



Herausforderungen des Eisenbahnbetriebs aus Sicht von DB Fernverkehr

Chancen durch betriebliche Exzellenz und Digitalisierung

Eisenbahntechnisches Kolloquium 2019

1 Das Unternehmen

2 Herausforderungen der DB Fernverkehr AG

3 Qualitätssteigernde Projekte

4 Bahn 2.0 – Digitalisierungsprojekte

5 Ausblick



Das Unternehmen

01

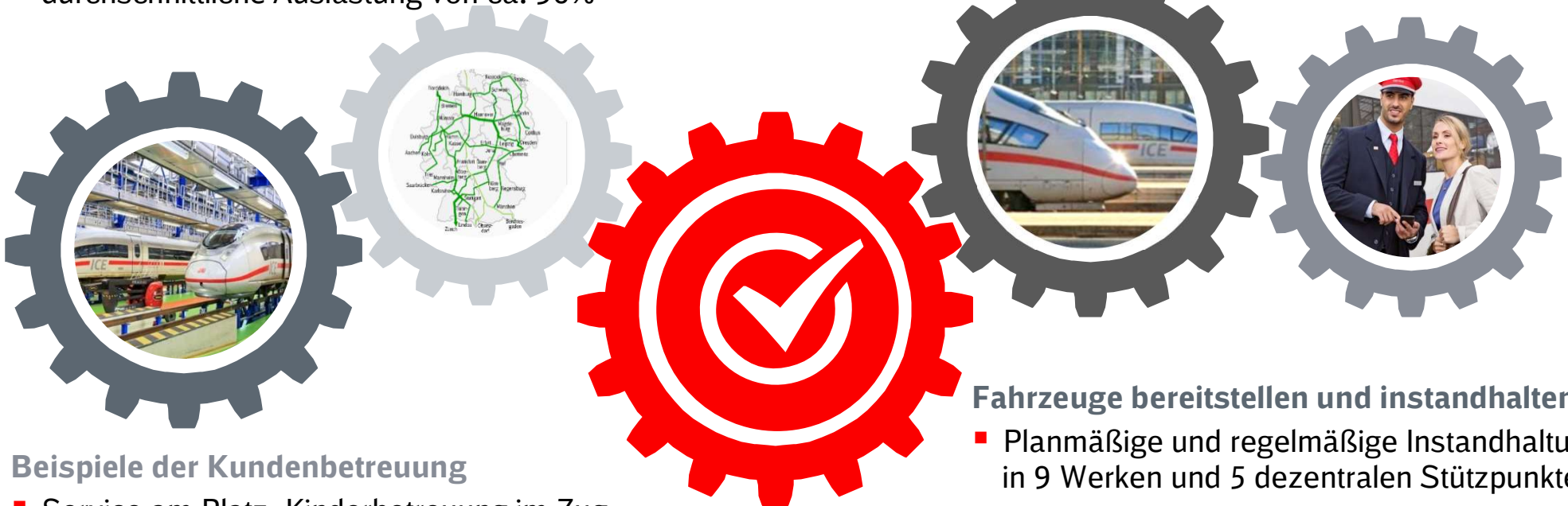
Der Fernverkehr – Menschen verbinden, Distanzen überwinden

Netzwerke und Verkehre planen

- Verkehrsleistung von über 140 Mio. Trassenkilometer pro Jahr
- Ca. 410.000 Fahrgäste pro Tag
- durchschnittliche Auslastung von ca. 56%

Zug und Busverkehre durchführen¹

- 279 ICE und 181 IC
- Über 1.450 Zugfahrten pro Tag



Beispiele der Kundenbetreuung

- Service am Platz, Kinderbetreuung im Zug
- Verkauf von 10 Mio. Tassen Kaffee und 230.000 Currywürste pro Jahr

Fahrzeuge bereitstellen und instandhalten

- Planmäßige und regelmäßige Instandhaltung in 9 Werken und 5 dezentralen Stützpunkten
- 4.800 Mitarbeiter in den Werken
- Seit 2018 erstes CO₂-neutrales Werk

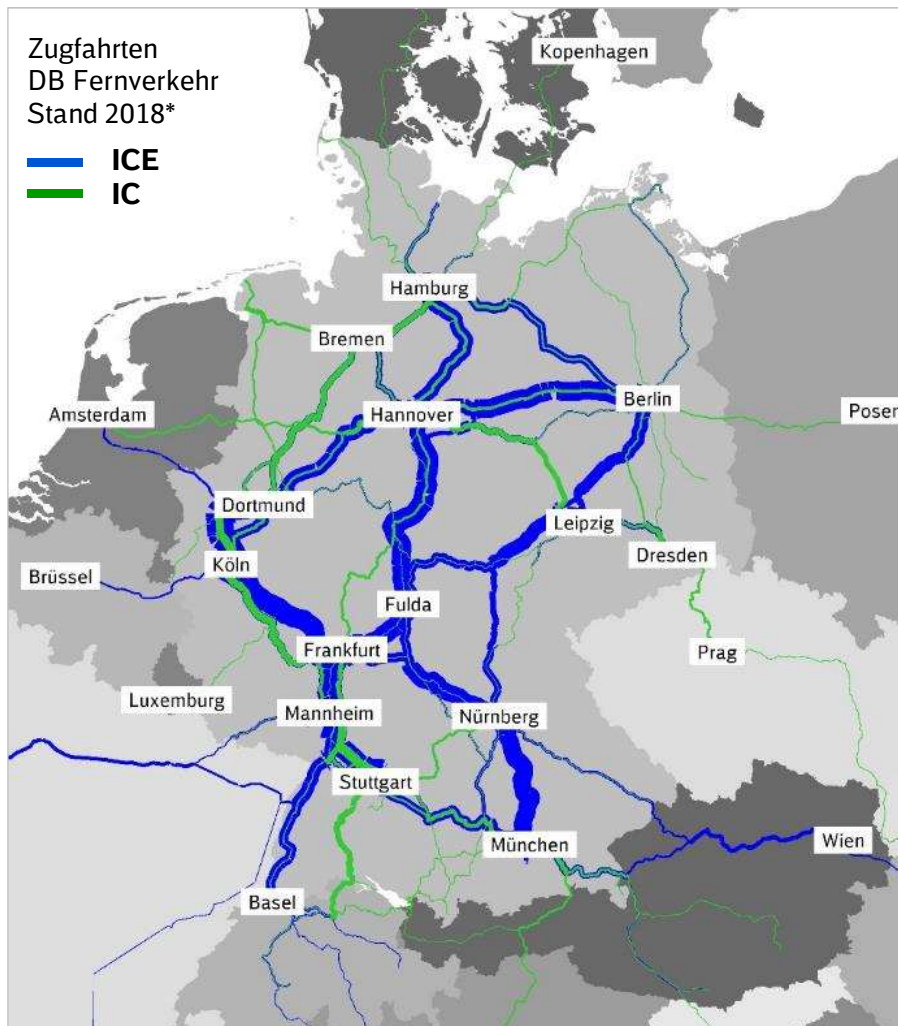


Unser Antrieb: Menschen verbinden. Distanzen überwinden.

Unser Anspruch: Die beste Reise – Gemeinsam mit Leidenschaft und Exzellenz.

Unser Versprechen: Ankommen beim Einsteigen.

Mit seinen Linien verbindet DB Fernverkehr Menschen und Städte in Deutschland und darüber hinaus



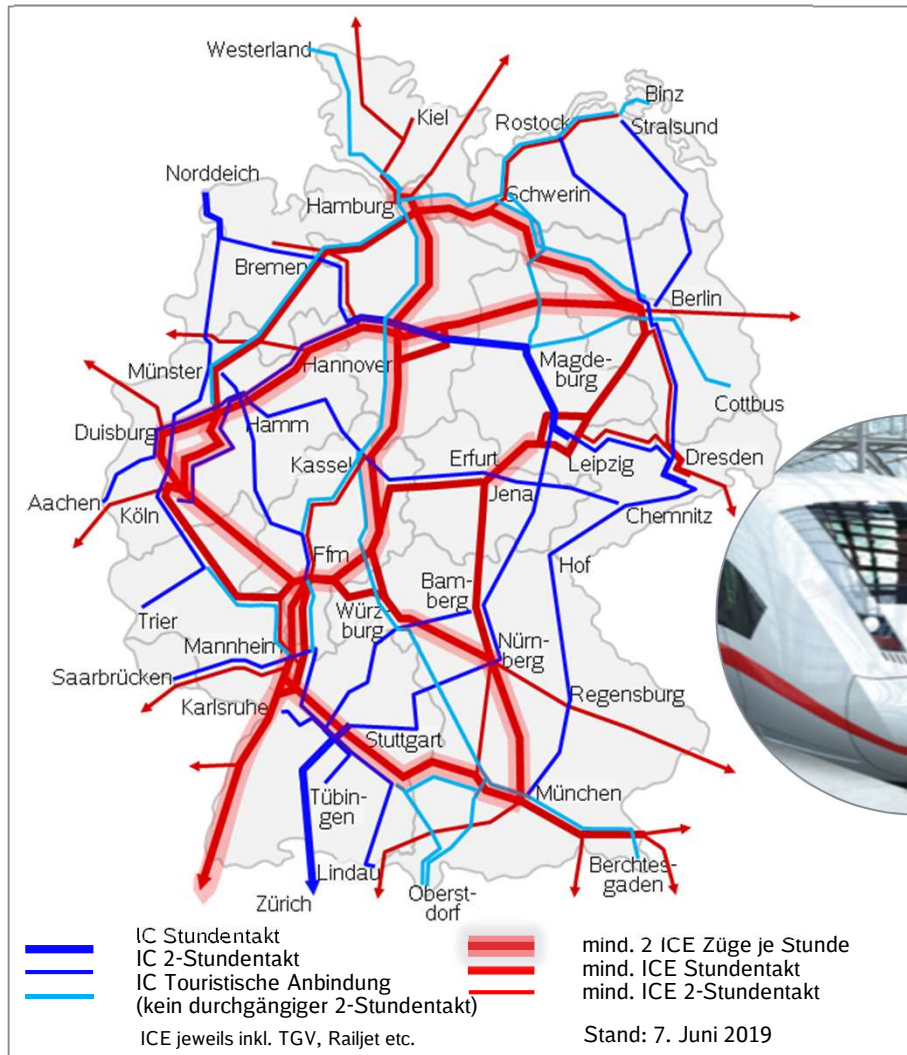
* Liniestärke gemäß Fahrtenangebot

- ICE- und IC-Netz im 1h- bzw. 2h-Takt
- ICE-Linien hauptsächlich zwischen deutschen Metropolen und über Hochgeschwindigkeitsstrecken
- IC-Netz zur Einbindung weiterer Groß- und Mittelstädte sowie zur Stärkung wichtiger Achsen wie Hamburg-Ruhrgebiet-Stuttgart-München



- Wichtigste Umsteigeknoten: Hannover, Mannheim, Frankfurt, Köln
- Grenzüberschreitende Verbindungen größtenteils in Kooperation mit ausländischen Partnerbahnen

Der neue DB Fernverkehr: Schnelles Metropollennetz und ausgeweitetes Flächennetz



DEUTSCHLAND IM TAKT

- Starker Ausbau des Fernverkehrsangebots
- Verbesserung der externen Rahmenbedingungen
 - CO₂ Steuer
 - MwSt Absenkung
 - Ökologisches Bewusstsein
 - Fahrverbote/Geschwindigkeitsbegrenzung
- Mehr Fahrten in ICE-Qualität, auf Hauptachsen
2 Züge pro Stunde, in der Fläche im 2-Stunden-Takt
- 5 Mio. Menschen neu am Fernverkehr
angeschlossen durch Angebotsausweitung





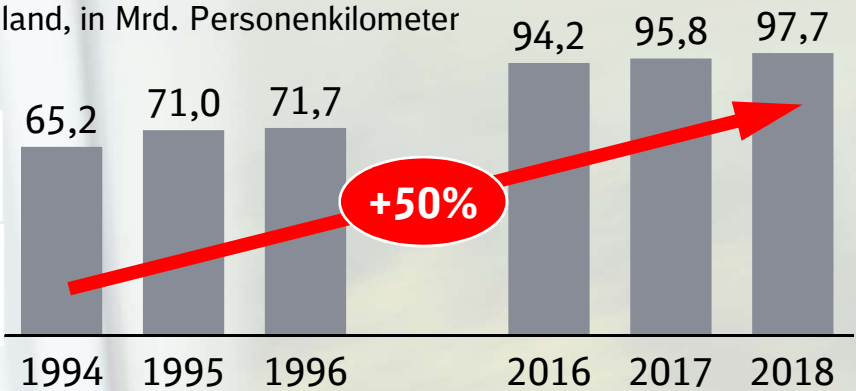
Herausforderungen der DB Fernverkehr AG

02

Immer mehr Kunden entscheiden sich für unser umweltfreundliches Mobilitätsangebot

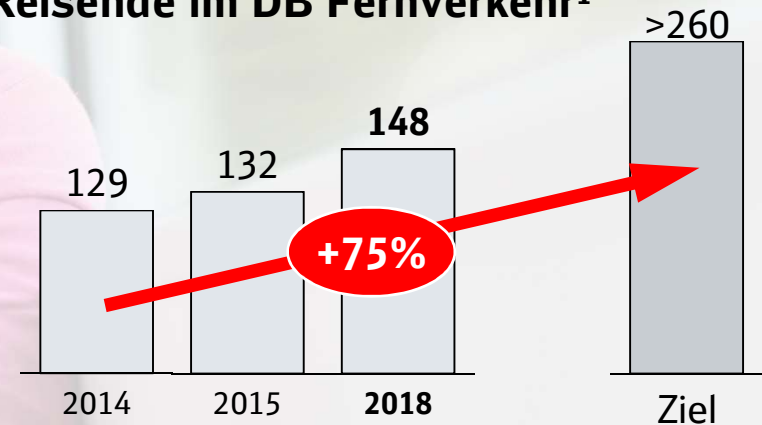
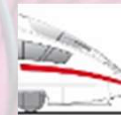
Verkehrsleistung Schienenpersonenverkehr¹

Deutschland, in Mrd. Personenkilometer



Anzahl Reisende im DB Fernverkehr¹

[in Mio.]



1) DB Konzern 2019 S.28 / S. 32









Um die benötigten Kapazitäten zu schaffen, werden neue Fahrzeuge geordert und ältere Baureihen modernisiert

ICE – Flotte¹ Jahresende 2018

- **279 ICE** gehören zur Flotte und werden durch **181 IC Züge** ergänzt
- Das Durchschnittsalter der unterschiedlichen Baureihen der **Fernverkehrsflotte beträgt 17 Jahre**

Weiterentwicklung bis 2025

- **Redesign** von 66 Zügen der **ICE-3** und 56 Zügen der **ICE-1** Flotte
- **137 ICE 4** werden bis 2025 in Betrieb genommen

Baureihe		2019	2025
ICE 1		58	0
ICE 1 modernisiert		0	56
ICE 2		44	44
ICE 3 *		82	82
ICE 4 12-/13-Teiler		25	100
ICE 4 7-Teiler		0	37
ICE T		70	70
IC 1		141	0
IC 2		40	69
ECx		0	23
Summe		460	481

* inkl. BR 406 und BR 407

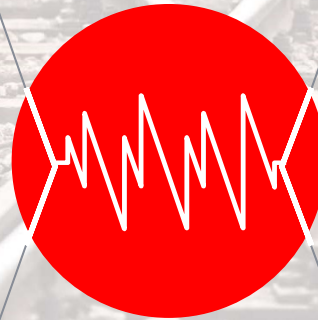
Wachstum und Modernisierung führen zu Engpässen

Verkehrsentwicklung seit der Bahnreform 1994⁵

- Auslastung Schienennetzes hat seit der Bahnreform 1994 stark zugenommen
- ICE Flotte wurde von **60 Züge auf 279 Züge** ausgebaut
- Insgesamt 19% des Verkehrswachstum entfielen bis 2013 auf die Schiene
- Marktanteil Personenverkehr **von 6,7% 1994 auf 8,0% im Jahr 2018** ausgebaut³
- Marktanteil Güterverkehr **von 16,7% 1994 auf 18,7% 2017** gestiegen⁶
- Steigerung der Intensität der Nutzung pro Gleiskilometer um 50%³

Baumaßnahmen zur Wartung und Modernisierung

- Mehr als 800 Baustellen pro Tag³
- Im Haushaltsjahr **2019 sind 5,9 Milliarden Euro** vom Bund für Investitionen in die Bundesschienenwege geplant²
- 2019 bis 2023 ist eine Erneuerung von **6.550 km Gleisen** geplant (**Erhöhung des Jahreswerts um ca. 17%** auf 1310 km p.a. im Vergleich zu 2018)⁴
- 2019 bis 2023 ist eine Erneuerung von rd. **8.850 Weichen** geplant (**Erhöhung des Jahreswerts um 14%** auf 1.770 Weichen p.a. im Vergleich 2018)⁴



1) Neumann/Krippendorf 2016 S. 61 2) Bundesrechnungshof 2018 3) DB AG 2018 S. 6 /S. 8 4) DB Netze 2018 5) Bahnreform 1994, S. 6 6) Güterverkehr 2018



Qualitätssteigernde Projekte

03

Im Systemverbund Eisenbahn für mehr Qualität auf hochausgelasteten Schienenwegen

Ausgangssituation und Handlungsbedarf

- Pünktlichkeit stagniert, trotz unterschiedlicher Qualitäts-Maßnahmen zur Pünktlichkeitsverbesserung
- ~50% der Fernverkehrs-Verspätung entstehen in vier hochausgelasteten Eisenbahnkorridoren
- Hauptursache sind Verspätungsübertragungen

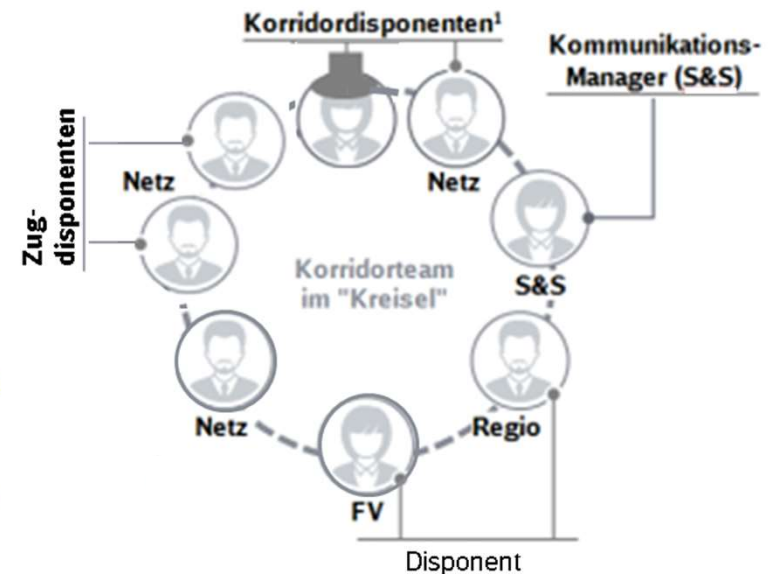
PlanKorridor – Gemeinsam disponieren

- Verbesserte Planmäßigkeit im Korridor erhöht die Pünktlichkeit im gesamten System
- Betriebliche und dispositive Maßnahmen zur Qualitätssteigerung werden vor Ort im Verbund (EIU (Netz, St&S), EVU)¹ erarbeitet, entschieden und umgesetzt
- Operative Personale werden eng einbezogen und sollen mit Fokus auf den Kunden gestärkt werden

Veranschaulichung Korridore



PlanKorridor Disponententeam



Durchgehende Qualitätsüberwachung vom Werk bis zum Startbahnhof

Ausgangssituation und Handlungsbedarf

- **Abfahrtsplanmäßigkeit** (<1min) im Startbahnhof an den 10 Top-Knoten im **Jahr 2015 ~60%**
- Analysen zeigen: **Abfahrtsplanmäßigkeit** im Startbahnhof ist ein **zentraler Hebel** für die Pünktlichkeit (<6min)
- Steigerung auf 90% hätte eine **Pünktlichkeitsverbessernde Wirkung** von bis zu **2%-Pkt.** im Fernverkehr



PlanStart – Qualität beginnt am Anfang

- In den Top Knotenbahnhöfen wurden regionale Teams installiert, welche auf Grundlage von Ursache-Wirkungs-Analysen qualitätsverbessernde Maßnahmen ableiten und anschließend umsetzen
- Die regionalen Teams setzen sich aus den Geschäftsfeldern von DB Netz, DB Station & Service und DB Fernverkehr zusammen
- Monitoring durch Messpunkte, welche von der Fahrzeugaufrüstung über die Bereitstellung am Bahnsteig bis zur Abfahrt des Zuges bzw. Verlassen des Knotens den Prozess überwachen (Monitoring teilweise über GPS)
- Bis 2019 konnte die Beginnplanmäßigkeit um mehr als 20%-Pkt gesteigert werden

Veranschaulichung



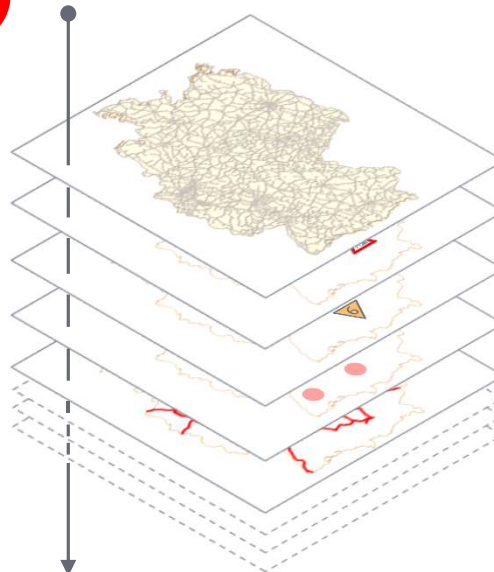
PlanRadar – Wirkzusammenhänge und Verbesserung der Steuerbarkeit der Pünktlichkeit

Ausgangssituation und Handlungsbedarf

- Auslastung, Baumaßnahmen und Verkehrsleistung auf der Schiene nimmt kontinuierlich zu
- Für die optimale Koordination von Ressourcen ist eine frühzeitige Identifikation von Engpässen notwendig
- Identifikation von Engpässen ermöglicht eine frühere Kundenkommunikation

Zielbild PlanRadar

- Übergreifendes Know-how u. a. zur Einschätzung kritischer Situation gebündelt
- Vorhandene Datentöpfe konsolidiert und PÜ-Layer in einem zentralen Bericht/Tool dargestellt
- Prognosefähigkeit (kurz- bis mittelfristig) zur Identifikation und Bewertung kritischer Situationen hergestellt
- Auswirkungen der einzelnen PÜ-Layer auf das Gesamtsystem quantifizierbar



PÜ-Layer

- 1 Kapazitätsangebot und -nachfrage (inkl. Engpässe)
- 2 Baumaßnahmen inkl. Umleiterbelastung
- 3 Langsamfahrstellen
- 4 Ungeplantes Störaufkommen
- 5 Techn. Fahrzeugverfügbarkeit
- ... Ggf. weitere Layer, z. B. Wetter



Großstörungsmanagement

Handlungsbedarf bedingt durch z.B. ...

- **Wetterbedingte Großstörung** z.B. Sturm Xavier
- **Störung der Infrastruktur** wie z.B. Reduzierung Streckenkapazität, Instabilität benachbarter Bauwerke, längere Oberleitungsstörung, Berghänge, Überflutung



Sofortiger Handlungsbedarf – je nach Art der Störung

1 Vorbereitungsphase (wenn vorhersehbar)

- Einrichtung von Arbeitsstäben
- Sensibilisierung des Betriebs
- Anwendung von vordefinierten Prozessen zur Bearbeitung der Großlage
- Zeitnahe und konsistente Information des Kunden
- **Ziel:** Bestmögliche Aufrechterhaltung des geplanten Betriebes am Störungstag



Wirken der Großstörung

- ### 2
- Minimierung der Kundenauswirkung durch z.B. Ersatzverkehre, Reisendensteuerung, Aufenthaltszug, Übernachtungskits, Verpflegung
 - Einsatz von Rückfallkonzepten zur Stabilisierung des Betriebs
 - **Ziel:** Minimierung der Auswirkung auf den Kunden und Ermöglichung eines stabilen Betriebes über ein oder mehrere Tage



3

Rückkehr zum Normalbetrieb

- Fahrplanabweichungen kommunizieren
- Fokussierte Behebung der Störung und Rückführung zum Normalbetrieb
- Auswertung der Großstörung anhand von KPIs und ableiten von Lessons Learned
- **Ziel:** Rasche Rückführung in einen Normalbetrieb





Bahn 2.0 – Digitalisierungsprojekte

04

DB Fernverkehr 2.0 – intelligenter Eisenbahnverkehr

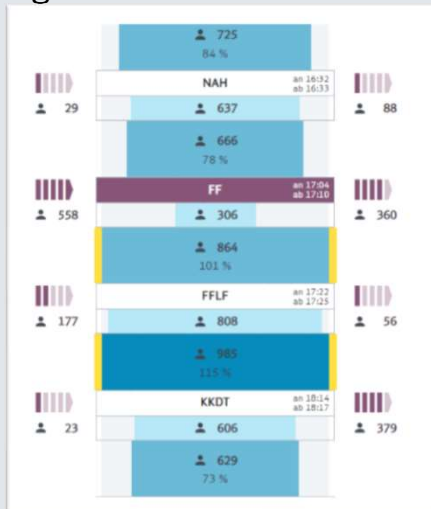
KIRA Kunden informieren, Reiseketten absichern

Disposition

- Erkennung, Verarbeitung und Darstellung von Reiseketten und Reisekettenkonflikten
- Verarbeitung der Konfliktursachen und Bewertung der Auswirkungen auf die Reiseketten

Kundenzufriedenheit

- Automatische Generierung von Vorschlägen von Alternativroutings auf Basis der IST-Betriebslage und der prognostizierten Betriebslage



Disposition/Steuerung

Fahrzeugortung (FZO)

- Live Daten aller IC2 & ICE Züge

Stauerkennung

- Wahrscheinlichkeit und Auswirkung von Zugfolgekonflikten
- Zusammenarbeit einem StartUp
- Simulation von Szenarien und Disponenten Hinweise für Pü-optimierte Maßnahmen liefern

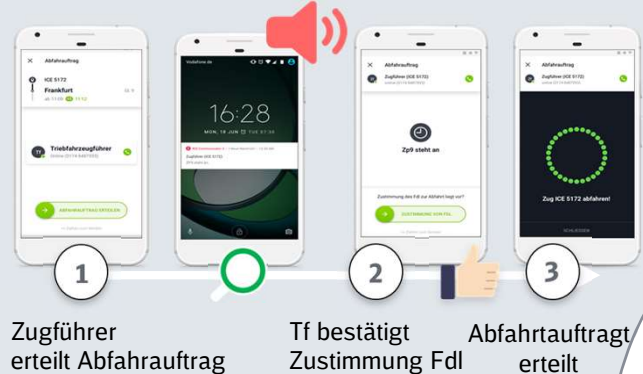


Fahrassistenzsysteme

- Nicht alle Langsamfahrstellen sind den Triebfahrzeugführern heute im Voraus bekannt
- Systematische Erfassung von LZB-Langsamfahrstellen und Übermittlung an Tf
- Betriebslageabhängige Fahrempfehlungen

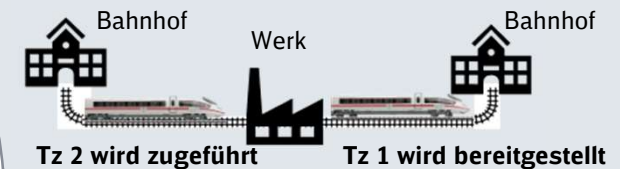
Vier Digitalisierungspakete von DB Fernverkehr verbessern den klassischen Bahnbetrieb – Programm „MeinProzess“

Digitale Abfertigung



Digitale Steuerung Gleiswechsel

- Bisher: Keine Transparenz über die Prozesszeiten beim Gleiswechsel (Werk / Abstellgleise)
- STG ist ein Echtzeit-Steuerungstool zum Monitoring des Zuführungs- und Bereitstellungsprozesses



- Wagenliste
- Bremszettel
- Fahrplanmitteilung
- Triebzuganweisungen

Digitale Dokumente

Bremszettel

EC 217
Saarbrücken Hbf -> Graz Hbf

Manuelle Eingaben

MBR.: 195

VMax.: 200 km/h

Letztes: 73 80 8 091 304-4

☐ NBÜ funktionsfähig

Berechnete Werte

Gesamtgewicht: 568 t

Bremsgewicht: 1.007 t

- Prozessfortschritt durch Ereignisse erfassen und zur Steuerung und Reaktion nutzen

Digitale Prozesstransparenz

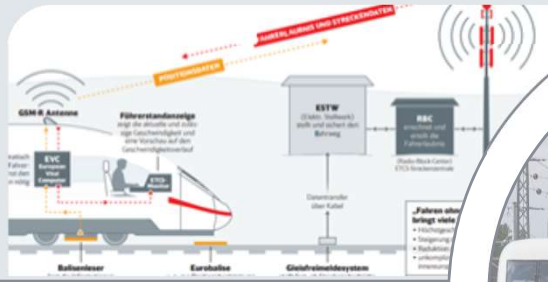


Optimierung der Prozesssteuerung und Reduktion von Prozesszeiten!

Diese ergänzen konsequenterweise weitere Initiativen der Digitalisierung im Systemverbund Eisenbahn

Moderne Fahrzeuge mit ETCS

- Fahren ohne Signale
- Über ETCS-Monitor im Führerstand wird z.B. aktuelle & zulässige Geschwindigkeit angezeigt



In Umsetzung

Smartphones / Tablet

- Ausrüstung operativer Mitarbeiter mit Tablets/ Smartphones
- Z.B. Zugpersonal kann Zustand Zugtoilette / Bistro dem Werk vormelden



Foto: Deutsche Bahn AG

In Umsetzung

- Digitale Ankündigung der Fahrtstellung des Ausfahrtsignals
- Ermöglicht frühere Abfertigung und kürze Belegung der Fahrstraße

Digitaler Fahrtankünder



Projektidee

Schulung von:

- Zugbegleitern
- Triebfahrzeugführern
- Instandhaltungsmitarbeitern
- u. a.

Virtual Reality in der Ausbildung



Foto: www.zugreiseblog.de

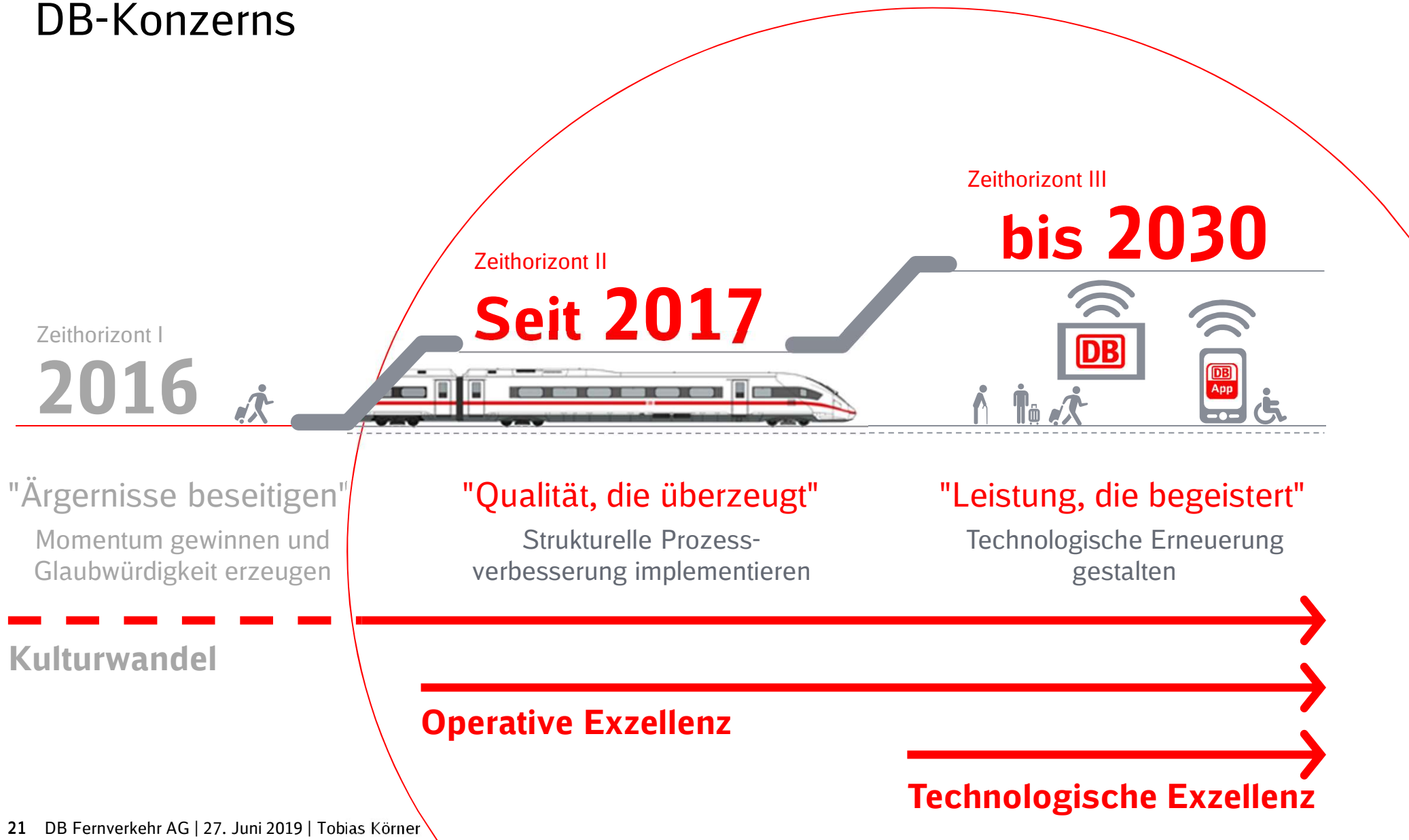
In Umsetzung



Ausblick

05

Die Steigerung von Kapazitäten, Pünktlichkeit und Kundenzufriedenheit sind Kernbestandteile der Strategie des DB-Konzerns





Backup



Literatur



- **Neumann/Krippendorf 2016:** Branchenanalyse Bahnindustrie, Lars Neumann und Walter Krippendorf, STUDY Nr. 331 September 2016;
URL: https://www.boeckler.de/pdf/p_study_hbs_331.pdf (letzter Zugriff 24.05.2019)
- **Bundesrechnungshof 2018:** Übersicht über den Einzelplan 12, Bundesrechnungshof;
URL <https://www.bundesrechnungshof.de/de/veroeffentlichungen/produkte/beratungsberichte/entwicklung-einzelplaene/2019/12> (letzter Zugriff 24.05.2019)
- **DB AG 2018:** Integrierter Bericht 2018, Deutsche Bahn AG;
URL: <https://www.deutschebahn.com/resource/blob/4045194/462384b76cf49fe8ec715f41e4a3202a/19-03-IB-data.pdf> (letzter Zugriff 24.05.2019)
- **DB Netze 2018:** Infrastrukturzustands- und Entwicklungsbericht 2018, Deutsche Bahn AG, Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung;
URL: https://www.eba.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Finanzierung/IZB/IZB_2018.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (letzter Zugriff 24.05.2019)
- **Bahnreform 1994:** Bausteine und Bilanz der Bahnreform, Deutsche Bahn AG, Positionspapier August 2014;
URL: https://www.deutschebahn.com/resource/blob/264418/8cac7d10f5b53ef3f7ba68ef5d459a01/bilanz_bahnreform-data.pdf (letzter Zugriff 24.05.2019)
- **Güterverkehr 2018:** Schienengüterverkehr in Deutschland: Daten & Fakten, Allianz pro Schiene e. V.;
URL: <https://www.allianz-pro-schiene.de/themen/gueterverkehr/daten-fakten/> (letzter Zugriff 24.05.2019)
- **Verkehr in Zahlen 2018:** Verkehr in Zahlen 2018/2019, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur.;
URL: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/verkehr-in-zahlen_2018-pdf.pdf?__blob=publicationFile/ (letzter Zugriff 24.05.2019)
- **DB Konzern 2019:** Konzernpräsentation, Deutsche Bahn AG, Konzernstrategie (EES 2)
URL: <https://db-planet.deutschebahn.com/pages/profil-und-organisation/apps/content/presentation> (letzter Zugriff 04.06.2019)