

# BEDARFSERMITTLUNG

## LUFV III 2020 – 2024

# GUTACHTEN IM AUFTRAG DES BUNDESMINISTERIUMS FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR

Dr. Joachim Dannenbaum und Ralf Allrich

30. April 2019

Dr. Joachim Dannenbaum  
Mazars GmbH & Co. KG  
Domstraße 15  
20095 Hamburg

Ralf Allrich  
Dornier International Consulting GmbH  
Platz vor dem neuen Tor 2  
10115 Berlin

**DORNIER**  
CONSULTING

 **M A Z A R S**

Roever Broenner Susat Mazars

# INDEX

## Öffentlicher Teil

<b>A. Überleitung Leistungsverzeichnis zum Gutachten</b>	<b>4</b>
<b>B. Veranlassung, Problemstellung und Zielsetzung</b>	<b>7</b>
<b>C. Zusammenfassung der Ergebnisse</b>	<b>10</b>
<b>D. Übersicht Methodik</b>	<b>46</b>
<b>E. Übersichten EIU</b>	<b>50</b>
DB Netz	51
DB S&S	71
DB Energie	83

## Nicht öffentlicher Teil

<b>F. Ersatzinvestition</b>	<b>86</b>
DB Netz	87
DB S&S	153
DB Energie	200
<b>G. Instandhaltung</b>	<b>205</b>
Entwicklung 2012 – 2018	206
Empfehlung für den LuFV III-Zeitraum	216
Zusammenfassung und Fazit	224
<b>Anlagen</b>	<b>226</b>
A.1 Abkürzungsverzeichnis	227
A.2 Glossar	230
D.1 Methodik 3i-Modell	232
D.2 Mittelbedarfstabelle	233
D.3 Stichprobe Hauptbahnen	249
D.4 Stichprobe Nebenbahnen	251

# ÖFFENTLICHER TEIL

Kapitel A.

# ÜBERLEITUNG LEISTUNGSVERZEICHNIS ZUM GUTACHTEN

## ÜBERLEITUNG LEISTUNGSBESCHREIBUNG ZUM GUTACHTEN 1|2

Da wir die Struktur des Gutachtens an die Struktur der Bedarfsermittlung angepasst haben, haben wir im Folgenden den Punkten des Leistungsverzeichnisses, welches Grundlage unserer Arbeiten war, die entsprechenden Stellen im Gutachten zugeordnet.

### Überleitung Leistungsbeschreibung zum Gutachten

Nr.	Abschnitt	Seite
a) Ist die Methode zur Bedarfsermittlung der Jahre 2001/2012 geeignet um den Bedarf im Bestandsnetz zu ermitteln?	Kapitel D und E	46-49 53, 73, 88
b) Welche Methode haben die EIU bei der Ermittlung des Ersatzbedarfs angewandt? Ist diese vergleichbar mit 2001/2012?	Kapitel D und E	46-49 53ff., 73ff., 88
c) Sind die Rahmenbedingungen angemessen und nachvollziehbar?	Kapitel D und E sowie F zu den einzelnen Anlagenklassen	Diverse
d) Welcher Anlagenumfang ist nach den Regelungen der LUFV II finanzierungsfähig?	Anlage D.2, sowie einzelne Anlageklassen in Kapitel F	Anlage D.2
e) Beschränkt sich die Berechnung der EIU auf das Netz des Infrastrukturkatasters (ISK)? Stichprobenartige Überprüfung, ob die Voraussetzungen zum ISK eingehalten wurden. Bei Nichtbeschränkung sind die Anlagen außerhalb des ISK mit Darstellung der Auswirkungen auf die Berechnungsergebnisse darzustellen/aufzulisten.	Kapitel F	Getrennte Aussagen je Anlagenklasse
f) Wurden bestimmte Voraussetzungen beachtet? (z.B. Nichtanwendung des Komponentenansatzes außer bei Gleisen und Brücken)	Kapitel F	u.a. 94, 103, 114, 154, 163, 167
g) Ist die bisherige Definition des Begriffs „Ersatzinvestition“ und die Abgrenzung zur Instandhaltung hinreichend genau? Gegebenenfalls Empfehlung für eine Schärfung der Abgrenzung in einer LuFV III	Kapitel F	106, EG 174
h) Ermittlung und Berücksichtigung einer pauschalen Förderquote „Empfangsgebäude“ entsprechend dem Anteil kommerzielle/verkehrliche Nutzung.	Kapitel F, Abschnitt Empfangsgebäude	185ff.
i) Welche Veräußerungserlöse (Schrott, Grundstücke, etc.) wurden in den letzten 5 Jahren durchschnittlich erwirtschaftet? Wie sollten diese bei der Bedarfsdeckung berücksichtigt werden?	Kapitel F, Ausführungen zu WBW	19, 95
j) Stichprobenartige Prüfung wesentlicher Gewerke vor Ort auf Fehlerfreiheit der Datenbasis und tatsächliche Funktionsfähigkeit/Nutzbarkeit der Anlagen	Kapitel F zu den einzelnen Anlagen	Vor allem S. 92, 98 (mit Anlagen D.3 und D.4), 154

## ÜBERLEITUNG LEISTUNGSBESCHREIBUNG ZUM GUTACHTEN 2|2

### Überleitung Leistungsbeschreibung zum Gutachten

Nr.	Abschnitt	Seite
k) Festlegung der Methode und Berechnungsgrundlage zur Ermittlung des Instandhaltungsbedarfs	Kapitel G	205-223
l) Ist das festgestellte Verhältnis zwischen Ersatzinvestitions- und Instandhaltungsbedarf plausibel?	Kapitel G	205-223
m) Festlegung der Methode zur Ermittlung des Nachholbedarfs pro EIU	Kapitel E	53-65, 73-81
n) Bildet die genutzte Methode den Nachholbedarf grundsätzlich und bezogen auf den LuFV III-Zeitraum ab?	Kapitel E	53-65, 73-81
o) Ermittlung eines realistischen Zeitraums, innerhalb dessen der Nachholbedarf abgebaut werden kann. Empfehlung einer Prioritätenreihung beim Abbau des Nachholbedarfs mit Blick auf das jeweilige Durchschnittsalter und der Wirkung auf das Netz	Kapitel E	53-65, 73-81
p) Ursachenanalyse je Gewerk (Anlagenklasse), sofern der neu ermittelte Ersatzbedarf p.a. in einem Gewerk (Anlagenklasse) um mehr als 10 % von dem für die LuFV II ermittelten Wert abweicht	Kapitel F, siehe einzelne Anlageklassen	86-204
q) Analyse zur Entwicklung des Anlagenbestandes je EIU bis Ende 2024 (Anlagenmehrungen/ersatzloser Anlagenabgang) aufgeteilt nach Gewerken und Aufbereitung der daraus resultierenden finanziellen Effekte	Kapitel C für alle Anlagenklassen	14
r) Ermittlung der Rationalisierungs- und Verbesserungspotentiale, die die EIU bei Ersatzinvestitionen und Instandhaltung heben können bzw. Prüfung der Angaben der EIU zu Rationalisierungs- und Verbesserungspotentialen (z.B. bei ESTW)	Kapitel C für alle Anlageklassen	15
s) Prüfung und Beurteilung möglicher Einsparpotentiale der EIU, um den Ersatzinvestitions- und oder den Nachholbedarf zu verringern bzw. Prüfung der Angaben der EIU zu möglichen Einsparpotentialen. Ermittlung der Korrelation der Preisentwicklung bei Ersatzinvestitionen in das Bestandsnetz mit den spezifischen Preisindizes	Kapitel C für alle Anlageklassen	15
t) Berichterstellung		

Kapitel B.

# VERANLASSUNG, PROBLEMSTELLUNG UND ZIELSETZUNG

## VERANLASSUNG, PROBLEMSTELLUNG UND ZIELSETZUNG 1|2

- Wir sind vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur („BMVI“) mit Vertrag vom 20. Juni 2017 mit der Durchführung des Projekts „Gutachten über Planungskosten, Ersatzinvestitionsbedarf sowie Beratung des BMVI zur Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung (LuFV III)“ beauftragt worden.
- Wir haben dieses Angebot in Arbeitsgemeinschaft zwischen der Mazars GmbH & Co. KG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft Steuerberatungsgesellschaft („Mazars“) und der Dornier Consulting International GmbH („DCI“) abgegeben.
- Inhalt eines ersten Arbeitspaketes war die Ableitung einer optimalen Relation von Planungs- zu Baukosten für Maßnahmen im Bestandsnetz bzw. für die im Rahmen der abzuschließenden LuFV III zu finanzierenden Ersatzinvestitionen im Bestandsnetz. Über das Arbeitspaket 1 haben wir mit Datum vom 27. April 2018 gesondert berichtet („Planungskostengutachten“).
- Inhalt des zweiten Arbeitspaketes, dessen Ergebnisse wir in diesem Bericht darstellen („AP 2“), ist vor allem die Bestimmung des Bedarfes für Ersatzinvestitionen und Instandhaltungsaufwendungen als Grundlage für die Vertragsverhandlungen zur LuFV III.
- Mit den bisherigen Leistungs- und Finanzierungsvereinbarungen („LuFV I“ und „LuFV II“) trägt der Bund seinem Gewährleistungsauftrag aus Art. 87e Abs. 4 GG Rechnung, mit einem jährlichen Infrastrukturbeitrag für den Erhalt der Schienenwege für das Wohl der Allgemeinheit, insbesondere den Verkehrsbedürfnissen, zu sorgen.
- Die LuFV I und II wurden zwischen der Bundesrepublik Deutschland („Bund“) vertreten durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur („BMVI“) und der DB Netz AG („DB Netz“), der DB Station & Service AG („DB S&S“), der DB Energie GmbH („DB Energie“) (in Summe „EIU“), sowie der Deutsche Bahn AG („DB AG“) geschlossen.
- Seit November 2017 verhandelt das BMVI mit der DB AG und den EIU über die LuFV III. Sie soll eine Laufzeit von fünf Jahren haben und am 1. Januar 2020 beginnen.
- Ziel der Arbeitspakete 1 und 2 soll sein, auf Basis nachvollziehbarer Berechnungen und Datenerhebungen, den Instandhaltungs- und Ersatzinvestitionsbedarf für die Schieneninfrastruktur des Bundes zu definieren und für die Verhandlungen der LuFV III mit der DB AG und den EIU den notwendigen Finanzierungsrahmen zur Aufrechterhaltung einer gewünschten Netzqualität zu prognostizieren.
- Vor diesem Hintergrund sind uns von den EIU des Bundes (DB S&S, DB Netz und DB Energie) deren Bedarfsermittlungen für die LuFV III vorgelegt worden. Dazu sind uns die jeweiligen zugrunde liegenden Annahmen (Mengengerüste, technische Nutzungsdauern, Wiederbeschaffungswerte, Anlagenalter, Planwerte aus der Unternehmensplanungen, historische Investitionshöhen und Instandhaltungsaufwendungen etc.) vorgelegt und erläutert worden. Zudem sind uns die genutzten Modelle zur Berechnung des Bedarfs inklusive der Bestimmung des so genannten Nachholbedarfs und dessen Abbau vorgelegt worden.
- Unsere Aufgabe war es dann, die uns vorgelegten Bedarfsermittlungen zu prüfen. Um diesem Auftrag nachzukommen, haben wir sowohl die Modellsystematik als auch die Annahmen hinterfragt, in Stichproben auf Basis von Informationen aus dem System der EIU und durch Inaugenscheinnahme geprüft sowie mit uns bekannten Benchmarks verglichen. Weiterhin haben wir in Diskussionen mit unserem Auftraggeber sowie dem EBA unsere Ergebnisse gespiegelt.
- Im Ergebnis soll das BMVI die Möglichkeit erhalten, einen sachgerechten Infrastrukturbeitrag des Bundes in der LuFV III mit den EIU zu vereinbaren und im Bundeshaushalt zu veranschlagen.

## VERANLASSUNG, PROBLEMSTELLUNG UND ZIELSETZUNG 2|2

- Wir haben unsere Arbeiten in Absprache mit unserem Auftraggeber und Vertretern der EIU im Januar 2018 aufgenommen und seitdem in enger Abstimmung mit unserem Auftraggebern, Vertretern der betroffenen EIU (DB Netz, DB S&S und DB Energie) sowie weiteren Vertretern der DB AG, dem Bundesrechnungshof und dem Eisenbahnbundesamt („EBA“) durchgeführt.
- Zwischenergebnisse sind dabei regelmäßig von uns in der entsprechenden Unterarbeitsgruppe 1a sowie der Hauptarbeitsgruppe vorgetragen worden.
- Nicht Bestandteil unserer Arbeiten war die Untersuchung, inwiefern der von uns festgestellte Bedarf nicht auch durch sonstige Finanzierungsquellen neben der LuFV finanziert werden könnte, wie z.B. Beiträge der Länder, aus dem GVFG Programm, Zusammenhangsmaßnahmen in Bezug zu Bedarfsplanprojekten (Bedarfsplanprämisse).
- Weiterhin weisen wir darauf hin, dass wir Zusatzbedürfnisse, die über einen 1:1 Ersatz von im Rahmen der LuFV relevanten oder anrechenbaren Anlageklassen hinausgehen, nur auf Aufforderung der EIU analysiert haben. Eigene Recherchen, welche zusätzlichen Anlagen bis 2024 finanziert werden sollten, haben wir nicht durchgeführt.
- Wir haben hinsichtlich der uns vorgelegten Zahlen keine Prüfung im Sinne einer Jahresabschlussprüfung nach §§ 316ff. HGB oder eine prüferische Durchsicht im Sinne des IDW PS 900 durchgeführt. Eine Prüfung der erhaltenen Unterlagen über die dargestellten Prüfungshandlungen hinaus war nicht Bestandteil unserer Arbeiten.
- Die in diesem Bericht dargestellten Zahlenangaben sind maschinell gerundet. Es können sich daher darstellungsbedingt Rundungsabweichungen ergeben.

Kapitel C.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 1|32

### Methodik

	Kommentar	Seite
Berechnungsmethodiken	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es gibt grundsätzlich drei Ansätze, den Bedarf für die LuFV III zu ermitteln:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modellgestützter Ansatz, bei dem der Bedarf inklusive Nachholbedarf bis ca. 2040 ermittelt wird und anschließend auf die Jahre bis 2040 mehr oder weniger gleichverteilt wird.</li> <li>2. Tatsächlicher Ersatzbedarf: Berechnung, welche Anlagen im Zeitraum 2020 bis 2024 ihre tND erreichen und ausschließlich deren Ersatz ansetzen (gleichverteilt in fünf Jahresscheiben)</li> <li>3. Dreisatz (Methodik aus dem ITG Gutachten): <math>\text{Ersatzbedarf p. a.} = \frac{\text{Menge} \times \text{Wiederbeschaffungswert}}{\emptyset \text{ technische Nutzungsdauer}}</math></li> </ol> </li> </ul>	47-48
Vor- und Nachteile der Methodiken	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modell:           <ul style="list-style-type: none"> <li>– Nachholbedarfsabbau kann modelliert werden</li> <li>– Übereinstimmung mit der internen Steuerung (zumindest DB Netz)</li> <li>– Komplexere Sachverhalte (Mehrjährige Planungs- und Bauphasen, Sockelrückstau, Priorisierungsalgorithmen innerhalb der Anlagenklassen) lassen sich simulieren</li> <li>– Geringere Transparenz durch komplexe Algorithmen</li> <li>– Daten für IBN müssen bekannt und belastbar sein</li> </ul> </li> <li>2. Tatsächlicher Ersatzbedarf:           <ul style="list-style-type: none"> <li>– Keine Glättung kurzfristiger Investitionsspeaks</li> <li>– Saldiert kein Abbau von Nachholbedarf (in dem Umfang, in dem alte Anlagen ersetzt werden, kommen neue in den Nachholbedarf hinein)</li> <li>– Einfach verständlich und umsetzbar</li> <li>– Daten für IBN müssen bekannt und belastbar sein</li> </ul> </li> <li>3. Dreisatz:           <ul style="list-style-type: none"> <li>– Keine Berücksichtigung der Altersstruktur der Anlagen =&gt; Setzt eingeschwungenen Zustand voraus</li> <li>– Keine Abbildung des konkreten Investitionsbedarfs einer bestimmten Periode (Modell 2020-2039/40 mit Glättung für den Zeitraum 2020-2020 bzw. tatsächlicher Ersatzbedarf 2020-2024).</li> <li>– Daten für IBN der einzelnen Anlagen muss nicht bekannt sein</li> <li>– Geringste Komplexität</li> </ul> </li> </ol>	49

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 2|32

### Methodik

	Kommentar	Seite
Umgesetzte Modelle	<b>DB Netz</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Modellgestützt (3i-Modell): Ansatz des tatsächlichen Bedarfs bis zum Jahr 2040 und Abbau des Nachholbedarfs bis zum Jahr 2040 auf einen definierten Sockel unterstellt. Der entstehende Bedarf wird über die Jahre geglättet, um einen konstanten Mittelabruf zu generieren.</li><li>▪ Tatsächlicher Bedarf: Es werden ausschließlich jene Anlagen berücksichtigt, die im LuFV III-Zeitraum (2020 bis 2024) ihre tND erreichen. Ein systematischer Abbau des Nachholbedarfs wird nicht unterstellt.</li><li>▪ Dreisatz: Entspricht der Methodik der Bedarfsermittlung der Jahre 2001 und 2010 z.B. im ITG Gutachten. Der jährliche Ersatzbedarf ergibt sich unabhängig vom Aktivierungsdatum. Entsprechend unterstellt der Dreisatz einen eingeschwungenen Zustand. Der Abbau des Nachholbedarfs erfolgt über die tND</li></ul>	88ff.
	<b>DB S&amp;S</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Modellgestützt: Der hier angesetzte Zyklus endet im Jahr 2039. In diesem Zeitraum wird der Abbau des gesamten Nachholbedarfs unterstellt, sodass kein Sockel verbleibt.</li><li>▪ Tatsächlicher Bedarf und Dreisatz analog DB Netz</li></ul>	72
	<b>DB Energie</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Bei DB Energie wurde aufgrund der technischen Gegebenheiten bei den Anlagen ausschließlich der Dreisatz angewandt. Dieses liegt darin begründet, dass die meisten Anlagen bei DB Energie technisch aus vielen Komponenten bestehen und somit keinem einheitlichen Aktivierungsdatum zugeordnet werden können und zum anderen bei DB Energie auch kein Nachholbedarf vorliegt.</li></ul>	84
	<b>Fazit</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Wenn Nachholbedarf über einen bestimmten Zeitraum reduziert werden soll und da die Inbetriebnahmedaten belastbar bekannt sind, erscheint bei DB Netz und bei DB S&amp;S der Modellansatz angemessen. Wenn der Nachholbedarf nicht direkt im Modell mit berücksichtigt werden soll, dann sollte der tatsächliche Bedarf herangezogen werden – gegebenenfalls mit Glättung über den 5-Jahreszeitraum hinaus (z.B. Hallendächer, vgl. S. 168, und ESTW, vgl. S. 108f.). Bei DB Energie ist nur der 3-Satz angemessen einsetzbar.</li></ul>	

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 3|32

### Methodik

	Kommentar	Seite
<b>Nachholbedarf</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Auf Basis der Definition der DB Netz und DB S&amp;S, die wir grundsätzlich für sinnvoll erachten, beträgt der Nachholbedarf € 45,6 Mrd. (DB Netz, Ende 2016) bzw. € 4,5 Mrd. (DB S&amp;S Ende 2017). DB S&amp;S kommt nach eigenen Berechnungen auf einen Nachholbedarf von € 7,5 Mrd.</li><li>▪ Die Finanzierung des Nachholbedarfs ist weder bei DB Netz noch bei DB S&amp;S über dann sinkende Instandhaltungs- und Wartungskosten begründbar.</li><li>▪ Eine Begründung kann nur über gesteigerte Qualität (Störungshäufigkeit, verbesserte Fahrzeiten bei DB Netz und/oder höhere Aufenthaltsqualität in den Verkehrsstationen von DB S&amp;S) begründet werden. Ein derartiges Ziel, welches implizit im Durchschnittsalter der Anlagen und somit in der angesetzten tND enthalten ist, kann von uns als Gutachter nicht vorgegeben werden. DB Netz leitet dieses aus dem Vergleich mit Österreich und der Schweiz her. Daraus werden tND und ein Sockelnachholbedarf, der nachhaltig akzeptabel ist, definiert. DB S&amp;S leitet die tND dahingehend nicht aus einem definierten Zielzustand ab, sondern geht von einer festen, objektiv korrekten tND aus. Entsprechend kann es aus Sicht der DB S&amp;S auch keinen nachhaltig akzeptablen Sockelbedarf geben.</li><li>▪ Nach den Vorstellungen der DB Netz ergibt sich innerhalb des von ihr dargestellten Ansatzes ein Bedarf zum Abbau des Nachholbedarfs von ca. € 1,0 Mrd. p.a. für den Zeitraum 2020 bis 2040 (21 Jahre) zuzüglich zu einem geglätteten Ersatzbedarf von ca. € 3,542 Mrd. p.a. Der größte Bedarf besteht dabei in den Anlagenklassen Brücken, Gleise und Weichen. Im Bereich der Leit- und Sicherungstechnik ist der vorhandene Nachholbedarf in den nächsten Jahren aufgrund des hohen Ersatzbedarfes für die tND erreichenden Anlagen im Rahmen der LuFV III nicht umsetzbar.</li><li>▪ Wir halten nach Prüfung das Vorbringen der DB Netz für angemessen und nachvollziehbar und würden für die genannten drei Anlagenklassen einen Nachholbedarf von mind. € 300 Mio. bis € 600 Mio. p.a. im Rahmen der LuFV III ansetzen. Der reduzierte Betrag ergibt sich zum einen aus dem höherem tatsächlichen Ersatzbedarf in den Jahren 2020-2024 als im Schnitt der Jahre 2020-2040, die eine leichte Verschiebung der Beseitigung des Nachholbedarfs nach hinten sinnvoll erscheinen lassen und zum anderen daraus, dass im Rahmen der Gutachtenerstellung eine Reihe von Korrekturen an den Annahmen des 3i-Modells erfolgt sind, auf deren Basis der notwendige Bedarf für den Abbau des Nachholbedarfs auf 10% in 20240 geringer ausfällt. Zudem ist zu berücksichtigen, dass durch Stilllegung von Strecken bei parallelem Aufbau neuer Strecken durch Mittel Dritter (inkl. GVFG und Bedarfsplan) ebenfalls ein Abbau des Nachholbedarfs erfolgt. Der Gutachter hat keine Untersuchungen durchgeführt, die zu einem genauen Betrag des sich hieraus ergebenden Abbaus an Nachholbedarf führen würden.</li></ul>	<b>DB Netz 53ff.</b>  <b>DB S&amp;S 73ff.</b>

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 4|32

### Methodik

#### Kommentar

#### Seite

##### Nachholbedarf (Forts.)

- Nach den Vorstellungen der DB S&S ergibt sich ein Nachholbedarf von ca. € 200 Mio. p.a. zum vollständigen Abbau bis Ende 2039. Wesentliche Anlagenklassen sind dabei mit großem Abstand die Bahnsteige sowie die Personenunterführungen, Bahnsteigdächer und Beleuchtungsanlagen.
- Da die Bahnsteige auch im Rahmen von Bundes- und Länderprogrammen zur Barrierefreiheit bzw. im Rahmen des Bahnsteighöhenprogramms im Rahmen der LuFV III finanziert werden, ist hier aus u.E. entgegen der Ausführungen der DB S&S keine Vollfinanzierung des Nachholbedarfs durch einen Zusatzbedarf im Rahmen der LuFV III notwendig. Bei den PU halten wir die Umsetzbarkeit im Rahmen von Baupausen im Netz für An- und Ablieferungen und der Verfügbarkeit von in- und externen Ressourcen begrenzt. Insofern würden wir ein Zusatzbudget über den tatsächlichen Ersatzbedarf im Rahmen der LuFV III für den Nachholbedarf bei der DB S&S bei ca. € 125 Mio. p.a. sehen. Sollte für die PU entsprechend der Vorgaben von DB S&S eine tND von 100 anstelle der von uns angesetzten 120 Jahre begründet sein, so würde sich der zu finanzierende Abbau des Nachholbedarfs deutlich erhöhen.

##### Anlagenbestand / Anlagenmehrung

- Wir haben im Folgenden grundsätzlich das Mengengerüst des Anlagenbestands geprüft, welches Grundlage der Bedarfsermittlung war. Dieses betrifft bei DB Netz den Stand des ISK 2016 und bei DB S&S sowie DB Energie den Stand des ISK 2017. Eine Prognose des Mengengerüsts bis 2024 ist schwierig, da die Unternehmensplanung hier grundsätzlich optimistischer ist, als letztendlich umgesetzt werden kann und auch die komplette Prognose aller möglichen Finanzierungsmöglichkeiten bis 2024 erscheint schwierig.
- Wir haben daher für die DB Netz als wesentlichen Mittelempfänger geprüft, inwiefern der Wert des Anlagevermögens in den letzten Jahren lt. IZB konstant geblieben ist. Dabei haben sich die einzelnen Anlagenklassen unterschiedlich entwickelt, sodass eine Gesamtaussage nur über den Wert gemäß hier unterstellter WBW möglich ist. Danach hat sich in den Jahren der LuFV II der Gesamtwert der betrachteten Anlagenklassen leicht erhöht. Von daher halten wir die Annahme, dass das Gesamtvolumen an Anlagen der DB Netz bis 2024 mindestens konstant bleibt, für angemessen. Insofern gehen wir auf Basis der Vergangenheit davon aus, dass sich Stilllegungen und Zugänge aus Bedarfsplanprojekten etc. die Waage halten.
- Auch wenn bei der DB S&S diese leichte Steigerung in den letzten Jahren nicht nachweisbar war, gehen wir davon aus, dass im Rahmen des geplanten Ausbaus der Schieneninfrastruktur das Anlagenvermögen konstant bleibt. Bei den Bahnsteigen gehen wir aufgrund der Daten der DB S&S von einer Reduzierung der Menge um 7,5% aus.
- Bei DB Energie sollte im Rahmen der Elektrifizierung das Anlagevermögen auch zumindest konstant bleiben.

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 5|32

### Methodik

	Kommentar	Seite
<b>Rationalisierungs- und Verbesserungspotentiale</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Im Rahmen unserer Arbeiten sind uns keine wesentlichen Rationalisierungs- oder Verbesserungspotentiale aufgefallen.</li><li>▪ Zu den Möglichkeiten bei den Planungskosten verweisen wir auf die Ergebnisse unseres Arbeitspaketes 1.</li><li>▪ Möglichkeiten, bei den Investitionskosten zukünftige Rationalisierungspotentiale einzupreisen, könnten sich gegebenenfalls bei der Einführung von ESTW anstelle älterer Techniken (manuelle Stellwerke, elektromagnetische, Druckstellen etc.) ergeben, da dieses in der Regel zu Einsparungen bei den Personalkosten führt. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass aber auch in der Trassenpreisregulierung entsprechende Produktionseffekte abgezogen werden. Hier wäre die Überschneidung noch einmal zu überprüfen.</li><li>▪ Inwiefern digitale Stellwerkstechnik zu Rationalisierungspotentialen führt, haben wir im Rahmen dieses Auftrags nicht analysiert.</li></ul>	
<b>Einsparpotentiale, die zur einer Reduzierung des Investitionsbedarfs führen können.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Wir haben im Rahmen unserer Mengenprüfung in einigen Bereichen Abzüge für nicht mehr notwendige Anlagen gemacht (z.B. Gleise und Bahnsteige).</li><li>▪ Weitere Möglichkeiten zur Reduzierung des Investitionsbedarfs in Bezug auf die Menge der zu ersetzenden Anlagen sind uns im Rahmen unserer Arbeiten nicht aufgefallen.</li><li>▪ Auch hier gilt, dass wir im Rahmen dieses Auftrags die möglichen Einsparungen im LST-Bereich durch die Einführung der digitalen Stellwerkstechnik nicht geprüft haben.</li></ul>	

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 6|32

### Methodik

	Kommentar	Seite
<b>Marktpreis- entwicklung LuFV II-Zeitraum</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Auf Basis von Informationen des zentralen Einkaufs und infolge eigener Marktbeobachtungen sowie Studien Dritter sind Baupreisfortschreibungen für den Zeitraum 2017 bis 2019 auf Ebene der Anlagenklassen erfolgt, da die Ermittlung des Bedarfs auf Basis Preisstand 2016 erfolgt ist.</li> <li>▪ Es wurden dabei kumulierte Preissteigerungen von 2016 bis 2019 in Höhe von 4% (z.B. Gleise) bis 27% (konstruktive Ingenieurbauten) angesetzt. Diese Preissteigerungen sind schon mit möglichen Effizienzgewinnen aufgrund von Produktivitätssteigerungen saldiert.</li> <li>▪ Die Ist-Preisentwicklung liegt in einigen Bereichen seit dem Beginn unserer Arbeiten im 1. Halbjahr 2018 über diesen Werten. Insofern liegen die angesetzten Preissteigerungen am unteren Ende eines plausiblen Korridors, vor allem bei technischen Ingenieurbauwerken wie Brücken etc.</li> </ul>	<b>66-67</b>
<b>Marktpreis- entwicklung LuFV III-Zeitraum</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die Preisentwicklung im Rahmen der LuFV III hängt stark von der konjunkturellen Entwicklung ab. Da wir davon ausgehen, dass die übermäßigen Preissteigerungen seit 2017 vor allem zu höheren Margen bei den Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital in Form von Lohnsteigerungen und Gewinn führen, besteht durchaus Potential auf zukünftige Preissenkungen, auch wenn die Basisinflation weiterhin in der Nähe des Zielpreises von knapp 2% verbleibt.</li> <li>▪ Wir würden daher für den LuFV III Zeitraum Marktpreisentwicklungen bei den konstruktiven Ingenieurbauwerken von im Schnitt 0% und für die restlichen Anlagenklassen von ca. 2,3% erwarten. Somit erwarten wir infolge der möglichen Korrekturen in den Löhnen und vor allem den Gewinnmargen bei den Bauunternehmen eine geringere Marktsteigerung als die EIU, die von einer Steigerung von 2,9% im Durchschnitt ausgehen.</li> <li>▪ Die Möglichkeit für Effizienzsteigerungen ist infolge der geringen Wertschöpfung innerhalb der EIU bzw. des Konzerns der DB AG unseres Erachtens nach gering. Wesentliche Effekte könnten nur aus Innovationen im Baubereich oder z.B. bei den Stellwerken bzw. im Bereich der Telekommunikation resultieren. Ob diese jedoch zu geringeren Investitionskosten oder nur zu einer höheren Qualität führen, können wir nicht einschätzen. Dieses gilt auch für den Bereich DSTW.</li> <li>▪ In Summe sehen wir daher keine Notwendigkeit, ausgehend von den geschätzten Werten für die Preissteigerung im Zeitraum der LuFV III noch deutliche Abschläge für Produktivitätssteigerungen anzusetzen.</li> <li>▪ Die Marktpreisentwicklung während des LuFV III Zeitraums ist bei der Bedarfsermittlung nicht berücksichtigt worden.</li> </ul>	<b>68-70</b>

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 7|32

### DB Netz | Mittelbedarf

#### Kommentar

Seite

#### Übersicht

- Nach unseren Anpassungen ergibt sich inklusive relevanter, anrechenbarer Anlagenklassen sowie den Zusatzthemen ein Bedarf von
  - € 5,7 Mrd. wenn die wesentlichen Anlagen gemäß dem 3i-Modell inkl. Nachholbedarf wie von der DB Netz vorgeschlagen ermittelt werden (nach leichten Anpassungen in den Annahmen durch uns)
  - € 4,7 Mrd. wenn man den tatsächlichen Ersatzbedarf heranzieht
  - € 5,5 Mrd. wenn man den Bedarf auf Basis des Dreisatzes berechnet.

52  
92

#### Übersicht Mittelbedarf DB Netz | festgestellter Ersatzbedarf p.a.

T€	Gutachter	Gutachter	Gutachter
	inkl. Nachholbedarf	tats. Ersatzbedarf	Dreisatz
Relevante Anlageklassen (3i-Modell)	4.956.815	4.090.930	4.854.795
Relevante AKL (außerhalb 3i-Modell)	449.307	385.790	395.740
Anrechenbare Tatbestände*	126.863	97.224	109.464
Zusatzthemen	193.859	193.859	193.859
<b>DB Netz</b>	<b>5.726.844</b>	<b>4.767.803</b>	<b>5.553.858</b>

\*\* davon nach LuFV II-Systematik nicht förderfähig € 80 Mio. / € 64 Mio. / € 77 Mio.

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 8|32

### DB Netz | Relevante Anlageklassen 3i-Modell

	Kommentar	Seite
Übersicht 3i-Modell	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Nach unserer Anpassung ergibt sich für die wesentlichen Anlageklassen:<ul style="list-style-type: none"><li>– gemäß 3i-Modell inklusive des beschriebenen anteiligen Abbaus des Nachholbedarfs: € 4.957 Mio. p.a.</li><li>– Tatsächlich werden im LuFV III-Zeitraum Ersatzinvestitionen von € 4.091 Mio. p.a. fällig.</li><li>– Aus dem Dreisatz ergibt sich ein Mittelbedarf in Höhe von € 4.855 Mio. p.a.</li></ul></li><li>▪ Darin enthalten sind auch die nicht über das 3i-Modell abgebildeten Ersatzinvestitionen im TK- und LST-Bereich (TK- und LST-Programme), die aufgrund des geplanten Technologiewechsels außerhalb des 3i-Modells geplant wurden.</li><li>▪ Die Differenz zwischen 3i-Modell und tatsächlichem Ersatzbedarf ist im Wesentlichen auf Gleise und Brücken zurückzuführen, die einen hohen Nachholbedarf aufweisen. Gegenläufig wirken die Stellwerke, von denen im Zeitraum 2020 bis 2024 überdurchschnittlich viele in den Ersatzbedarf fallen. Während dieser „Investitionsberg“ im 3i-Modell auf die Jahre bis 2040 verteilt wird, geht dieser Bedarf vollständig in den tatsächlichen Ersatzbedarf.</li></ul>	92

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 9|32

### DB Netz | Relevante Anlageklassen 3i-Modell

	Kommentar	Seite
<b>Gleise inkl. Schienenerneuerung</b>	<p><b>Mengengerüst</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Der aus unserer Sicht relevante Anlagenbestand umfasst nach einem aus den Prüfergebnissen resultierenden prozentualen Abzug für stillgelegte Gleise mit Stand September 2016 60.352 km (ITG 2012: 61.748 km).</li></ul> <p><b>tND</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Für die verschiedenen Anlagencluster sind tND von 20 Jahren bis 65 Jahren festgelegt worden. Die durchschnittliche tND beträgt dabei 39 Jahre (ITG 2012: 43 Jahre). Wir haben dabei die tND für die Gleise, wie auch für die meisten anderen Anlagenklassen des 3i-Modells, auf Basis unseres technischen Verständnisses, Benchmarks mit Österreich und der Schweiz sowie der aktuellen Altersstruktur des Anlagevermögens plausibilisiert.</li><li>▪ Dabei unterscheidet die DB Netz jeweils zwischen einem Regelszenario für neuere Anlagen mit einem höheren Wartungs- und Instandhaltungsaufwand sowie einem Auslaufszenario für ältere Anlagen. Die Bedeutung des Auslaufszenarios ist für die meisten Anlagenklassen jedoch von untergeordneter Bedeutung.</li></ul> <p><b>WBW</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Beim WBW wird entsprechend der Finanzierungssystematik unterschieden in Gleiserneuerung, Gleiserneuerung feste Fahrbahn (kommt im LuFV III Zeitraum nicht vor) und Langschienenwechsel über 1.000m (Teilerneuerung). Dabei beinhalten die Stückkosten für Gleiserneuerung anteilig die Stückkosten für die erstmalige Erneuerung einer Planumschutzschicht (PSS), die bei 15% aller Gleiserneuerungen angesetzt wird (ITG 2012: ohne PSS). Dieses ist nach unseren Prüfungshandlungen plausibel und angemessen</li><li>▪ Der WBW ist dabei – wie auch für die meisten folgenden Anlagenklassen – auf Basis der Anlagenzugänge 2009 bis 2015 ermittelt worden. Dabei sind die aktivierten Werte bei IBN mit dem Baupreisindex auf 2016 hochgerechnet worden.</li><li>▪ Wir haben uns die Methodik angesehen und halten diese für angemessen.</li><li>▪ Wir haben in Stichproben die einzelnen aktivierten Anlagen auf Plausibilität der aktivierten Rechnungen überprüft.</li><li>▪ Schrotterlöse oder auch Erlöse aus dem Verkauf von Grundstücken werden bei der DB Netz nicht zentral erfasst, da sie in der Regel anschaffungskostenmindernd gegen die Herstellkosten laufen. Die GuV relevanten Werte sind vernachlässigbar.</li></ul>	<b>93ff.</b>

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 10|32

### DB Netz | Relevante Anlageklassen 3i-Modell

	Kommentar	Seite
Gleise (Forts.)	<p><b>Ersatzbedarf</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aus dem 3i-Modell ergibt sich für Gleise ein Mittelbedarf von € 1.268 Mio. p.a. zzgl. € 84 Mio. p.a. für Schienenerneuerungen im statistischen Mittel in Abhängigkeit vom Alter der Gleise.</li><li>▪ Der tatsächliche Ersatzbedarf beträgt € 914 Mio. p.a., zzgl. € 52 Mio. für Schienenerneuerungen.</li><li>▪ Die Differenz zwischen 3i-Modell und tatsächlichem Bedarf ist zum Großteil durch den hohen Nachholbedarf bei Gleisen begründet (siehe Tabelle auf S. 56), für den das 3i-Modell bis zum Jahr 2040 einen Abbau bis auf einen definierten Sockel unterstellt.</li></ul>	
Weichen	<p><b>Mengengerüst</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Nach einem Abzug für im GeoViewer nicht ersichtliche Weichen umfasst der relevante Anlagenbestand der DB Netz ein Mengengerüst von 64.154 Weichen (ITG 2012: 69.816 Stk., -7,3%).</li></ul> <p><b>tND</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Im 3i-Modell sind 201 Cluster für Weichen mit einer tND von 21 bis 55 Jahren hinterlegt, die sich analog zu den Gleisen nach der Bauart und Beanspruchung im täglichen Betrieb richten. Im Durchschnitt ergibt sich eine tND von 32 Jahren (ITG 2012: 39 Jahre).</li><li>▪ Wir erachten die Differenzierung und den sich daraus ergebenden Mittelwert für angemessen.</li></ul> <p><b>WBW</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Der WBW der Weichen wird nach Radius differenziert. Die WBW sind analog zum Vorgehen bei den Gleisen ermittelt worden. Wir haben uns von der Angemessenheit der Ermittlung überzeugt.</li></ul> <p><b>Ersatzbedarf</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Nach den Abzügen im Mengengerüst ergibt sich aus dem 3i-Modell ein Mittelbedarf von € 427 Mio. p.a.</li><li>▪ Tatsächlich im LuFV III-Zeitraum fällig wird ein Ersatzbedarf von € 328 Mio. p.a.</li><li>▪ Bei ITG betrug der Ansatz € 299 Mio. p.a., vor allem wegen einer leicht längeren tND und leicht geringeren WBW.</li></ul>	99ff.

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 11|32

### DB Netz | Relevante Anlageklassen 3i-Modell

	Kommentar	Seite
<b>BÜ Sicherungsanlage</b>	<p><b>Mengengerüst</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Nach Abzug aufgrund unserer Prüfergebnisse ergibt sich ein Mengengerüst von 9.603 BÜ Sicherungsanlagen (ITG 2012: 9.832, wobei der Bedarf bei ITG letztendlich pauschal auf Höhe des Ist 2010 fortgeschrieben wurde).</li></ul> <p><b>tND</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Die tND liegt je nach Steuerungsart (signal- oder zuggesteuert) und IH-Regime zwischen 25 und 70 Jahren. Im Durchschnitt liegt sie bei 46 Jahren (ITG 2012: 40 Jahre).</li></ul> <p><b>WBW</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Der WBW wurde analog zum Großteil der Anlageklassen auf Basis der Anlagenzugänge 2009 bis 2015 ermittelt. Dabei sind die aktivierten Werte bei IBN mit dem Baupreisindex auf 2016 hochgerechnet worden.</li></ul> <p><b>Ersatzbedarf</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Gemäß 3i-Modell ergibt sich nach dem Abzug im Mengengerüst ein Investitionsbedarf von € 154 Mio. p.a. inkl. Nachholbedarf.</li><li>▪ Tatsächlicher Ersatzbedarf entsteht in Höhe von € 146 Mio. p.a.</li></ul>	<b>102f.</b>
<b>Brücken</b>	<p><b>Mengengerüst</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aufgrund der im Rahmen der Stichprobe festgestellten Fehlerquote basieren unsere Berechnungen auf einem Mengengerüst von 9.181.202 m<sup>2</sup> (ITG 2012: 8.888.623m<sup>2</sup>).</li></ul> <p><b>tND</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Der mengengewichtete Mittelwert der technischen Nutzungsdauer beträgt 119 Jahre (ITG 2012: 122 Jahre). Aufgrund des differenzierteren Ansatzes im 3i-Modell mit 22 Anlagenclustern, getrennt nach Bauart (Rahmen, Gewölbe, Walzlager in Beton, Stahl, Stahlbeton und Sonstige) und Last, halten wir die Differenz für angemessen.</li></ul> <p><b>WBW</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Die Brücken wurden von der DB Netz nach Bauarten (Gewölbe, Rahmen, Stahlbeton, Stahl, Walzträger in Beton („WiB“) und Sonstige) unterteilt und für jede Bauart ein durchschnittlicher Wiederbeschaffungswert ermittelt.</li></ul>	<b>104ff.</b>

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 12|32

### DB Netz | Relevante Anlageklassen 3i-Modell

	Kommentar	Seite
<b>Brücken (Forts.)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Wie aus der Tabelle auf S. 106 ersichtlich, schwanken die Stückkosten jedoch auch innerhalb einer Brückenbauart je nach Belastung teils deutlich. Außerdem entsprechen die Anteile der jeweiligen Anlagencluster in der Datenbasis für die Ermittlung der Stückkosten nicht den Anteilen im Datenbestand der zu erstellenden Cluster. Daher haben wir die Brücken in 5 Größenklassen unterteilt und entsprechend differenzierte WBW ermittelt.</li><li>▪ Weder bei den Brücken noch bei anderen Anlageklassen sind uns Sachverhalte bekannt geworden, wo die einschlägigen Regelungen des HGB bzw. des AVP-Handbuches nicht ausreichend sind. Die kritischen Sachverhalte (z.B. Grundinstandhaltung Bahnsteigdächer, Komponentenaustausch ESTW) sind bekannt und hier liegen entsprechende Aktivierungsvorschriften vor. Beispiele wie die Müngstener Brücke wird es jedoch immer wieder geben und erfahrungsgemäß lassen sich nicht ex ante alle möglichen Bilanzierungsfragen festschreiben.</li></ul> <p><b>Ersatzbedarf</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Auf Basis des 3i-Modells und nach unseren Korrekturen ergibt sich ein Ersatzbedarf in Höhe von € 848 Mio. p.a.</li><li>▪ Betrachtet man ausschließlich die Anlagen, die während der LuFV III ihre tND erreichen, entsteht nach Anpassung ein Mittelbedarf von € 440 Mio. p.a. Ursächlich für die Differenz ist der hohe Nachholbedarf in diesem Cluster.</li></ul>	
<b>Stellwerke</b>	<p><b>Mengengerüst</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Das 3i-Modell basiert im Bereich LST auf den im kaufmännischem SAP R/3 System erfassten Stelleneinheiten je Anlage und umfasst 192.078 LuFV-relevante STE (ITG 2012: 232.504 STE, basierend auf den technischen Systemen).</li><li>▪ Wir haben uns in Stichproben die Stelleinheiten je Anlage im System angesehen. Zudem ist davon auszugehen, dass mit dem Übergang auf ESTW die Anzahl der Stelleinheiten je Anlage um 17% steigen wird.</li></ul> <p><b>Zusammenhang zur Einführung digitaler Stellwerke und ETCS</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Wir sind für die Bedarfsermittlung davon ausgegangen, dass immer ein 1:1 Reinvest erfolgt, d.h. dass die Anlage im Rahmen der linearen Entwicklung des technischen Fortschritts in gleicher Dimension ersetzt wird. Darunter fällt auch die Annahme, dass Stellwerke älterer Technik (manuell, Relaischaltung etc.) am Ende ihrer tND durch ESTW ersetzt werden.</li><li>▪ Aufgrund des zum Zeitpunkt unserer Arbeiten im Sommer 2018 noch unbekanntes Ausmaßes und zeitlichen Horizonts der Umstellung auf ETCS und DSTW haben wir im Rahmen unserer Arbeiten einen möglichen Einfluss</li></ul>	<b>108ff.</b>

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 13|32

### DB Netz | Relevante Anlageklassen 3i-Modell

	Kommentar	Seite
<b>Stellwerke (Forts.)</b>	<p>dieser Projekte auf den Bedarf im Rahmen der LuFV III nicht berücksichtigt. Nach aktueller Auskunft sind im Zeitraum der LuFV III nur geringe Reinvestitionen in neue Stellwerke mit ETCS oder als DSTW zu erwarten, die sich nach einer ersten Einschätzung auch nicht mit dem identifizierten Ersatzbedarf im LuFV III Zeitraum überschneiden. Dennoch ist durch den Bund im Rahmen der LuFV III sicherzustellen,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– dass es nicht zu einer Doppelfinanzierung von Planungskosten kommt,</li><li>– dass die als Bedarf anerkannten und finanzierten Teilerneuerungen und Ersatzinvestitionen durchgeführt und nicht auf die Einführung der DSTW verschoben werden und</li><li>– dass die neuen ESTW zukunftsfähig in Bezug auf ETCS sind.</li></ul> <p><b>Teilerneuerung</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Das 3i-Modell unterstellt bei bestimmten Anlagenclustern Teilerneuerungen, die auch Bestandteil der Bedarfsermittlung sind. Hierbei handelt es sich um den Ersatz der Innenanlage, des Bedienplatzes, der Signale, der Stromversorgung, der Gleisfeldfreimeldung sowie der übrigen Außen- und Kabelanlagen.</li><li>▪ Grund dafür ist neben der wirtschaftlichen Effizienz vor allem der hohe Reinvestbedarf in den Jahren der LuFV III, der über Vollerneuerung kapazitiv nicht umsetzbar wäre.</li><li>▪ Wir halten den Ansatz von Teilerneuerungen bei der Bedarfsermittlung für angemessen.</li></ul> <p><b>tND</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Die tND von Stellwerken wurde je nach Bauform und IH-Regime zwischen 20 und 100 Jahren angesetzt. Die mengen-gewichtete tND liegt bei 56 Jahren (ITG 2012: 50 Jahre).</li><li>▪ Für ESTW werden 30 Jahre, mit Teilerneuerungen 50 Jahre angesetzt.</li></ul> <p><b>WBW</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Der WBW wurde von der DB Netz je Stelleinheit angesetzt.</li><li>▪ Bezogen auf den DB Wert aus dem ITG-Gutachten ergibt sich ein Anstieg von durchschnittlich 2,9% p.a. Dieser Wert liegt aus unserer Sicht am oberen Ende einer plausiblen Bandbreite.</li></ul>	

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 14|32

### DB Netz | Relevante Anlageklassen 3i-Modell

	Kommentar	Seite
<b>Stellwerke (Forts.)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Der Wertansatz der DB Netz für 2012 wurde von ITG gemäß Gutachten in Folge einer Analyse des ESTW Würzburg reduziert, da dort Kosten für andere Gewerke enthalten gewesen sein sollen und die Anzahl der STE zu gering angesetzt worden sei. Wir haben versucht, die Angaben von ITG in Bezug auf ein Stellwerk in Würzburg nachzuvollziehen, konnten aber auf Basis der von DB Netz vorgelegten Informationen keine Anlagen- bzw. Projekt-abgrenzungen finden, die den Angaben von ITG im ITG-Gutachten entsprochen hätten. Insofern konnte der Wert-ansatz von uns nicht nachvollzogen und mit aktuellen Ergebnissen abgeglichen werden.</li><li>▪ Wir haben zudem die interne Ermittlung der DB E&amp;C zu Stellwerkkosten analysiert, die im Januar 2017 veröffentlicht wurde. In der Ermittlung des dort präsentierten Wertes je Stelleinheit haben wir eine Reihe von methodischen Problemen erkannt.</li><li>▪ Die Unternehmensplanung der DB Netz (PLR 2017) setzt einen durchschnittlichen Wert je Stelleinheit an, der unter dem Wert der Bedarfsermittlung liegt. Wie jedoch schon im Gutachten zum AP 1 gezeigt, unterschätzt die DB Netz die Baukosten systematisch, sodass dieses für uns keinen Anlass darstellt, den Wert von T€ 182 nicht auch für die Zukunft anzusetzen.</li><li>▪ Mögliche Effekte durch die Digitalisierung auf die Kosten je STE haben wir nicht berücksichtigt.</li><li>▪ Bei der Ermittlung des Bedarfs ist zu berücksichtigen, dass es eine Reihe von Anlagen ohne Stelleinheiten gibt. Dieses ist vor allem der Fall bei übergeordneten Stellwerken, wenn alle STE den ESTW-A zugeordnet sind – oder andersherum. Diese Anlagen fließen mit einem Bedarf von € 0 in die Bedarfsermittlung ein.</li><li>▪ Auf Basis unserer Prüfungshandlungen halten wir den angesetzten WBW für angemessen - vorbehaltlich von uns nicht berücksichtigter Effekte aus der Digitalisierung.</li></ul> <p><b>Ersatzbedarf</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Auf Basis des 3i-Modells ergibt sich ein Ersatzbedarf p.a. von € 1.081 Mio. p.a. inkl. Teilerneuerungen.</li><li>▪ Tatsächlich im LuFV III-Zeitraum fällig werden Anlagen in Höhe von € 1.215 Mio. p.a.</li><li>▪ Dadurch, dass im Zeitraum 2020 bis 2024 trotz des Komponentenansatzes mit den Teilerneuerungen überdurchschnittlich viele Stellwerke in den Ersatzbedarf fallen, liegt der tatsächliche Mittelbedarf über dem geglätteten Wert aus dem 3i-Modell, da dort ein Aufbau des Nachholbedarfs unterstellt wird.</li><li>▪ Inwiefern diese zusätzlichen € 135 Mio. kapazitätsmäßig umsetzbar sind, können wir nicht abschließend beurteilen.</li></ul>	

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 15|32

### DB Netz | Relevante Anlageklassen 3i-Modell

	Kommentar	Seite
<b>Oberleitungen</b>	<p><b>Mengengerüst</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Das 3i-Modell umfasst 61.383 technische Plätze mit rd. 54.455 km Oberleitungen (ITG 2012: keine Angabe, da Ansatz pauschale Fortschreibung von Ist-Kosten der Vergangenheit).</li> </ul> <p><b>tND</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die tND liegt bei Oberleitungen, die nach dem Regelregime instandgehalten werden, bei 95 Jahren, bei denen, die dem Auslaufregime zugeordnet sind, bei 65 Jahren. Dem Auslaufregime werden alle Oberleitungen mit Stahlmast zugeordnet, die über 45 Jahre alt sind. Für Oberleitungen mit Betonmast gibt es kein Auslaufregime. Hier wird für alle Anlagen eine tND von 95 Jahren angesetzt.</li> <li>Im Durchschnitt ergibt sich eine tND von 83 Jahren (ITG 2012: keine Angabe).</li> </ul> <p><b>WBW</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der WBW ist ebenfalls auf Basis der Anlagenzugänge (Neubau und Ersatz) der letzten Jahre ermittelt worden. Auch hier haben wir uns von der Angemessenheit überzeugt.</li> </ul> <p><b>Ersatzbedarf</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gemäß 3i-Modell ergibt sich ein Investitionsbedarf in Höhe von € 362 Mio. p.a.</li> <li>Tatsächlich im LuFV III-Zeitraum fällig werden Oberleitungen mit Gesamtkosten von € 358 Mio. p.a.</li> </ul>	<b>123f.</b>
<b>Kabeltrassen</b>	<p><b>Mengengerüst</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ins 3i-Modell fließen die Kabel bzw. -führungssysteme, Freileitungs- und Luftkabel gemäß eines internen Anlagenverzeichnisses ein.</li> <li>Die Kabel werden geringfügig durch Dritte mitgenutzt. Dabei werden vier wesentliche Nutzungsarten der im 3i-Modell berücksichtigten Kabel und -tröge unterschieden: <ul style="list-style-type: none"> <li>Kabel mit einer Nutzung gemäß §77e TKG,</li> <li>Kabel, die dem Trassen- und Anlagennutzungsvertrag mit Vodafone (TANV) unterliegen und im wirtschaftlichen Eigentum der DB Netz befindlich sind,</li> <li>Fasertauschvertrag zwischen DB Netz und Vodafone mit entgeltlichem gegenseitigen Nutzungsrecht,</li> <li>Altverträge Dark Fiber DB KT für DB Netz Regionen.</li> </ul> </li> </ul>	<b>128f.</b>

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 16|32

### DB Netz | Relevante Anlageklassen 3i-Modell

	Kommentar	Seite
<b>Kabeltrassen (Forts.)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Für alle Nutzungsarten wird ein Reinvest aus LuFV III-Mitteln unterstellt, wobei infolge der Erträge von Dritten und der Nutzung durch die EVU des Bundes unterstellt wird, dass 65% der Kosten relevant und 35% anrechenbar sind.</li></ul> <p><b>tND</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Die DB Netz hat eine tND von 25 Jahren (ITG 2012: 60 Jahre) als Mittel aus Kupferkabeln (30 Jahre), Glasfaser (20 - 25 Jahre), Schienenfußkabeln (15 Jahre) und Betontrog (30 Jahre) angesetzt.</li><li>▪ Im Rahmen der Diskussion mit der DB Netz haben wir die tND auf 20 Jahre für Kabel und auf 40 Jahre für die Kabeltröge geändert.</li></ul> <p><b>WBW</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Der Wiederbeschaffungswert wurde getrennt für Kabel und Kabeltrog angesetzt. Wir haben uns von der Angemessenheit der Preissetzung überzeugt.</li></ul> <p><b>Ersatzbedarf</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Das Mengengerüst und das Aktivierungsdatum stammen aus dem Datensystem für TK-Anlagen, NeDocS, in dem die Daten seit 2003 gepflegt werden. Wir haben uns die Pflege der Daten in NeDocS erläutern lassen und halten die Datenbasis für ausreichend belastbar.</li><li>▪ Der eigentliche Zweck von NeDocS sowie die diversen Systemumbrüche in der Vergangenheit haben dazu geführt, dass das in NeDocS hinterlegte Aktivierungsdatum - und damit auch die in andere Systeme übernommenen Daten - nicht verlässlich sind. Von daher haben wir uns entschieden, dass in diesem Fall ausschließlich der Dreisatz eine geeignete Methode zur Bestimmung des Bedarfs sein kann.</li><li>▪ Auf Basis der geänderten tND ergibt sich ein Wert von € 148 Mio. p.a. für 100%, davon sind von uns 67% (€ 99 Mio.) den relevanten Anlagenklassen zugerechnet worden. 33% (€ 52 Mio.), die nach Auskunft des EBA nicht zuwendungsfähig sind, haben wir analog zum aktuellen Vorgehen als Bestandteil des Mindestinvestvolumens und somit den anrechenbaren Anlagenklassen zugerechnet.</li></ul>	

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 17|32

### DB Netz | Relevante Anlageklassen 3i-Modell

Sonstige Anlagen des 3i-Modells	Kommentar								Seite	
	in T€	Bahnkörper - Durchlässe		Lärmschutzbauwerke		Bahnk. - Stützbauwerke		TK-Anlagen ohne Kabel		
		ITG 2012	Gutachter	ITG 2012	Gutachter	ITG 2012	Gutachter	ITG 2012		Gutachter
Durchlässe	Menge	2.043.810 m	31.386 m	1.614.017 m <sup>2</sup>	1.544.618 m <sup>2</sup>	2.459.741 m	1.972.000 m	44.539 Anl.		119f., 121, 122, 125ff.
Lärmschutzbauten	tND	122 J.	111 J.	50 J.	53 J.	122 J.	141 J.	15 J.		
Stützbauwerke	WBW							diverse		
TK-Anlagen	<b>3i-Modell</b>	<b>50.245</b>		<b>19.381</b>		<b>48.248</b>		<b>40.191</b>		
	<b>tats. Bedarf</b>	<b>57.869</b>		<b>20.196</b>		<b>47.392</b>		<b>11.119</b>		
	<b>Dreisatz</b>							<b>39.506</b>	<b>35.253</b>	

- Bei den Durchlässen handelt es sich gemäß Definition der Anlagebuchhaltung um alle Durchgänge durch Bahnkörper mit einer lichten Weite zwischen 0,5m bis zu 2,0m. Während die kleineren Rohre (< 50 cm Durchmesser) in der Regel mit den Bahnkörpern aktiviert werden, handelt es sich bei Bauwerken mit einer lichten Weite > 2,0m um Brücken. Da die uneinheitliche Aktivierung von Durchlässen mal getrennt mal mit dem Erdkörper zusammen zu einem nicht genau abgegrenzten Mengengerüst führt, haben wir den Mittelbedarf gemäß der Definition der Anlagenbuchhaltung berechnet. Die Abweichung im Mengengerüst zu ITG konnte nicht geklärt werden.
- Bei den TK-Anlagen ohne Kabel und HOA (v.a. Basisstationen und Plattform GSM-R) haben wir gemäß des aktuellen EBA-Handbuchs 2/3 dem relevanten Bedarf und 1/3 dem anrechenbaren Bedarf zugerechnet. Die DB Netz sieht aktuell einen deutlich höheren Nutzungsanteil bei den EIU und möchte daher einen höheren Anteil dem relevanten Bedarf zurechnen. Hier sind dem EBA aber noch keine ausreichend prüffähigen Unterlagen zur Verfügung gestellt worden.

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 18|32

### DB Netz | Relevante Anlageklassen 3i-Modell

	Kommentar	Seite
LST-Programme	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Neben den reinen Ersatzinvestitionen konnte uns die DB Netz für das folgende Sonderinvestitionsprogramm einen Bedarf glaubhaft erläutern, der auch nach Aussage des EBA dem Ersatzbedarf und somit den relevanten Anlagenklassen zuzurechnen ist:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– LZB Migration : Umstellung der aktuellen LZB auf die LZB L72 CE („CIR-ELKE“) um den Weiterbetrieb bis zur Ablösung durch ETCS trotz Einstellung der Pflege des Systems LZB L72 durch Thales sicherzustellen.</li> </ul> </li> <li>▪ Im Zusatzbedarf ist ein weiterer Bedarf für die durch das EBA geforderte zusätzliche Gleisfeldbeleuchtung sowie die INA-Neukonzeption enthalten.</li> <li>▪ Wir haben uns dabei davon überzeugt, dass dieser Bedarf zusätzlich zum Ersatzinvestitionsbedarf bei den LST anzusetzen ist.</li> <li>▪ Weitere Programme konnten von uns nicht bestätigt werden.</li> </ul>	117f.
TK-Programme	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Im Bereich TK konnte uns die DB Netz des Weiteren einen Bedarf für die folgenden Sonderinvestitionsprogramme glaubhaft erläutern:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Reinvest in die ortsfesten GSM-R-Endgeräte</li> <li>– Ersatz der analogen Zugfunkanlagen durch GSM-R</li> <li>– Fortführung des Ersatzes der aktuellen Systeme zur Überwachung und Steuerung von Gefahrmeldeanlage (MAS 90) durch das neue System DB MAS in dem Umfang, wie es vom EBA als vermutlich zuwendungsfähig eingestuft worden ist.</li> <li>– Kryptoplattform für die ESTW zur Erhöhung der IT-Sicherheit</li> </ul> </li> <li>▪ Dem anrechenbaren Bedarf sind in den folgenden Darstellungen Teile des Ersatzes der ortsfesten GSM-R Anlagen sowie ein Ersatz von TANV II Kabeln zugeordnet worden, obwohl diese nach der LuFV II Systematik nicht finanzierungsfähig sind.</li> <li>▪ Wir haben uns dabei davon überzeugt, dass dieser Bedarf zusätzlich zum Ersatzinvestitionsbedarf bei den TK-Programmen anzusetzen ist.</li> <li>▪ Weitere Programme konnten von uns nicht bestätigt werden.</li> </ul>	130ff.

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 19|32

### DB Netz | Relevante Anlageklassen außerhalb 3i-Modell

	Kommentar	Seite
<b>Übersicht Anlagenklassen außerhalb 3i-Modell</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bei den relevanten Anlageklassen außerhalb des 3i-Modells handelt es sich um alle gemäß Anlage 8.3 der LuFV II relevanten Anlageklassen, die aus Wesentlichkeits- oder anderen Gründen nicht über das 3i-Modell abgebildet wurden bzw. werden können. Für diese ergibt sich folgender Mittelbedarf:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Gemäß analoger Anwendung des 3i-Modells € 449 Mio. p.a.</li> <li>– Tatsächlich werden im LuFV III-Zeitraum Ersatzinvestitionen von € 386 Mio. p.a. fällig.</li> <li>– Aus dem Dreisatz ergibt sich ein Mittelbedarf in Höhe von € 396 Mio. p.a.</li> </ul> </li> </ul>	<b>134ff.</b>
<b>Tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufgrund der singulären Bedeutung eines jeden Tunnels sowie der wenig prognostizierbaren tND haben wir analog zur DB Netz den Bedarf weder nach dem 3i-Modell, dem tatsächlichen Bedarf noch dem Dreisatz entnommen, sondern auf Basis der Projekte der Unternehmensplanung aus der PLR 2017 bestimmt (€ 130 Mio. p.a.).</li> <li>▪ Dieses könnte u.E. in den Verträgen zur LuFV III mit einer konkreten Vorgabe zur Umsetzung der geplanten Projekte verbunden werden.</li> </ul>	<b>135ff.</b>
<b>%-Methodik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Für die mit einem * gekennzeichneten Anlageklassen hat die DB Netz den Mittelbedarf auf Basis der durchschnittlichen Anteile der jeweiligen Anlageklasse an den Ist-Investitionen der Jahre 2009 bis 2015 ermittelt.</li> <li>▪ Zur Plausibilisierung haben wir für vier dieser Anlageklassen, den tatsächlichen Bedarf sowie den Bedarf auf Basis des Dreisatzes ermittelt. Den Bedarf der verbleibenden Anlageklassen haben wir in den Spalten „tats. Ersatzbedarf“ und „Dreisatz“ entsprechend der Relation der konkret berechneten Anlageklassen angepasst.</li> </ul>	<b>141ff.</b>

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 20|32

### DB Netz | relevante und Anrechenbare Tatbestände

	Kommentar	Seite
Gebäude des Schienenweges	<ul style="list-style-type: none"> <li>Im Gegensatz zur DB Netz sind wir für die Ersatzinvestitionen von normalen Gebäuden (im Gegensatz zu Leichtbauweisen) von einer geringeren Anzahl an m<sup>2</sup> im Durchschnitt je Gebäude im Vergleich zum Ist-Bestand ausgegangen.</li> </ul>	138
dBOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlage der Bedarfsermittlung war die Anzahl der kapazitätsmäßig umsetzbaren Tunnelprojekte sowohl für den Ersatz bestehender Analoganlagen (relevanter Tatbestand) als auch der neu zu installierenden Anlagen (Zusatzbedarf).</li> <li>Der WBW ist auf Basis umgesetzter Projekte geschätzt worden.</li> </ul>	144f.
Übersicht anrechenbare Tatbestände	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei den anrechenbaren Tatbeständen handelt es sich um alle Anlageklassen, die gemäß Anlage 8.3 der LuFV II anrechenbar sind.</li> <li>Für diese ergibt sich folgender Mittelbedarf:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Gemäß Modell € 127 Mio. p.a.</li> <li>Tatsächlich werden im LuFV III-Zeitraum Ersatzinvestitionen von € 97 Mio. p.a. fällig.</li> <li>Aus dem Dreisatz ergibt sich ein Mittelbedarf in Höhe von € 109 Mio. p.a.</li> </ul> </li> <li>Im Wesentlichen handelt es sich um die anrechenbaren Bestandteile der TK-Anlagen und Kabeltrassen sowie den auf Basis der %-Methodik ermittelten Bedarf für Grundstücke, Wasserversorgung, Abwasserreinigungsanlagen.</li> </ul>	149

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 21|32

### DB Netz | Zusatzthemen

	Kommentar	Seite
<b>Übersicht Zusatzthemen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Neben den relevanten und anrechenbaren Tatbeständen hat DB Netz zudem Mittelbedarfe für weitere Projekte angemeldet. Bereinigt um einige Themen, die auftragsgemäß von uns nicht geprüft worden sind (z.B. Friesenbrücke, Mittel analog zur Anlage 8.7 der LuFV II, Ausgleich Rückzahlung Mittel FBQ), ergibt sich die nebenstehende Liste.</li> <li>Für diese ergibt sich ein Mittelbedarf in Höhe von € 194 Mio. p.a., der im Wesentlichen auf den nicht technischen Bedarf („ntB“) sowie die (neu) Ausstattung der S-Bahn Berlin mit ESTW, um die Anforderungen an die Zugbeeinflussung zu erfüllen, zurückzuführen ist.</li> </ul>	<b>150</b>
<b>Nicht technischer Bedarf (ntB)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hierbei handelt es sich um den Bedarf aufgrund von technischen Änderungen, die einen Ersatz vor Ablauf der unterstellten tND notwendig machen (€ 27,0 Mio. p.a.) sowie für Investitionen in Anlagen, die nicht im Eigentum der DB Netz stehen bzw. aufgrund des Wunsches Dritter vorzeitig ersetzt werden müssen (€ 64,7 Mio.). Letzteres erfolgt vor allem in Bezug auf Maßnahmen im Rahmen des EKrG.</li> <li>Die im tatsächlichen Bedarf („Gutachter“) genannten Werte sind mit Projekten aus der Unternehmensplanung hinterlegt.</li> </ul>	<b>151</b>

#### Nicht technischer Bedarf

Cluster	Bezeichnung	DB Netz	Gutachter
1001	Änderung ges. Vorgabe / EBA-Auflage	28.003	26.971
1002	Regelwerksänderungen	0	0
1003	Baumaßn. an Anlagen im Eigentum/ auf Verlangen 3.	64.733	64.733
1004	Zusammenhangsmaßn. lfd. Bedarfsplanprojekte	13.086	0
1005	Maßnahmen auf Grundlage von Verträgen	28.666	0
		<b>134.489</b>	<b>91.704</b>

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 22|32

### DB Netz | Weitere Aussagen

	Kommentar	Seite
<b>Finanzierungen Dritter</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Mit Ausnahme der Maßnahmen gem. EKrG haben wir in unserem Gutachten keine Finanzierung Dritter dem Bedarf gegengerechnet. D.h. soweit Maßnahmen aus anderen Finanzierungsmitteln (Bedarfsplan, GVFG, Länderprogramme, Sonderprogramme des Bundes) finanziert werden könnten, sind diese dem Bedarf gemäß LuFV III gegenzurechnen.</li><li>▪ Hinsichtlich des EKrG haben wir unterstellt, dass bei zukünftigen Investitionen in neue Anlagen oder bei Anlagen, die vorzeitig ersetzt werden müssen, der Finanzierungsanteil bei DB Netz soweit in der Unternehmensplanung berücksichtigt, dem Zusatzbedarf zuzurechnen ist. Für den Ersatz der Anlagen am Ende ihrer tND, die ursprünglich durch Dritte nach EKrG (mit-)finanziert worden sind und für die Ablösebeträge an die DB Netz gezahlt worden sind, sind diese nicht (aufgezinst) gegengerechnet worden, da diese i.d.R. nach Erhalt an den Bund abgeführt worden sind. Die Bedarfsermittlung berücksichtigt auch nicht Mittel der DB Netz, die diese an Dritte als Anlagenbesitzer zukünftig nach EKrG zu zahlen hat, da der ntB (siehe Vorseite) nur Investitionen in Anlagen der DB Netz berücksichtigt.</li></ul>	<b>151</b>
<b>Marktkapazitäten</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Wir haben simuliert, welcher nominale Anstieg der ermittelte Bedarf für die LuFV III im Vergleich zu allen Investitionen im Bedarfsplan der Jahre 2009-2016 bedeutet. Dabei ergibt sich in Folge für die Jahre 2020 bis 2024 ein nominal notwendiges Wachstum bei DB S&amp;S von ca. 10%, bei DB Netz von ca. 5,5% und bei DB Energie von 12% bezogen auf die Werte lt. Modell mit Nachholbedarf. Für den tatsächlichen Bedarf betragen die Steigerungsraten ca. 2,5% p.a. für DB S&amp;S und 1,5% p.a. für DB Netz. In Summe halten wir gerade die Werte für den tatsächlichen Bedarf für realisierbar, auch wenn weitere zusätzliche Finanzierungen noch hinzukommen würden.</li><li>▪ Wir sehen jedoch vor allem im Bereich der Brücken, der LST sowie der PU mögliche Engpässe in der Kapazität am Markt und bei den EIU in der Planung sowie bei den Gleisen und Weichen in der Baupausen. Wir gehen jedoch davon aus, dass sich eine Abkühlung der Konjunktur positiv auf die Kapazitäten am Markt auswirken und auch die geplanten Maßnahmen zum Baustellenmanagement die Möglichkeiten für Baumaßnahmen verbessert. Auch sollte die langfristige Fixierung der LuFV III Mittel dem Markt signalisieren, dass mittel- bis langfristig mit einem entsprechenden Umsetzungsvolumen zu rechnen ist. Insofern sollten bis auf wenige Bereiche (LST und PU) ausreichende Kapazitäten für die Umsetzung der Bedarfsermittlung existieren.</li></ul>	

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 23|32

### DB S&S | Ersatzinvestitionen

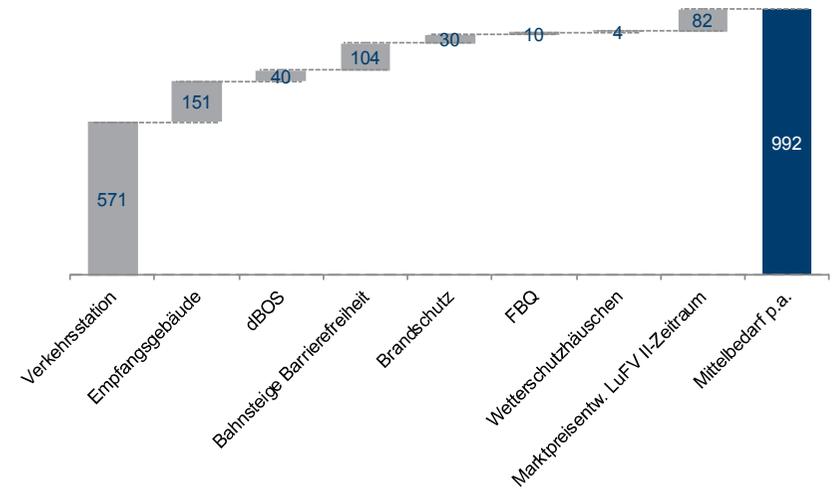
#### Kommentar

#### Übersicht über alle Anlagenklassen

- In Summe hat die DB S&S einen Bedarf von € 992 Mio. p.a. ermittelt. Davon entfallen € 571 Mio. p.a. auf die Verkehrsstationen, € 151 Mio. p.a. auf die EG und € 104 Mio. p.a. auf die Umsetzung des Bahnsteighöhenkonzeptes zusätzlich zum Bedarf für Bahnsteige im Wert für die Verkehrsstation. Weitere Bedürfnisse betreffen dBOS in den Verkehrsstationen, Brandschutzmaßnahmen, der Ausgleich für die FBQ, Wetterschutzhäuschen und die hier getrennt ausgewiesene Nominalisierung bis 2019.
- Basis für den Bedarf der Verkehrsstationen ist der Stand Ende 2017. 2017 bildet auch den Preisstand bei DB S&S.
- In die Werte inkl. Nachholbedarf fließen bei DB S&S der tatsächliche Bedarf in Summe von 2017 bis 2039 zzgl. dem bestehenden Nachholbedarf Ende 2017 ein, dann geglättet über die Jahre.
- DB S&S unterstellt eine Finanzierung der EG inkl. Grundinstandhaltungen. Bei einer Finanzierung nur von Ersatzinvestitionen ergibt sich in Summe ein entsprechend reduzierter Betrag.
- Zum Nachholbedarf siehe die Ausführungen auf S. 13.

Seite

72



Übersicht Mittelbedarf DB S&S | festgestellter Ersatzbedarf p.a.

T€	Gutachter inkl. Nachholbedarf	Gutachter tats. Ersatzbedarf	Gutachter Dreisatz
	<b>Relevante Anlageklassen</b>	<b>673.655</b>	<b>298.273</b>
<i>mit EG nur Investitionstätigkeiten</i>	<i>640.076</i>	<i>298.273</i>	<i>634.652</i>
<b>Anrechenbare Tatbestände</b>	<b>127.016</b>	<b>40.264</b>	<b>40.264</b>
<i>mit EG nur Investitionstätigkeiten</i>	<i>48.665</i>	<i>40.264</i>	<i>40.264</i>
<b>Zusatzthemen</b>	<b>191.081</b>	<b>289.433</b>	<b>87.560</b>
<b>DB S&amp;S</b>	<b>991.752</b>	<b>627.970</b>	<b>762.476</b>

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 24|32

### DB S&S | Relevante Anlageklassen

	Kommentar	Seite
Übersicht	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Für die relevanten Anlageklassen, die im Wesentlichen über das Modell der DB S&amp;S abgebildet werden, ergibt sich nach unseren Anpassungen folgender Mittelbedarf:<ul style="list-style-type: none"><li>– Modell inklusive des beschriebenen anteiligen Abbaus des Nachholbedarfs: € 674 Mio. p.a. (EG nur Investitionsanteil € 640 Mio. p.a.)</li><li>– Tatsächlicher Bedarf, der den zu Beginn der LuFV III bestehenden Nachholbedarf konstant hält: € 298 Mio. p.a. (berücksichtigt nur Investitionsanteil)</li><li>– Dreisatz: € 635 Mio. p.a. (berücksichtigt nur Investitionsanteil)</li></ul></li><li>▪ Ursächlich für die deutliche Differenz zwischen den Mittelbedarfen aus dem Modell und dem tatsächlichen Ersatzbedarf ist der große Nachholbedarf bei den Bahnsteigen, Personenunterführungen, Bahnsteigdächern sowie Beleuchtungsanlagen.</li><li>▪ Ausnahmen von der Drei-Spalten-Logik bilden folgende Anlageklassen, die entsprechend mit einer blauen Schriftfarbe hervorgehoben wurden:<ul style="list-style-type: none"><li>– Beschallungsanlagen, Bahnsteigausstattung, WLS sowie diverse Anlagen unter „Sonstiges“ für die der Mittelbedarf in allen Spalten nach dem Dreisatz ermittelt wurde,</li><li>– dBOS (1:1 Ersatz), für die der Ersatzbedarf in allen drei Spalten dem tatsächlichen Ersatzbedarf entspricht sowie</li><li>– Empfangsgebäude, für die der Mittelbedarf auf Basis eines externen Gutachtens festgelegt wurde.</li></ul></li><li>▪ Im Rahmen der Zusammenfassung wird ausschließlich auf die wesentlichen Anlageklassen mit Mittelbedarfen &gt; € 50 Mio. p.a. eingegangen.</li></ul>	154

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 25|32

### DB S&S | Relevante Anlageklassen

	Kommentar	Seite
<b>Bahnsteige</b>	<p><b>Mengengerüst</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Auf Basis unserer Prüfungsfeststellungen haben wir einen Abzug für nicht öffentlich zugängliche Bereiche angesetzt, die sich nicht mehr in Nutzung befinden; aber auch noch nicht entwidmet wurden. Entsprechend ergibt sich ein Mengengerüst von 8.779.532 m<sup>2</sup> (ITG 2012: 9.676.384 m<sup>2</sup>).</li></ul> <p><b>tND</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Die tND beträgt 70 Jahre (ITG 2012: 102 Jahre mit Teilkomponentenansatz, DB 2012: 59 Jahre ohne Teilkomponenten).</li></ul> <p><b>WBW</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Für die Bahnsteige wird ein WBW deutlich über dem ITG 2012 auf Basis des Preisstandes 2010 angesetzt, der sich aus den Kosten für die Bahnsteigerneuerung inkl. eines Anteils für mögliche Aufwendungen in Bezug auf die Umsetzung des barrierefreien Zugangs. Investitionen für Teilerneuerungen im Rahmen des Komponentenansatzes sind nicht angesetzt worden.</li><li>▪ Die WBW sind – wie auch für die meisten folgenden Anlagen - auf Basis von Ist-Kosten der Vergangenheit ermittelt worden. Dabei sind auch deutlich ältere Zugänge als bei DB Netz (dort ab 2009) berücksichtigt worden. Daraus folgend ist dann auch der Reinigungsprozess anders umgesetzt worden. Wir haben diesen auf Willkürfreiheit überprüft und halten ihn für angemessen.</li><li>▪ Auch bei DB S&amp;S haben wir uns die Ermittlung der WBW in einer kleinen Stichprobe auf Belebene angesehen. Dabei ist eine kleine Feststellung zum Datenabzug aufgefallen, deren Effekt jedoch vernachlässigbar ist. Auf eine Korrektur der Berechnungen haben wir daher verzichtet. Weitere Feststellungen haben sich nicht ergeben.</li><li>▪ DB S&amp;S hat für alle Anlagen weitere Verplausbilisierungen für tND und WBW zum Beispiel auf Basis von Literatur und internen Expertenschätzungen vorgelegt.</li></ul> <p><b>Ersatzbedarf</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Nach der Anpassung im Mengengerüst ergibt sich aus dem Modell der DB S&amp;S ein Ersatzbedarf von € 185 Mio. p.a.</li><li>▪ Für den tatsächlichen Ersatzbedarf besteht nach dem Abzug im Mengengerüst von 7,5% ein Bedarf von € 46 Mio.</li><li>▪ Ursächlich für die deutliche Differenz ist im Wesentlichen der hohe Nachholbedarf (siehe auch die Grafik auf S. 156).</li><li>▪ ITG hat einen Bedarf von € 114 Mio. p.a. errechnet. Der Unterschied ergibt sich vor allem durch die geringe Anzahl der Bahnsteige, die im LuFV III Zeitraum ihre tND erreichen, während tND und WBW zu deutlich höheren Werten führen würden.</li></ul>	<b>155ff.</b>

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 26|32

### DB S&S | Relevante Anlageklassen

	Kommentar	Seite
<b>Personen- unterführung</b>	<p><b>Mengengerüst</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Das Mengengerüst umfasst 1.837 Personen- bzw. Bahnsteigunterführungen mit einer Gesamtfläche von 372.315 m<sup>2</sup> (ITG 2012: 368.041 m<sup>2</sup>).</li></ul> <p><b>tND</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Auf Basis diverser interner und externer Auswertungen hat DB S&amp;S eine tND von 100 Jahren ermittelt. Trotz der Ansicht der DB S&amp;S, dass die Brückenportfolios der DB Netz und der DB S&amp;S nicht miteinander gleichgesetzt werden können, da Stützweiten, Lasteinwirkungen und Anlagenalter sowie die Parameter der Instandhaltung sich wesentlich voneinander unterscheiden, halten wir einen Ansatz von 120 Jahren analog zu DB Netz für angemessen (ITG 2012: 110 Jahre, DB 2012: 70 Jahre).</li></ul> <p><b>WBW</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Die WBW sind ebenfalls auf Basis der Anlagenzugänge der Vergangenheit indexiert und mit dem allgemeinen Baupreisindex fortgeschrieben worden.</li><li>Im Ergebnis wird ein Wert deutlich über dem Wert laut ITG Gutachten 2012 angesetzt. Dabei ist der ITG Wert aus dem Kostenkennwertekatalog und somit zum Preisstand 2010 und ohne Planungskosten angesetzt worden. Der Wert von ITG lag dabei auch deutlich unter dem Wert, der damals von der DB S&amp;S als angemessen betrachtet worden ist.</li></ul> <p><b>Ersatzbedarf</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Aus dem Modell der DB S&amp;S ergibt sich nach Erhöhung der tND auf 120 Jahre ein Ersatzbedarf von T€ 134 Mio. p.a. Bei einem Ansatz von einer tND von 100 Jahren würde sich ein Wert von € 194 Mio. p.a. ergeben.</li><li>Ohne Abbau des Nachholbedarfs entsteht im LuFV III-Zeitraum beim Ansatz der tND von 120 Jahren ein tatsächlicher Ersatzbedarf von € 81 Mio. p.a. Dieser liegt immer noch deutlich über dem Volumen der letzten Jahre und erscheint hinsichtlich der vorhandenen Kapazitäten umsetzbar.</li></ul>	<b>158ff.</b>

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 27|32

### DB S&S | Relevante Anlageklassen

	Kommentar	Seite
<b>Beleuchtungsanlagen</b>	<p><b>Mengengerüst</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Im Eigentum der DB S&amp;S befinden sich 10.207 Beleuchtungsanlagen (ITG 2012: 85.423 Stück).</li><li>▪ Die bei uns unterstellte Stückzahl bezieht sich auf die Anzahl der Anlagen der Anlagenklasse „452500 Beleuchtungsanlagen“ während im IZB die Anzahl der Beleuchtungsmasten hinterlegt ist. In der Regel bezieht sich dabei eine Anlage auf einen Bahnsteig, kann jedoch auch Teile eines Bahnsteigs oder mehrere Bahnsteige betreffen. Dieses ist von der individuellen Auslegung des Anlagenzuständigen abhängig. Wie ITG die Anzahl der Beleuchtungsmasten ermittelt hat, ist dem Gutachten von ITG nicht zu entnehmen.</li></ul> <p><b>tND</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Die tND der einzelnen Komponenten der Beleuchtungsanlagen haben eine tND von 5 bis 40 Jahren. Für die Hauptkomponenten (Stahlmast, Verteilungen, Mastanschlusskasten, Kabel und Leitung) ist eine tND von etwa 30 Jahren anzunehmen, die wir für die gesamte Anlage als angemessen sehen.</li></ul> <p><b>WBW</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Der WBW wurde je Anlage (ITG 2012:je Beleuchtungsmast) angesetzt. Wir haben uns davon überzeugt, dass das Portfolio der Anlagen, aus denen der WBW abgeleitet worden ist, in etwa dem Portfolio aller Anlagen entspricht, da wie dargestellt, die Definition einer Anlage sehr unspezifisch an dieser Stelle ist.</li><li>▪ Wir empfehlen hier die Datenqualität der DB S&amp;S deutlich zu erhöhen.</li></ul> <p><b>Ersatzbedarf</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Auf Basis des Modells ergibt sich ein Ersatzbedarf von € 62 Mio. p.a.</li><li>▪ Aus dem tatsächlichen Bedarf entsteht im LuFV III-Zeitraum ein Mittelbedarf in Höhe von T€ 16 Mio. p.a.</li></ul>	<b>166f.</b>
<b>Empfangsgebäude</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ DB S&amp;S hat uns gegenüber erläutert, dass eine Finanzierung der aktivierbaren Investitionen in die EG deren Finanzbedarf nicht deckt, da vor allem bei denkmalgeschützten Gebäuden die Ausgaben neben laufender Instandhaltung in nicht aktivierbare Grundsanierungen fließen. Daher hat sie mit Unterstützung eines Architekten ein Bedarf von € 151 Mio. p.a. inkl. Nachholbedarf ermittelt, der auch die laufende Grundsanierung mit berücksichtigt. Wir halten die Berechnung für plausibel und angemessen.</li><li>▪ Da gerade bei den EG durch entsprechende Grundsanierungen die tatsächliche tND schwer bestimmbar ist, haben wir auf eine Berechnung des tatsächlichen Ersatzbedarfs und des Dreisatzes, wie auch ITG, verzichtet. Stattdessen</li></ul>	<b>185ff.</b>

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 28|32

### DB S&S | Relevante Anlageklassen

#### Kommentar

Seite

#### Empfangsgebäude (Forts.)

- würden wir auf Basis der PLR 2017 und den Investitionen der Vergangenheit nur für aktivierbare Ausgaben einen Betrag von € 39 Mio. p.a. ansetzen. Daraus würden nach der PLR 2017 vor allem das neue EG in München Hbf., die Erneuerung der Ebene B in Frankfurt sowie die Sanierung des Bonatzbaus in Stuttgart finanziert werden.
- Die wirtschaftliche Unmöglichkeit, aus dem Vermietungsbereich der EG deren Instandhaltung zu finanzieren, wenn nur die Ersatzinvestitionen anteilig vom Bund getragen werden, ist uns nicht nachgewiesen worden.
  - Alternativ zum Ansatz einer Pauschalsumme von € 39 Mio. p.a. wäre noch die konkrete Finanzierung bestimmter Projekte mit Dotierung innerhalb der LuFV III verbunden mit einem Nachweis der Umsetzung als QKZ möglich.
  - Wir haben auf Basis einer vom EBA ausgewählten Stichprobe von neun Bahnhöfen den Anteil der verkehrlichen Nutzung an den EG auf Basis von m<sup>3</sup> ermittelt. Dazu ist uns vom BMVI eine entsprechende Zuordnung der Räume in zuwendungsfähig und nicht zuwendungsfähig zur Verfügung gestellt worden. Unter der Annahme, dass die Räumlichkeiten der Bundes- bzw. Landespolizei aufgrund der nicht kostendeckenden Mieten nur zu 50% zuwendungsfähig sind, ergibt sich eine Quote von ca. 20% bis 25%.
  - Würde man die Querhalle in Stuttgart anteilig berücksichtigen würden sich die Quote auf 27% im Mittelwert und 25% gewichtet erhöhen.
  - Diese Quote soll nach vorläufiger Vorstellung des BMVI auf alle EG angesetzt werden, die zum 30. Juni 2018 noch nicht die Lph 3 erreicht haben. Da sich die wesentlichen Projekte für den LuFV III Zeitraum zum 30. Juni 2018 bereits in der Lph 3 befunden haben, ist für die Bedarfsermittlung mit einer Quote von 30% zu rechnen gewesen, sodass sich für die Vorstellung der DB S&S (Modell) ein Ansatz von € 45 Mio. p.a. in den relevanten und von € 106 Mio. p.a. in den anrechenbaren sowie im Vorschlag von uns € 11,7 Mio. p.a. bzw. € 27,3 Mio. p.a. ergibt.

Bahnhof	Quote m <sup>3</sup>
Bonn Hbf	15.0%
Lübben	4.2%
Lutherstadt Wittenberg	34.9%
Pforzheim	37.1%
Stralsund	19.8%
Nürnberg	26.7%
Horrem	46.8%
Stuttgart	23.7%
München	18.1%
<b>Mittelwert</b>	<b>25.1%</b>
<b>gewichteter Durchschnitt</b>	<b>20.9%</b>

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 29|32

### DB S&S | Anrechenbare Tatbestände

	Kommentar	Seite
<b>Übersicht</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Bei den anrechenbaren Tatbeständen handelt es sich um alle Anlageklassen, die gemäß Anlage 8.3 der LuFV II anrechenbar sind.</li><li>▪ Nach unseren Anpassungen ergibt sich folgender Mittelbedarf:<ul style="list-style-type: none"><li>– Modell: € 127 Mio. p.a.</li><li>– Tatsächlicher Bedarf und Dreisatz: € 40 Mio. p.a.</li></ul></li><li>▪ Der anrechenbare Mittelbedarf besteht im Wesentlichen aus dem anrechenbaren Anteil für Empfangsgebäude, der auf der Vorseite erläutert wurde.</li></ul>	<b>194</b>

### DB S&S | Zusatzthemen

	Kommentar	Seite
<b>Übersicht</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Neben den relevanten und anrechenbaren Tatbeständen hat DB S&amp;S Mittelbedarfe für weitere Projekte angemeldet. In der nebenstehenden Tabelle sind die Zusatzbedarfe aufgelistet, die von uns anerkannt wurden:<ul style="list-style-type: none"><li>– Modell: € 191 Mio. p.a.</li><li>– Tatsächlicher Bedarf: € 289 Mio. p.a.</li><li>– Dreisatz: € 88 Mio. p.a.</li></ul></li><li>▪ Im Wesentlichen besteht der Zusatzbedarf aus der Position „Bahnsteige Barrierefreiheit“. Hierbei handelt es sich um die Erhöhung von Bahnsteigen &lt; 55 cm Höhe, die nach der jeweiligen Berechnungslogik an keiner anderen Stelle im Ersatzbedarf berücksichtigt werden.</li></ul>	<b>195</b>

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 30|32

### DB Energie

Übersicht	Kommentar	Seite																																												
	<ul style="list-style-type: none"> <li>DB Energie geht davon aus, dass es in Bezug auf die Anlagen zur Energieversorgung keinen Nachholbedarf gibt.</li> <li>Zudem erlaubt es die Komplexität der Anlagen mit ihrer Mischung von einzelnen Komponenten nur schwer, das IBN einer Anlage und somit den Zeitpunkt des Reinvest festzulegen. Insofern halten wir den ausschließlichen Ansatz des Dreisatzes für DB Energie für angemessen.</li> <li>Die Cluster 3101 – Bahnstromschaltanlagen und 3104 – Sonstige Bahnstromanlagen bestehen sowohl aus relevanten als auch aus anrechenbaren Anlagen. Die Anlagen werden den beiden Bereichen anhand des vorhandenen Mengengerüsts ihrer Einzelkomponenten prozentual zugeordnet.</li> <li>Das Cluster 3102 – Bahnstromleitungen besteht ausschließlich aus relevanten Anlageklassen und das Cluster 3103 – 50Hz-Anlagen umfasst ausschließlich anrechenbare Tatbestände.</li> <li>Der Bedarf für Bahnstromschaltanlagen ergibt sich im Wesentlichen aus dem Ersatzinvestitionsbedarf für Unterwerke inkl. Transformatoren, die rd. T€ 19.047 p.a. des relevanten Bedarfs von T€ 25.447 p.a. ausmachen und rd. T€ 4.181 p.a. des anrechenbaren Bedarfs von T€ 6.322 p.a.</li> <li>Der Mittelbedarf für Bahnstromleitungen setzt sich im Wesentlichen für Bahnstromleitungen aus Thomasstahl und verzinktem Stahl sowie Seiltausch zusammen. Für Letzteren hat uns der Abschlussprüfer bestätigt, dass dieser im Gegensatz zu den Oberleitungen bei DB Netz aktivierbar und somit zuwendungsfähig ist.</li> </ul>	<p><b>200ff.</b></p> <p><b>Übersicht Mittelbedarf DB Energie   festgestellter Ersatzbedarf p.a.</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>T€</th> <th>Gutachter Dreisatz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3101 - Bahnstromschaltanlagen</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3102 - Bahnstromleitungen</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3104 - Sonstige Bahnstromanlagen</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Marktpreisentwicklung LuFV II-Zeitraum</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Relevante Anlageklassen</b></td> <td><b>155.288</b></td> </tr> <tr> <td>3101 - Bahnstromschaltanlagen</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3103 - 50Hz-Anlagen</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3104 - Sonstige Bahnstromanlagen</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Marktpreisentwicklung LuFV II-Zeitraum</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Anrechenbare Tatbestände</b></td> <td><b>51.165</b></td> </tr> <tr> <td>GUw light (S-Bahn Berlin)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>zUrw Kuppenheim</td> <td></td> </tr> <tr> <td>zUrw Mannheim</td> <td></td> </tr> <tr> <td>zUrw Karlsfeld</td> <td></td> </tr> <tr> <td>zUrw Südost</td> <td></td> </tr> <tr> <td>BL 347</td> <td></td> </tr> <tr> <td>BL 348</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sw Stendal</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Marktpreisentwicklung LuFV II-Zeitraum</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Zusatzthemen</b></td> <td><b>45.623</b></td> </tr> <tr> <td><b>DB Energie</b></td> <td><b>252.076</b></td> </tr> </tbody> </table>	T€	Gutachter Dreisatz	3101 - Bahnstromschaltanlagen		3102 - Bahnstromleitungen		3104 - Sonstige Bahnstromanlagen		Marktpreisentwicklung LuFV II-Zeitraum		<b>Relevante Anlageklassen</b>	<b>155.288</b>	3101 - Bahnstromschaltanlagen		3103 - 50Hz-Anlagen		3104 - Sonstige Bahnstromanlagen		Marktpreisentwicklung LuFV II-Zeitraum		<b>Anrechenbare Tatbestände</b>	<b>51.165</b>	GUw light (S-Bahn Berlin)		zUrw Kuppenheim		zUrw Mannheim		zUrw Karlsfeld		zUrw Südost		BL 347		BL 348		Sw Stendal		Marktpreisentwicklung LuFV II-Zeitraum		<b>Zusatzthemen</b>	<b>45.623</b>	<b>DB Energie</b>	<b>252.076</b>
T€	Gutachter Dreisatz																																													
3101 - Bahnstromschaltanlagen																																														
3102 - Bahnstromleitungen																																														
3104 - Sonstige Bahnstromanlagen																																														
Marktpreisentwicklung LuFV II-Zeitraum																																														
<b>Relevante Anlageklassen</b>	<b>155.288</b>																																													
3101 - Bahnstromschaltanlagen																																														
3103 - 50Hz-Anlagen																																														
3104 - Sonstige Bahnstromanlagen																																														
Marktpreisentwicklung LuFV II-Zeitraum																																														
<b>Anrechenbare Tatbestände</b>	<b>51.165</b>																																													
GUw light (S-Bahn Berlin)																																														
zUrw Kuppenheim																																														
zUrw Mannheim																																														
zUrw Karlsfeld																																														
zUrw Südost																																														
BL 347																																														
BL 348																																														
Sw Stendal																																														
Marktpreisentwicklung LuFV II-Zeitraum																																														
<b>Zusatzthemen</b>	<b>45.623</b>																																													
<b>DB Energie</b>	<b>252.076</b>																																													

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 31|32

DB Energie

Kommentar

Seite

Übersicht  
(Forts.)

### Mengengerüst

- Das uns vorgegebene Mengengerüst haben wir in Stichproben auf Basis von Luftbildern, Planunterlagen und Begehungen überprüft und mit dem ISK abgeglichen.

### tND

- Die tND haben wir im Wesentlichen auf Basis der Vorgaben der BNetzA plausibilisiert.

### WBW

- Die WBW basieren auf einem komplexen, von der DB Energie laufend gepflegten Auswertung von Anlagenzugängen der letzten Jahre.
- Wir haben uns von der Angemessenheit der Kostenermittlung sowie in Stichproben von den erfassten Kosten in den WBW überzeugt.

### Ersatzbedarf

- In Summe ergibt sich ohne Zusatzbedarf ein Bedarf für die relevanten Anlagenklassen von € 155 Mio. p.a. und für die anrechenbaren Anlagenklassen von € 51 Mio.
- In Summe liegt dieser Bedarf von € 206 Mio. p.a. deutlich über dem Ansatz von ITG mit € 123 Mio. Der Unterschied ist vor allem auf höhere WBW im Bereich der Unterwerke, der Aufnahme von Schwarzstahl und verzinkten Stahlmasten (bei ITG nur Thomasstahl) sowie der zusätzlichen Aufnahme des Seiltauschs und der S-Bahn Berlin, deren Stromversorgung in 2012 noch Bestandteil der DB Netz war.

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## ERSATZINVESTITION 32|32

### DB Energie | Zusatzbedarf

Übersicht	Kommentar	Seite																						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Der Zusatzbedarf setzt sich bei der DB Energie vor allem aus den folgenden Punkten zusammen:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bedarf an zusätzlichen Gleichstromunterwerken im Bereich der S-Bahn Berlin infolge des höheren Spitzenverbrauchs der neuen Fahrzeuge</li> <li>– Vier neue zentrale Umwandler, da einige Kraftwerkscheiben für den Bezug von 16,7 Hz Strom auslaufen und aus wirtschaftlichen wie ökologischen Gründen nicht erneuert werden sollen. Daher sind zukünftig mehr Einkäufe am Spotmarkt von 50 Hz Strom notwendig, der umzuwandeln ist.</li> <li>– Ausweitung eines Teilnetzes im Raum Stendal mit zwei neuen Bahnstromleitungen und einem Schaltwerk.</li> </ul> </li> <li>▪ Die Wiederbeschaffungswerte sind der Unternehmensplanung bzw. für die Unterwerke vergleichbare Anschaffungen entnommen worden.</li> </ul>	<b>204</b>																						
		<p style="text-align: center;"><b>Übersicht Mittelbedarf DB Energie   festgestellter Ersatzbedarf p.a.</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 80%;">T€</th> <th style="text-align: right; width: 20%;">Gutachter Dreisatz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GUw light (S-Bahn Berlin)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>zUrw Kuppenheim</td> <td></td> </tr> <tr> <td>zUrw Mannheim</td> <td></td> </tr> <tr> <td>zUrw Karlsfeld</td> <td></td> </tr> <tr> <td>zUrw Südost</td> <td></td> </tr> <tr> <td>BL 347</td> <td></td> </tr> <tr> <td>BL 348</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sw Stendal</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Marktpreisentwicklung LuFV II-Zeitraum</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Zusatzthemen</b></td> <td style="text-align: right;"><b>45.623</b></td> </tr> </tbody> </table>	T€	Gutachter Dreisatz	GUw light (S-Bahn Berlin)		zUrw Kuppenheim		zUrw Mannheim		zUrw Karlsfeld		zUrw Südost		BL 347		BL 348		Sw Stendal		Marktpreisentwicklung LuFV II-Zeitraum		<b>Zusatzthemen</b>	<b>45.623</b>
T€	Gutachter Dreisatz																							
GUw light (S-Bahn Berlin)																								
zUrw Kuppenheim																								
zUrw Mannheim																								
zUrw Karlsfeld																								
zUrw Südost																								
BL 347																								
BL 348																								
Sw Stendal																								
Marktpreisentwicklung LuFV II-Zeitraum																								
<b>Zusatzthemen</b>	<b>45.623</b>																							

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## INSTANDHALTUNG 1|3

### DB Netz

#### Kommentar

#### Seite

#### Einführung

- DB Netz verfolgt auf Basis der LCM-Datenblätter für jedes Anlagencluster und den damit verbundenen Präventionsprogrammen einen nachhaltigen IH-Ansatz. Dieser basiert auf definierten Maßnahmen in festgelegten Zeitintervallen. Als kurzfristigen IH-Zielwert inkl. IH im Rahmen von Projekten und Präventionsprogrammen hat die DB Netz ein Volumen von ca. € 2 Mrd. p.a. definiert, das wir als Gutachter unterstützen. Da die Verkehre auf der Schiene tendenziell weiter zunehmen werden, wäre eine rückläufige Entwicklung der IH-Linie fatal für das Gesamtsystem Schiene in Deutschland.

206ff.

#### Entwicklung 2012 - 2018

- Im Berichtsjahr 2012 wurden insgesamt € 1,468 Mrd. für IH bereitgestellt, im Berichtsjahr 2017 bereits € 1,898 Mrd. Dies entspricht einer Steigerung von 29,3% über 6 Jahre. Die IH-Aufwendungen können gem. LuFV II-Vertrag in LuFV-relevante IH und weitere IH differenziert werden. Der Anteil, der über das LuFV II-relevante IH-Maß hinausgehend aufgewendet wurde, betrug in 2012 9,6% (€ 140,3 Mio.), in 2017 10,2% (€ 193,3 Mio.). Insbesondere wurden für präventive Instandhaltung deutlich mehr Mittel aufgewandt.
- Die erhöhten Anstrengungen der DB Netz im Bereich der Instandhaltung entfalten ihre Wirkung in einer leicht verbesserten Netzqualität. So reduzierte sich die Anzahl netzbedingter Störungen um 4,6% ggü. dem Ausgangsjahr 2012 bei einer um 3,3% gestiegenen Verkehrsleistung. Im gleichen Kontext reduzierte sich der Anteil durch die Infrastruktur verursachten Verspätungsminuten inkl. Bauleistungen von 8,2% auf 7,3%.

206f.

#### Entwicklung LuFV III-Zeitraum

- Das 3i-Modell berechnet auf Basis von standardisierten LCM-Datenblättern den zukünftigen IH-Bedarf für den Anlagenbestand der DB Netz. Die Simulationsergebnisse aus dem Jahr 2016 haben den realen Ist-Bedarf für 2018 mit großer Genauigkeit vorhergesagt, daher haben wir das 3i-Modell auch im Bereich der Instandhaltung als belastbar anerkannt.
- Die IH Jahreswerte für den LuFV III-Zeitraum gestalten sich wie folgt:

##### IH Aufwand DB Netz AG im LuFV III Zeitraum

Mio €	2020	2021	2022	2023	2024	Ø p.a.
DB Netz LuFV relevant	1.764,5	1.808,7	1.853,9	1.900,2	1.947,7	1.855,0
DB Netz Gesamt	2.048,5	2.089,5	2.131,3	2.173,9	2.217,4	2.132,1

Quelle: Gutachterempfehlung

- Für die DB Netz wird daher ein Mindest-IH-Beitrag in Höhe von € 1.855 Mio. p.a. für den LuFV III Vertrag empfohlen. Durch weitergehende Anreizsysteme sollte die DB Netz für zusätzliche Eigenbeträge motiviert werden.

216f.

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## INSTANDHALTUNG 2|3

### DB S&S

	Kommentar	Seite
<b>Einführung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die DB S&amp;S folgt einem definierten, an den technischen und normativen Bedarfen ausgerichteten IH-Regime für ihre Anlagen. Durch die stetig fortschreitende Überalterung einiger Anlagen, ist ein erhöhter IH-Bedarf identifizierbar. Dieser Umstand ist mit ursächlich für die getätigten Mehraufwendungen. Darüber hinaus werden aktuell unternehmerische Spielräume genutzt, um die Anlagenqualität und das Servicelevel für die Kunden und den Fahrgast weiter zu verbessern. Dennoch sind in dem Bereich IH weiterhin verstärkte Anstrengungen notwendig.</li> </ul>	<b>206ff.</b>
<b>Entwicklung 2012 - 2018</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Im Berichtsjahr 2012 wurden insgesamt € 199,9 Mio. für IH bereitgestellt, im Berichtsjahr 2017 bereits € 223,7 Mio. Der Anteil, der über das LuFV II relevante IH-Maß hinausgehend aufgewendet wurde, betrug in 2012 37,8% (€ 75,6 Mio.) und in 2017 31,2% (€ 69,8 Mio.).</li> <li>In diesen Werten sind diverse DB interne Sonderprogramme wie „Zukunft Bahn“ oder „Licht und Farbe“ enthalten, die über die Zeit im Volumen schwanken. Hiermit lässt sich eine gewisse Volatilität in der IH-Linie erklären. Kritisch anzumerken ist jedoch, dass die angesprochenen Sonderprogramme eher zur Verbesserung des äußeren Erscheinungsbildes der Anlage dienen und keinen nennenswerten Beitrag zum eigentlichen Substanzerhalt leisten.</li> <li>Auch bei DB S&amp;S zeigt sich eine leicht verbesserte Anlagenqualität bei gleichzeitig gestiegenem Verkehrsaufkommen. Die zusätzlichen IH-Maßnahmen entfalten ihre Wirkung insbesondere in einem verbesserten Servicelevel. So werden beispielsweise Störungen innerhalb weniger Stunden identifiziert und, wenn möglich, zeitnah behoben.</li> </ul>	<b>212f.</b>
<b>Entwicklung LuFV III-Zeitraum</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der DB S&amp;S Vorschlag für die IH Linie im Zeitraum 2020 bis 2024 sieht eine IH Reduzierung im Zeitraum 2020 bis 2023 mit dem Tiefpunkt in 2021 vor. Diese Entwicklung wird hauptsächlich mit dem Auslaufen von Sonderprogrammen bzw. mit dem zeitlich versetzten Neustart von weiteren Themen begründet. Außerdem werden in der Diskussion die bereits abgestimmten Finanzmittel im Rahmen der Unternehmensplanung angeführt. Wir können diesem Vorschlag allerdings nicht folgen. Aus unserer Sicht ist es nicht einsichtig, die IH Linie trotz des zeitlichen Versatzes in dem benannten Zeitraum abzusenken.</li> </ul>	<b>220f.</b>

**Empfehlung Gutachter IH Aufwand DB Station & Service AG im LuFV III Zeitraum**

Mio €	2020	2021	2022	2023	2024	Ø p.a.
DB S&S LuFV relevant	155,1	159,1	165,3	168,6	172,0	164,0
DBS&S Gesamt	263,7	275,9	289,9	297,3	303,3	286,0

Quelle: Gutachterempfehlung

# ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

## INSTANDHALTUNG 3|3

### DB Energie

	Kommentar	Seite																					
<b>Einführung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Das Instandhaltungsregime der DB Energie basiert überwiegend auf Erfahrungswerten der Vergangenheit bzw. präventiven Maßnahmen. Auf Grund der technischen Gegebenheiten der Anlagen, ist die Instandhaltung tendenziell reaktiver Natur. Um die Anlagen so lange wie möglich zu betreiben, investiert die DB Energie verstärkt in wartungsarme und langlebige Technologien.</li> </ul>	<b>206ff.</b>																					
<b>Entwicklung 2012 - 2018</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei DB Energie sind im Zeitraum 2012 bis 2016 steigende IH-Aufwendungen zu beobachten. Gemäß IZB 2017 wurden im Jahre 2012 insgesamt € 50,8 Mio. für IH aufgewendet, im Jahre 2016 € 58,2 Mio. Im Jahr 2017 wurden die IH Aufwendungen wieder auf das Niveau von 2012 mit € 51,5 Mio. heruntergefahren. Ursächlich sind hierfür das Auslaufen diverser IH Sonderprogramme wie z.B. zur Aufarbeitung von Unterwerksumspannern und ein technisch verbesserter Maschinenpark. Im Kontext der Versorgungssicherheit als maßgebende Zielgröße der Anlagenqualität gibt es aus unserer Sicht keine begründeten Zweifel an diesem Vorgehen.</li> </ul>	<b>214f.</b>																					
<b>Entwicklung LuFV III-Zeitraum</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aus unserer Sicht ist der Vorschlag zur IH Linie der DB Energie angemessen. Dabei orientiert sich der Vorschlag deutlich an den Vorgaben der BNetzA zu den umlegbaren Kosten im Rahmen der Netzentgelte.</li> <li>Wie bereits ausgeführt, wurden in der jüngeren Vergangenheit vermehrt Anstrengungen unternommen, um den Anlagen- und Maschinenpark der DB Energie GmbH wartungsärmer zu gestalten.</li> <li>Im Rahmen der Diskussion konnte der Ansatz für die zukünftige IH-Linie plausibel und glaubhaft dargelegt werden, sodass wir dem Vorschlag der DB Energie folgen.</li> <li>Das hohe Maß an Versorgungssicherheit zeigt, dass die DB Energie verantwortungsvoll mit der Aufgabe umgeht und eine hohe Verfügbarkeit der Anlagen sicherstellen kann.</li> </ul> <p><b>Vorschlag IH Aufwand DB Energie GmbH im LuFV III Zeitraum</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Mio €</th> <th>2020</th> <th>2021</th> <th>2022</th> <th>2023</th> <th>2024</th> <th>Ø p.a.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DB Energie LuFV relevant</td> <td>32,3</td> <td>31,9</td> <td>31,2</td> <td>28,7</td> <td>28,7</td> <td>30,6</td> </tr> <tr> <td>DB Energie Gesamt</td> <td>52,1</td> <td>51,6</td> <td>51,0</td> <td>50,5</td> <td>50,5</td> <td>51,1</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Quelle: Planwerte der DB Energie GmbH</i></p>	Mio €	2020	2021	2022	2023	2024	Ø p.a.	DB Energie LuFV relevant	32,3	31,9	31,2	28,7	28,7	30,6	DB Energie Gesamt	52,1	51,6	51,0	50,5	50,5	51,1	<b>222f.</b>
Mio €	2020	2021	2022	2023	2024	Ø p.a.																	
DB Energie LuFV relevant	32,3	31,9	31,2	28,7	28,7	30,6																	
DB Energie Gesamt	52,1	51,6	51,0	50,5	50,5	51,1																	

# Kapitel D.

## ÜBERSICHT METHODIK

# METHODIK ÜBERSICHT

Modellgestützt (DB Netz und DB S&S)	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Bedarfsermittlung aus dem aktuellen Nachholbedarf sowie dem bis 2039 (DB S&amp;S) bzw. 2040 (DB Netz) entstehendem Bedarf geglättet über den Zeitraum 2020 – 2039/2040</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Wir haben uns im Vorfeld mit der anzuwendenden Methodik zur Ermittlung des Ersatzinvestitionsbedarfs beschäftigt.</li><li>▪ Dabei sind eine Reihe von Ansätzen möglich, die nebenstehend dargestellt sind.<ol style="list-style-type: none"><li>1. Im Gutachten von ITG 2012 ist der Dreisatz angewandt worden. Danach wird alleine auf das Mengenvolumen der vorhandenen Anlagen abgestellt und festgestellt, welche Investitionen notwendig sind, wenn jedes Jahr der gleiche Betrag investiert werden soll.</li><li>2. Die DB Netz und DB S&amp;S haben uns Modellrechnungen vorgelegt, in denen der Bedarf aus einem Nachholbedarf sowie dem tatsächlichen Ersatzbedarf bis 2039 (DB S&amp;S) bzw. bis 2040 (DB Netz) ermittelt wurde. Die Gesamtsumme ist dann jeweils (vereinfacht ausgedrückt) über den Zeitraum 2018 (DB S&amp;S) bzw. 2020 (DB Netz) bis 2039 (DB S&amp;S) bzw. 2040 (DB Netz) geglättet worden.</li><li>3. Alternativ kann auf den tatsächlichen Ersatzbedarf abgestellt werden: Welche Anlagen erreichen 2020-2024 ihre tND?</li><li>4. Zudem könnte auf die Unternehmensplanung abgestellt werden, die den Bedarf der nächsten Jahre abbilden sollte. Dieser Ansatz erscheint jedoch unzweckmäßig, da dieser a) unter der aktuellen Finanzierungsrestriktion erstellt worden ist, b) für einige Anlagenklassen nicht bis 2024 im Detail durchgeplant ist und c) in der Vergangenheit nur in begrenztem Umfang umgesetzt worden ist. Von daher scheidet die Möglichkeit 4 für uns aus (Ausnahme: Tunnel).</li><li>5. Als Letztes könnte vereinfacht die Investitionshöhe aus der Vergangenheit fortgeschrieben werden. Dies könnte auf Basis der Preissteigerung, der Zunahme des Verkehrsaufkommen oder auch der Haushaltslinie des Bundes erfolgen. Alles erscheint jedoch ungeeignet, um den Bedarf zu ermitteln.</li></ol></li><li>▪ Von daher haben wir uns in den folgenden methodischen Überlegungen bzw. auch in der vergleichenden Darstellung auf die Alternativen 1 bis 3 beschränkt.</li></ul>
Tatsächlicher Bedarf	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Bedarfsermittlung ausschließlich auf Basis der „fällig“ werdenden Anlagen im Zeitraum 2020 - 2024</li></ul>	
Dreisatz (ITG 2012)	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Wiederbeschaffungswert * Anzahl / tND</li></ul>	
Unternehmensplanung	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Bedarfsermittlung auf Basis der Unternehmensplanung</li></ul>	
Extrapolation	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Fortschreibung der Investitionshöhe der Vorjahre</li></ul>	

## Modellgestützt (DB Netz und DB S&S)

- Abbau des Nachholbedarfes bis 2040 bis auf einen definierten Rest (DB Netz)
- Kompletter Abbau des Nachholbedarfes bis 2039 (DB S&S)
- Berücksichtigung des tatsächlichen Bedarfs bis 2040 bzw. 2039 und dann
- Glättung über die Jahre

- Wir haben die Ermittlung des jährlichen Ersatzbedarfes für die DB Netz und die DB S&S mit drei verschiedenen Berechnungsmethoden durchgeführt.
- Bei DB Energie wurde aufgrund der technischen Gegebenheiten bei den Anlagen ausschließlich der Dreisatz angewandt. Dies liegt darin begründet, dass die meisten technischen Anlagen bei DB Energie aus vielen Komponenten bestehen und somit keinem einheitlichen Aktivierungsdatum zugeordnet werden können und außerdem bei DB Energie auch kein Nachholbedarf vorliegt.

### Modellgestützt

- Das von DB Netz zur Ermittlung des Ersatzbedarfes und der Instandhaltungen entwickelte 3i-Modell (Detaildarstellung siehe S. 52ff.) berücksichtigt den tatsächlichen Bedarf (s.u.) bis zum Jahr 2040 und unterstellt den Abbau des Nachholbedarfes bis zum Jahr 2040 auf einen definierten Rest. Der entstehende Bedarf wird über die Jahre geglättet, um einen konstanten Mittelabruf zu generieren.
- Das Modell der DB S&S funktioniert nach einer ähnlichen Logik, der Zyklus endet jedoch im Jahr 2039 und in diesem Zeitraum wird der Abbau des gesamten Nachholbedarfes unterstellt, sodass kein Sockel verbleibt.

## Tatsächlicher Bedarf

- Berücksichtigung aller Anlagen, die im LuFV III-Zeitraum (2020 – 2024) ihre tND erreichen
- Nachholbedarf bleibt mehr oder weniger konstant

### Tatsächlicher Bedarf

- Beim tatsächlichen Bedarf werden ausschließlich jene Anlagen berücksichtigt, die im LuFV III-Zeitraum, also in den Jahren 2020 bis 2024 ihre tND erreichen. Ein systematischer Abbau des Nachholbedarfes wird nicht unterstellt.

## Dreisatz (ITG 2012)

- Wiederbeschaffungswert \* Anzahl / tND

### Dreisatz

- Der Dreisatz entspricht der Methodik der Bedarfsermittlung der Jahre 2001 und 2010 z.B. im ITG Gutachten. Der jährliche Ersatzbedarf ergibt sich unabhängig vom Aktivierungsdatum anhand des folgenden Dreisatzes:

$$\text{Ersatzbedarf p. a.} = \frac{\text{Menge} \times \text{Wiederbeschaffungswert}}{\text{Ø technische Nutzungsdauer}}$$

- Entsprechend unterstellt der Dreisatz einen eingeschwungenen Zustand. Der Abbau des Nachholbedarfes erfolgt dann über die tND.

# METHODIK

## VOR- UND NACHTEILE DER METHODEN

### 3i – Modell

#### Vorteile:

- Der Abbau von Nachholbedarf kann in verschiedenen Varianten modelliert werden
- Übereinstimmung mit internen Steuerungsmodell bei DB Netz
- Glättung über einen 21- (DB Netz) bzw. 20- (DB S&S) Jahreszeitraum führt zu relativ stabilen Werten
- Komplexe Modellsystematik lässt v.a. bei DB Netz komplexere Sachverhalte in der Kalkulation zu (mehrjährige Investitionen bei Ingenieurbauwerken, Komponentenansatz)

#### Nachteile

- Setzt belastbares Mengengerüst mit bekannten Inbetriebnahmedaten voraus
- Komplexe Modellsystematik führt zu geringerer Transparenz

### Tatsächlicher Bedarf

#### Vorteile:

- Einfacher Zusammenhang
- Stellt genau den Bedarf für den Zeitraum der LuFV III dar
- Kann als Absprungbasis für die Kalkulation eines zusätzlichen Abbaus von Nachholbedarf genutzt werden.

#### Nachteile

- Setzt belastbares Mengengerüst mit bekannten Inbetriebnahmedaten voraus
- Reagiert sehr sensibel auf Inbetriebnahmedaten. Wenn die unterstellten tND nur Mittelwerte einer Gleichverteilung über einen Zeitraum darstellen und die Investitionen in Zyklen erfolgt sind, kann dieses zu unrealistischen Höhen und Tiefen führen.
- Keine Glättung über die Jahre

### Dreisatz

#### Vorteile:

- Sehr einfacher Ansatz
- Benötigt keine Informationen zu Inbetriebnahmedaten. Hilfreich für
  - Unklares reales Alter durch umfangreiche Generalüberholungen / Komponentenansatz (v.a. DB S&S)
  - Komplexe Anlagen mit mehreren, unterschiedlichen tND von Einzelkomponenten (v.a. DB Energie)

#### Nachteile

- Setzt eingeschwungenen Zustand voraus
- Keine Berücksichtigung des tatsächlichen Bedarfs
- Berücksichtigt Nachholbedarf ohne diesen zu quantifizieren und temporal zu allokalieren

#### Fazit:

Wenn Nachholbedarf über einen bestimmten Zeitraum reduziert werden soll und wenn die Inbetriebnahmedaten bekannt sind, erscheint bei DB Netz und bei DB S&S der Modellansatz angemessen. Wenn der Nachholbedarf nicht direkt im Modell mit berücksichtigt werden soll, dann sollte der tatsächliche Bedarf herangezogen werden – gegebenenfalls mit Glättung über den 5-Jahreszeitraum hinaus (z.B. Hallendächer, vgl. S. 168., und ESTW, vgl. S. 115f.). Bei DB Energie ist nur der Dreisatz angemessen einsetzbar. Dennoch haben wir zur Sicherung der Vergleichbarkeit immer alle drei Varianten dargestellt.

Kapitel E.

## ÜBERSICHTEN EIU

- Methodik
- Nachholbedarf
- Marktpreisentwicklung

# DB NETZ ÜBERSICHT

# DB NETZ

## GESAMTÜBERSICHT

### Übersicht Mittelbedarf DB Netz | festgestellter Ersatzbedarf p.a.

T€	Gutachter inkl. Nachholbedarf	Gutachter tats. Ersatzbedarf	Gutachter Dreisatz
<b>Relevante Anlageklassen (3i-Modell)</b>	<b>4.956.815</b>	<b>4.090.930</b>	<b>4.854.795</b>
<b>Relevante AKL (außerhalb 3i-Modell)</b>	<b>449.307</b>	<b>385.790</b>	<b>395.740</b>
<b>Anrechenbare Tatbestände*</b>	<b>126.863</b>	<b>97.224</b>	<b>109.464</b>
<b>Zusatzthemen</b>	<b>193.859</b>	<b>193.859</b>	<b>193.859</b>
<b>DB Netz</b>	<b>5.726.844</b>	<b>4.767.803</b>	<b>5.553.858</b>

\*\* davon nach LuFV II-Systematik nicht förderfähig € 80 Mio. / € 64 Mio. / € 77 Mio.

Nebenstehend haben wir das Ergebnis unserer Bedarfsermittlung zusammenfassend dargestellt, differenziert nach:

- Methode der Berechnung
  - Modellgestützt inkl. Nachholbedarf und Glättung bis 2040
  - Tatsächlicher Ersatzbedarf (welche Anlage kommt im Zeitraum 2020 bis 2024 ans Ende seiner tND?)
  - Dreisatz
- Einordnung nach den Kriterien der LuFV II:
  - Relevante Anlagenklassen im Rahmen des 3i-Modells (z.T. anteilig)
  - Relevante Anlagenklassen außerhalb des 3i-Modells
  - Anrechenbare Anlagenklassen (z.T. anteilig)
  - Diverse Zusatzthemen
- Sollte eine Methode rechnerisch aufgrund der Datenlage nicht umgesetzt werden können, so haben wir für diese Anlagenklasse eine Alternative aus den beiden anderen Methoden herangezogen. Dieses ist jeweils in den Detaildarstellungen ausgewiesen.
- Grundsätzlich gehen wir nach unserer Prüfung und Evaluierung der Methodenansätze davon aus, dass bei der DB Netz die Methodik unter Nutzung des Modells (Gutachter inkl. Nachholbedarf in nebenstehender Darstellung) geeignet ist, wenn man einen konkreten Nachholbedarf geglättet über einen Zeitraum bis Ende 2040 abbauen möchte.
- Für die Abbildung des konkreten Bedarfs unter Aufrechterhaltung des Status Quo würden wir den Ansatz des tatsächliche Ersatzbedarfs empfehlen.
- Der Dreisatz ist unseres Erachtens methodisch einfacher und ungenauer und nur dann empfehlenswert, wenn das Alter der Anlagen aufgrund der Datenlage nicht bestimmbar ist. Dieses ist bei DB Netz nur für wenige Ausnahmefälle der Fall.
- Um jedoch die Werte mit dem ITG Gutachten vergleichen zu können, haben wir immer auch den Ansatz des Dreisatzes mit ausgewertet und die Einzelparameter (tND, Menge und WBW) immer verglichen.

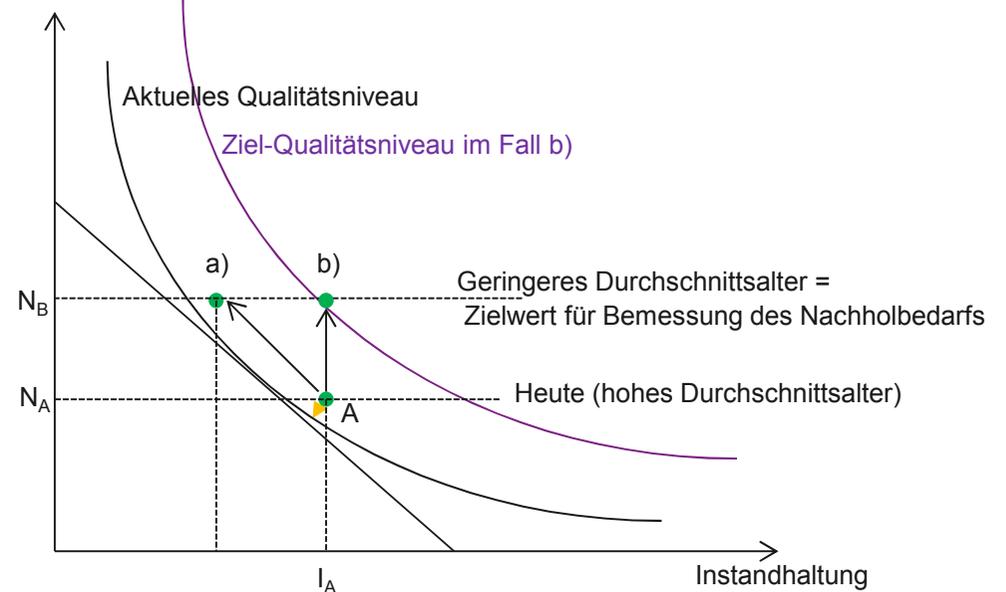
### Festlegung und Überprüfung der Methode zur Ermittlung des Nachholbedarfs

- Im Rahmen unserer Arbeiten haben wir versucht:
  - Den Begriff Nachholbedarf zu definieren und ein Messkonzept für diesen zu entwickeln bzw. den entsprechenden Vorschlag der EIU zu verifizieren
  - Den aktuellen Nachholbedarf auf Basis dieses Messkonzeptes zu quantifizieren
  - Die Notwendigkeit zu klären, ob und in welchen Anlagenklassen der Nachholbedarf der EIU abgebaut werden sollte und wenn ja, in welchem Umfang und Zeitraum.
  - In einem Nachtrag zu unseren Arbeiten sind wir im Rahmen eines dritten Arbeitspaketes beauftragt worden, die Entwicklung des Nachholbedarfs seit der Bahnreform zu quantifizieren.
- Grundlage unserer Arbeiten war die Definition des Nachholbedarfs der EIU, die alle Anlagen als Bestand des Nachholbedarfs definieren, welche ihre tND überschritten haben. Das Volumen ergibt sich aus dem Produkt der überalterten Anlagen (in der jeweiligen Mengeneinheit) und dem Wiederbeschaffungswert („WBW“):

$$\text{Nachholbedarf} = \text{Volumen überalterter Anlagen} \times \text{WBW}$$

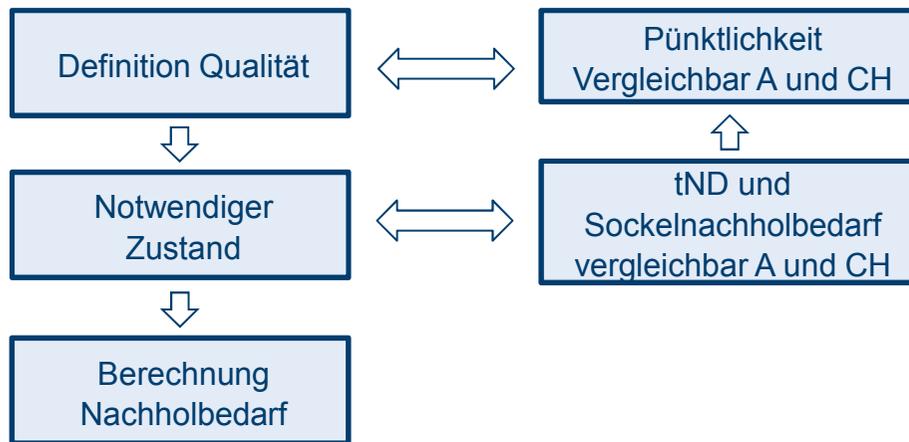
- Auf Basis dieser Definition ergibt sich Ende 2016 ein Nachholbedarf von € 45,7 Mrd.
- Zunächst ist aber zu klären, welche Bedeutung ein definierter Nachholbedarf überhaupt hat. Dies haben wir versucht, in der nebenstehenden Darstellung darzustellen. A bildet dabei den aktuellen Stand des Anlagevermögens ab, verbunden mit einem beobachtbaren jährlichen IH-Volumen  $I_A$  und Durchschnittsalter  $N_A$ . Unter Berücksichtigung von Ineffizienzen in der Instandhaltung und der Anlagennutzung (gelber Pfeil) kann somit das aktuelle Qualitätsniveau (hier als Isoquante dargestellt) erreicht werden. Senkt man durch verstärkte Ersatzinvestitionen das Durchschnittsalter auf  $N_B$ , so kann man entweder bei gleicher Qualität (Störungshäufigkeit) auf Instandhaltung verzichten (Punkt a)) oder man erreicht bei gleichem IH-Aufwand eine höhere Qualität (geringere Störungshäufigkeit) in Punkt b).
- Insofern kann von einem Nachholbedarf, der beseitigt werden sollte, nur gesprochen

Durchschnittsalter (umgekehrt dargestellt)



werden, wenn man a) mind. in gleicher Höhe IH-Aufwand sparen kann oder b) eine höhere Qualität des Netzes (weniger Störungen bzw. geringere Fahrplanzeiten) erreichen will. Da, wie im Folgenden zu zeigen ist, der Abbau des Nachholbedarfs einen deutlich höheren Ersatzinvestitionsbedarf bedeutet, als dieser plausibel an IH-Aufwand eingespart werden kann, kann ein Nachholbedarf nur mit dem Ziel einer höheren Qualität begründet werden. Vor der Bestimmung des Nachholbedarfs ist daher zunächst das Qualitätsziel, welches durch ein jüngeres Netz erreicht werden soll, zu quantifizieren und dann ist das notwendige durchschnittliche Netzalter für die Zielqualität zu bestimmen.

- Bei der Definition der Zielqualität hat DB Netz es sich zum Ziel gesetzt, die Qualität (Beitrag zur Pünktlichkeitsquote) der ÖBB und SBB zu erreichen. Vor diesem Hinter-



grund hat sie die tND leicht höher als bei der ÖBB und SBB angesetzt (vgl. S. 94). Des Weiteren soll der Nachholbedarf, der bei DB Netz aktuell bei rd. 17% des Wiederbeschaffungswertes liegt, auf einen Sockelnachholbedarf [langfristig akzeptabler Anteil von überalterten Anlagen, der mit der gewünschten Netzqualität vereinbar ist] von 10% abgebaut werden. Die ÖBB und SBB erreichen ihre Qualität bei den gegebenen tND bei einem Sockelnachholbedarf von 10% bzw. 12%.

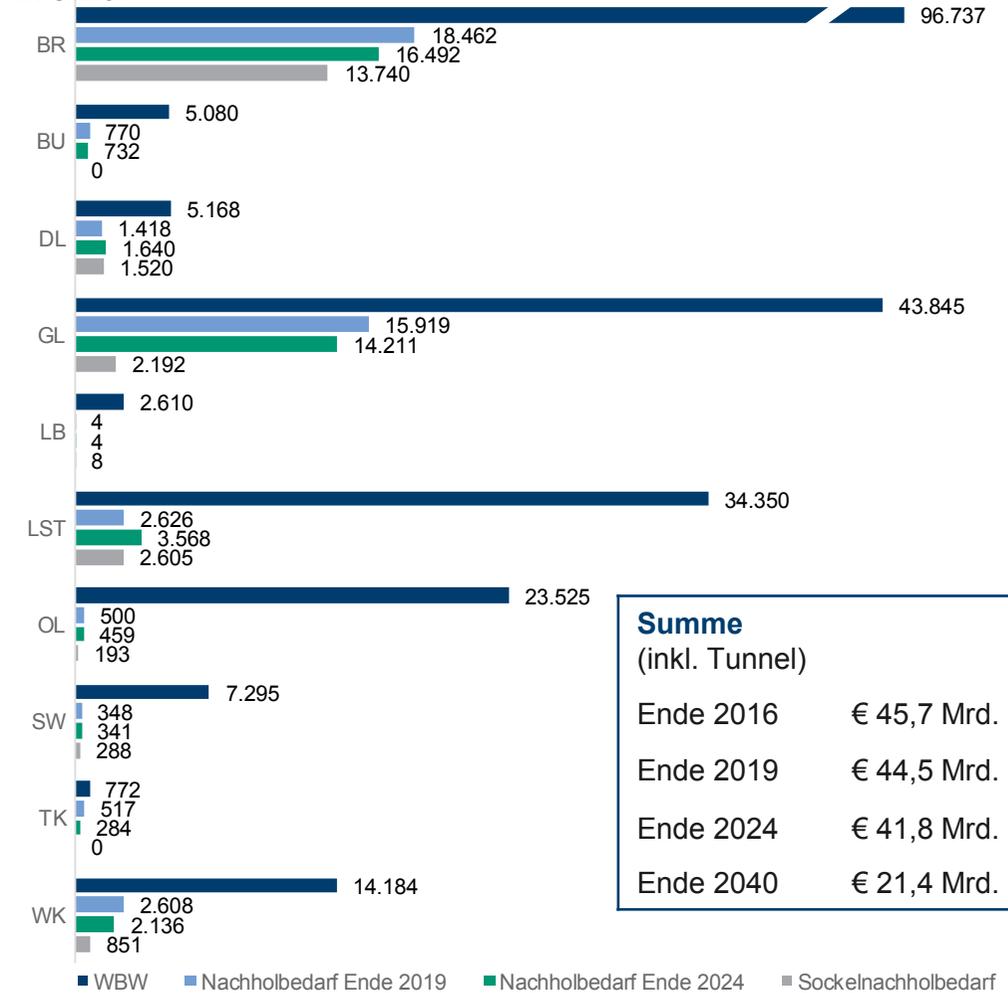
- Die Berechnung des Nachholbedarfs unter Berücksichtigung des Sockelnachholbedarfs sowie der tND wurde von DB Netz mit Hilfe des 3i-Modells simuliert und von uns nachvollzogen. Für den Abbau des Nachholbedarfs, der sich auf Basis der angesetzten tND ergibt, wäre eine zusätzliche Investition von ca. € 1 Mrd. p.a. im Vergleich zum 3i-Modell-Ergebnis notwendig.
- Ein derartiger Aufwand ist – wie dargestellt - wirtschaftlich nicht durch die aus der Verjüngung der Anlagen resultierenden Einsparungen beim IH-Aufwand zu kompensieren.

- Der von DB Netz definierte Nachholbedarf ist daher bedingt durch den Wunsch, die gleiche Pünktlichkeit wie in Österreich und der Schweiz zu erlangen. Ob das zusätzliche Ausgaben von € 1,0 Mrd. p.a. rechtfertigt, kann von Gutachterseite jedoch nicht abschließend beurteilt werden, da weder der Qualitätseffekt (geringere Störungen, geringere Fahrzeiten) je Euro Abbau Nachholbedarf, noch das Niveau des politisch gewünschten Qualitätsniveaus gutachterlich im Rahmen unseres Auftrags belastbar zu bestimmen war.
- Gleiches gilt auch für die Dreisatz Methode, die ebenfalls über die tND implizit ein Qualitätsziel gesetzt hat, welches durch den Abbau des Nachholbedarfs über die tND erzielt werden soll. Wie hoch dabei der Abbau (oder auch Aufbau) über die LuFV III erfolgen sollte, kann jedoch auf Basis des einfachen Dreisatz Modells nicht quantifiziert werden.
- Da es sich bei der tND um einen Durchschnittswert handelt, ist die von der DB Netz vorgeschlagene Methodik mit Ungenauigkeiten verbunden. Es wird immer Anlagen geben, die aufgrund der unterdurchschnittlichen Belastung, den technischen Gegebenheiten am Standort oder des besonderen Designs länger als die tND nutzbar sein werden. Ist die tND jedoch als korrekt geschätzter Mittelwert einer symmetrischen Verteilung der Nutzungsdauern der Anlagen eines jeweiligen Anlagenclusters zu verstehen, so erscheint es bei einer großen Zahl von Anlagen je Cluster der Durchschnittsansatz angemessen, da den Anlagen, die über ihrer tND liegen aber technisch noch intakt sind, in gleichem Umfang Anlagen gegenüberstehen, die die tND noch nicht erreicht haben, aber ersatzbedürftig sind.
- Zusammenfassend halten wir fest, dass aus der gegebenen Zielvorstellung das Konzept zur Messung des Nachholbedarfs plausibel abgeleitet worden ist und angemessen umgesetzt wurde. Auch wenn natürlich zum Erreichen der gewünschten Pünktlichkeitsquote nicht nur der Zustand der Infrastruktur entscheidend ist, gibt es über den Benchmark zur ÖBB und SBB zumindest eine Basis für die Bestimmung eines Netzzustandes, der eine solche Pünktlichkeit erlaubt.

### Volumen des Nachholbedarfs und im 3i-Modell prognostizierte Entwicklung im LuFV III-Zeitraum

- In der nebenstehenden Grafik sind für die Objektgruppen des 3i-Modells die Anlagenbestände (Ende 2016) zu Wiederbeschaffungswerten („WBW“) dargestellt (dunkelblauer Balken). In hellblau ist der prognostizierte Nachholbedarf Ende 2019 [alle Anlagen, die Ende 2019 ihre tND überschritten haben x WBW], gemessen mit den gleichen WBW, aufgezeigt. In grün ist der Nachholbedarf Ende 2024 dargestellt. Da uns der IZB für das Jahr 2018 noch nicht vorliegt, handelt es sich bei den Investitionen für 2018 und 2019 um Prognosen.
- Hierbei handelt es sich jeweils um die von uns angepassten Mengengerüste, tND und WBW und um eine von uns durchgeführte vereinfachte Simulation des 3i-Modells. Für die abgebildeten Anlagen ergibt sich ein Nachholbedarf Ende 2019 von rd. 17% des WBW.
- Um den von DB Netz definierten Sockelnachholbedarf von 10% des WBW zu erreichen, wurden Zielwerte für die einzelnen Objektgruppen abgeleitet, die in Summe einen Wert von 10% des WBW ergeben. Für die rechts abgebildeten Objektgruppen wurden folgende Zielwerte in % des jeweiligen WBW gesetzt:
  - Brücken (BR) 14,2% bis 2040
  - BÜ Sicherungsanlage (BU) 0,0% bis 2030
  - Durchlässe (DL) 29,4% bis 2040
  - Gleise (GL) 5,0% bis 2040
  - Lärmschutzbauten (LB) 0,3% bis 2040
  - Stellwerke (LST) 7,6% bis 2040
  - Oberleitungen (OL) 0,8% bis 2040
  - Stützbauwerke (SW) 3,9% bis 2040
  - TK-Anlagen o. Kabel (TK) 0,0% bis 2030
  - Weichen (WK) 6,0% bis 2040
- Daraus ergeben sich für das Jahr 2040 für die Objektgruppen des 3i-Modells die nebenstehenden Volumina an Sockelnachholbedarf (grauer Balken).

### Entwicklung Nachholbedarf gemäß Vorschlag im 3i-Modell in € Mio.



Summe (inkl. Tunnel)	
Ende 2016	€ 45,7 Mrd.
Ende 2019	€ 44,5 Mrd.
Ende 2024	€ 41,8 Mrd.
Ende 2040	€ 21,4 Mrd.

Quelle: eigene Berechnung

- Bei den Stellwerken kommt es infolge der Glättung der Jahresscheiben im 3i-Modell bis 2040 zu einer Unterfinanzierung im LuFV III-Zeitraum, der durch einen sehr hohen Ersatzinvestitionsbedarf in genau diesen Jahren gekennzeichnet ist.
- Anlagen außerhalb des 3i-Modells:
  - Da der Ansatz einer durchschnittlichen tND bei Tunneln aufgrund der unterschiedlichen geografischen Gegebenheiten nicht sinnvoll ist, hat DB Netz bei der Berechnung des Mittelbedarfs auf konkreten Projekten der Unternehmensplanung aufgesetzt. Die dort enthaltenen Mittel halten wir für auskömmlich, sodass wir keinen Nachholbedarf für Tunnel ansetzen.
  - Für die Gebäude des Schienenwegs sehen wir technisch keinen Nachholbedarf.
  - Da für Kabel aus den Systemen kein belastbares Alter der Anlagen abgeleitet werden kann, ist kein Nachholbedarf ermittelbar.
  - Für die Anlagen, deren Bedarf nach der %-Methodik ermittelt wurde, liegt das durchschnittliche Alter tendenziell über der halben tND, was einen Hinweis auf möglichen Nachholbedarf gibt. Da dieser in seiner Höhe aber nicht konkret ermittelbar ist, gehen wir von einem zu vernachlässigbaren Volumen aus und haben keinen Bedarf für Nachholbedarf dieser Anlageklassen angesetzt.
- Insofern halten wir es für angemessen, außerhalb des 3i-Modells keinen Nachholbedarf anzusetzen, auch wenn dieser in geringen Umfang vorhanden sein könnte.
- DB Netz hat für uns im 3i-Modell Simulationen für alternative Höhen des Sockelnachholbedarfs durchgeführt. Diesen Berechnungen liegen die Daten vor Prüfung zugrunde, sodass die Beträge nicht 1:1 mit unseren vergleichbar sind.

### Simulationen

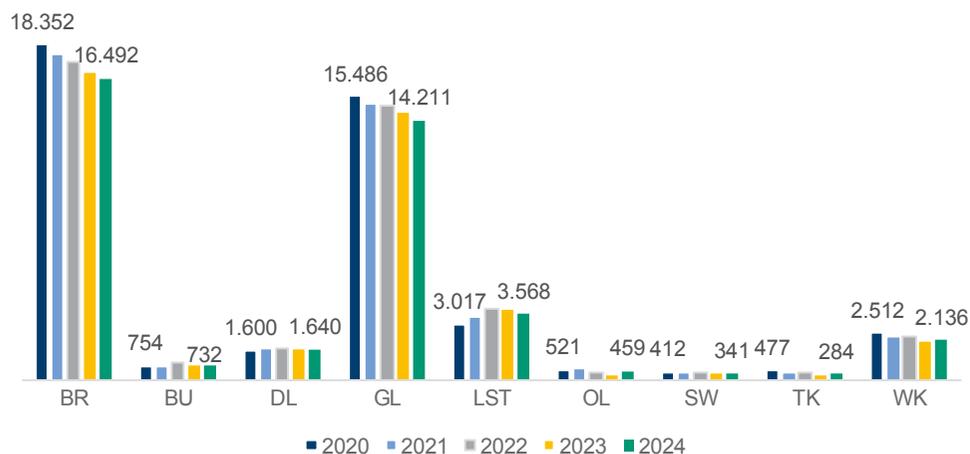
€ Mio.	3i-Modell	außerhalb 3i	Gesamtbedarf
17% = Kein Abbau des Nachholbedarfs	3.967	738	4.705
15%	4.379	738	5.117
10% = Basis 3i-Modell lt. DB Netz	4.960	738	5.698
5%	5.534	738	6.272
0%	6.091	738	6.829

### Jährlicher Bedarf an Mitteln für Anlagenklassen mit größerem Nachholbedarf

T€	Bedarf inkl. Nachholbedarf und Glättung	tats. Ersatzbedarf	Delta
Brücken	848,168	440,076	408,092
BÜ Sicherungsanlage	154,324	146,418	7,906
Durchlässe	50,245	57,869	-7,624
Gleise	1,267,945	913,595	354,350
Lärmschutzbauten	19,381	20,196	-815
Stellwerke	1,080,769	1,214,728	-133,959
Oberleitungen	362,034	357,964	4,069
Stützbauwerke	48,248	47,392	856
TK-Anlagen ohne Kabel	61,833	17,106	44,727
Weichen	426,629	327,514	99,115
<b>Summe</b>	<b>4,319,574</b>	<b>3,542,858</b>	<b>776,717</b>

- Aus der Simulation wird die bereits angesprochene Differenz zwischen einer Version des 3i-Modells ohne Abbau des Nachholbedarfs (kein Nachholbedarf zu korrigieren, Sockelnachholbedarf 17%) zur Variante der DB Netz (Abbau Nachholbedarf auf einen Sockelnachholbedarf von 10%) von ca. € 1 Mrd. p.a. ersichtlich. Eine vollständige Umsetzung auf die unterstellten tND würde daher ein jährliches Budget von € 1,0 Mrd. mehr als aus dem 3i-Modell angemeldet bedeuten.
- Dabei ist zu berücksichtigen, dass im 3i-Modell zwei Effekte wirken: Der Nachholbedarf und die Glättung des Bedarfs bis 2040. Die Berechnung des Zusatzbedarfs zur Beseitigung des Nachholbedarfs bis auf den Sockelbestand bis Ende 2040 im Vergleich zum tatsächlichen Ersatzbedarf haben wir oben dargestellt. Inklusive unserer Anpassungen ergibt sich ein Zusatzbedarf von rd. € 777 Mio. p.a. Im Wesentlichen besteht Nachholbedarf bei Brücken (€ 408 Mio.), Gleisen

**Entwicklung Nachholbedarf LuFV III-Zeitraum**



Quelle: eigene Berechnung

(€ 354 Mio.) und Weichen (€ 100 Mio.). Bei Stellwerken fallen 2020 bis 2024 überdurchschnittlich viele in den Ersatzbedarf, sodass sich aus dem 3i-Modell aufgrund der Glättung ein geringerer Bedarf ergibt. Im Vergleich zur Simulation im 3i-Modell ergibt sich in der Differenz zum tatsächlichen Ersatzbedarf ein Delta von rd. € 223 Mio., das durch die bei uns negativ einfließenden Stellwerke (€ -134 Mio.) sowie die Glättung des 3i-Modells zu erklären ist.

- Bei einem vollen Einsatz der € 4,3 Mrd. p.a. ergibt sich die oben abgebildete Entwicklung des Nachholbedarfs je Objektgruppe und Jahresscheibe des LuFV III-Zeitraums (vgl. auch S. 57). Wird nur der tatsächliche Ersatzbedarf in Höhe von € 3,5 Mrd. für diese Auswahl an Anlageklassen (nicht alle im 3i-Modell) finanziert, so bliebe der Nachholbedarf mehr oder weniger konstant.
- Während bei Brücken, Gleisen, Oberleitungen und Weichen der Nachholbedarf bereits während des LuFV III-Zeitraums deutlich reduziert wird, steigt er bei BU, Durchlässen, LST und Stützbauwerken aus den dargestellten Gründen zunächst an.
- Ursächlich für den Anstieg bei den Bahnübergängen, Durchlässen und Stützbau-

werken ist, dass in einzelnen Jahren des LuFV III-Zeitraums (2022, 2020 bzw. 2020 und 2022) überdurchschnittlich viele Anlagen ihre tND erreichen.

- Bis zum Ende des LuFV III-Zeitraums würde sich auf Basis dieser Simulation für die Anlagen des 3i-Modells eine Reduktion des Nachholbedarfs von 17% auf 14% des WBW ergeben.
- Nach Ansicht der DB Netz ist aus diversen Gründen zu erwarten, dass eine zusätzliche Dotierung zum tatsächlichen Ersatzbedarf den Nachholbedarf nicht in voller Höhe abbauen wird, da auch aus anderen Gründen ein zusätzlicher Bedarf entstehen wird (Maßnahmen im Rahmen von Bündelungen vor Ende der tND, unvorhergesehene Maßnahmen wie die z.B. Sanierung der Süderelbbrücke, höhere Preisentwicklung). Auch wenn in Einzelfällen diese Aussagen zutreffend sein mögen, sollten diese in Summe jedoch keine große Rolle spielen und ein Zusatzbudget für den Nachholbedarf sollte diesen auch entsprechend senken können.
- Um die korrekte Nutzung eines Zusatzbudgets für den Nachholbedarf sicherzustellen, ist die LuFV III gegebenenfalls um eine weitere QKZ wie z.B. die Vorgabe eines wachsenden Substanzwertes zu erhöhen.

### Empfehlung Prioritätenreihung beim Abbau des Nachholbedarfs

▪ Wenn es ein Zusatzbudget für den Abbau des Nachholbedarfs geben soll, wäre zu klären, für welche Anlagenklassen und in welchem Zeitraum dieses verwandt werden soll. Wie aus den Grafiken auf den Seiten zuvor ersichtlich, weisen die nachfolgenden Anlageklassen aktuell den größten Nachholbedarf auf:

- Brücken (Differenz zwischen dem Ansatz ohne Abbau Nachholbedarf und Abbau auf 10% Sockelnachholbedarf ca. € 400 Mio. p.a.)
- Gleise (ca. € 350 Mio. p.a. ohne Schienenerneuerung)
- Weichen (ca. € 100 Mio. p.a.)

In Summe ergibt sich ein Bedarf über € 776 Mio. hinaus, da für die LST von einem Anwachsen des Nachholbedarfs ausgegangen wird.

- Für diese drei Anlagenklassen schlagen wir einen nennenswerten Zuschlag zum tatsächlichen Ersatzbedarf vor, da diese neben den LST auch maßgeblich für die Qualität und Fahrplaneffizienz sind. Ein solcher Zuschlag sollte insofern zwischen € 300 Mio. bis € 600 Mio. (zwischen 1/3 und 2/3 des im 3i-Modell festgestellten Mehrbedarfs) liegen, wenn man nicht auf das aus Österreich und der Schweiz abgeleitete Ergebnis des 3i-Modells abstellen will.
- Der reduzierte Betrag ergibt sich zum einen aus dem höherem tatsächlichen Ersatzbedarf in den Jahren 2020 – 2024 als im Schnitt der Jahre 2020 – 2040, die eine leichte Verschiebung der Beseitigung des Nachholbedarfs nach hinten sinnvoll erscheinen lassen und zum anderen daraus, dass im Rahmen der Gutachtererstellung eine Reihe von Korrekturen an den Annahmen des 3i-Modells erfolgt sind, auf deren Basis der notwendige Bedarf für den Abbau des Nachholbedarfs auf 10% in 20240 geringer ausfällt. Zudem ist zu berücksichtigen, dass durch Stilllegung von Strecken bei parallelem Aufbau neuer Strecken durch Mittel Dritter (inkl. GVFG und Bedarfsplan) ebenfalls ein Abbau des Nachholbedarfs erfolgt.
- Im Bereich der Stellwerke muss der sich aufbauende Nachholbedarf durch die in beiden Werten berücksichtigten Komponentenaustausche ausgeglichen werden, da dieser nicht vollumfänglich am Markt umgesetzt werden kann.

- Im Bereich der Tunnel wird in beiden Fällen das tatsächliche Programm gemäß der Mittelfristplanung und somit eine ausreichende Finanzierung bis 2024 unterstellt.

### Realistischer Abbauhorizont

- Wie die voranstehenden Abschnitte gezeigt haben, bedeutet eine Mehrdotierung von € 0,7 Mrd. im Vergleich zum tatsächlichen Ersatzbedarf nur einen langsamen Abbau des Nachholbedarfs von 17% des Anlagenwertes auf 10% bis Ende 2040. Eine Beschleunigung unter die angesetzten 21 Jahre Abbau bis zum Zielzustand erscheint angesichts der am Markt verfügbaren Kapazitäten zum Abbau nicht sinnvoll.

### Wirkung auf das Netz

- Überalterte Anlagen haben meist eine qualitätseinschränkende Netzwirkung. Diese Anlagen werden über den regulären Lebenszyklus hinaus mit erhöhtem IH-Aufwand am Leben erhalten, verbunden mit betrieblichen Einschränkungen wie Geschwindigkeits- oder Lastreduzierungen. Diese Einschränkungen führen am Ende zu Kapazitätsreduzierungen im Schienennetz. Auf Grund der sehr hohen technischen Komplexität des Gesamtsystems Schiene, kann keine klare Nutzen-Priorisierung der Anlagen vorgenommen werden. Wenn z.B. ein Gleis aus dem Nachholbedarf erneuert wurde, aber die darunter befindliche Brücke sich noch im Nachholbedarf befindet, dann wird die zuvor existierende betriebliche Einschränkung auch weiterhin Bestand haben. Analoge Vergleiche können quer durch alle Gewerke gezogen werden. Erst durch das effektive Zusammenspiel aller Teilsysteme kann das Gesamtsystem Schiene sein volles Potential entfalten.
- In Ergänzung zur aufgeführten Priorisierung der drei Anlagenklassen schlagen wir daher eine Korridorbetrachtung vor. Innerhalb von noch zu definierenden Korridoren werden alle Anlagen, die sich im regulären Ersatzinvestitions- und Nachholbedarf befinden, zeitnah erneuert. Die Korridore innerhalb einer Kategorie müssen nach technischer Dringlichkeit geordnet werden. Dies kann unter einer Vollsperrung der betroffenen Strecke erfolgen oder mit Hilfe eines durchdachten Baustellenmanagements.

- Innerhalb eines Korridorvorhabens sollte mit den Planungen im Bereich Ingenieurbauwerke und LST begonnen werden, da sich in diesen Gewerken erfahrungsgemäß die längsten Vorlaufzeiten ergeben. Oberbau- und Gleismaßnahmen lassen sich im Vergleich dazu eher kurzfristig umsetzen.
- Wir schlagen folgende Reihenfolge bei der Abarbeitung des Nachholbedarfs vor:
  1. Korridore relevant für den Deutschlandtakt 2030
  2. TEN Korridore
  3. Weitere wichtige Eisenbahnknotenpunkte (insbes. Knoten im Regionalverkehr)
  4. Übriges Streckennetz
- Diese Priorisierung richtet sich nach den verkehrlichen Kundennutzen. Im Schwerpunkt steht dabei die Infrastrukturertüchtigung für den innerdeutschen Verkehr, da es sich hierbei um das Kerngeschäft der DB AG und der weiteren privaten EVUs handelt. Nach Erneuerung der wesentlichen Anlagen im Nachholbedarf auf den Hauptverkehrskorridoren, kann mit in einer deutlichen Verbesserung des Servicelevels gerechnet werden.
- Nachgelagert sollten weitere wichtige Teilnetze des Deutschen Schienennetzes ertüchtigt werden, wie die europäischen TEN Korridore oder weitere Bahnknoten.
- Im Ergebnis wird dadurch bis 2040 ein angemessener Teil des Nachholbedarfes im Deutschen Schienennetz abgebaut. Diese zeitliche Einordnung gem. 3i-Modell der DB Netz halten wir aus Gutachtersicht für durchaus realistisch, solange die dafür nötige Finanzierung uneingeschränkt zur Verfügung gestellt wird.

### Nachholbedarf im ITG Gutachten

- Grundsätzlich wird von ITG korrekterweise vertreten, dass sich der Nachholbedarf im Rahmen des Dreisatzes abbauen wird. Dabei sieht ITG Nachholbedarf in sieben Anlagenklassen (Gleise, Weichen, Tunnel, Brücken, Stellwerke, Bahnsteige und Personenunterführungen). Der Abbau würde im Dreisatz bis zum Ende des nächsten Zyklus einer tND erfolgen, was für Gleise und Weichen vorgeschlagen wurde.
- In Tabelle 2-4 des Gutachtens räumt ITG dann ein, dass im Bereich der Tunnel und der Brücken ein Sonderbudget angemessen erscheint, um den Abbau zu beschleunigen. Für die Stellwerke wird stattdessen der Komponentenansatz vorgeschlagen.
- Für DB S&S wird ein minimaler Bedarf von ca. € 6 Mio. p.a. bei den Personenunterführungen angesehen und von ca. € 177 Mio. bei den aktiven Bahnsteigen, um dort das Thema einheitliche Bahnsteighöhe voranzutreiben (siehe dazu unsere Ausführungen ab S. 73).
- Inwiefern diese Beträge tatsächlich in die LuFV II übernommen worden sind, können wir abschließend nicht beurteilen.

#### Fazit

- Wie dargestellt, hängt die genaue Konkretisierung des Nachholbedarfs davon ab, welche Qualitätssteigerung erzielt werden soll und welche Verbesserung (Verjüngung) welcher Anlagenklassen notwendig ist, um ein gewünschtes Ziel zu erreichen. Beide Aussagen können im Rahmen unserer Analyse nicht abschließend beantwortet werden.
- Folgt man der DB Netz und sieht eine Pünktlichkeit wie in Österreich und der Schweiz als gewünschte Qualität an und glaubt man der Annahme, dass diese Pünktlichkeit mit einer (Ziel-)Altersstruktur der Anlagenklassen in Deutschland wie in Österreich und der Schweiz erreicht werden kann, so sind die dargestellten Zusatzbedürfnisse geeignet, um dieses gesetzte Ziel bis 2040 zu erreichen.
- Soll das aktuelle Qualitätsniveau beibehalten werden, so würden die von uns als „tatsächlicher Ersatzbedarf“ ausgewiesenen Beträge mehr oder weniger ausreichen. Wenn die Qualität erhöht werden soll, dann muss der Nachholbedarf reduziert werden. Wir halten dabei nach unseren Prüfungshandlungen den Ansatz der DB Netz für plausibel und angemessen.
- Wir haben in Simulationen untersucht, ob der Austausch überfälliger Anlagen anstelle aktuell fällig werdender Anlagen dazu führt, dass in Summe das Durchschnittsalter steigt oder fällt. Die Simulationen haben keine nennenswerten Ausschläge gezeigt, sodass eine Umsetzung dieser Mittel mit mehr oder weniger konstantem IH-Volumen eine konstante Qualität des Netzes erwarten lassen.
- Um festzustellen, ob die für den Abbau des Nachholbedarfs vorgesehenen Mittel ausschließlich für diesen Zweck eingesetzt wurden, schlagen wir vor, eine entsprechende Berichterstattung über die Entwicklung des Nachholbedarfs in den IZB mit aufzunehmen.
- Aus verkehrlichen Effekten sowie aufgrund der entsprechenden Herleitung bei der DB Netz ziehen wir den Abbau des Nachholbedarfs bei DB Netz grundsätzlich einem Abbau bei DB S&S vor (vgl. die Ausführungen zur DB S&S ab S. 73).

### Arbeitspaket 3 - Entwicklung Nachholbedarf von 1998 bis heute

#### Aufsatzpunkt

- Um die Entwicklung in der Vergangenheit abzubilden, haben wir uns für folgende vier Jahre den jeweiligen Anlagenbestand geben lassen:

- 1998: In den ersten Jahren nach der Bahnreform im Jahr 1996 sei der Datenbestand aussagegemäß nicht vollständig digitalisiert gewesen und läge nicht in der notwendigen Qualität vor. Um eine verlässliche Datenqualität sicherstellen zu können, haben wir daher den Stichtag 31.12.1998 betrachtet. Aus vorangegangenen Projekten wissen wir, dass infolge der vielen Umbuchungen bis in die Jahre 2000/2001 der Datenbestand der ersten Jahre der DB Netz für Detailanalysen wenig geeignet ist. Insofern halten wir die Wahl des Stichtages 31.12.1998 für angemessen.

- 2008: Beginn der LuFV I (Stichtag 31.12.2008)

- 2014: Beginn der LuFV II (Stichtag 31.12.2014)

- 2016: aktueller Datenbestand aus der MDB, der der Datengrundlage zur Ermittlung des Ersatzinvestitionsbedarfs entspricht (Stichtag 30.09.2016).

- Betrachtet wurden aufgrund des hohen Aufwands nur eine Stichprobe von Anlagen. Wir haben uns mit der DB Netz daher auf die Betrachtung der Anlageklassen mit hohem Nachholbedarf (Weichen, Gleise und Brücken sowie aufgrund der Datenlage und den Ausführungen bei ITG Tunnel) geeinigt.

#### Nachholbedarf

€ Mio.	2008	2019
Brücken	13.455	18.462
Gleise	10.813	15.919
Stellwerke		2.626
Weichen	2.606	2.608
Durchlässe		1.418
Tunnel	512	1.340
BÜ Sicherungsanlage		770
TK-Anlagen ohne Kabel		517
Oberleitungen		500
Stützbauwerke		348
Lärmschutzbauten		4
<b>Summe</b>	<b>27.386</b>	<b>44.515</b>

### Entwicklung Mengengerüst

	1998	2008	2014	2016
Brücken (in m²)	9.745.223	8.915.705	9.238.310	9.195.519
Gleise (in km)	73.963	64.235	61.221	60.503
Weichen (in Stk)	105.856	76.381	69.770	65.596
Tunnel (in m)	397.753	481.892	512.292	512.679

- Die Datenbasis für Stellwerke ist für die Vergangenheit wenig belastbar und hier ist auch mit einem weiteren Anstieg des Nachholbedarfs in den nächsten Jahren zu rechnen. Von daher sind diese nicht Bestandteil unserer Stichprobe.
- Auf die Aufnahme der Durchlässe in die Stichprobe haben wir aufgrund der geringeren Bedeutung für die Verkehrsdurchführung verzichtet. Das Volumen der verbleibenden 3i-Anlagen war im Vergleich zur gewählten Stichprobe vernachlässigbar.

#### Datenqualität

- Für die Jahre bis 2009 konnten die Daten ausschließlich aus der Anlagenbuchhaltung des kaufmännischen Systems SAP R3/K herangezogen werden. Dort sind den Anlagen jeweils Anlagennummern zugeordnet. Die technischen Daten (Größe, Datum der IBN) müssen dabei nicht den Angaben in den technischen Systemen (SAP R3/N) entsprechen. Dort sind die Anlagen nach technischen Plätzen sortiert. Technische Plätze und Anlagennummern sind nicht immer 1:1 zugeordnet (z.B. infolge von zusammengefassten techn. Plätzen in einer Anlage, vgl. auch S. 97).
- Um eine einheitliche Datenbasis zu erzeugen, hat die DB Netz versucht, für die Jahre vor 2009 Daten aus SAP R3/N mit den Daten aus der Anlagenbuchhaltung zu verknüpfen, um weitere, in der Anlagenbuchhaltung nicht enthaltene Informationen, (v.a. den technischen Platz) zu ergänzen.
- Anschließend wurden für alle Anlagen der jeweiligen Jahre über den technischen Platz die technischen Merkmale mit der MDB für 2016 verknüpft. Waren die Anlagen

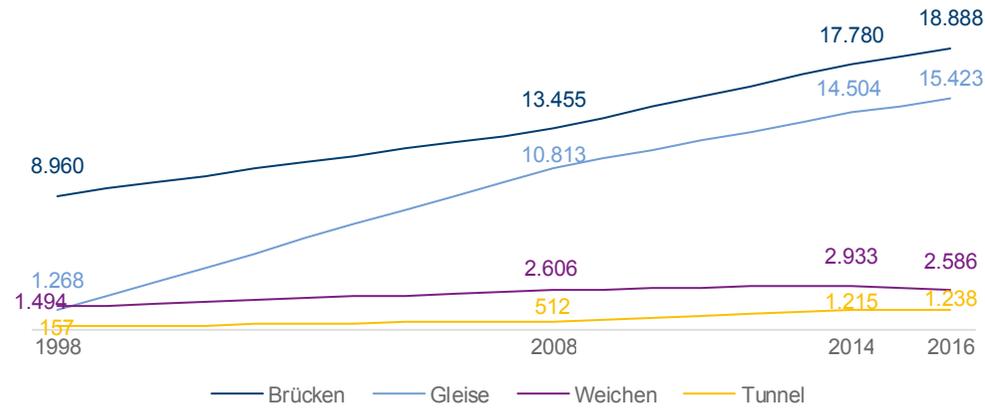
auch in der MDB zu identifizieren, wurden deren technische Daten übernommen.

- Infolge von Umbuchungen o.ä. können auch ältere Anlagen die Anlagennummer ändern. Für diese Anlagen konnten dann keine technischen Daten aus 2016 den Vorjahren zugeordnet werden, sodass es vorkommen kann, dass eine Brücke aus 1990 in den Anlagenbeständen 1998, 2008, 2014 und 2016 unterschiedliche technische Merkmale aufweist (IBN-Datum, Größe, Bauart).
- Entsprechend ist die Datenqualität in den früheren Jahren geringer als in den Jahren 2016 und 2014, da z.B. anstelle des IBN-Datums im technischen System auf das Aktivierungsdatum aus der Anlagenbuchhaltung abgestellt werden musste und aufgrund der möglicherweise fehlenden Zuordnung zu einer Bauart eine durchschnittliche tND angesetzt werden musste.
- Auch konnten die Cluster nicht mehr in der Feinheit differenziert werden, wie für die Ermittlung der notwendigen Ersatzinvestitionen (z.B. fehlen in Vorjahren Angaben zur Belastung). Die größeren Cluster sind für die bessere Vergleichbarkeit auch auf die Daten von 2016 angesetzt worden, sodass die Höhe des hier dargestellten Nachholbedarfs von der bisher genannten Zahl abweichen kann.
- Wie aus der Tabelle ersichtlich, konnten im 1998er Datensatz nur für rd. 53% der Weichen technische Plätze und somit Bauarten zugeordnet werden, sodass für 49.861 Weichen eine durchschnittliche tND angesetzt wurde. Im 2008er Datensatz war dieses Vorgehen nur noch für 1.723 Weichen notwendig.
- In der Spalte „Nicht enthalten“ ist die Menge an Anlagen abgebildet, die laut MDB vor 1998 bzw. vor 2008 in Betrieb genommen wurde, im jeweiligen Datensatz der Jahresscheibe jedoch nicht enthalten war (Abgleich über technischen Platz). Dieses kann wie gesagt durch Umbuchungen oder Ähnliches erfolgen.
- Trotz kleinerer Unzulänglichkeiten in den Daten wie z.B. unbegründbare Veränderungen in den Inbetriebnahmedaten der gleichen Anlagen über die Zeit halten wir die Fehlerpotentiale für ausreichend gering, um auf der nächsten Seite eine Tendenzaussage zur Entwicklung des Nachholbedarfs ableiten zu können.

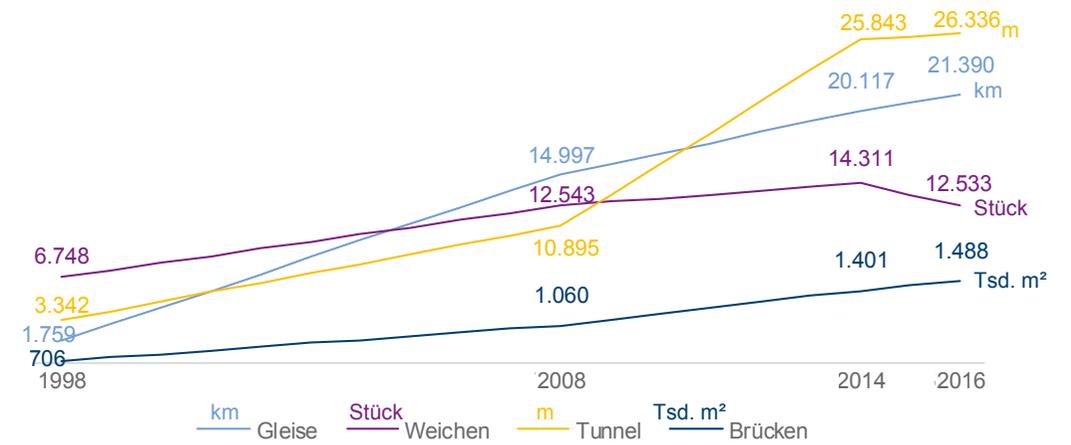
#### Auswertung

- Auf Basis der uns übermittelten Daten haben wir auf der folgenden Seite für die betrachteten vier Anlageklassen die Entwicklung des Nachholbedarfs dargestellt. Dabei haben wir neben der bisher verwandten maßgeblichen Maßzahl zur Information auch die Entwicklung des Nachholbedarfs gemessen in
  - a. in € Mio.
  - b. in % der Anlagen
  - c. in der jeweiligen Menge der Anlagen
  - d. in Jahrendargestellt. Dabei haben wir die tND lt. 3i-Modell (auch für die Tunnel) unterstellt.
  - a. Der Nachholbedarf in € Mio. ergibt sich aus dem Produkt der Menge an überalterten Anlagen und dem WBW. Der WBW entspricht in allen Jahresscheiben den LuFV III-Preisen, um eine Vergleichbarkeit zu den auf den Vorseiten dargestellten Nachholbedarfen sicherzustellen. Besonders große Anlagen verursachen entsprechend einen höheren Nachholbedarf (=> Größengewichtung).
  - b. Bei der Berechnung des Nachholbedarfs in Prozent der Anlagen zählt jede Anlage gleich viel, unabhängig davon, wie groß sie ist oder wie viele Jahre sie bereits überfällig ist.
  - c. Der Nachholbedarf in Menge der Anlagen wurde für Brücken auf Basis von m<sup>2</sup>, für Gleise von km, für Weichen von Stück und für Tunnel von m ermittelt.
  - d. Bei der Berechnung des Nachholbedarfs in Jahren zählt bspw. eine vier Jahre überfällige Anlage vierfach gegenüber einer Anlage, die nur ein Jahr im Rückstau ist.

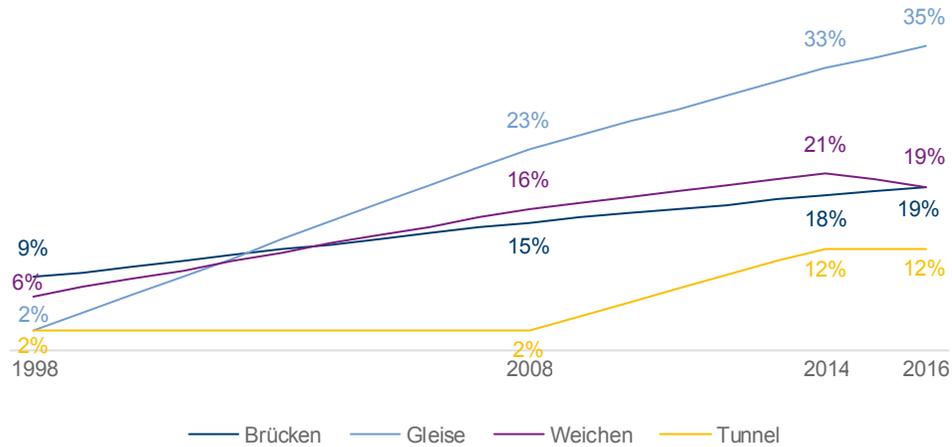
Nachholbedarf in € Mio.  
(Preisstand 2016)



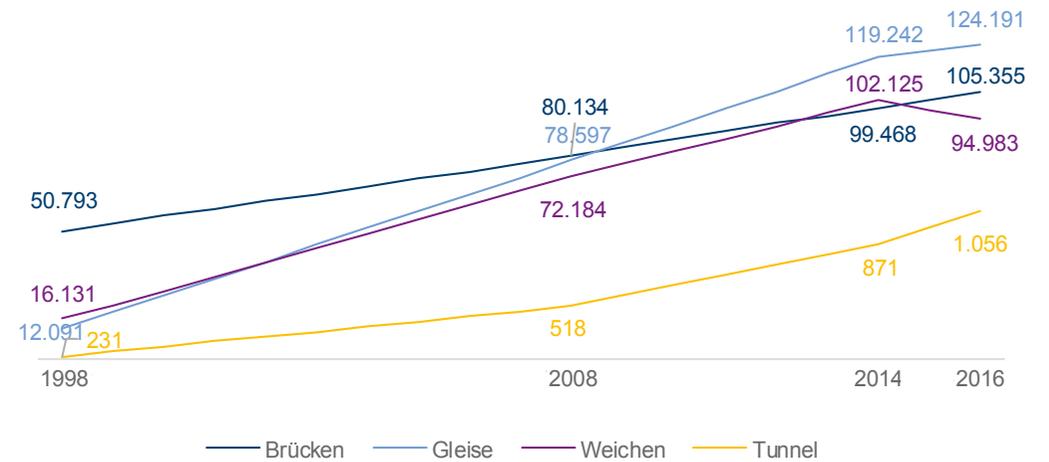
Nachholbedarf in Menge



Nachholbedarf in % der Anlagen



Nachholbedarf in Jahren



### Brücken

- Bei Brücken bestand nach der gewählten Definition (€ Mio.) bereits 1998 ein deutlicher Nachholbedarf, der sich bis zum Beginn der LuFV I um rd. 4 % p.a. erhöhte.
- Während der LuFV I wurde weiterer Nachholbedarf (ca. 5% p.a.) aufgebaut. In der LuFV II (2014 auf 2016) hat sich dann der Anstieg leicht verlangsamt und soll sich bis zum Ende der LuFV III dann leicht abbauen (siehe S. 57).
- Die weiteren Maßzahlen zeigen ebenfalls einen mehr oder weniger linearen Anstieg des Nachholbedarfs über den Zeitraum, jedoch zeigen sie nicht den leichten Rückgang in der Steigerungsrate seit der LuFV II. Hier sind offensichtlich eher größere Brücken mit eher geringerer Überschreitung der tND ersetzt worden.

### Gleise

- Für Gleise haben wir 1998 einen Nachholbedarf von € 1,3 Mrd. ermittelt, der bis zum Beginn der LuFV I mit einer jährlichen Wachstumsrate von rd. 23,9% auf € 10,8 Mrd. deutlich angestiegen ist. Während LuFV I und II erfolgte ein weiterer Anstieg von durchschnittlich 4,5% p.a., sodass Ende 2016 ein Nachholbedarf von rd. € 15,4 Mrd. für Gleise bestand.
- Dabei weisen die Gleise den größten Anstieg im Vergleich zu den anderen betrachteten Anlagen aus, sodass der Anteil überfälliger Anlagen mit 35% der Anlagen am höchsten ist.
- Der hohe Anstieg mit leichter Abschwächung während der LuFV Phase spiegelt sich auch in den drei anderen Maßstäben wieder.

### Weichen

- Bei den Weichen bestand Ende 1998 bereits ein leichter Nachholbedarf, der sich bis zum Ende der LuFV I weiter – im Vergleich zu den anderen Anlagenklassen moderat - erhöht hat. Während der LuFV II konnte der Nachholbedarf dann

reduziert werden. In diesen Jahren ist von der DB Netz ein deutlicher Schwerpunkt auf die Weichenerneuerung gelegt worden. Dieses Bild spiegelt sich auch in den drei anderen Maßstäben wider.

### Tunnel

- Die Tunnel wiesen 1998 mit € 0,2 Mrd. einen relativ geringen Nachholbedarf (2% des Anlagenbestands) auf. Bis zum Beginn der LuFV I ist der Nachholbedarf absolut (gemessen in € und m) sowie unterproportional in den kumulierten Jahren angestiegen, während der relative Anteil aufgrund der Investitionstätigkeit in weitere neue Tunnel kaum angestiegen ist.
  - Im LuFV I Zeitraum hat sich dieser Trend deutlich verstärkt fortgesetzt, wobei der Anteil der Tunnel aufgrund reduzierter Investition in neue Tunnel deutlich angestiegen ist.
  - Im LuFV II Zeitraum ist der Anstieg dann wiederum nur moderat ausgefallen. Auffällig ist hier jedoch der hohe Anstieg der kumulierten überfälligen Jahre. Hier ist offensichtlich vor allem in jüngere überfällige Tunnel investiert worden.
- Zusammenfassend ist in allen Auswertungen ersichtlich, dass der Nachholbedarf bis 2014 in allen vier Anlageklassen deutlich angestiegen ist. Von 2014 bis 2016 gab es nur noch einen geringen Anstieg bei den Weichen und bis 2019 dann auch bei den Brücken einen verlangsamt Anstieg.

### Doppelfinanzierung im Rahmen der LuFV I und II

- Auch wenn der Nachholbedarf während der LuFV I deutlich und während der LuFV II weiter leicht angestiegen ist, kann dieses nicht automatisch als Begründung dafür herangezogen werden, dass eine erneute Finanzierung dieses Nachholbedarfs im Rahmen der LuFV III eine Doppelfinanzierung bedeutet.
- Wir gehen davon aus, dass der Anstieg des Nachholbedarfs seit 2008 nicht in einem unüblichen Maß durch Ineffizienzen zu begründen ist. Dieses haben wir im Rahmen des Gutachtens zum AP 1 für die Planungskosten des einzelnen Projektes aufgezeigt. Gleiches gilt für die von uns im Rahmen des AP 2 durchgesehenen Baukosten. Ineffizienzen dürften, wenn überhaupt, vor allem durch die Anplanung nicht konkreter Projekte entstanden sein, welche den Anstieg der PKQ in der Querschnittsbetrachtung neben der Vorfinanzierung von Projekten erklären könnten.
- Letztendlich sind bei Investitionsvolumina in Höhe der EIU im Rahmen eines staatlichen Monopols bei allen Anreizsystemen Fehlentwicklungen und Ineffizienzen nicht vollständig zu vermeiden und nie auf einen Wert nahe Null – wie auch immer definiert - zu reduzieren.
- Wir gehen davon aus, dass die tatsächlich notwendigen Baukosten in Summe deutlich über und die technischen Nutzungsdauern der Anlagen deutlich unter den für die LuFV I und II angesetzten Werte gelegen haben.
- Dieses muss dazu geführt haben, dass die Mittel in Summe nicht für einen ausreichenden 1:1 Ersatz bei gleichzeitigem Abbau des Nachholbedarfs ausgereicht haben.
- Wenn daher der nicht abgebaute Nachholbedarf aus den Perioden der LuFV I und II jetzt über die LuFV III abgebaut wird, handelt es sich nicht um eine Doppelfinanzierung.

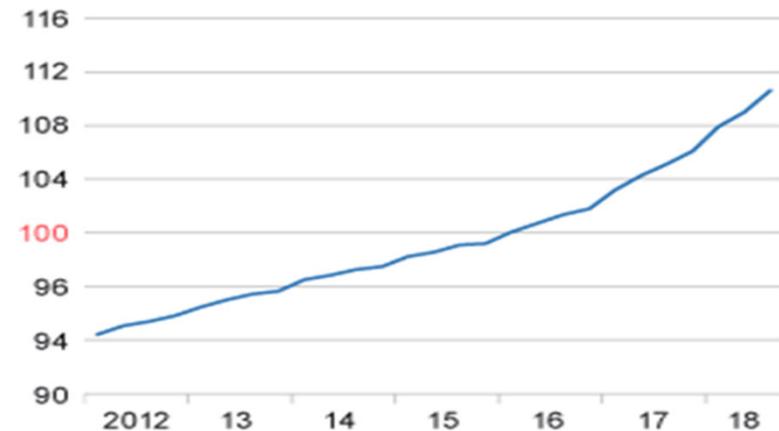
### Marktpreisentwicklung LuFV II-Zeitraum

Anlagenklasse	2017	2018	2019	LuFV II
Gleise inkl. Schienenerneuerung	2%	1%	1%	4%
Weichen und Kreuzungen	2%	1%	1%	4%
Bahnübergänge	2%	1%	1%	4%
Brücken	12%	8%	5%	27%
Stellwerke	2%	1%	1%	4%
Durchlässe	12%	8%	5%	27%
Lärmschutzbauwerke	12%	8%	5%	27%
Stützbauwerke	12%	8%	5%	27%
Oberleitung	12%	8%	5%	27%
Telekommunikation	2%	1%	1%	4%
außerhalb 3i-Modell	2%	1%	1%	4%

- Die Marktpreisentwicklung im LuFV II-Zeitraum wurde für die wesentlichen Objektgruppen basierend auf Auswertungen des zentralen Konzerneinkaufs je Anlagengruppe ermittelt.
- Entsprechend haben wir im Rahmen unserer Prüfungshandlungen Interviews mit Vertretern des Konzerneinkaufs geführt, um uns die Ansätze erläutern zu lassen und diese mit den Aussagen der Interviews mit Projektleitern im Rahmen des AP 1 abzugleichen.
- Zudem haben wir im LuFV II-Zeitraum erfolgte Vergaben ausgewertet und Plausibilitätsprüfungen auf Basis des Vergleichs mit statistischen Daten (Statistisches Bundesamt DeStatis, Bewertungen von Baufachverbänden) durchgeführt.
- Unsere im Sommer 2018 durchgeführten Prüfungshandlungen zeigen relativ hohe Preissteigerungen in 2017. Auch für 2018 werden hohe Preissteigerungen erwartet.

- Zudem haben wir Interviews mit Branchenkennern aus den Bereichen Infrastruktur im ÖPNV, Projektrealisierungsgesellschaften für öffentliche Infrastruktur, Baubehörden etc. geführt, die uns Baukostensteigerungen in den letzten Jahren von bis zu 30% bestätigt haben.
- Auf Basis unserer Prüfungshandlungen sehen wir die von der DB Netz angesetzte Marktpreisentwicklung für angemessen. Die angesetzten Steigerungsraten der wesentlichen Anlageklassen sind der nebenstehenden Tabelle zu entnehmen.
- Für die Hochrechnung der WBW aus den Jahren 2009 bis 2015 auf den Preisstand 2016 bzw. 2017 sind die Baupreisindizes des statistischen Bundesamtes angewandt worden.

**Preisindex für gewerbliche Betriebsgebäude**  
Neubau einschl. Umsatzsteuer; 2015=100



Konventionelle Bauart

© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2018

Marktpreisentwicklung LuFV II-Zeitraum in € Mio.		relevant 3i-Modell			relevant außerhalb 3i-Modell			anrechenbar			Zusatzbedarf		
		Modell	tats. Bedarf	Dreisatz	Modell	tats. Bedarf	Dreisatz	Modell	tats. Bedarf	Dreisatz	Modell	tats. Bedarf	Dreisatz
Gleise inkl. Schienenerneuerung	4%	1.352	966	1.295									
Weichen und Kreuzungen	4%	427	328	450									
Bahnübergänge	4%	154	146	116									
Brücken	27%	848	440	837									
Stellwerke	4%	1.081	1.215	1.060									
Durchlässe	27%	50	58	48									
Lärmschutzbauwerke	27%	19	20	54									
Stützbauwerke	27%	48	47	53									
Oberleitung	27%	362	358	291									
TK-Anlagen ohne Kabel	4%	40	11	35									
Kabeltrassen	4%	96	96	96									
HOA	4%	5	7	8									
Investitionen 2016	11%	-47	0	0									
bereits indiziert aus PLR	0%	27	27	27	130	130	130	7	7	7	62	62	62
Sonstiges	4%	0	0	0	303	241	251	115	85	98	102	102	102
<b>Summe Mittelbedarf p.a.</b>		<b>4.462</b>	<b>3.718</b>	<b>4.371</b>	<b>432</b>	<b>371</b>	<b>380</b>	<b>122</b>	<b>92</b>	<b>104</b>	<b>165</b>	<b>165</b>	<b>165</b>
<b>Summe Preissteigerung p.a.</b>		<b>494</b>	<b>373</b>	<b>483</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

- Obenstehend haben wir dargestellt, wie sich aus den angenommenen Preissteigerungen für konstruktive Ingenieurbauwerke und sonstige Anlageklassen die Preisentwicklung 2017 bis 2019 auf die einzelnen Assetklassen in den drei Bereichen relevante Anlageklassen, anrechenbare Investitionen und Zusatzbedarf auswirken.

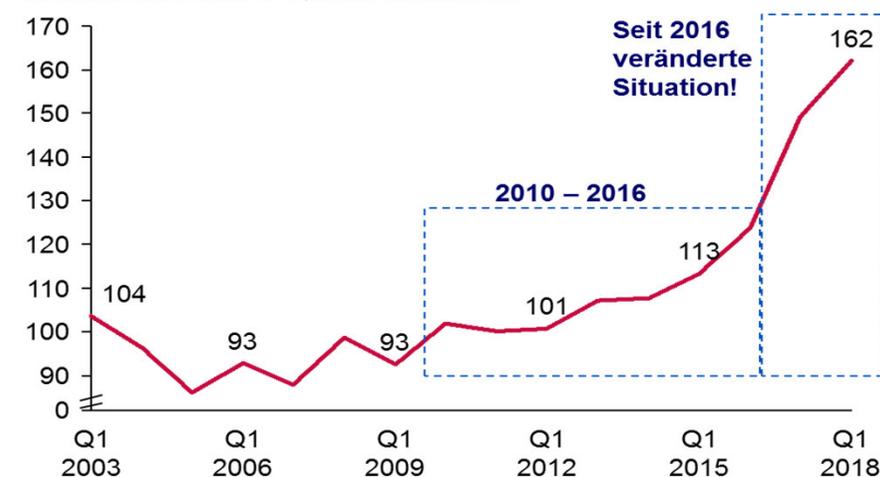
### Marktpreisentwicklung LuFV III-Zeitraum

Anlagenklasse	2020	2021	2022	2023	2024	LuFV III
Gleise inkl. Schienenern.	2%	2%	2%	2%	2%	13%
Weichen und Kreuzungen	2%	2%	2%	2%	2%	13%
Bahnübergänge	2%	2%	2%	2%	2%	13%
Brücken	4%	4%	4%	4%	4%	22%
Stellwerke	2%	2%	2%	2%	2%	13%
Durchlässe	4%	4%	4%	4%	4%	22%
Lärmschutzbauwerke	4%	4%	4%	4%	4%	22%
Stützbauwerke	4%	4%	4%	4%	4%	22%
Oberleitung	4%	4%	4%	4%	4%	22%
Telekommunikation	2%	2%	2%	2%	2%	13%
außerhalb 3i-Modell	2%	2%	2%	2%	2%	13%
Tunnel	2%	2%	2%	2%	2%	13%
ntB	3%	3%	3%	3%	3%	16%
LuFV 8.7	3%	3%	3%	3%	3%	16%

- Die DB Netz hat uns auch eine Prognose für die Entwicklung der Preise ab 2020 mit Stand Juli 2018 zur Verfügung gestellt. Daraus ergeben sich für den Zeitraum bis 2024 die oben dargestellten Entwicklungen.
- Auftragsgemäß haben wir für den LuFV III-Zeitraum zunächst keine Preissteigerung unterstellt. Eine entsprechende mittel- bis langfristige Prognose müsste die folgenden Punkte analysieren:
  - Für die internen Leistungen (ca. 10%, vor allem Planungskosten): Wie entwickelt sich die Relation aus Gehalts- und Produktivitätsentwicklung? Grundsätzlich kann auch langfristig von einer Reallohnsteigerung ausgegangen werden, auch wenn sich der Arbeitsmarkt für Ingenieurstätigkeiten mittelfristig wieder entspannen und die zu unterstellende reale Steigerung reduzieren sollte. Gleiches gilt auch für die Zuarbeit von externen Planungsbüros. Die Effekte der Digitalisie-

### Auftragsbestand im Bauhauptgewerbe von Q1/2003 bis Q1/2018

Volumenindex zum 1. Quartal des Jahres



- Wie werden sich die Kostenstruktur (Materialpreise und Löhne), die Produktivität sowie die Gewinnmarge bei den zuliefernden Bauunternehmen entwickeln? Während bei den Material- und Lohnkosten wieder eine Reallohnsteigerung entsprechend des langfristigen Durchschnitts des Baupreisindex zu erwarten sein könnte, welcher Produktivitätsentwicklungen ja schon berücksichtigt, stellt sich vor allem die Frage der weiteren Margenentwicklung. Hier wäre in einer weiteren Betrachtung vor allem zu berücksichtigen, dass die aktuellen Preissteigerungen auf hohe Gewinnmargen bei den Zulieferern hindeuten könnten. Dafür spricht der hohe Auftragsbestand. Dieses könnte zukünftige Preissenkungen ermöglichen.
- Wie entwickeln sich die Preise der technischen Komponenten? (TK und 50% der LST unter Berücksichtigung der Effekte der Digitalisierung)
- Sollte eine Preissteigerung im LuFV III-Zeitraum verhandelt werden, müssten entsprechende Überlegungen in Ergänzung zu diesem Gutachten quantifiziert werden.

- Um eine langfristige Prognose der Preisentwicklung für die Ersatzinvestitionen im LuFV III-Zeitraum ableiten zu können, müssen zunächst einmal die wesentlichen Treiber der Preisentwicklung herausgearbeitet werden. Hinsichtlich der einzukaufenden Investitionen kann davon ausgegangen werden, dass sich die Kosten aus den Löhnen  $w$ , der Anzahl der eingesetzten Arbeitnehmer  $L$ , dem Zinssatz  $i$  auf das eingesetzte Kapital  $K$ , den zum Preis  $p$  einzukaufenden Vorleistungen aus anderen Sektoren  $M$  bzw. Rohstoffen und dem Gewinnaufschlag  $\mu$  zusammensetzt. Für die Kosten einer Investition  $Y$  im Jahr ergibt sich somit folgende Darstellung:

$$Y_t = (1 + \mu_t)(w_t L + i_t K + p_t M)$$

- Unter der Annahme, dass  $\alpha$ ,  $\beta$  und  $\gamma$  die Anteile der Faktorkosten gemäß Bruttowertschöpfung am Preis ohne Überrenditen  $\mu(t)$  sind, gilt am Beispiel für den Anteil deslohneinkommens ( $\alpha$ ) am Investitionsvolumen:

$$\alpha = \frac{w_t L}{\frac{Y_t}{(1 + \mu_t)}} \Leftrightarrow \frac{\alpha}{(1 + \mu_t)} = \frac{w_t L}{Y_t}$$

Wenn jetzt  $\Pi(w)$  die Lohnsteigerung von  $t$  auf  $t+1$  ist, kann man für die Periode  $t+1$  schreiben:

$$Y_{t+1} = (1 + \mu_{t+1})(\pi_w w_t L + \pi_i i_t K + \pi_p p_t M)$$

Für die Preisentwicklung gilt dann

$$\frac{Y_{t+1}}{Y_t} = \frac{(1 + \mu_{t+1})}{(1 + \mu_t)} (\pi_w \alpha + \pi_i \beta + \pi_p \gamma)$$

### Marktpreisentwicklung LuFV III | Ingenieurbauwerke

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
$\alpha$	26,0%							
$\beta$	3,0%							
$\gamma$	71,0%							
$\mu(t)$	3,0%	13%	18%	23%	20%	17%	14%	12%
$\Pi(w)$	2,50%	6,15%	0,40%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%
$\Pi(i)$	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
$\Pi(p)$	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%
$\Pi$	12,0%	8,0%	5,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

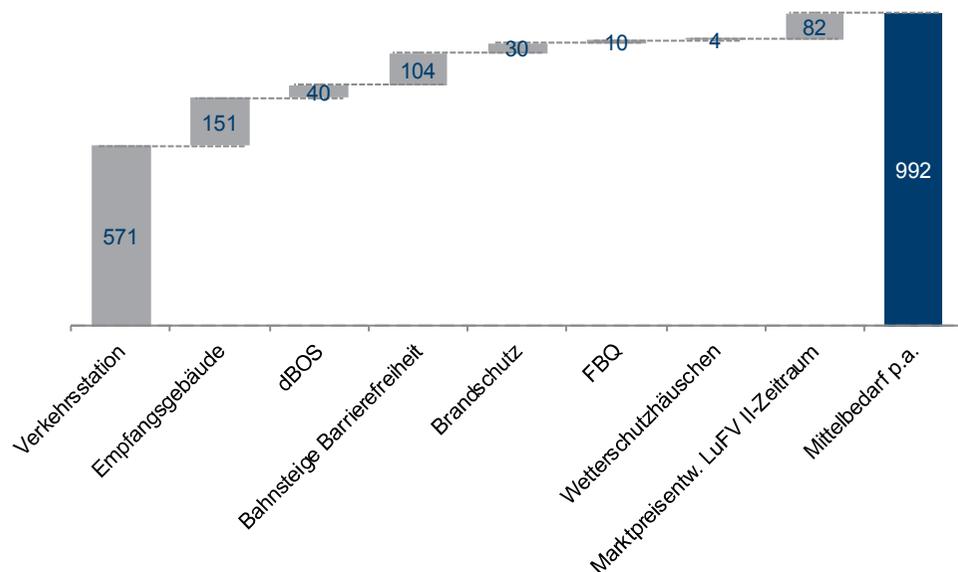
### Marktpreisentwicklung LuFV III | Rest

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
$\mu(t)$	5,0%	5%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
$\Pi(w)$	2,50%	6,15%	0,40%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%
$\Pi(i)$	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
$\Pi(p)$	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%
$\Pi$	1,6%	1,4%	1,4%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%

- Wir haben anhand dieser Grundformel einmal versucht, die Preisentwicklung für den konstruktiven Ingenieurbau und für die sonstigen Bauaktivitäten abzubilden. Dabei sind wir davon ausgegangen, dass
  - die Anteile der Vorleistungen, Kapitaleinkommen und Lohneinkommen aus der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung entnommen werden können,
  - die Lohnsteigerung in den Jahren 2020 bis 2024 im Schnitt mit 3,5% weiterhin deutlich über einem Inflationsziel von 2,0% liegen wird,
  - der Zinssatz konstant bleiben wird.
  - Für die Vorleistungen und Rohstoffe haben wir das langfristige Inflationsziel der EZB von 2,0% angesetzt.

- Unterstellt man jetzt einen Anteil von 30% für die konstruktiven Ingenieurbauwerke, so ergibt sich im Schnitt eine anzunehmende Inflationsrate von ca. 1,6%, wenn man von einem Rückgang der Überrendite bei den konstruktiven Ingenieurbauwerken von 23% auf wieder 9% ausgeht, der sich aus den Annahmen der von DB Netz vorgeschlagenen Preissteigerungen 2017-2019 ergibt.
- Reduziert man die Lohnsteigerung aufgrund von möglichen Produktivitätseffekten von 3,5% p.a. ab 2020 auf 3,0%, so ergibt sich eine Preissteigerung von 1,5% p.a.
- Damit liegen wir in etwa im Rahmen der Annahmen von Statista (1,4% in 2020, 1,2% in 2021 und 1,0% in 2022) [Statista: Prognostizierte Umsatzentwicklung in der Branche Baugewerbe in Deutschland in den Jahren von 2006 bis 2022 (in Milliarden Euro), Stand August 2018], dem ifo-Institut (1,5% p.a. für 2020-2022) [ifo Schnelldienst 13 / 2018, 71. Jahrgang, 12. Juli 2018, S. 61ff.], aber unter den Erwartungen von DB Netz (2,5% p.a. im LuFV III-Zeitraum).

# DB S&S ÜBERSICHT



**Übersicht Mittelbedarf DB S&S | festgestellter Ersatzbedarf p.a.**

T€	Gutachter	Gutachter	Gutachter
	inkl. Nachholbedarf	tats. Ersatzbedarf	Dreisatz
<b>Relevante Anlageklassen</b>	<b>673.655</b>	<b>298.273</b>	<b>634.652</b>
<i>mit EG nur Investitionstätigkeiten</i>	<i>640.076</i>	<i>298.273</i>	<i>634.652</i>
<b>Anrechenbare Tatbestände</b>	<b>127.016</b>	<b>40.264</b>	<b>40.264</b>
<i>mit EG nur Investitionstätigkeiten</i>	<i>48.665</i>	<i>40.264</i>	<i>40.264</i>
<b>Zusatzthemen</b>	<b>191.081</b>	<b>289.433</b>	<b>87.560</b>
<b>DB S&amp;S</b>	<b>991.752</b>	<b>627.970</b>	<b>762.476</b>

- Das Modell der DB S&S zur Ermittlung des Bedarfs an den Verkehrsstationen unterstellt den Abbau des gesamten aktuellen Bedarfs (inklusive Nachholbedarf) sowie des zukünftig entstehenden technischen Bedarfs im Zeitraum bis 2039. Hintergrund der Wahl des Jahres 2039 ist das Ziel der DB S&S, innerhalb von 20 Jahren den bereits existierenden Nachholbedarf abzubauen und keinen neuen Bedarf aufzubauen. Die Glättung über 20 Jahre bis zum Erreichen des technisch-wirtschaftlichen Optimums der Anlagen wurde gewählt, um realistisch zu leistende Bauscheiben im Jahr zu erreichen und um ungleiche Verteilungen in der Häufigkeit des Anlagenalters auszugleichen. Dadurch wird sichergestellt, dass mit kontinuierlichen Jahresscheiben über 20 Jahre das Ziel erreicht werden kann.
- Es handelt sich bis auf den Ansatz eines Sockelnachholbedarfs also um das gleiche Verfahren wie bei DB Netz. Dabei handelt es sich jedoch ausschließlich um eine für die Bedarfsermittlung zur LuFV III ermittelte Excel-Lösung und nicht um ein für die Unternehmenssteuerung ermitteltes Modell. Insofern wird dieses Modell auch nicht zur Auswahl der konkret zu ersetzenden Anlagen noch zur Ermittlung eines Instandhaltungsbedarfes genutzt.
- Analog zu DB Netz halten wir auch hier den Modellvorschlag von der DB D&S nach unserer Prüfung für angemessen, da dieses den Bedarf korrekt abbildet, wenn man den Nachholbedarf bis 2039 beseitigen will. Alternativ würden wir den tatsächlichen Ersatzbedarf empfehlen, der die Qualität auf den Status Quo hält. Da die IBN grundsätzlich belastbar sind, sehen wir keinen Bedarf, analog zu ITG auf den Dreisatz als einfacheren, aber der speziellen Situation weniger gerechten Ansatz abzustellen. Um jedoch die Werte mit dem ITG Gutachten vergleichen zu können, haben wir immer auch den Ansatz des Dreisatzes mit ausgewertet und die Einzelparameter (tND, Menge und WBW) immer verglichen.
- Nebenstehend ist auf Basis des Mengengerüsts der Dreisatz sowie der tatsächliche Bedarf bis 2039 zzgl. Nachholbedarf verteilt auf die Jahresscheiben dargestellt. Auffällig ist, dass vor allem im Bereich der Personenunterführungen ein deutlicher Nachholbedarf auf Basis der unterstellten tND zu verzeichnen ist, während die meisten anderen Anlagen im Modell einen Bedarf leicht unter dem Dreisatz aufweisen.

### Festlegung und Überprüfung der Methode zur Ermittlung des Nachholbedarfs

- Auch DB S&S definiert als Nachholbedarf alle Anlagen, die ihre tND überschritten haben. Dabei ergibt sich das Volumen analog zu DB Netz aus dem Produkt der überalterten Anlagen (in der jeweiligen Mengeneinheit) und dem Wiederbeschaffungswert („WBW“):

$$\text{Nachholbedarf} = \text{Volumen überalterter Anlagen} \times \text{WBW}$$

- In Summe ergibt sich Ende 2017 (Basis der Bedarfsermittlung i.Vgl. zu 2016 bei DB Netz) von **€ 4,5 Mrd.**
- Anders als bei DB Netz resultiert die tND nicht aus einem Benchmark mit SBB und ÖBB sondern wurde von DB S&S selbst gesetzt. Eine Verbesserung des Durchschnittsalters kann insofern nur durch eine subjektiv wahrnehmbare höhere Attraktivität der Verkehrsstationen begründet werden, wobei jedoch auch kein Nachweis für die Relation Abbau/Nachholbedarf zu höherer, durch die Fahrgäste wahrgenommene Qualität, existiert. Lediglich bei den Fahrtreppen und Aufzügen liegt die Ableitung auf Basis einer gewünschten Störungshäufigkeit vor.
- Da DB S&S es sich zum Ziel gesetzt hat, den aktuellen Nachholbedarf bis zum Jahr 2039 komplett abzubauen, verbleibt im Gegensatz zu DB Netz kein Sockelnachholbedarf. Dies wird damit begründet, dass im Durchschnitt keine der Anlagen länger als die tND im Betrieb bleiben können, ohne dass die Qualität der Verkehrsstationen unter einen akzeptablen Wert sinken würde. Da anders als bei DB Netz diese Voraussetzung nicht weiter begründet wird, können wir hier kein abschließendes Urteil abgeben, haben aber auf der nächsten Seite die Auswirkungen einmal dargestellt.
- Im Modellvorschlag von DB S&S nach den Anpassungen durch uns ergibt sich ein Nachholbedarf von ca. € 4,5 Mrd. (vergleiche die folgende Seite). Ein Abbau über 21 Jahre bis 2039 würde entsprechend ein Zusatzbedarf für die Beseitigung des Nachholbedarfs von ca. € 200 Mio. p.a. neben dem geglätteten Bedarf für den tatsächlichen Bedarf bis 2039 von ca. € 300 Mio. p.a. für diese Anlageklassen

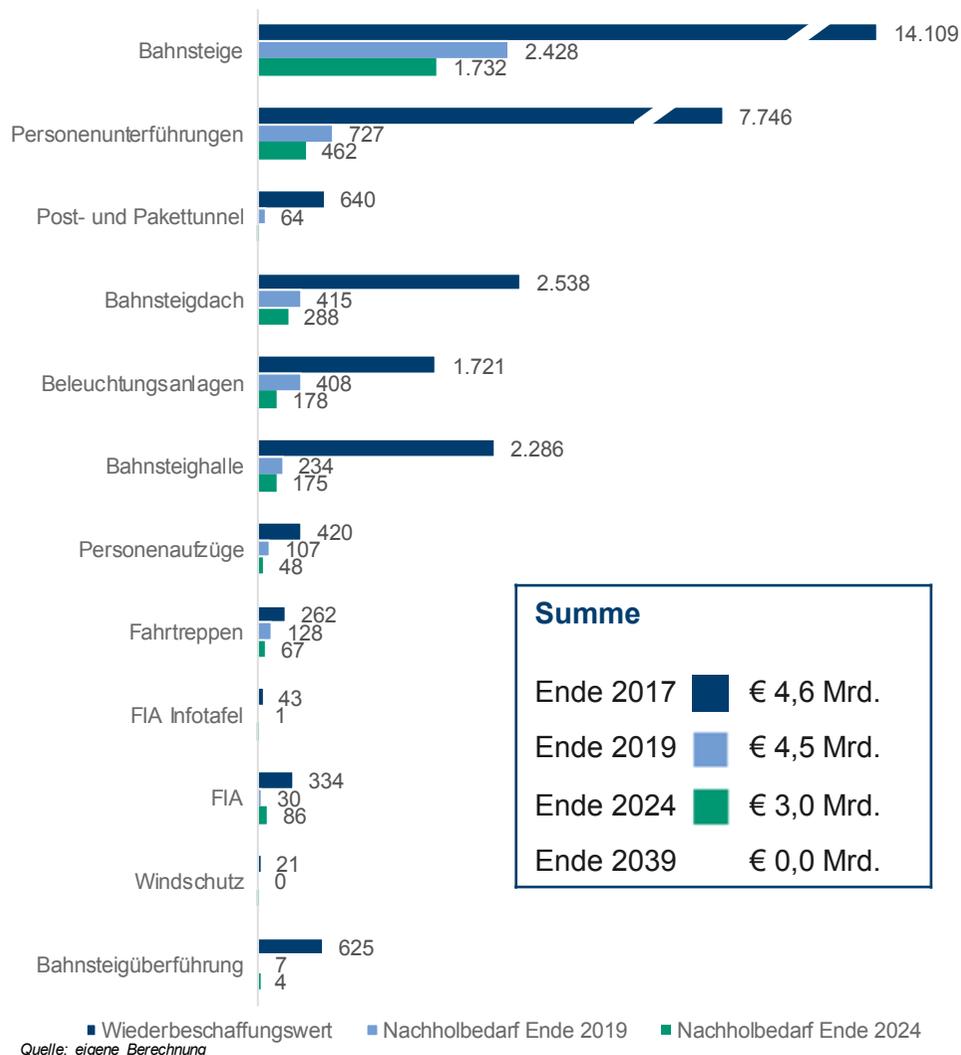
bedeuten. Ohne Glättung des tatsächlichen Bedarfs bis 2019 ergibt sich ein jährlicher Bedarf von ca. € 200 Mio. für diese Anlageklassen, sodass analog für den Nachholbedarf zum Ausgleich ein geringeres Volumen von ca. € 300 Mio. p.a. angesetzt werden müsste (siehe Folgeseite).

- Ein derartiger Aufwand ist auch bei DB S&S wirtschaftlich nicht durch die aus der Verjüngung der Anlagen resultierenden Einsparungen im IH-Aufwand zu kompensieren. Ein Abbau des definierten Nachholbedarfs ist daher nur dann zu rechtfertigen, wenn das mit den angesetzten tND verbundene Durchschnittsalter der Anlagen zu einer deutlichen Qualitätsverbesserung führen würde.

### Volumen des Nachholbedarfs und Entwicklung im LuFV III-Zeitraum

- Um den Zusatzbedarf für den Abbau des Nachholbedarfs zu ermitteln, muss man zunächst einmal das Volumen ohne Nachholbedarf bestimmen. Dabei bieten sich, wie auf der vorigen Seite dargestellt, zwei Varianten an:
  1. Ermittlung des Bedarfs bis 2039 und Gleichverteilung über die Jahre
  2. Ermittlung des technischen Bedarfs im Rahmen des LuFV III-ZeitraumsWie bei der DB Netz führt Variante 2 infolge des anstehenden „Investitionsberges“ zu einem höheren Bedarf für den LuFV III-Zeitraum und eine Berücksichtigung des Nachholbedarfs insofern zu einem kleineren Zusatzbedarf.
- Wie bereits angesprochen, beträgt die Differenz zwischen einer Version des Modells (Variante 1) vor unserer Anpassung ohne Abbau des Nachholbedarfs zur Variante mit komplettem Abbau bis Ende 2039 im LuFV III-Zeitraum ca. € 500 Mio. p.a. Ein von uns simulierter Abbau des Nachholbedarfs auf eine Höhe von 10% des WBW analog zu DB Netz würde zu einem Bedarf von rd. € 300 Mio. anstelle der € 500 Mio. p.a. im Modell der DB S&S führen.
- Der größte Anteil davon entfällt dabei auf Bahnsteige, Personenunterführungen, Beleuchtungsanlagen und Bahnsteigdächer.
- Auf der Folgeseite sind alle Anlageklassen der Verkehrsstationen, deren Mittelbedarf anhand des Modells von DB S&S ermittelt wird, zu Wiederbeschaffungswerten dargestellt (dunkelblauer Balken). Daneben ist der mit den gleichen WBW

**Entwicklung Nachholbedarf in € Mio.**



gemessene Nachholbedarf Ende 2019 [alle Anlagen, die Ende 2019 ihre tND überschritten haben x WBW] dargestellt (hellblauer Balken). Dabei haben wir die von uns angepassten Werte (z.B. 120 Jahre tND bei den PU vgl. Seite 147ff.) angesetzt.

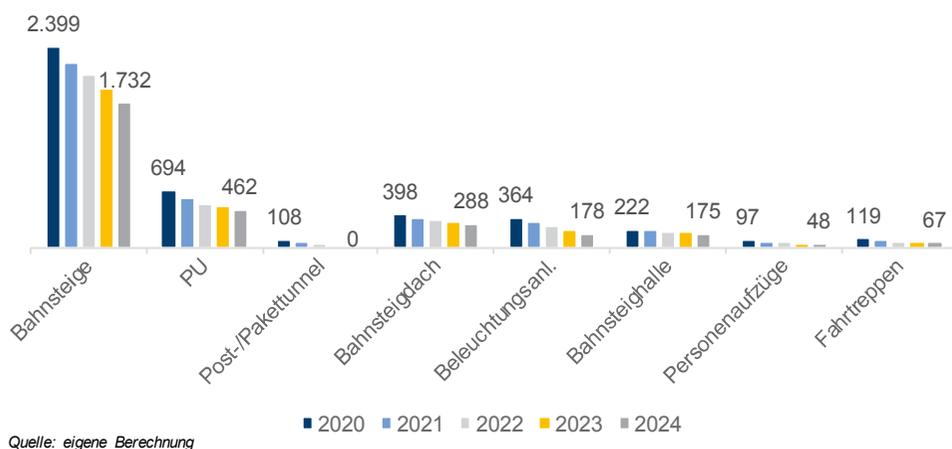
- Inklusive unserer Anpassungen ergibt sich für die betrachteten Anlageklassen bei einem kompletten Abbau des aktuellen Nachholbedarfs bis Ende 2039 ein Nachholbedarf in Höhe von rd. € 305 Mio. p.a. Im Wesentlichen besteht Nachholbedarf bei Bahnsteigen (€ 139 Mio.), Personenunterführungen (€ 53 Mio.), Beleuchtungsanlagen (€ 46 Mio.) und Bahnsteigdächern (€ 25 Mio.).
- Aufgrund der Schwierigkeit, für die EG eine tND zu ermitteln (vgl. S. 185ff.), haben wir auf die detaillierte Bewertung eines Nachholbedarfs in diesem Bereich verzichtet.

**Jährlicher Bedarf an Mitteln**

T€	Bedarf inkl. Nachholbedarf und Glättung	tats. Ersatzbedarf	Delta
Bahnsteige	185.020	45.855	139.165
Personenunterführungen	134.283	81.231	53.052
Post- und Pakettunnel	19.464	4.093	15.371
Bahnsteigdach	27.761	2.408	25.353
Beleuchtungsanlagen	61.528	15.617	45.911
Bahnsteighalle	11.695	0	11.695
Personenaufzüge	31.252	19.515	11.737
Fahrtreppen	24.149	12.045	12.104
FIA Infotafel	2.017	688	1.329
FIA	26.166	37.380	-11.214
Windschutz	342	56	286
Bahnsteigüberführung	1.166	505	661
<b>Summe</b>	<b>524.843</b>	<b>219.392</b>	<b>305.450</b>

- Aus der Tabelle auf der vorigen Seite wird deutlich, dass bei einem geglätteten Bedarf für den bestehenden Nachholbedarf Ende 2019 und den tatsächlichen Ersatzbedarf bis Ende 2019 ca. € 200 Mio. p.a. für die Beseitigung des Nachholbedarfs und ca. € 300 Mio. für den durchschnittlichen Ersatzbedarf benötigt werden. Dabei kommt es in den Jahren 2020 bis 2024 im Schnitt nur zu einem Ersatzbedarf von durchschnittlich € 200 Mio. p.a., sodass im Modell der DB S&S in dieser Zeit mit € 300 Mio. p.a. überdurchschnittlich viel Nachholbedarf abgebaut wird. Dies ist anders als bei DB Netz, wo infolge des anstehenden „Berges“ an ESTW-Ersatzinvestitionen der tatsächliche Bedarf 2020 – 2024 um ca. € 225 Mio. p.a. größer als der durchschnittliche Bedarf bis 2040 ist.
- Bei einer Mittelverfügbarkeit und -verwendung analog des Wunsches der DB S&S (Modellkonform, jedoch mit den von uns korrigierten Parametern) ergibt sich die obenstehende Entwicklung des Nachholbedarfs je Objektgruppe und Jahresscheibe des LuFV III-Zeitraums.

**Entwicklung Nachholbedarf LuFV III-Zeitraum**



- Analog zu DB Netz haben wir selbst eine Simulation für alternative Höhen des Sockelnachholbedarfs durchgeführt:

**Simulationen**

€ Mio.	Modell	außerhalb	Gesamtbedarf
12% = Kein Abbau des Nachholbedarfs	316	384	700
10% = Basis 3i-Modell lt. DB Netz	357	384	741
5%	450	384	834
0%	525	384	909

- Dabei stellt die Spalte Modell den Ansatz des tats. Bedarfs 2019 bis 2039 zzgl. anfänglichem Nachholbedarf abzüglich definierten Sockelbedarfs dar. Die Spalte außerhalb stellt den Bedarf aller Anlagenklassen außerhalb des Modells dar, der keinen wesentlichen Nachholbedarf aufweist und daher hier unabhängig von einem möglichen Nachholbedarf ist.
- Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Ableitung eines Nachholbedarfs im Bereich von DB S&S aufgrund der fehlenden objektivierbaren Zieldefinition von einem subjektiven Empfinden des Zustandes der Verkehrsstationen abhängt. Wenn die angesetzten tND der Anlagenklassen (vgl. die folgenden Abschnitte) als Maßstab herangezogen werden, ergibt sich ein Nachholbedarf von knapp € 4,5 Mrd. (Stand Ende 2017). Bei einem Abbau auf Null würde dieses einen Betrag von ca. € 200 Mio. p.a. bedeuteten, von dem überproportional viel (€ 300 Mio. p.a.) im LuFV III Zeitraum anfallen würde. Würde man auch hier einen Sockelnachholbedarf von 10% des WBW akzeptieren, würde man einen Wert von ca. € 40 Mio. p.a. (Differenz von keinem Abbau € 316 Mio. p.a. zu Abbau bis auf 10% von € 357 Mio. p.a., s.o.) benötigen.

### Empfehlung Prioritätenreihung beim Abbau des Nachholbedarfs

- Wenn der Nachholbedarf zumindest teilweise im LuFV III-Zeitraum abgebaut werden soll, stellt sich die Frage, welche Anlageklassen dabei priorisiert werden sollen und wie schnell der Abbau erfolgen soll.
- Wie aus den Tabellen auf S. 74 ersichtlich, gibt es bei DB S&S wesentlichen Nachholbedarf in verschiedenen Anlagenklassen. Gemessen als Differenz zum tatsächlichen Ersatzbedarf, der in den Jahren 2020 bis 2024 im Vergleich zum Durchschnitt der Jahre bis 2039 relativ niedrig ist, ergibt sich ein Wert von ca. € 300 Mio., der sich wie folgt auf die Anlageklassen verteilt:
  - Bahnsteige (ca. € 140 Mio. p.a.). Dieser hohe Wert ergibt sich aus dem hohen bestehendem Nachholbedarf bei den Bahnsteigen (€ 2,5 Mrd.) sowie dem hohen Anteil auch zukünftig in den Nachholbedarf laufender Anlagen. Dem ist gegenzurechnen, dass bei einem Abbau des Nachholbedarfs der verbleibende Mittelbedarf für die vollständige Umsetzung des Bahnsteighöhenkonzeptes von € 202 Mio. p.a. um € 98 Mio. p.a. sinken wird. Saldiert würde sich dadurch je nach Akzeptanz des Zusatzbedarfes für diese Position der Mehrbedarf für die Beseitigung des Nachholbedarfs bei den Bahnsteigen auf € 42 Mio. senken.
  - Personenunterführung (ca. € 50 Mio. p.a. bei einem Ansatz einer tND von 120 Jahren).
  - Bahnsteigdächer und Bahnsteighallen (ca. € 37 Mio. p.a.)
  - Beleuchtungsanlagen (ca. € 46 Mio. p.a.)
- Soll der Zustand dieser Anlageklassen deutlich verbessert werden, würden wir einen Zuschlag zum tatsächlichen Ersatzbedarf von maximal € 200 Mio. (langfristiges Mittel bis 2039 für einen Abbau) vorschlagen (vgl. die Tabelle auf der Vorseite als Differenz von € 316 Mio. zu € 525 Mio.) Wenn man berücksichtigt, dass der Nachholbedarf nicht ganz auf Null abgebaut werden muss, würde sich bei 5% bis 10% akzeptabler Sockelnachholbedarf, ein jährliches Zusatzbudget zwischen € 40 Mio. bis € 125 Mio. ergeben. Dieser Betrag müsste noch einmal nach unten korrigiert werden, wenn über den Zusatzbedarf für das Bahnsteighöhenkonzept

ebenfalls Mittel in die Erneuerung von Bahnsteigen fließen würden.

- Grundsätzlich ziehen wir jedoch den Abbau des Nachholbedarfs bei DB Netz dem Abbau bei DB S&S vor. Innerhalb von DB S&S erscheinen Personenunterführungen notwendiger als Bahnsteige.

### Realistischer Abbauhorizont

- Der von DB S&S vorgeschlagene minimale Abbauhorizont von 20 Jahren erscheint für Bahnsteige möglich, da das jährliche Volumen von rd. € 185 Mio. (davon € 120 Mio. Abbau Nachholbedarf und € 65 Mio. Ersatzbedarf bis 2039 im Schnitt) aufgrund der Tatsache, dass für den Bau von Bahnsteigen keine Spezialfirmen benötigt werden, machbar erscheint. Ob dieses von der Qualität der Bahnsteige her gewünscht sein sollte, muss politisch und außerhalb dieses Gutachtens entschieden werden.
- Hinsichtlich der Personenunterführungen schätzen wir die Umsetzung des aus dem Modell geforderten Betrags von € 134 Mio. p.a. kritisch ein, da die damit verbundene Leistung (Verdoppelung zu den Vorjahren) die Kapazitäten der DB S&S, der Zulieferer, aber auch der möglichen Bauzeiten in den Bahnhöfen eher am oberen Ende einer plausiblen Bandbreite liegt.
- Zusammenfassend wäre insofern ein jährlicher Ansatz von € 125 Mio., wie im vorigen Abschnitt vorgeschlagen, am Markt umsetzbar und würde die Qualität bis 2039 auf einen Sockelnachholbedarf von 5% reduzieren. Dieser Wert beinhaltet jedoch keine Glättung des Ersatzbedarfs, sodass mit diesem das Volumen in einer LuFV IV ff. gegenüber der LuFV III dann deutlich ansteigen müsste.

### Wirkung auf das Netz

- Der Abbau des Nachholbedarfs im Verantwortungsbereich der DB S&S hat eine technisch/funktionale und eine Service/Qualitätsperspektive. Diese Anlagen bilden die Zugangspunkte zum Verkehrsträger Schiene, eine uneingeschränkte Funktionalität mit hoher Aufenthaltsqualität ist daher wünschenswert.
- Im Verantwortungsbereich der DB S&S sind u.a. auch Ingenieurbauwerke wie Personenunterführungen angesiedelt. Diese bilden im technischen Sinne eine Eisenbahnbrücke mit ähnlichen technischen Bedarfen wie bei DB Netz. Daher hat eine schlechte Anlagenqualität durch Überalterung einen ähnlich dramatischen Einfluss auf den Schienenverkehr wie eine überalterte Brücke bei DB Netz. Hinzu kommt, dass überalterte Personenunterführungen im entsprechenden technischen Zustand heutzutage eine geringe Aufenthaltsqualität bieten und eher als Angsträume vom Fahrgast wahrgenommen werden. Um die Akzeptanz des SPV in der Bevölkerung zu erhöhen, sollten derartige Anlagen hell, einladend und technisch vertrauenswürdig gestaltet sein.
- Im Sinne der Barrierefreiheit und der Teilhabe mobilitätseingeschränkter Fahrgäste, wären auch Fahrtreppen und Aufzüge stets auf ein technisch aktuellen Stand zu halten. Eine Überalterung und damit verbundene geringere Verfügbarkeit dieser Anlagen verschlechtert nicht nur den Zugang und damit das Servicelevel der Bahnhöfe, sondern grenzt auch Fahrgäste aus, die auf solche technischen Hilfsmittel zwingend angewiesen sind.
- Der Nachholbedarf im Bereich der Bahnsteige ist überwiegend eine Komfort- bzw. Qualitätsfrage. Auch ein überalterter Bahnsteig erfüllt noch seine Funktion als Bahnsteig, solange die Standfestigkeit gewahrt bleibt. Dies ist durch Inspektion und Instandhaltung sicherzustellen. Lediglich der Bahnsteigbelag kann zunehmend zu einer Stolperfalle für Fahrgäste werden. Hier ist im Rahmen der Verkehrssicherungspflicht erhöhte Aufmerksamkeit geboten.

- Bei Bahnsteigdächern ist die Tragkonstruktion der kritische Punkt in Bezug auf Überalterung. Die Statik wäre bei Erreichen der tND engmaschig zu prüfen. Ein fehlendes Bahnsteigdach stellt eine erhebliche Komforteinschränkung für den Fahrgast dar, die Funktionalität des Gesamtsystems Schiene wird dadurch nicht beeinträchtigt. Allerdings würde eine fehlende Überdachung zu Akzeptanzeinbußen beim Fahrgast führen. Die Bahn würde dann nicht mehr als ganzjähriges, komfortables Verkehrsmittel wahrgenommen werden.

### Fazit

- Als Gutachter halten wir es nicht für vertretbar, einen konkreten Wert zum Abbau des Nachholbedarfs bei der DB S&S festzuschreiben. Wie dargestellt, hängt eine solche Aussage davon ab, welche Qualitätssteigerung erzielt werden soll und welche Verbesserung (Verjüngung) welcher Anlageklassen notwendig ist, um das gewünschte Ziel zu erreichen. Beide Aussagen können im Rahmen unserer Analyse nicht abschließend beantwortet werden.
- Folgt man der DB S&S und hat auf Basis der angesetzten bzw. von uns korrigierten tND den kompletten Abbau des Nachholbedarfs bis Ende 2039 als Ziel, so sind die von uns im folgenden Abschnitt dargestellten Werte „Gutachter inkl. Nachholbedarf“ geeignet, dieses so gesetzte Ziel bis 2039 zu erreichen.
- Dabei sehen wir die wesentlichen Bedürfnisse bei den Personenunterführungen, Bahnsteigen, Bahnsteigdächern/-hallen und Beleuchtungsanlagen in dieser Reihenfolge. Bei den Personenunterführungen gibt es Grenzen in dem Volumen der umsetzbaren Maßnahmen. Bei den Bahnsteigen (inkl. Dächer) ist zu berücksichtigen, dass hier der Nachholbedarf auch durch Maßnahmen für den barrierefreien Zugang und für das Bahnsteighöhenkonzept reduziert wird.
- Der Bedarf bei Personenaufzügen und Fahrtreppen wird durch die angesetzte tND bei der Bedarfsermittlung bereits berücksichtigt.
- In Summe würden wir den Bedarf als leicht geringer als bei der DB Netz einschätzen.

**Arbeitspapier 3 - Entwicklung Nachholbedarf von 1997 bis heute**

*Aufsatzpunkt*

- Um die Entwicklung in der Vergangenheit abzubilden, haben wir uns für folgende vier Jahre den jeweiligen Anlagenbestand zum Ende des Jahres übergeben lassen:

- 1997 (Stand kurz nach der Bahnreform)
- 2003
- 2009
- 2017 (aktueller Datenbestand aus dem Mengengerüst)

- Betrachtet wurden aufgrund des hohen Aufwands nur eine Stichprobe von Anlagen. Wir haben uns mit der DB S&S daher auf die Betrachtung der Anlageklassen mit hohem Nachholbedarf (Bahnsteige, Personenunterführungen und Bahnsteigdächer) geeinigt. Aufgrund der schlechten Datenlage konnte für Beleuchtungsanlagen keine entsprechende Auswertung erstellt werden.

<b>Nachholbedarf</b>		
<b>€ Mio.</b>	<b>2009</b>	<b>2019</b>
Bahnsteige	3.831	2.428
Personenunterführungen	339	727
Post- und Pakettunnel		64
uPva		0
Bahnsteigdach	575	415
Beleuchtungsanlagen		408
Bahnsteighalle		234
Personenaufzüge		107
Fahrtreppen		128
FIA Infotafel		1
FIA		30
Windschutz		0
Bahnsteigüberführung		7
	<b>4.745</b>	<b>4.548</b>

*Datenqualität*

- Für die Jahre bis 2009 können die Daten ausschließlich aus der Anlagenbuchhaltung SAP FI-AA (Bestandteil von SAP 3R/K) herangezogen werden. Der Aufbau und Detaillierungsgrad der zur Verfügung gestellten Auswertungen unterscheidet sich in den einzelnen Jahresscheiben deutlich. In der Anlagenbuchhaltung sind den Anlagen jeweils Nummern zugeordnet. Die Angabe der

Größe ist für die Anlagenbuchhaltung nicht entscheidend und wird daher in SAP FI-AA nicht konsistent hinterlegt. Von daher ist als Datum der Betrachtung nicht auf 2008 sondern auf 2009 abgestellt worden. Um halbwegs gleiche Abstände zwischen den Beobachtungen heranzuziehen ist als weiterer Zwischenwert 2003 und nicht 2014 herangezogen worden. Zudem war als erstes belastbares Jahr 1997 und nicht wie bei DB Netz 1998 herangezogen worden.

- Somit entsprechen die technischen Daten (Größe, Datum der IBN) nicht immer den Angaben in den technischen Systemen. Dort sind die Anlagen nach technischen Plätzen sortiert. Technische Plätze und Anlagennummern sind nicht immer 1:1 zugeordnet (z.B. infolge von zusammengefassten techn. Plätzen in einer Anlage). Dabei sind die Abweichungen deutlich größer als bei DB Netz.
- Um eine einheitliche Datenbasis zu erzeugen, hat die DB S&S versucht, für die Jahre vor 2009 mit Hilfe der ISK-Daten, sowie aus SAP PM, technische Plätze an die Daten aus der Anlagenbuchhaltung zu spiegeln und sofern möglich, Mengen und Baujahre mit der Mengendatenbank 2017 abzugleichen.
- Die Datenqualität ist in den früheren Jahren geringer als in 2017, da z.B. anstelle des IBN-Datums in technischen Systemen als Beginn eines neuen Lebenslaufes nach einer Generalüberholung auf das Aktivierungsdatum aus der Anlagenbuchhaltung abgestellt werden musste.
- Auch konnten die Objektgruppen nicht in der Feinheit wie im Mengengerüst differenziert werden, z.B. werden in der Anlageklasse Bahnsteigdach auch Wartehäuser oder Überdachungen außerhalb der Bahnsteige aktiviert. Diese wurden daher manuell herausgenommen. Auch ist hier die Abgrenzung zu Hallen noch nicht so detailliert vorgenommen worden, wie im ISK zu LuFV Zeiten. Wie aus der Tabelle ersichtlich, konnten im 1997er Datensatz nur für rd. 55,4% der Technische Plätze und somit für Mengen und IBN-Daten aus der Mengendatenbank oder – wenn in der Datenbank nicht mehr existent – SAP PM zugeordnet werden. So konnte für 5.565 Bahnsteige ausschließlich auf die Parameter aus der Anlagenbuchhaltung zurückgegriffen werden. Im 2009er Datensatz betraf dies nur noch 2.223 Bahnsteige.

**Entwicklung Mengengerüst**

	1997	2003	2009	2017
Bahnsteige (in m <sup>2</sup> )	11.369.493	9.851.875	9.224.775	9.491.386
PU (in m <sup>2</sup> )	356.551	390.746	409.618	372.315
Bahnsteigdächer (in m <sup>2</sup> )	2.058.401	2.144.395	2.042.537	1.888.671

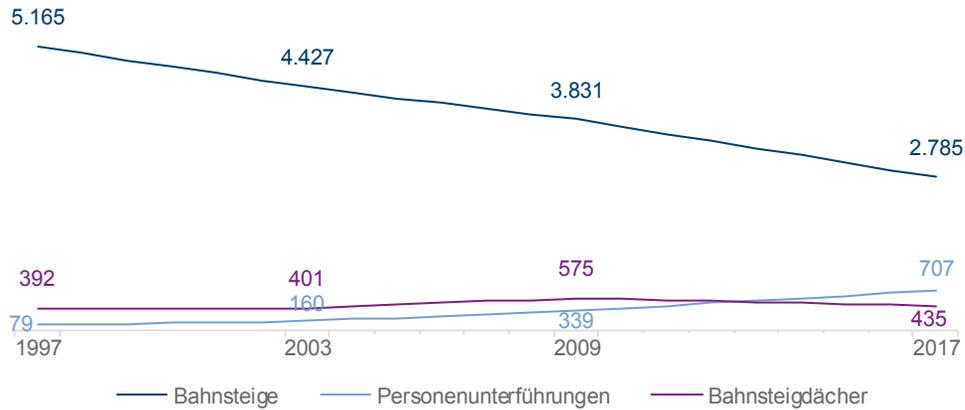
- Bei den PU enthalten die Daten aus der Anlagenbuchhaltung nicht ausschließlich Mengenangaben in m<sup>2</sup>, sondern auch Stück, m<sup>3</sup> oder m. Der Anteil ist jedoch zu vernachlässigen. Außerdem fließt keine dieser Anlagen in den Nachholbedarf ein.
- In der Spalte „Nicht enthalten“ ist die Menge an Anlagen abgebildet, die laut Mengengerüst vor 1997 bzw. vor 2009 in Betrieb genommen wurden, im jeweiligen Datensatz der Jahresscheibe jedoch nicht enthalten war (Abgleich über Technischen Platz). Dieses ist auskunftsgemäß vor allem auf Umbuchungen oder Ähnliches zurückzuführen.
- Trotz aller Unzulänglichkeiten in den Daten halten wir die Fehlerpotentiale für ausreichend gering, um auf der nächsten Seite eine Tendenzaussage zur Entwicklung des Nachholbedarfs ableiten zu können.

**Ergebnis**

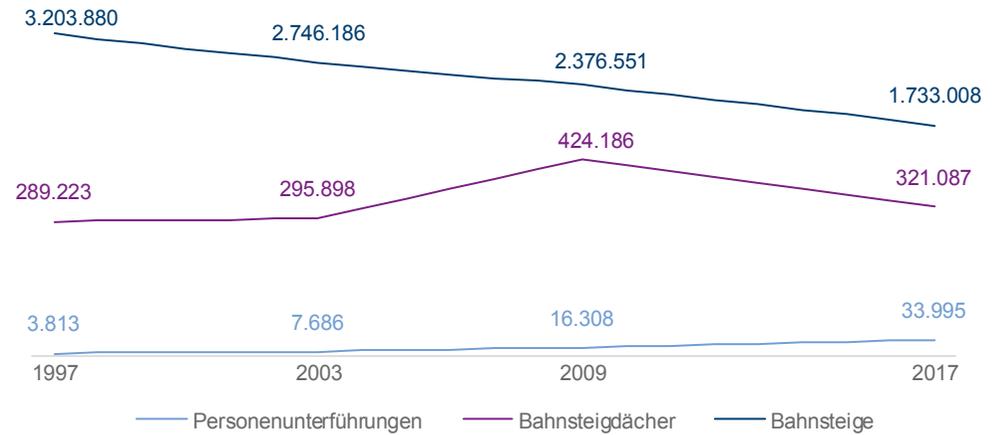
- Auf Basis der uns übermittelten Daten ergibt sich für die betrachteten drei Anlageklassen die auf den Folgeseiten abgebildete Entwicklung des Nachholbedarfs
  - a. in Jahren (eine vier Jahre überfällige Anlage zählt vierfach gegenüber einer Anlage, die nur ein Jahr im Nachholbedarf ist)
  - b. in % der Anlagen (jede Anlage zählt gleich viel)
  - c. in € Mio. (zu LuFV III-Preisen bewertet => entspricht einer Gewichtung der Anlagen in Größen)
  - d. in der jeweiligen Menge der Anlagen
- Dabei haben wir die tND lt. Modell nach unseren Anpassungen unterstellt.

- Anders als bei DB Netz zeigt sich bei den betrachteten Anlagen der DB S&S eine sehr divergierende Entwicklung. Während bei den Bahnsteigen der Nachholbedarf kontinuierlich abgebaut werden konnte (abgesehen von der Betrachtung in Jahren – besonders alte Anlagen werden offensichtlich am wenigsten erneuert), gab es bei den Personenunterführungen einen deutlichen Anstieg des Nachholbedarfs und bei den Bahnsteigdächern eher eine Seitwärtsbewegung.
- Ursächlich für den Aufbau des Nachholbedarfs über die Jahre bei den Personenunterführungen ist das hohe Investitionsvolumen in den Jahren von 1900 bis 1914, welches bei einer Nutzungsdauer von 120 Jahren zu einem starken Anstieg des tatsächlichen Bedarfs in den letzten Jahren geführt hat, der nicht durch die LuFV I und LuFV II gedeckt worden ist.
- Der Anstieg des Nachholbedarfs in Jahren bei den Bahnsteigdächern könnte entweder auf den gleichen Effekt wie bei den Bahnsteigen (Bodensatz an immer älter werdenden Anlagen) oder aber auch auf Dateninkonsistenzen zurückzuführen sein, da die Abweichung ausschließlich von Anlagen stammt, die anhand des Technischen Platzes nicht mit den Vorjahren abstimbar sind.
- Bei den Bahnsteigen ergibt sich der Rückgang des Nachholbedarfs in den Jahren 1997 bis 2003 vor allem durch Stilllegungen. Dieses zeigt sich vor allem auch dem deutlich sinkendem Mengengerüst und wurde uns von der DB S&S auch noch einmal schriftlich bestätigt.
- Von 2003 bis 2009 erfolgte dann ein echter Abbau des Nachholbedarfs vor allem aufgrund von Rahmenprogrammen mit den Ländern. Die Länder investieren als Verantwortliche des Regionalverkehrs vor allem zur Erhöhung des Reisendenutzens und zur Verbesserung der Barrierefreiheit insbesondere in Bahnsteige (vgl. auch IZB „Übersicht über [noch laufende] Vereinbarungen mit den Ländern“).

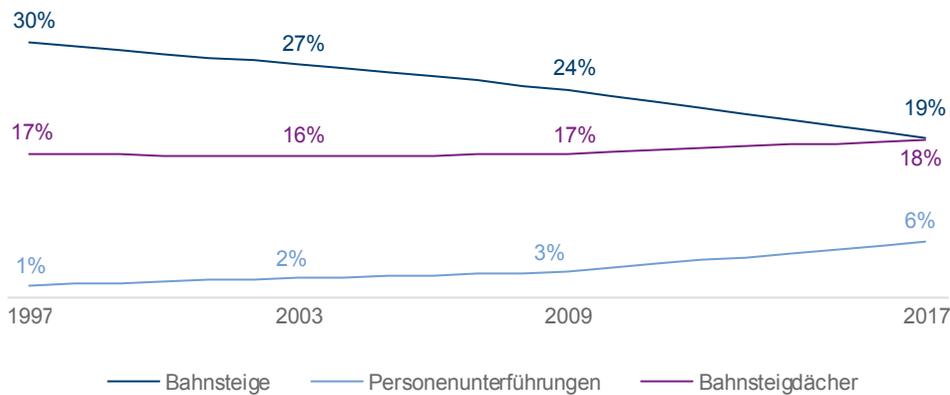
Nachholbedarf in € Mio.  
(Preisstand 2017)



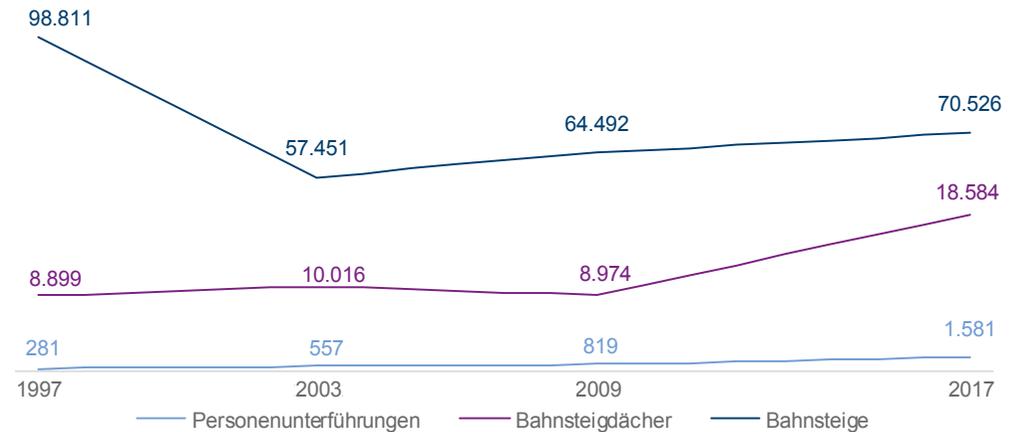
Nachholbedarf in Menge (m<sup>2</sup>)



Nachholbedarf in % der Anlagen



Nachholbedarf in Jahren



### *Ergebnis Bahnsteige (Forts.)*

- Die weitere Reduzierung des Nachholbedarfs von 2009 bis 2017 erklärt sich vor allem aus dem hohen Stellenwert des Themas Barrierefreiheit, infolge dessen sehr viele Mittel in den Bahnsteigbau geflossen sind. So sind auskunftsgemäß mit allen Bundesländern bzw. Aufgabenträgern, teilweise mehrfach, Rahmenvereinbarungen abgeschlossen worden, die insbesondere die Verbesserung der Barrierefreiheit zum Ziel haben. Nach 3-4 Jahren Vorlaufplanung erfolgte die Realisierung in den betreffenden Jahren. Dieser Drittmittelanteil liegt mitunter in derselben Größenordnung wie die LuFV-Mittel und wird zum Großteil nur für Bahnsteigprojekte verwendet. Zusätzlich haben die Mittel aus den Sonderprogrammen des Bundes ab 2009 (u.a. KP 1 und 2, ZIP) ebenfalls dazu beigetragen, dass aufgrund der schnellen Realisierbarkeit Bahnsteigerneuerungen verstärkt durchgeführt wurden. Des Weiteren sind in diesem Zeitraum nur wenige Bahnsteige in den Nachholbedarf gekommen (Bauzeit 1939 – 1947), da während der Kriegszeit verhältnismäßig wenig Bahnsteige gebaut wurden. Da mehr Bahnsteige ersetzt wurden, als im Nachholbedarf dazukommen sind, wurde insgesamt Nachholbedarf abgebaut.
- Die Entwicklung des Durchschnittsalters in den letzten 10 Jahren über alle Anlageklassen bestätigt die o.g. Argumente, dass relativ viele Bahnsteige ersetzt wurden. So stellen die Bahnsteige die einzige Anlageklasse bei DB S&S dar, in der nach den Auswertungen von DB S&S das Durchschnittsalter in den letzten Jahren kontinuierlich gesunken ist.

Marktpreisentwicklung LuFV II-Zeitraum in T€		relevant			anrechenbar			Zusatzbedarf		
		Modell	tats. Bedarf	Dreisatz	Modell	tats. Bedarf	Dreisatz	Modell	tats. Bedarf	Dreisatz
Verkehrsstation	11%	562	256	560	9	9	9			
dBOS	11%	1	1	1				39	39	39
Empfangsgebäude (Anteil 30%) bereits indiziert aus PLR	11% 0%	45	12	12	106	28	28			
								148	246	44
<b>Summe Mittelbedarf p.a.</b>		<b>608</b>	<b>269</b>	<b>573</b>	<b>115</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>187</b>	<b>285</b>	<b>83</b>
<b>Summe Preissteigerung p.a.</b>		<b>65</b>	<b>29</b>	<b>61</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

- DB S&S hat für die Entwicklung im LuFV III-Zeitraum ebenfalls durchschnittlich 11% an Preissteigerungen unterstellt, sodass sich aus der Marktpreisentwicklung ein zusätzlicher Bedarf in Höhe von € 100 Mio. ergab.
- Analog zum Vorgehen bei DB Netz (siehe S. 66ff.) haben wir auch für DB S&S auftragsgemäß zunächst einmal für den LuFV III-Zeitraum keine Preissteigerung unterstellt.
- Sollte eine Preissteigerung im LuFV III-Zeitraum verhandelt werden, müssten entsprechende Überlegungen in Ergänzung zu diesem Gutachten quantifiziert werden.

# DB ENERGIE ÜBERSICHT

### Übersicht Mittelbedarf DB Energie | festgestellter Ersatzbedarf p.a.

T€	Gutachter Dreisatz
<b>Relevante Anlageklassen</b>	<b>155.288</b>
<b>Anrechenbare Tatbestände</b>	<b>51.165</b>
<b>Zusatzthemen</b>	<b>45.623</b>
<b>DB Energie</b>	<b>252.076</b>

#### Methodik

- Bei DB Energie wurde der Ersatzbedarf ausschließlich auf Basis des Dreisatzes ermittelt. Dieses wurde damit begründet, dass zum einen kein wesentlicher Nachholbedarf existiert und zum anderen keine nennenswerten Investitionszyklen vorliegen. Nach unserer Prüfung halten wir dieses Vorgehen für angemessen und würden keinen Vorteil darin sehen, alternative Verfahren wie bei der DB Netz bzw. DB S&S anzuwenden.
- Dazu kommt, dass der tatsächliche Ersatzbedarf aufgrund der komplexen Zusammensetzung einzelner Anlagen sehr schwer bestimmbar ist und für eine Anlage in Bezug auf die einzelnen Komponenten sehr viele unterschiedliche IBN-Daten vorliegen. Ein genauer Zeitpunkt der Reinvestition der einzelnen Komponenten einer Anlage ist schwer konkret zu bestimmen.
- Aufgrund der Komplexität der Anlagen bestehen die einzelne Objektgruppen zudem oftmals aus relevanten und anrechenbaren Bestandteilen, sodass diese in beiden Rubriken auftauchen und nur prozentual verteilt werden. Eine Diskussion jeder einzelnen Zeile der Mittelbedarfstabelle ist aufgrund der Kleinteiligkeit insofern nicht zielführend. Daher wird der Mittelbedarf der DB Energie im Folgenden auf Ebene der Cluster und nicht auf Anlagenebene vorgestellt.

- Für die Preisentwicklung 2017 bis 2019 sind für die Anlageklassen der DB Energie folgende Marktpreisentwicklungen unterstellt:

#### Marktpreisentwicklung LuFV II-Zeitraum

in € Mio.	2017	2018	2019	LuFV II	relevant	anrechenb.	Zusatz
Gebäude und Grundstücke	4%	3%	2%	9%	0	12	4
Kabel	3%	2%	2%	6%	0	7	0
Freileitungen	3%	7%	5%	15%	50	0	11
Stationen	3%	2%	2%	8%	64	17	26
Alle übrigen Anlagegruppen	3%	2%	2%	7%	26	11	0
<b>Summe Mittelbedarf p.a.</b>					<b>141</b>	<b>47</b>	<b>42</b>
<b>Summe Preissteigerung p.a.</b>					<b>15</b>	<b>4</b>	<b>4</b>