med-Korridor Nord
-  Anschluss an Brenner-Nordzulauf und Ostkorridor
-  Ermöglichung Verkehrsverlagerung in den Osten

-  Alttechnik
-  Planung und Umbau
-  Beginn der sukzessiven Inbetriebnahmen innerhalb des Netzbezirks
-  Starterpaket

Eine sequentielle Netzbezirksausrüstung bedingt eine Doppelausrüstung der Fahrzeuge



Infrastruktur- ausrüstung LST

- PZB

- PZB

- NB 2: PZB

- NB 1: ETCS L2oS

Fahrzeug- ausrüstung

- PZB

- PZB

- DSD/ETCS in Ausrüstung

- PZB + DSD/ETCS

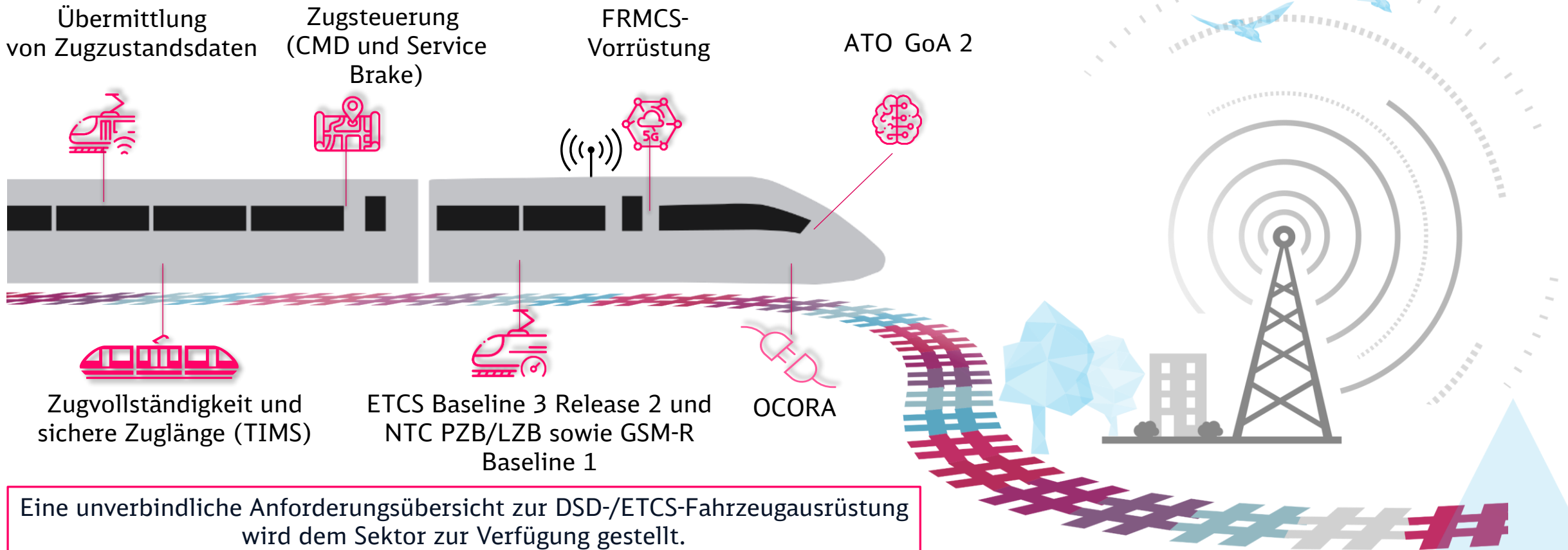
Fazit

- Fahrzeuge können weiterhin mit **konventionellen Zugbeeinflussungssystemen** verkehren
- Mit der **DSD-/ETCS-Fahrzeugausrüstung** sollte bereits **begonnen** werden, um rechtzeitig zur Infrastruktur-IBN die gesamte Flotte umgerüstet zu haben

- Fahrzeuge müssen zusätzlich **zwingend über DSD-/ETCS-Fahrzeugausrüstung** verfügen
- Der Verkehr durch NB mit **verschiedenen Systemen ist reibungslos** möglich

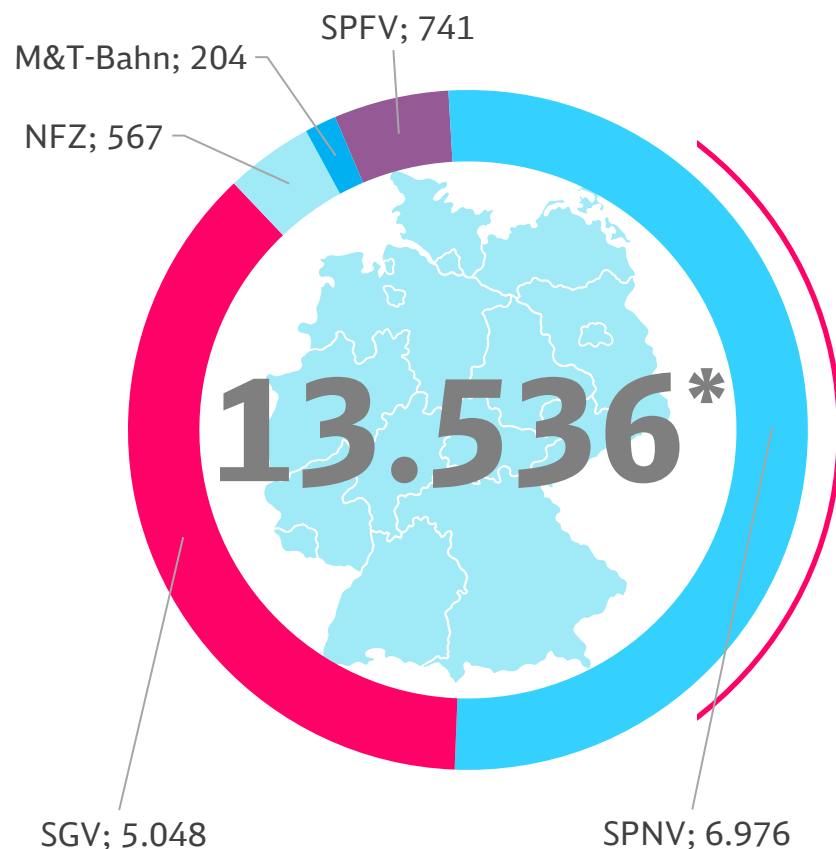
(1) NB = Netzbezirk

Die DSD-/ETCS-Fahrzeugausrüstung ist eine wesentliche Voraussetzung für die Digitalisierung des Systems Eisenbahn



CMD	= Erkennung von Fahrzeugbewegungen nach Ausschaltung	GoA	= Grad der Automatisierung
GSM-R	= Aktueller Mobilfunkstandard für Eisenbahnen	TIMS	= Zugvollständigkeitskontrolle
FRMCS	= Zukünftiges Kommunikationssystem bei Schienenverkehrssystemen	NTC	= Nationale Zugbeeinflussung
ATO	= Automatisierter Fahrbetrieb	OCORA	= Architektur für standardisierte Fahrzeugschnittstellen

Die Anzahl der in Deutschland mit DSD/ETCS-Technik auszurüstenden Bestandsfahrzeuge ist mit >13.000 erheblich



* ca. 1.300 SGV-Fahrzeuge ausländischer EVU sind nicht enthalten

Anzahl der „First-of-Class“ Fahrzeuge (1) (FoC)

Verkehrsart	Anzahl FoC-Fahrzeuge	Verteilung in %
SPFV	18	6%
SPNV	59	19%
SGV	79	25%
Neben-Fzg. (NFZ)	93	29%
M&T-Bahn	68	21%
Gesamtanzahl	317	

Anzahl der Serienfahrzeuge

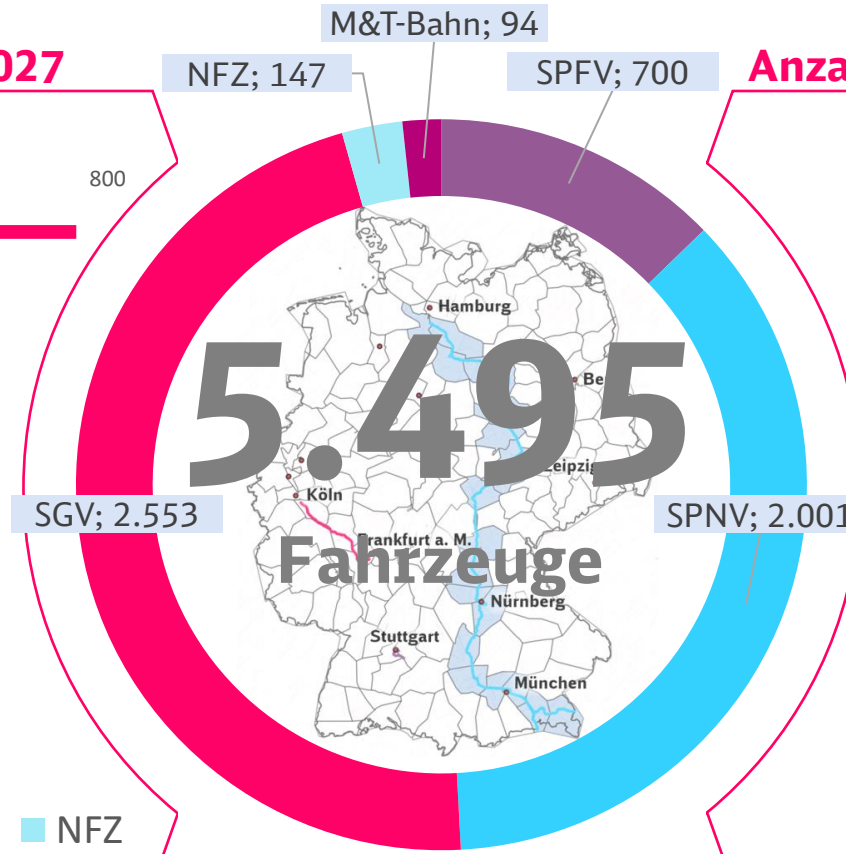
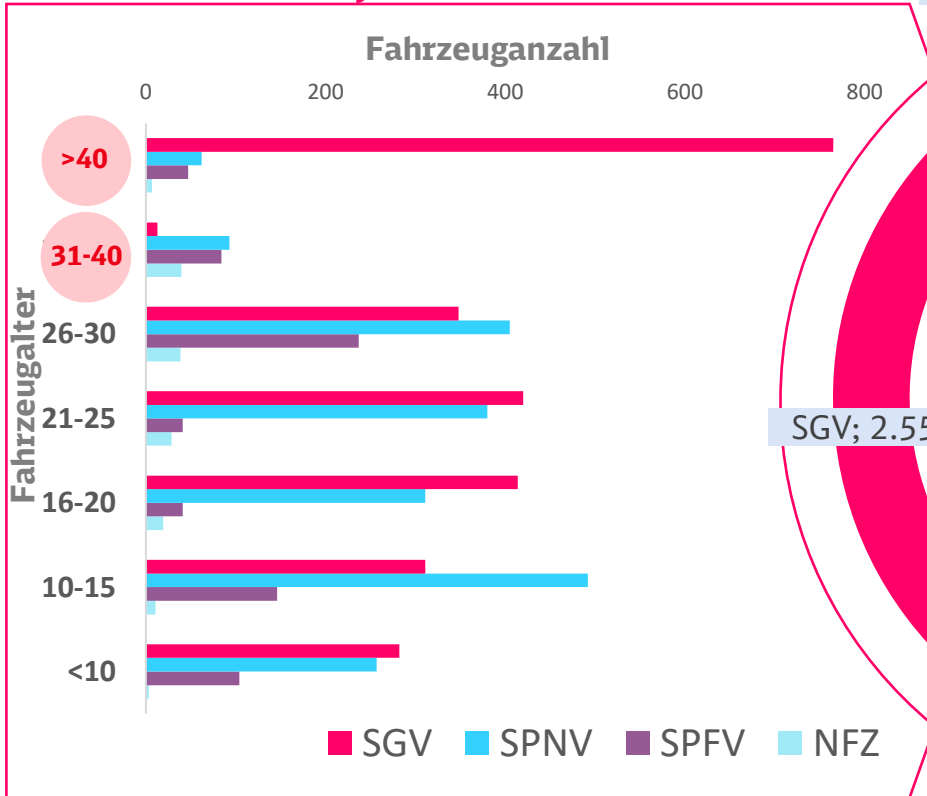
Verkehrsart	Anzahl betroffener Serienfahrzeuge	Verteilung in %
SPFV	723	5%
SPNV	6.917	52%
SGV	4.969	38%
Neben-Fzg. (NFZ)	474	4%
M&T-Bahn	136	1%
Gesamtanzahl	13.219	

① Anzahl FoC nicht final – Reduzierungsmöglichkeiten in Prüfung

SPFV – Fernverkehr / SPNV – Nahverkehr / SGV – Güterverkehr / NFZ – Nebenfahrzeuge / M&T – Museum und Touristik

Mehr als ein Drittel der Bestandsfahrzeuge in Deutschland befährt den Scan-Med Korridor

Altersstruktur je Verkehrsart in 2027



Anzahl FoC-/Serienfahrzeuge je Verkehrsart

Verkehrsart	Anzahl FoC-Fahrzeuge	Verteilung in %
SPFV	15	10%
SPNV	36	25%
SGV	42	29%
Neben-Fzg. (NFZ)	22	15%
M&T-Bahn	30	21%
Gesamtanzahl	145	

Verkehrsart	Anzahl betroffener Serienfahrzeuge	Verteilung in %
SPFV	685	13%
SPNV	1.965	37%
SGV	2.511	47%
Neben-Fzg. (NFZ)	125	2%
M&T-Bahn	64	1%
Gesamtanzahl	5.350	

- Legende**
- Städte > 500.000 Einwohner
 - Korridor Scan-Med
 - SFS Köln-Rhein/Main
 - Knoten Stuttgart
 - Umzurüstende Netzbezirke im Korridor Scan-Med

SPFV – Fernverkehr / **SPNV** – Nahverkehr / **SGV** – Güterverkehr
NFZ – Nebenfahrzeuge / **M&T** – Museum und Touristik

Auf dem Weg zu einer erfolgreichen DSD-/ETCS-Fahrzeugausrüstung liegen einige Herausforderungen



- **Integrations- und Zulassungstests von Fahrzeugen und Strecke** unter Berücksichtigung des kommerziellen Bahnbetriebs
- **Gestellung der FoC-Fahrzeuge**
- **Ressourcenbindung** in der Bahnindustrie
- **Heterogenität der Bestandsfahrzeuge**
 - 317 FoC-Baureihen
 - Altersstruktur der Fahrzeuge
 - unterschiedliche Fahrzeughalter einer Baureihe
- Eine **fristgerechte Serienausrüstung** bedingt
 - ausreichend kompatible Kompensationsfahrzeuge
 - freie Werkstattkapazitäten
 - qualifiziertes Fachpersonal
- **Ressourcen** bei Aufsichtsbehörden und Gutachtern

Gemeinsam gestalten wir das „System Eisenbahn“ besser und schneller für die Zukunft

Im Rahmen des Arbeitskreises Teilprojekt 4 „Fahrzeugausrüstung“, des Bundesprojekts Digitale-Schiene-Deutschland, werden regelmäßig die identifizierten Herausforderungen zusammen mit dem Sektor bearbeitet



Arbeitskreis Teilprojekt 1
Strategische Planung

Arbeitskreis Teilprojekt 2
Realisierung Infrastruktur

Arbeitskreis Teilprojekt 3
Finanzierung

**Arbeitskreis Teilprojekt 4
Fahrzeugausrüstung**

Arbeitskreis Teilprojekt 5
Technik/Betrieb
Digitaler Bahnbetrieb

Unterarbeitsgruppe 1

DSD-Referenzinfrastruktur für Erprobung und Wiederzulassung von Fahrzeugen

Unterarbeitsgruppe 2

Gestellung von **Kompensationsfahrzeugen** während des Fahrzeugausrüstungszeitraums

Unterarbeitsgruppe 3

Qualifizierung von **Triebfahrzeugführer:innen** und Instandhaltungspersonal

Unterarbeitsgruppe 4

Quantifizierung von **Werkstattkapazitäten**

Unterarbeitsgruppe 5

Koordinationsmodell zur Durchführung der DSD-Fahrzeugausrüstung



Zusammentragen von Anforderungen und Identifizierung möglicher Teststrecken und Labore



Ermittlung des Bedarfs an Kompensationsfahrzeugen und deren Mindestanforderungen, sowie deren Bereitstellung



Evaluieren von Voraussetzungen und Kapazitäten zur Schulung von notwendigem Personal



Ableiten von Werkstattkapazitäten und Voraussetzungen zur Ausrüstung von Fahrzeugen



Bildung von halterübergreifenden Fahrzeugflotte & Erarbeiten von effizienten Ausrüstungsprozessen

Hebel zur erfolgreichen Umsetzung der DSD-/ETCS-Fahrzeugausrüstung

Optimierte Prozesse durch zentralen Koordinator:

- **Koordinierter**, industrieller Rollout der DSD-/ETCS-Fahrzeugausrüstung
- **Kompensationsfahrzeuge** notwendig, um die Anzahl parallel auszurüstender Fahrzeuge zu erhöhen
- **Optimierter Beschaffungsprozess** (standardisierte Lastenhefte und Ausrüstungsverträge)

Entwicklung und Ausrüstung durch Industriepartner:

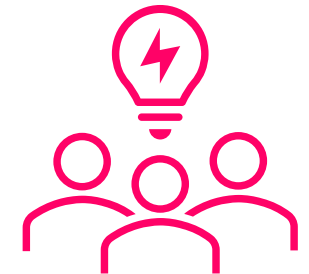
- **Neue Formen der Zusammenarbeit in der Industrie**, insbesondere Zugang zu technischen Dokumentationen und Schnittstellen
- **Differenzierung** nach **Integrationstiefe** der **Zugbeeinflussungstechnik** in die **Fahrzeugleittechnik**
- **Reduzierung der FoC-Projekte** durch **Variantenminimierung** und **Nutzung von Synergien** aus **Projekten aus dem europäischen Ausland**

Regulatorische Rahmenbedingungen durch EBA und ERA

- **Keine streckenspezifischen Zulassungen** für Tzf
- **Aufstockung der Personale** bei **Aufsichtsbehörden** und **Gutachtern**, um den Prozess der Fahrzeugwiederzulassung zu beschleunigen
- **Conformity-to-type** Zeitraum abschaffen
- **Schaffung der Voraussetzung** von **variantenübergreifenden Zulassungen**

Förderung und Finanzierung:

- **Förderrichtlinie DSD-/ETCS-Fahrzeugausrüstung inkl. zeitlich nachgelagerter Funktionserweiterung** sowie **Softwarepflege als Fördertatbestand** essentiell
- **Nutzung** einer **Kombination** aus **europäischen** und **nationalen Fördermitteln** (nach Vorbild DK und NL)



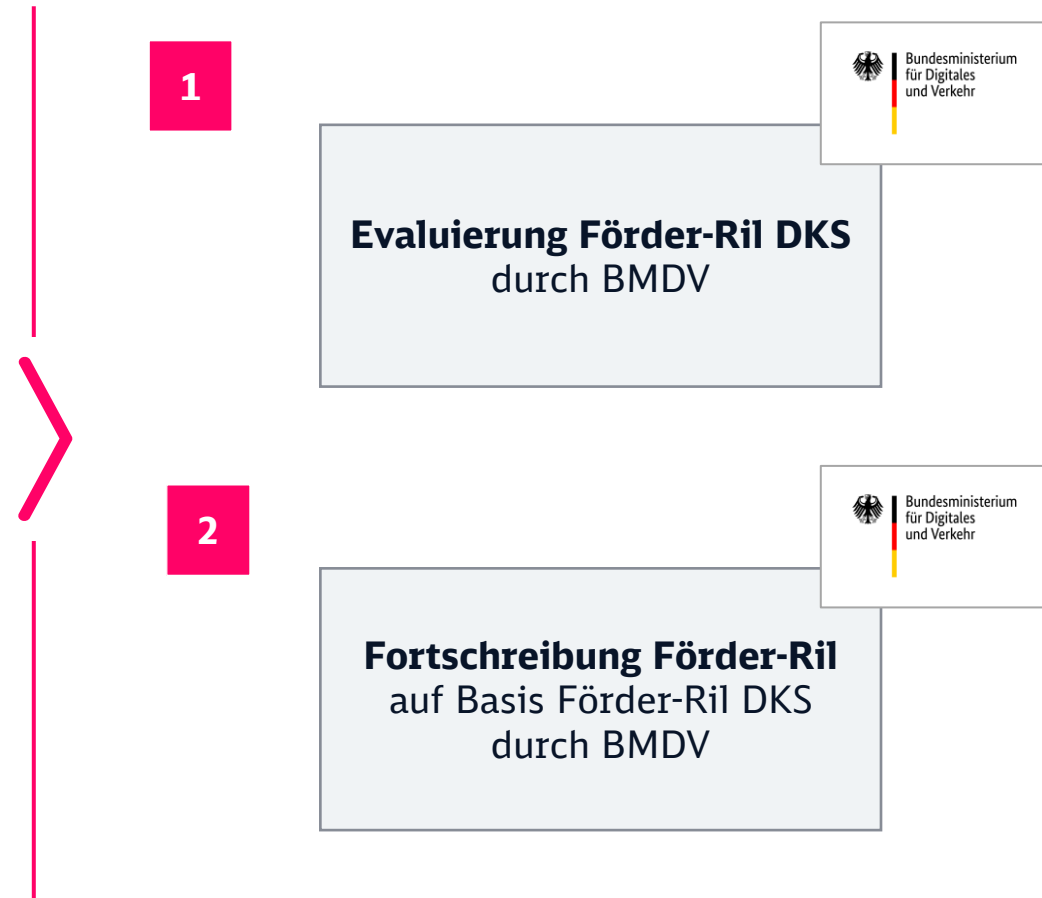
Konsolidierung
innerhalb des AK TP 4
Fahrzeugausrüstung

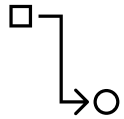
Eine Förderrichtlinie des Bundes besteht aktuell für DSD-/ETCS-Fahrzeugausrüstung nur für den Digitalen Knoten Stuttgart

Aktueller Sachstand

- **Förderrichtlinie** zur Fahrzeugausrüstung im **Digitalen Knoten Stuttgart** (DKS – Baustein 1+2) durch Bund veröffentlicht
 - **Techn. Inhalte gemäß BTZ 1.1** (z. B. ETCS Baseline 3 Release 2, GSM-R Baseline 1, FRMCS-Vorrüstung, ATO GoA 2)
 - **Laufzeit:** 01.01.2021 – 31.12.2025
 - **Fördervolumen:** 200 Mio. EUR
 - **Förderquote:** bis zu 90% für FoC, bis zu 50% für die Serie
- **Mittel im Haushalt 2021 ff.** durch Bund **bereitgestellt** (Fördervolumen)
- **Weitere Mittel** für Haushalt 2023 **angemeldet** (3,5 Mrd. EUR)
 - Aufstockung DKS BS 1+2 (vsl. im HH enthalten)
 - Rest Starterpaket: DKS BS 3, Scan-Med, SFS Köln-Rhein/Main (offen, in Diskussion mit BMF)

Nächste Schritte





Ausdetaillierung des Koordinationsmodells zur optimierten DSD-/ETCS-Fahrzeugausrüstung



Evaluierung und Vorbereitung einer weiterführenden Förderrichtlinie für die DSD-/ETCS-Fahrzeugausrüstung durch das BMDV



Betrachtung der Wirtschaftlichkeit von DSD/ETCS-Fahrzeugausrüstungen hinsichtlich Restnutzungsdauer der Bestandsfahrzeuge



Gemeinsame Weiterentwicklung der identifizierten Handlungsfelder der Unterarbeitsgruppen

Welche Fragen haben Sie an die Digitale Schiene Deutschland?

