

McKinsey&Company

# Machbarkeitsstudie zum Projekt Zukunft Bahn (ETCS/DSTW)

VORSTELLUNG DER ERGEBNISSE

Berlin, 19. September 2018

# Agenda der Verbändebeteiligung am 19.09.18 in Berlin

## Themen

## Zeit

- |   |                                     |       |
|---|-------------------------------------|-------|
| 1 | Begrüßung                           | 10:00 |
| 2 | Vorstellung der Machbarkeitsstudie  | 10:05 |
| 3 | Gemeinsame Diskussion               | 10:35 |
| 4 | Schlusswort Staatssekretär Beermann | 10:50 |

# Das deutsche Eisenbahnwesen steht vor einer Grundsatzentscheidung über die Wettbewerbsfähigkeit und den Bahnbetrieb der Zukunft

Der deutsche Schienenverkehr sieht sich mit substantziellen Herausforderungen konfrontiert



Mehr als 100 verschiedene Stellwerksbauarten und bald über 60% abgängige STW, verursachen hohe Wartungskosten bei großer Störanfälligkeit



Bedrohung HGV/SPNV durch Abkündigung LZB in 2030  
EU-Vorgaben zur Einführung ETCS-Technologie



Digitale Leit- und Sicherungstechnik verfügbar  
Nutzen nur bei Vollumstellung realisierbar

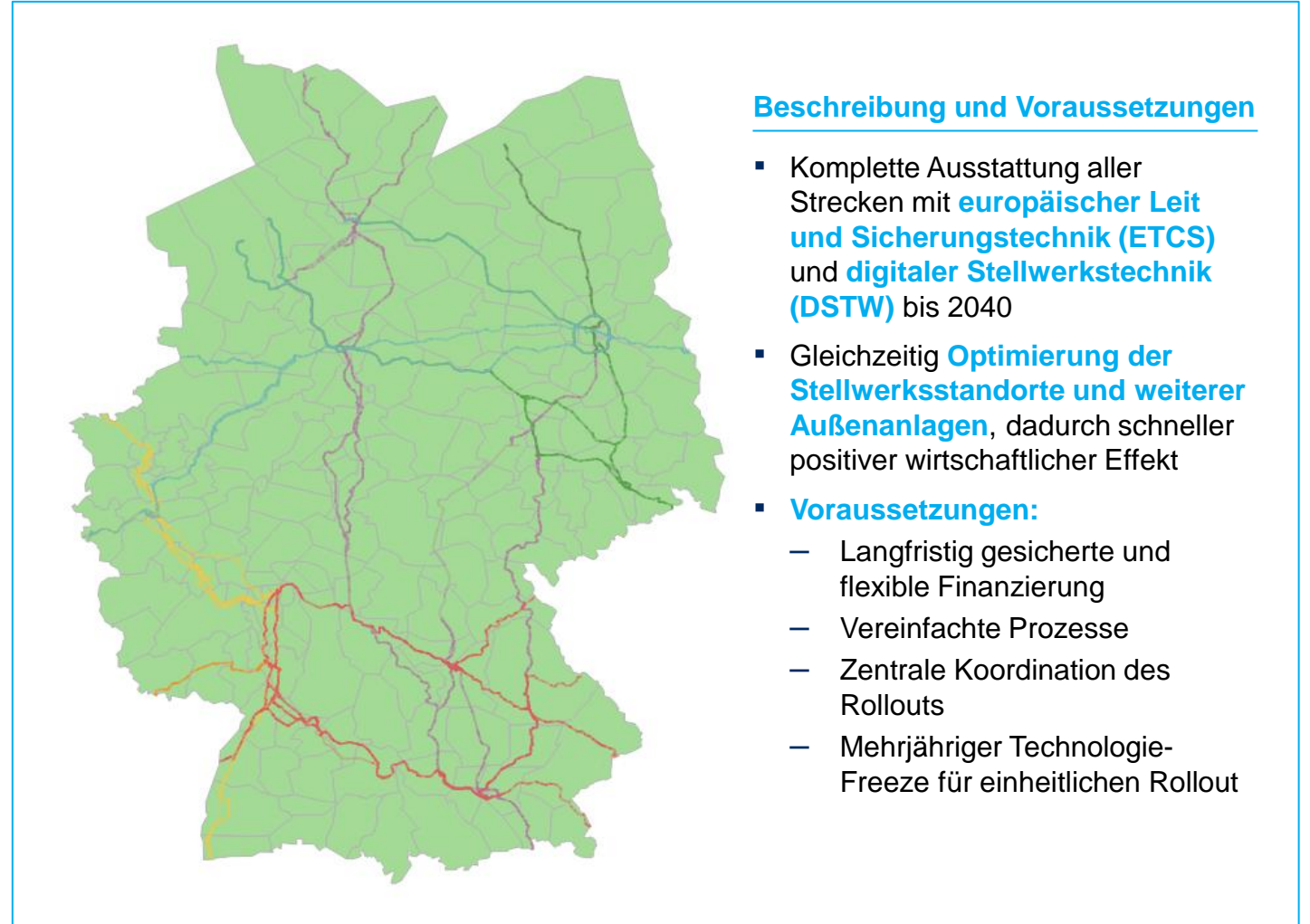


Steigende Infrastrukturanforderungen an den Standort Deutschland  
Zusätzliche Kapazitäten auf der Schiene erforderlich



Demografischer Wandel:  
Ausreichend Personal zur Bedienung und Instandhaltung der Alntechnik steht nicht zur Verfügung

Vorgeschlagener bundesweiter Rollout von ETCS und digitalen Stellwerken (DSTW) stellt einen wesentlichen Beitrag zur Lösung der Herausforderungen dar



## Beschreibung und Voraussetzungen

- **Komplette Ausstattung aller Strecken mit europäischer Leit- und Sicherungstechnik (ETCS) und digitaler Stellwerkstechnik (DSTW) bis 2040**
- **Gleichzeitig Optimierung der Stellwerksstandorte und weiterer Außenanlagen**, dadurch schneller positiver wirtschaftlicher Effekt
- **Voraussetzungen:**
  - Langfristig gesicherte und flexible Finanzierung
  - Vereinfachte Prozesse
  - Zentrale Koordination des Rollouts
  - Mehrjähriger Technologie-Freeze für einheitlichen Rollout

# Nur durch konzertierte, bundesweite Technologieeinführung kommen die wesentlichen Vorteile des neuen Systems zum Zuge

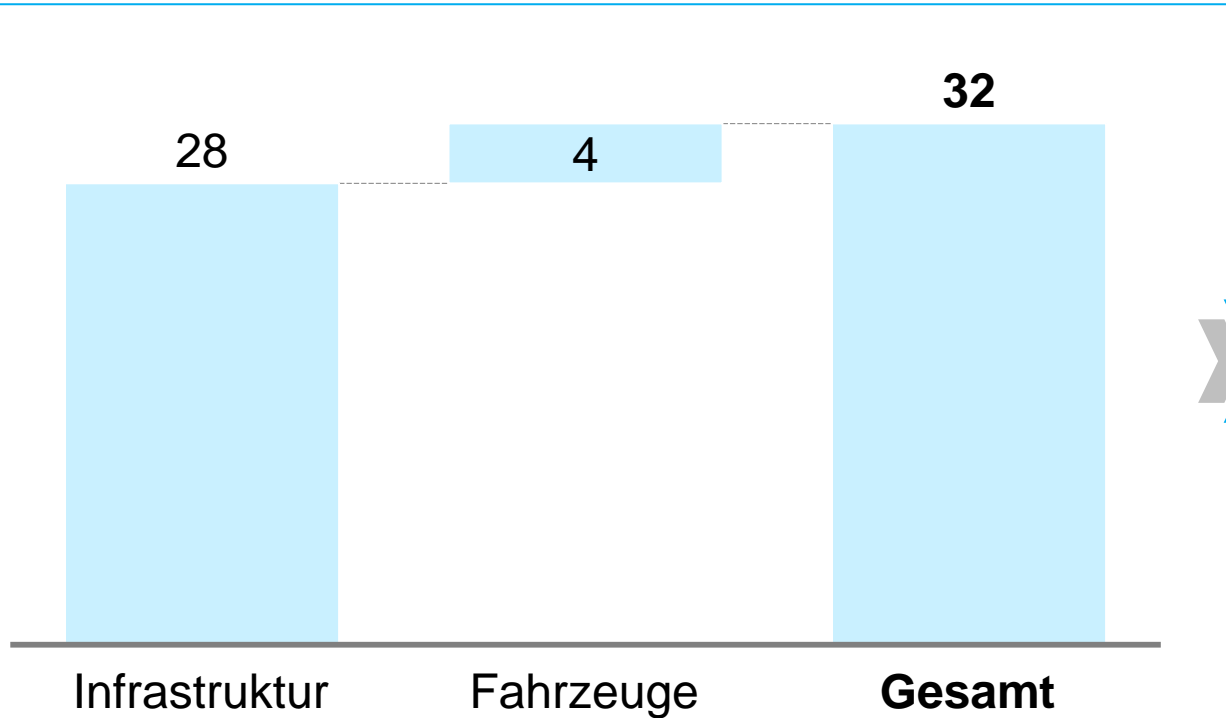
## Realisierbare Vorteile

Steigerung Wirtschaftlichkeit		<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Mittelfristig <b>geringere Kosten des Schienenverkehrs</b> durch:<ul style="list-style-type: none"><li>– <b>Hoher Automatisierungsgrad, geringer Instandhaltungsaufwand</b></li><li>– <b>Synergien durch Industrialisierung</b> während des Rollouts</li></ul></li></ul>
Erhöhung Qualität		<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Höhere Pünktlichkeit</b> durch Reduktion von Störanfälligkeit</li><li>▪ <b>Geringer Wartungsaufwand</b>, dadurch weniger Baustellen</li></ul>
Stärkung Technologieführerschaft		<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Stärkung Standort Deutschland und Europa</b></li><li>▪ <b>Verlässlicher Ausbauplan</b> für europäische Ausrüsterindustrie</li><li>▪ Vorbereitung für <b>automatisierten Bahnbetrieb</b></li></ul>
Schaffung Interoperabilität		<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Umsetzung <b>Europaeinheitlicher Signaltechnik-Standards</b></li><li>▪ Höhere <b>Kapazität der Infrastruktur</b></li></ul>
Beibehaltung Demografiefestigkeit		<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Geringerer Wiedereinstellungsbedarf</b></li><li>▪ <b>Attraktive Berufsbilder</b></li></ul>
Sicherheit und Umweltfreundlichkeit		<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Steigerung der Sicherheit</b> des Eisenbahnverkehrs</li><li>▪ Umweltfreundlich durch <b>energieeffizientes Fahren</b></li><li>▪ <b>Unterstützung zur Erreichung der Klimaziele</b></li></ul>
Sicherung Zukunftsfähiger Betrieb		<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Voraussetzung für <b>automatisiertes Fahren</b></li><li>▪ Modulare Instandhaltung und <b>optimierte Servicefähigkeit</b></li><li>▪ <b>Verbesserte Planbarkeit</b> der Wartung</li></ul>

# Das Investitionsvolumen beträgt insgesamt ~32 Mrd. EUR

## Kumulierte Kosten des Basisszenarios bis 2040<sup>1</sup>

in EUR Mrd. nominalisiert



- Es wird ein durchschnittlicher Mittelbedarf in Höhe von ~1,5 Mrd. EUR p.a. für den Zeitraum 2020 bis 2040 benötigt
- Den Kosten steht ein hoher gesamtwirtschaftlicher Nutzen entgegen. Der Nutzen steigt dauerhaft auf ~1 Mrd. EUR<sup>2</sup> p.a. ab 2040

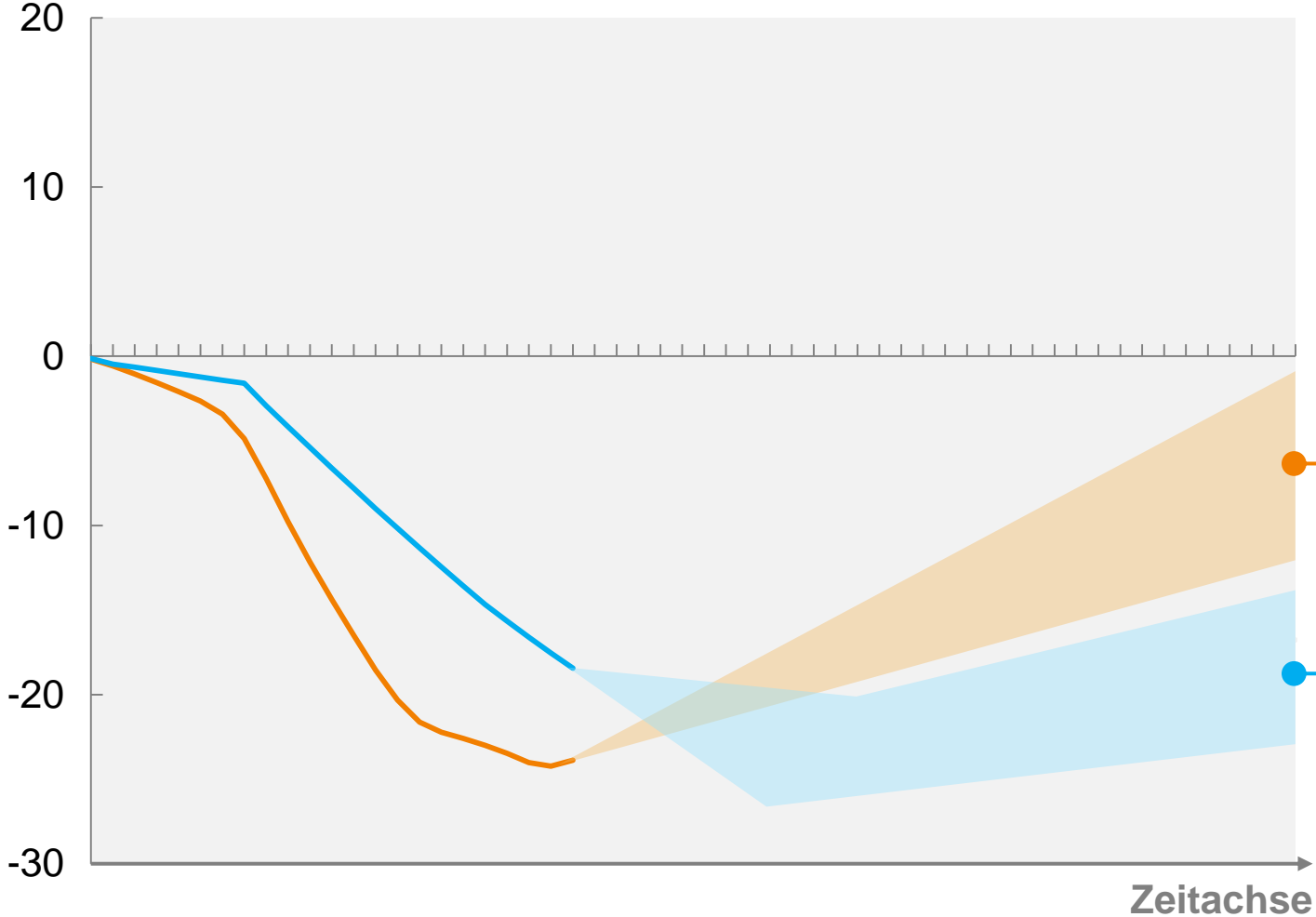
<sup>1</sup> Nicht diskontiert. Zeithorizont 2040, schließt Kostensenkungsmaßnahmen (Design-to-Cost, Industrialisierung) mit ein.

<sup>2</sup> Der steigende Nutzen resultiert vorwiegend aus dem gesunkenen Wiedereinstellungsbedarf von Fahrdienstleitern und Weichenwärtern

Im Vergleich zu der Fortsetzung der bisherigen Ausrüstungsstrategie führt die Umsetzung des bundesweiten Rollouts zu einem deutlich höheren gesamtwirtschaftlichen Nutzen

### Nettonutzen (kumuliert) der verschiedenen Cases im Zeitverlauf

in Mrd. EUR, schematisch



#### Bundesweiter Rollout

- Flächendeckender ETCS/DSTW-Rollout
- Langfristige Upgradefähigkeit
- Vorübergehende Doppelausrüstung der Fahrzeuge
- Gesamtwirtschaftlich positive Effekte

#### Status quo

- Erhalt der Funktionsfähigkeit des Systems
- Keine komplette ETCS-Abdeckung der TEN-Korridore
- Ersatzinvestitionen für abgängige Technik



# Das technische Zielbild sieht eine deutschlandweit einheitliche digitale Plattform vor – europäisch kompatibel und upgradefähig

## ETCS Level 2




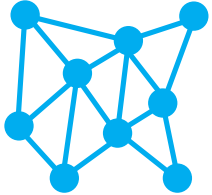


- Standardisiertes, europäisches System
- Wegfall der ortsfesten Signale
- Verkürzung der Blockabstände und Erhöhung der Kapazität
- Funkbasiert

## Digitale Stellwerks- technologie (DSTW)



- Standardisierte, IP-basierte Schnittstellen
- Redundante Anbindung jedes Stellelements über Glasfaser
- Zentralisierte hochverfügbare Stellwerksrechnerarchitektur
- Ortsunabhängige Bedienplätze
- Trennung von Stromversorgung und Daten und dadurch größere Stellentfernungen möglich

# Der Rollout folgt klaren Prinzipien, die verkehrlichen Nutzen und volkswirtschaftliche Kosten optimieren

Prinzip	Begründung
 <b>Doppelausrüstung der Fahrzeuge</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Wesentlich geringere Gesamtkosten im Vergleich zur Infrastrukturdoppelausrüstung</li><li>▪ Ausrüstung des Gesamtsystems schneller erreichbar</li></ul>
 <b>Netzbezirke als kleinste Umrüsteinheit</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Schaffung zusammenhängender Flächen, v.a. für den Nahverkehr</li><li>▪ Minimierung Schnittstellen in der Infrastrukturausrüstung</li></ul>
 <b>Priorisierung TEN-Korridore und verkehrliche Zusammenhänge</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Erfüllung europäischer Vorgaben und Stärkung des internationalen Güterverkehrs</li><li>▪ Verminderung fahrzeugseitiger Doppelausrüstungsbedarf</li><li>▪ Berücksichtigung arbeitsergonomischer Anforderungen (Systemwechsel für Triebfahrzeugführer)</li></ul>
 <b>Priorisierung alter Stellwerkstechnologie</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Optimierung der infrastrukturseitigen Wirtschaftlichkeit</li></ul>



# Nach einer Pilotierungs- und Standardisierungsphase inklusive Fahrzeug-ausrüstung folgt ab 2025 der effiziente industrialisierte Rollout

## Fertigstellung laufender Projekte

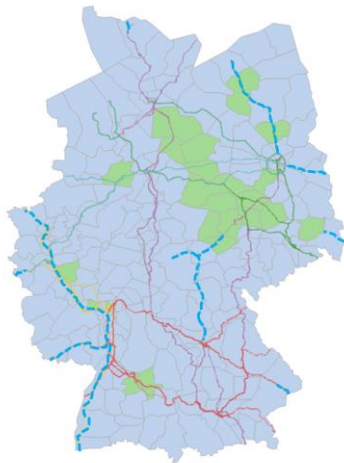
- Keine kurzfristige Änderung der Planung
- I.d.R. ETCS nur auf Strecken mit Doppelausrüstung der Infrastruktur

## Pilot und Lernen

- Umrüstung von mit DB Netz abgestimmten Pilotstrecken und den davon betroffenen Netzbezirken
- Umrüstung nahezu aller Triebfahrzeuge

## Industrialisierter, koordinierter Rollout

- Ausrüstung kompletter Netzbezirke, keine Doppelausrüstung der Infrastruktur
- Auf ETCS umgerüstete Netzbezirke  
■ TEN-Kernnetzkorridore  
■ Bis 2024 fertiggestellte Strecken (ohne Netzbezirke), ~2.500 km Streckenlänge



2025



2030



2035



2040

## Fahrzeuge

### Begründung für die Finanzierung

- Doppelausrüstung der Fahrzeuge gesamtwirtschaftlich sinnvoll
- Jedoch kein direkter, zeitnaher betriebswirtschaftlicher Nutzen für die EVU/Fahrzeughalter

### Wesentliche Faktoren der Ausgestaltung

- Vermeidung von Wettbewerbsverzerrung
- Vereinbarkeit mit EU-Recht
- Unbürokratische Beantragung
- Anreizsysteme zur zeitnahen Technologieumstellung

# Prämissen der Fahrzeugförderung führen zum Vorschlag eines zweistufigen Fördermodells bestehend aus First of Class- und anteiliger Umrüstkförderung

## Prämissen

Möglichst vollständige Umrüstung der Fahrzeuge auf dem deutschen Schienennetz

Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit bei der Umrüstung

Sicherstellung von Diskriminierungsfreiheit

Minimierung des administrativen Aufwands und zeitnahe Auszahlung der Fördersumme



## Fördermodell

**First of Class-Förderung**  
(90%<sup>2</sup>)

**Laufleistungsabhängige Umrüstungsförderung<sup>1</sup>**  
(50%<sup>2</sup>)



## Zusätzliche Maßnahmen zur Minimierung des Risikos

**Zentrale Koordination** der Umrüstung

**Absicherung des Preisrisikos** durch den Abschluss von Rahmenverträgen

**Sicherung der benötigten Umrüstkapazität** über den Abschluss von Rahmenverträgen

<sup>1</sup> Für Fahrzeuge, für die vor bestimmten Stichtag ein Kaufvertrag vorlag. Für Fahrzeuge, die nach dem Stichtag beauftragt wurden, wird keine Förderung der Umrüstung angeboten, da diese direkt mit ETCS ausgestattet sein sollen. Die Umrüstungsförderung beinhaltet auch zwingende Upgrades (z.B. Wechsel der Baselines)

<sup>2</sup> Vorschlag

# Um einen industrialisierten Rollout von ETCS/DSTW zu realisieren werden spezifische Effizienzmaßnahmen vorgeschlagen

## Ausgangslage und Herausforderungen



- **Signifikante Steigerung der Umbauleistung (+150%)**
  - Heutige LST-Umrüstkcapazität von 3.000 bis 4.000 Stelleinheiten pro Jahr
  - Zukünftige LST-Umrüstkcapazität notwendig von > 10.000 Stelleinheiten pro Jahr und ~ 1.800 km ETCS pro Jahr
- **Reduzierung der Durchlaufzeiten (-50%)**
  - Heutige Planungszeiträume von 8 bis 12 Jahren
  - Zukünftige Planungszeiträume in allen Projektphasen von ~5 Jahren
- **Anpassung von ETCS- und DSTW-Technologie** an spezifische Betriebs-situation und -regeln je Strecke und Knoten
- **Umrüstung von mehr als 8.500 Fahrzeugen** in 10 Jahren und enge Koordination mit Infrastrukturrollout



## Effizienzmaßnahmen



- **Ablösung der streckenspezifischen Zulassung** von Infrastruktur- und Fahrzeugausrüstung
- **Vollständige Standardisierung von Lastenheften** für DSTW und ETCS (derzeit nur projektspezifisch)
- **Standardisierung und Digitalisierung** der Hardware
- **Erzielen von Synergien** zwischen ETCS- und DSTW-Rollout durch Bündelung von Aufträgen und alternative Vertragsformen mit der Industrie
- **Bündelung von Zuständigkeiten** in einer Projektorganisation
- **Prozessoptimierung** in allen Phasen des Projektverlaufes

*Enge Zusammenarbeit mit Behörden und Industriepartnern ist Voraussetzung für die Prozesstransformation*

# Die vorgesehene Projektorganisation vereint rolloutkritische Kompetenzen

1

Sicherstellung der Entwicklung von standardisierten, lieferfähigen Produkten für den ETCS/DSTW-Rollout

2

Verhandlung der finanziellen Rahmenbedingungen und Anreizsetzung. Strategische Steuerung der Fahrzeugumrüstung und Synchronisierung mit der Infrastrukturmrüstung

3

Optimierung der bestehenden Planungs-, Genehmigungs- und Zulassungsverfahren mit transparentem Berichtswesen und unbürokratischer Entscheidungsfindung sowie Abschlüsse von Rahmenverträgen

4

Enge Abstimmung mit dem operativen Bahnbetrieb zur Minimierung von Sperrpausen und Koordination von Regelanpassungen



## Die nächsten konkreten Schritte sind:



Grundsatzentscheidung zum ETCS/DSTW-Rollout



Einleitung des parlamentarischen Entscheidungsprozesses zur Schaffung der finanziellen Grundlagen



Aufbau der Projektorganisation



Abschluss von Rahmenverträge mit der Industrie



Start der detaillierten Rolloutplanung



Schaffung der Voraussetzungen für einen industrialisierten Rollout

