

Foto: Volker Emersleben

# **Life Cycle Management bei der Infrastruktur**

## Wo stehen wir bei der DB Netz AG?

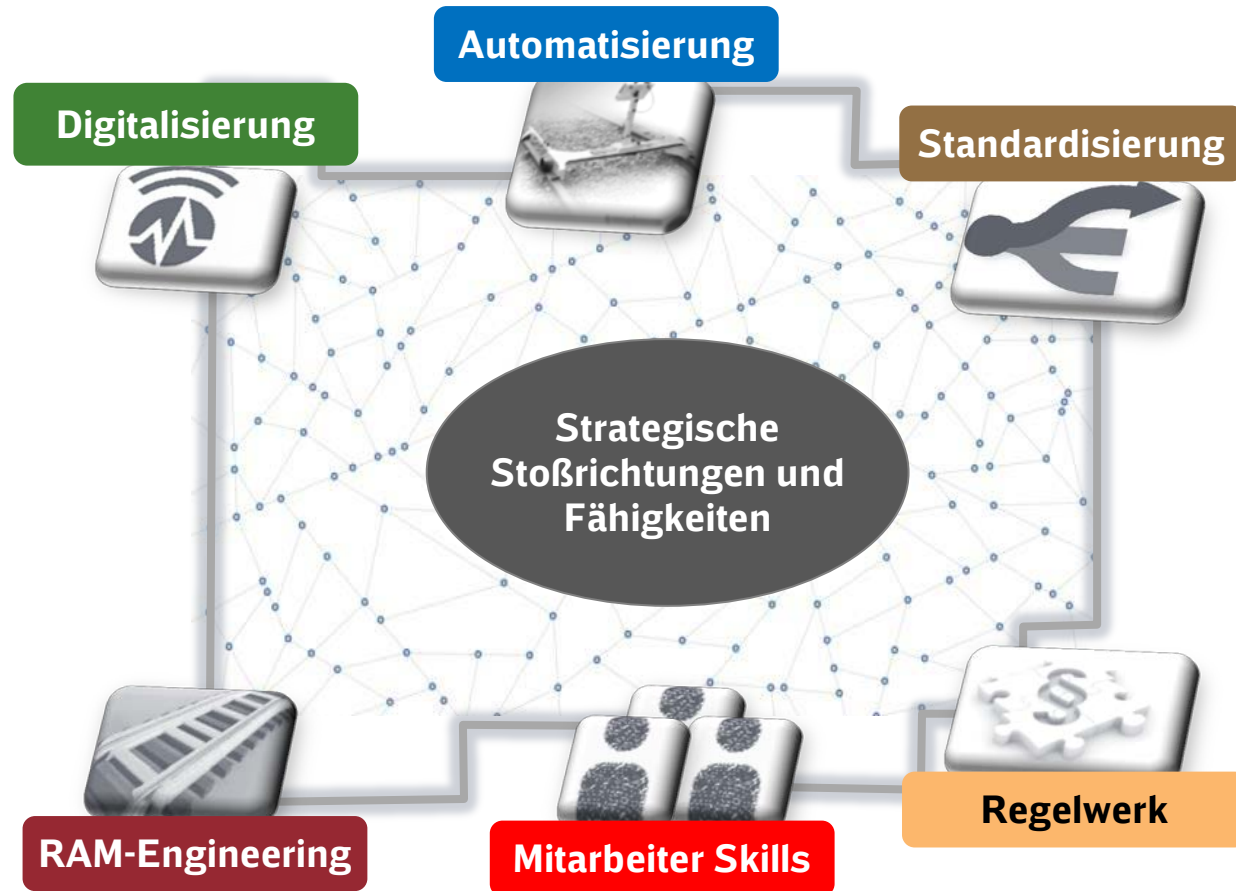
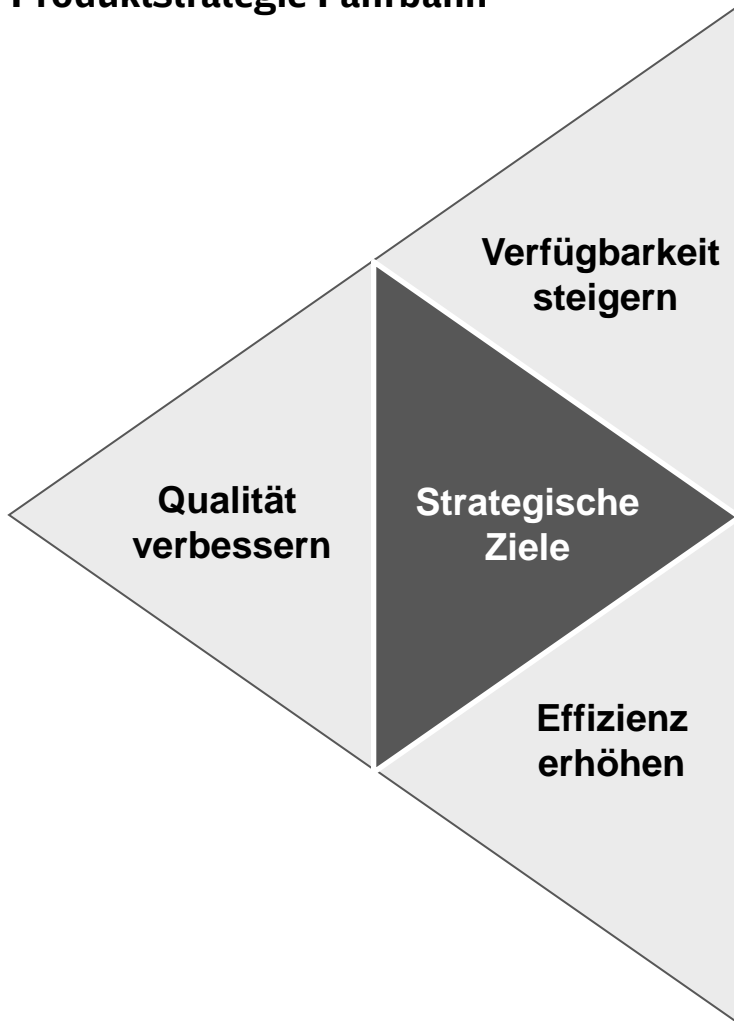
DB Netz AG | Dr.-Ing. Thomas Hempe | I.NPF 1 | Berlin | 14.11.2017

# Agenda

1. Die Produktstrategie der Fahrbahn basiert auf Standardisierung
2. RAM und LCC-Kriterien der Fahrbahn
3. Der Weg zum Ausrüstungsstandard Fahrbahn

# Die Standardisierung ist eine der strategischen Stoßrichtungen bei der Fahrbahn

## Produktstrategie Fahrbahn



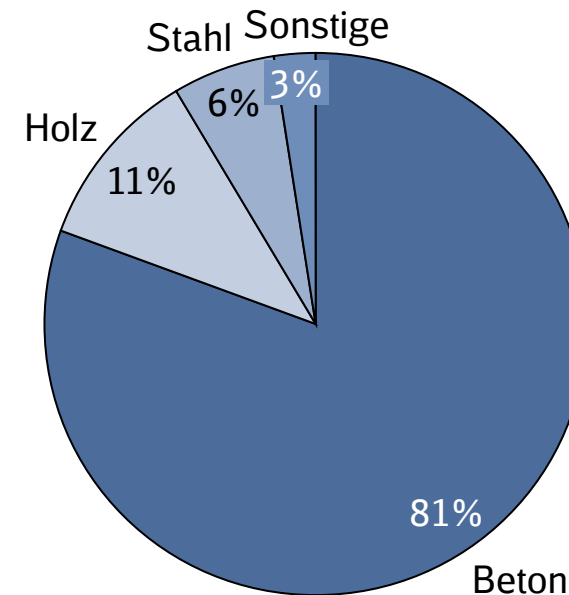
# Die Betonschwelle hat sich als Standard seit Jahrzehnten bewährt, 81% der Gleisschwellen im Netz sind aus Beton

## Standardisierungsgrad im Netz

### Vorteile der Betonschwelle

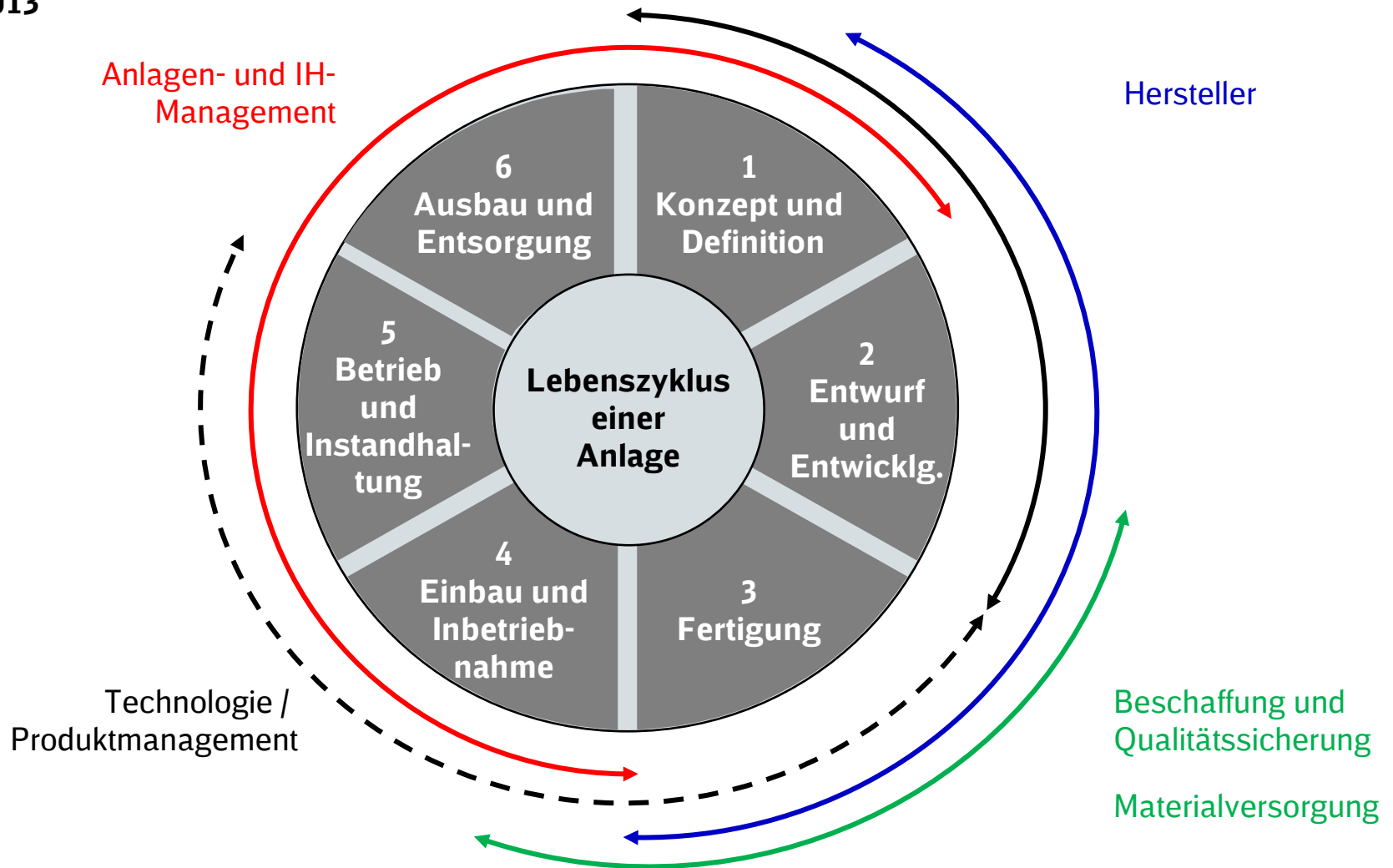
- Standardisiertes Betonfertigteil
- 50 Jahre Erfahrung, über Jahrzehnte optimiert
- Volle Recyclingfähigkeit
- Nutzungsdauer entsprechend technischer Nutzungsdauer des Gleises (32 - 45 Jahre<sup>1</sup>)
- Flexible Einsatzmöglichkeiten (bis 280 km/h, bis 25 t Radsatzlast)
- Hohe Lagestabilität des Gleises
- Verschleißfrei (kein biologischer Zerfall, keine Korrosion)
- Preiswert (preiswerte Rohstoffe, industrielle Fertigung)

### Mengenverteilung Gleisschwellen



# Die Grundlogik für ein systematisches Life Cycle Management wurde bereits vor einigen Jahren kommuniziert

Grundlogik 2013

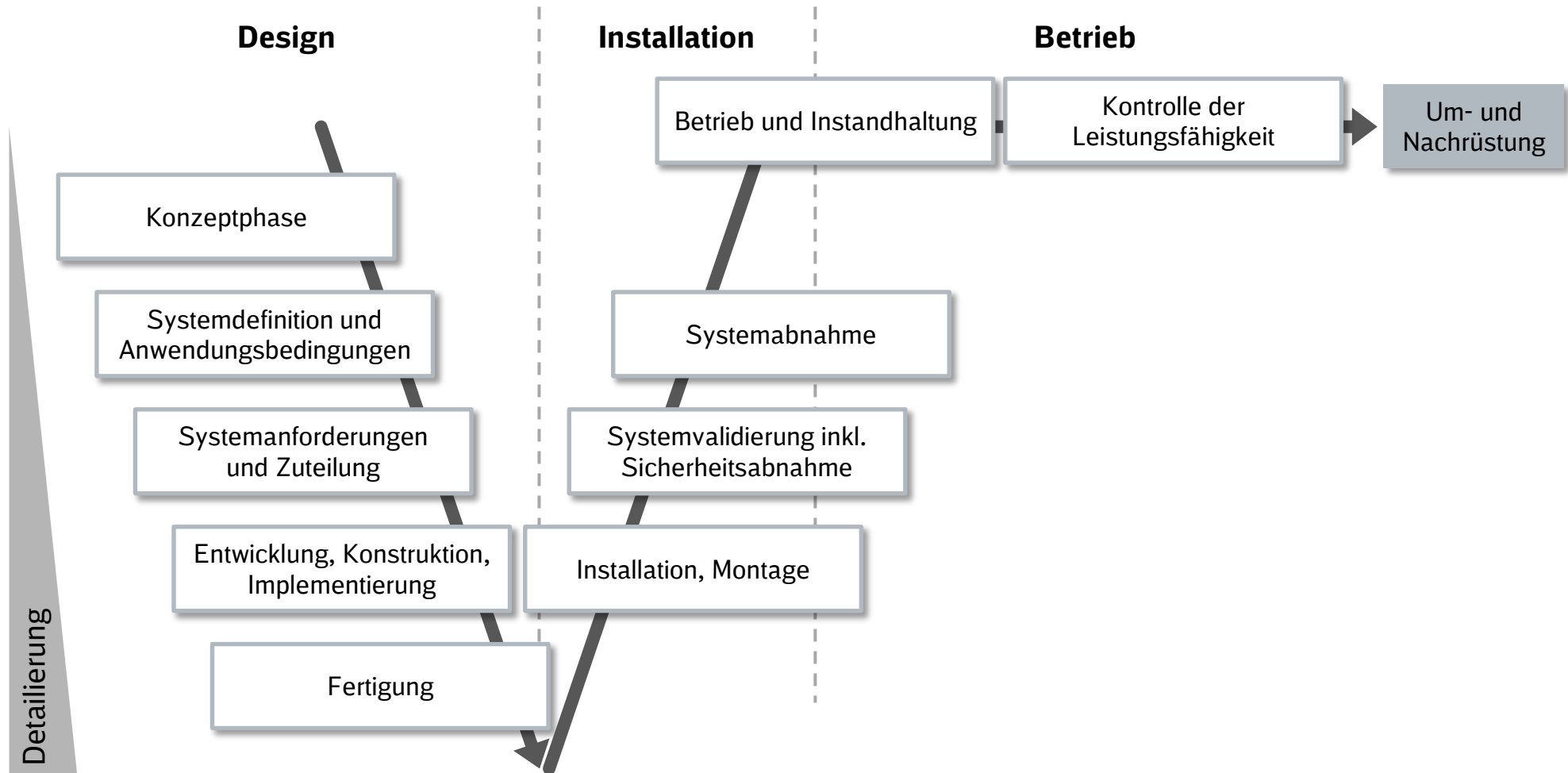


# Agenda

1. Die Produktstrategie der Fahrbahn basiert auf Standardisierung
2. RAM und LCC-Kriterien der Fahrbahn
3. Der Weg zum Ausrüstungsstandard Fahrbahn

Die Vorgaben zur Verfügbarkeit und den LCC werden durchgängig umgesetzt und fortlaufend gemonitort

Vorgehensmodell RAM nach DIN EN 50126







# In den LCC-Blättern werden Invest-Zeitpunkt, IH-Konzept und Qualitätsauswirkungen je Anlagentyp und Szenario abgebildet

**Beispiel**

## Aufbau der "LCC-Blätter"

Jede Anlage (technischer Platz im SAP-System) wird einem Anlagentyp (Cluster) zugeordnet

Cluster		WK-4442 - 161 km/h <= 230 km/h, >50.000 Lt/d <=80.000 Lt/d, 760, Beton-/Stahlschwelle																			
SoIl-LCC		Anx - 01																			
		Alter der Anlage (in Jahren)																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>IH-Maßnahmen</b>																					
0100 MASCH. DURCHARBEITUNG WEICHEN (KOST)	STK	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080
0150 MAN. BESEITIGUNG GLEISLAGEFehler (KOST)	STK	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070
300 HERZSTÜCKE WECHSELN	STK	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
0400 RADLENKER WECHSELN (KOST)	STK															0,877					
500 ZUNGENVORR. WECHSELN	STK							0,876							0,876						
600 MECH.VERSCHLÜßEINR. UMRÜSTEN	STK															3,503					
0710 ENTWÄSSERUNG (FB) (KOST)	STK	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
1000 PLANBARE KLEINE INSTANDSETZUNG (KOST)	STK	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,098
1100 AUFTRAGSCHWEIßEN	STK	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,188
1150 ISO-Stoßbehandlung (KOST)	STK	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,103
1210 MASCH. SCHIENENBEARBEITUNG WK (KOST)	STK	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
3530 SCHWELLEN WECHSELN WK (AB 5 STK)	STK	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
3610 ERSATZSCHIENENWECHSEL 10-150M DURCHS.21M	STK	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102
3630 ISO-STOSS AUSWECHSELN WK	STK	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
8000 EINZELMAßNAHME SONSTIGES	STK	0,816	0,816	0,816	0,816	0,816	0,816	0,816	0,816	0,816	0,816	0,816	0,816	0,816	0,816	0,816	0,816	0,816	0,816	0,816	0,840
9110 (IP_) INSPEKTION WARTUNG (KOST)	STK	1,560	1,560	1,560	1,560	1,560	1,560	1,560	1,560	1,560	1,560	1,560	1,560	1,560	1,560	1,560	1,560	1,560	1,560	1,560	1,560
9210 (EN_) ENTSTÖRUNG (KOST)	STK	1,393	1,393	1,393	1,393	1,393	1,393	1,393	1,393	1,393	1,393	1,393	1,393	1,393	1,393	1,393	1,393	1,393	1,393	1,393	1,400
310 BAINTISCHE HERZSTÜCKE WECHSELN	STK	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
<b>Präventionsmaßnahmen</b>																					
101 MASCH. DURCHARBEITUNG WEICHEN (PROG)	STK				0,295					0,295				0,295					0,295		
1101 AUFTRAGSCHWEIßEN (TP)	STK	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051
1151 ISO-Stoßbehandlung (Prog)	STK			0,167			0,167			0,167			0,167			0,167			0,167		
1211 MASCH. SCHIENENBEARBEITUNG WK (PROG)	STK	0,156	0,156	0,156	0,156	0,156	0,156	0,156	0,156	0,156	0,156	0,156	0,156	0,156	0,156	0,156	0,156	0,156	0,156	0,156	0,156
1001 PLANBARE KLEINE INSTANDSETZUNG (TP)	STK			0,367			0,367			0,367			0,367			0,367			0,367		
<b>Investitionsmaßnahmen</b>																					
0712 ENTWÄSSERUNG (FB) (INVEST)	STK																				
3412 SCHLAMMSTELLENBESEITIGUNG WK (INVEST)	STK																				
9653 Invest WK 760	STK																				
<b>Qualität der Anlage</b>		0,051	0,043	0,043	0,043	0,043	0,044	0,044	0,045	0,046	0,048	0,050	0,052	0,057	0,062	0,068	0,075	0,083	0,094	0,106	0,120

- 1 Anlagencluster
- 2 Anlagenalter
- 3 Instandhaltungsmaßnahmen
  - Wartung/Inspektion
  - Entstörung
  - Einzelfehlerbeseitig.
- 4 Präventionsmaßnahmen
- 5 Investitionsmaßnahmen
  - Reinvestition
  - Entwässerung
- 6 Jährliche Ausprägung der Maßnahmen (Value)
- 7 Jährliche Ausprägung der Anlagenqualität



# Die geforderte Verfügbarkeit ergibt sich aus der Betriebswichtigkeit einer Anlage

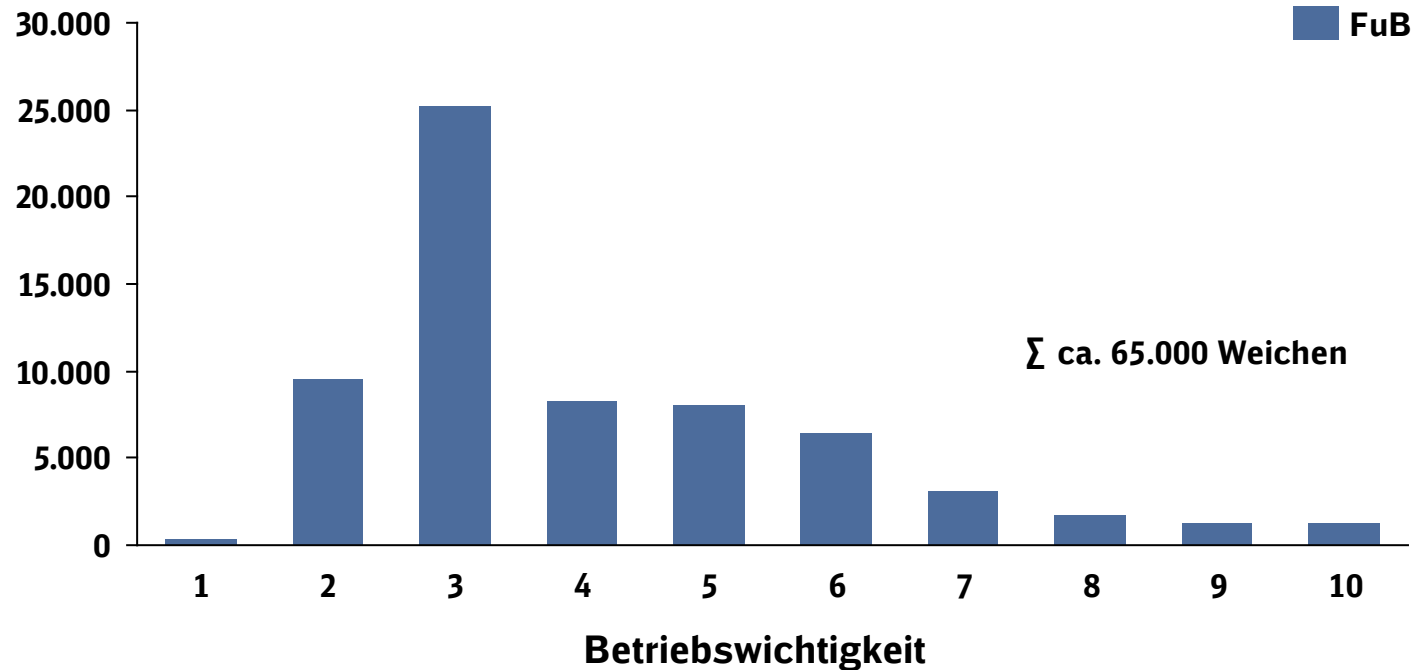
## Einteilung der Weichen nach Betriebswichtigkeit

7 Kriterien zur Bestimmung der BWK

- Anzahl Züge
- zul. Geschwindigkeit
- Lasttonnen
- Umfahrbarkeit
- Umstellvorgänge inkl. Flankenschutz
- Befahrungszeit
- Belegungszeit



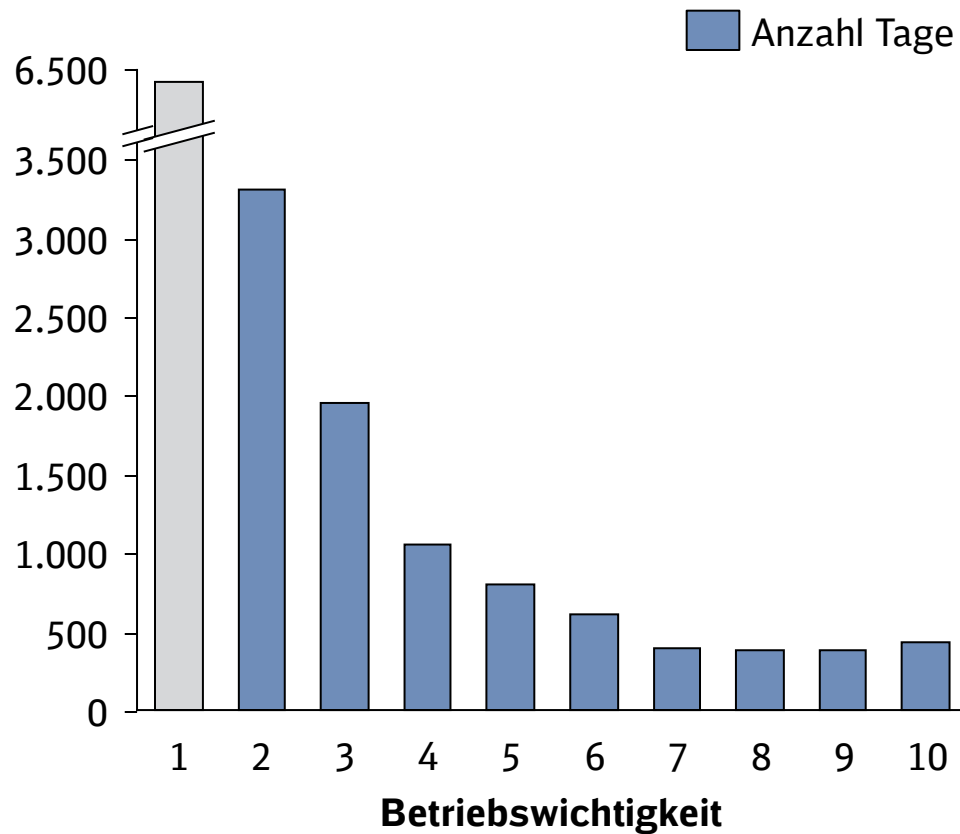
Verteilung der Weichen über 10 Cluster  
Anzahl Weichen je Cluster



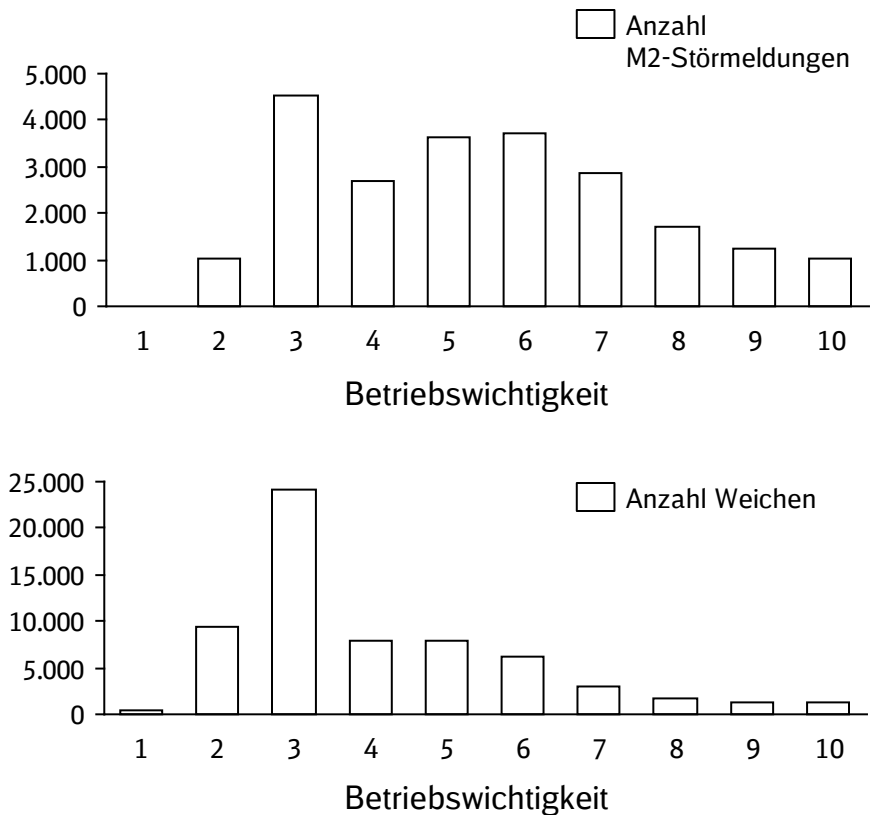
Im Monitoring zeigt sich, dass bei den betriebswichtigen Weichen die MTBF vergleichsweise kurz ist

**Analyseergebnis MTBF Weiche**

**MTBF nach Tagen über die BWK**



**Anzahl Störungen und Anzahl Weichen je BWK, die in die Analyse eingeflossen sind**



Hinweis: Wert BWK 1 ausgegraut, da statistisch nicht abgesichert  
Quelle und Berechnung: ISM

# Agenda

1. Die Produktstrategie der Fahrbahn basiert auf Standardisierung
2. RAM und LCC-Kriterien der Fahrbahn
3. Der Weg zum Ausrüstungsstandard Fahrbahn

# Auf dem Weg zum Ausrüstungsstandard sind definierte Hürden zu überwinden

## Schritte in der Betriebserprobung

Zulassungsnachweise

Betriebserprobung (idR. 5 Jahre)

Ausrüstungsstandard

- Laborversuche
- Rechnerische Nachweise



- Erprobungsziel
- Technische Eignung
  - Wirtschaftlichkeitsnachweis



Integration in das Regelwerk, z. B. in Ril 820.2010

- EBA Zulassung zur Betriebserprobung

- EBA Allgemeine Zulassung
- EBA Finanzierung

Kategorie, Leis., Signal und Zählensystemkategorie/Code		Grundlagen des Oberbaus		
Mindeuranforderung für übliches Gleis (je nach Gleisbauart)		820.2010 A1		
Seite 1		Seite 1		
Gleisbauart	Schiene	Richtmaßlinien (m)		
		1. Schwelle	2. Schwelle	3. Schwelle
Hilfsbauwerke 1) Zählern	40 13	2,200	2,000 + 1,200	2,000 + 1,200
	50 13	2,200	2,000 + 1,200	2,000 + 1,200
Anlagenbauwerke 1) Zählern	40 13	2,200	2,000 + 1,200	2,000 + 1,200
	50 13	2,200	2,000 + 1,200	2,000 + 1,200
Betriebsbauwerke 1) Zählern	40 13, 50 13	2,200	2,000 + 1,200	2,000 + 1,200
	40 13, 50 13	2,200	2,000 + 1,200	2,000 + 1,200
Stützpunktanlagen 1) Zählern	40 13	2,200	2,000 + 1,200	2,000 + 1,200
	50 13	2,200	2,000 + 1,200	2,000 + 1,200
EBA Zulassung 1) Zählern	40 13	2,200	2,000 + 1,200	2,000 + 1,200
	50 13	2,200	2,000 + 1,200	2,000 + 1,200
EBA Finanzierung 1) Zählern	40 13	2,200	2,000 + 1,200	2,000 + 1,200
	50 13	2,200	2,000 + 1,200	2,000 + 1,200

# Die DB setzt mit standardisierten Komponenten auf eine effiziente und robuste Fahrbahn

## Anwendungsbereiche der Betonschwelle



### Betonschwellen in Gleisen

---

- B 70 mit W Befestigung und harter Zw bis < 160 km/h
- B 70 mit W Befestigung und weicher Zw bis  $\leq$  230 km/h
- Betonschwellen mit elastischer Sohle zur Verminderung der Schlupfwellenbildung bei Radien < 500 m
- Neu: B07 mit elastischer Sohle und weicher Zw bei Geschwindigkeiten über 230 km/h
- Neu: Betonflachschwelle B06 mit elastischer Sohle im Einzelfall aus konstruktiven Gründen (z.B. verminderte Schotterbettdicke)

### Betonschwellen in Weichen

---

- Weichenschwellen mit starrer Lagerung für Geschwindigkeiten bis < 160 km/h
- Weichenschwellen mit elastischer Sohle für Geschwindigkeiten  $\geq$  160 km/h

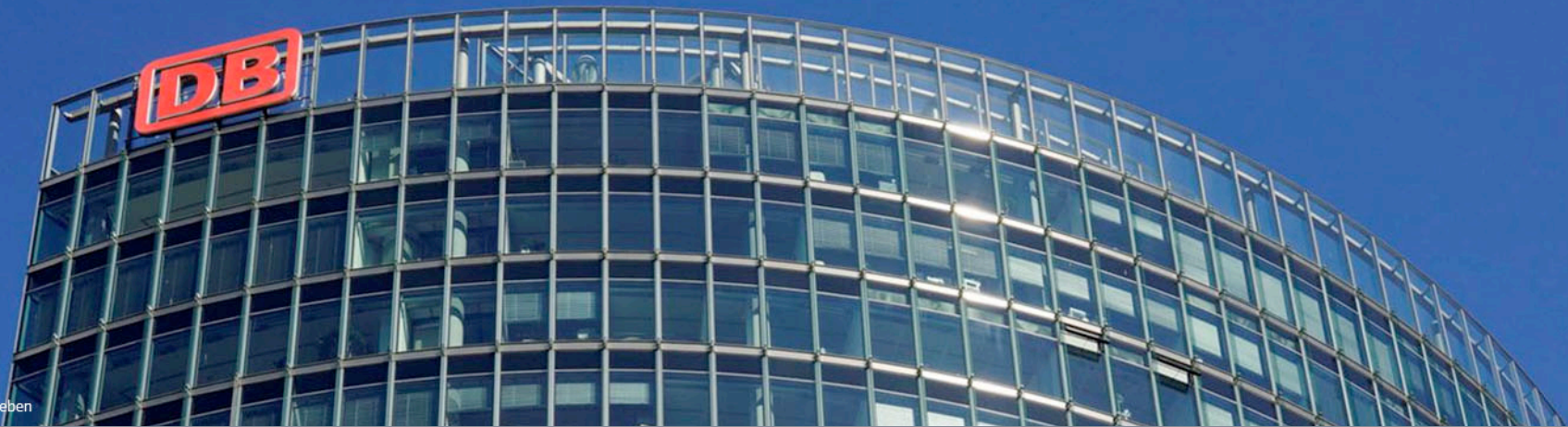


Foto: Volker Emersleben

# **Life Cycle Management bei der Infrastruktur**

## Wo stehen wir bei der DB Netz AG?

DB Netz AG | Dr.-Ing. Thomas Hempe | I.NPF 1 | Berlin | 14.11.2017