

Innovativer Neubeginn für die Zukunft des Schienenengüterverkehrs

Ein integriertes Werke-Netzwerk für die vorausschauende technische Fahrzeug-Betreuung entlang der transeuropäischen Güterverkehrsströme – dieses Ziel steht bei DB Cargo am Ende des Weges, der in der Instandhaltung mit Condition Based Management (CBM) begonnen wurde. Steffen Bobsien, bei DB Cargo Senior Vice President European Assets & Technology, und Dr. Tobias Lesinski, Senior Vice President Maintenance bei der Güterbahn, im Gespräch.

Herr Bobsien, Herr Dr. Lesinski, CBM wird als komplexe und innovative Änderung der Systemlandschaft von Instandhaltung und Regelwerken beschrieben, doch andere Industrien praktizieren derartige Instandhaltungsregimes bereits seit Jahren.

Bobsien: Nicht nur andere Industrien: Bei den Güterbahnen in Nordamerika sind zustandsbasierte Instandhaltungssysteme seit Jahrzehnten in der Anwendung. Natürlich kein CBM – erst die Digitalisierung macht es heutzutage sehr viel einfacher, den Zustand von Fahrzeugen und einzelnen Komponenten zu überprüfen und mit den Lebensdauerprognosen der Hersteller zu vergleichen. Die Systematik von CBM ist für jeden Fachmann schnell verständlich – die Schwierigkeit liegt in der Umsetzung im ohnehin komplexen Eisenbahnbetrieb. Letztendlich muss unter dem Rollenden Rad die gesamte Prozesskette der Regelwerke, Überwachung, Disposition und Instandhaltung sowie der Materialwirtschaft umgestellt werden.

Lesinski: So wird ein solches Regime auch zur kulturellen Herausforderung für die Mitarbeiter. In den Werken wird eine höhere Flexibilität im Management der täglichen Aufgaben z.B. in Werkstatt und Materialwirtschaft abverlangt, und das bei gleichzeitig erwarteter Fähigkeit zu unternehmerischen Entscheidungen auch im Kleinen. Das geht nicht von heute auf morgen. Zusätzliche Herausforderung: Wir stehen vor einer Transformationsphase, in der die neue Instandhaltungssystematik quasi „unter dem Rollenden Rad“ mit dem bisherigen Instandhaltungsregime zu verheiraten ist.

Stellt eine solche Transformation mit dem Wandel einer ganzen Prozesslandschaft nicht eine zusätzliche und somit belastende Herausforderung dar?

Bobsien: Ja natürlich. Aber wir müssen es auf uns nehmen, um schnell Antworten

auf brennende Zukunftsfragen zu finden. Ich sehe im Grundsatz vier Transformations-schwerpunkte für unser Güterverkehrsgeschäft. Zunächst die Automatisierung/Digitalisierung der betrieblich-technischen Abläufe und Steuerungssysteme, dann die demographische Verände-

rung, weiter die dringend notwendige Vereinheitlichung der technischen und betrieblichen Standards im europäischen Netzwerk und, last but not least, die zunehmende Internationalisierung der Warenströme mit der klaren Forderung nach Interoperabilität. Dafür brauchen wir CBM



Steffen Bobsien
Senior Vice President
European Assets & Technology DB Cargo AG
steffen.bobsien
@deutschebahn.com

► VITA

Steffen Bobsien

Senior Vice President European Assets & Technology DB Cargo AG

Steffen Bobsien ist Senior Vice President European Assets & Technology bei der DB Cargo AG.

Der Diplom-Maschinenbauer arbeitete langjährig auf verschiedenen leitenden Positionen in der Schienenfahrzeugindustrie in den Bereichen Produktentwicklung, Productmanagement, Projektmanagement, Manufacturing und Business Development.

Seit 2011 verantwortet er bei der DB Cargo Gruppe die Themen Assetmanagement und Technik.



Dr. Tobias Lesinski
Senior Vice President/
Head of Maintenance
DB Cargo AG
tobias.lesinski
@deutschebahn.com

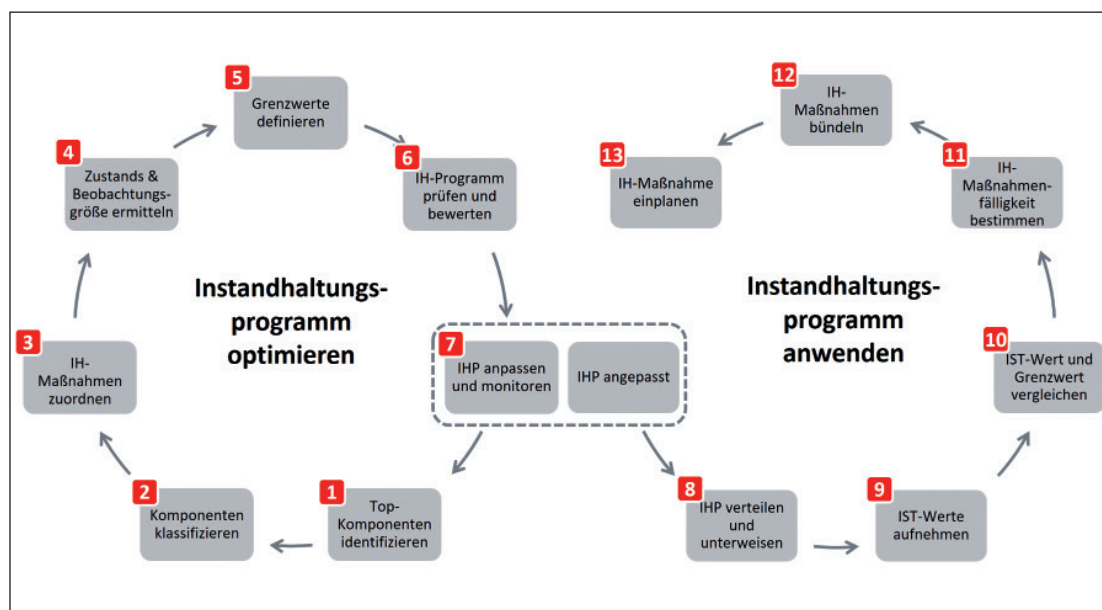
► VITA

Dr. Tobias Lesinski

Senior Vice President/Head of Maintenance DB Cargo AG

Dr.-Ing. Tobias Lesinski ist seit 1999 im DB Konzern tätig. Der promovierte Bauingenieur war für die DB Netz AG in den Ressorts Produktion sowie Vertrieb und Fahrplan in verschiedenen Fach- und Führungsfunktionen regional und zentral tätig u.a. als Leiter Instandhaltung Regionalbereich Süd, Leiter Strategieprojekt „Kapazitätsmanagement Netz“, Leiter Anlagen- und Instandhaltungsstrategie und Leiter Technik- und Anlagenmanagement Fahrbahn und Fahrwegmessung. In den letzten 18 Jahren leitete er verschiedenste Konzern- und Geschäftsfeldprojekte zur Verbesserung der Qualität und Wirtschaftlichkeit zuletzt im Rahmen Zukunft Bahn das Projekt „Weichendiagnose“.

Seit 01.08.2017 ist Dr. Lesinski Leiter Maintenance bei DB Cargo.



Grundlegend wird das CBM Modell in zwei Hauptprozesse gegliedert: „Instandhaltungsprogramm optimieren“ und „Instandhaltungsprogramm anwenden“, welche über einen gemeinsamen Prozessschritt – das Instandhaltungsprogramm – interagieren. Dabei ist die Allgemeingültigkeit der Wirkungsweise und damit des CBM Prozesses wesentlich. Durch sie wird sowohl eine schrittweise Einführung von CBM möglich, weil sowohl zustandsabhängige als auch klassisch ausgelöste Instandhaltungsmaßnahmen im selben Instandhaltungsprogramm nebeneinander existieren können

(Quelle: DB Cargo AG)

so schnell wie möglich. Digitalisierung ermöglicht überhaupt erst eine zustandsorientierte Überwachung, also Condition Monitoring. Und die Fähigkeit, Revisionsbestandteile modular zu gestalten und entlang der Verkehrsströme instand zu halten, ist eine der Grundlagen für den durchgängig interoperablen Verkehr in Europa. Hinzu kommt: Das durch die demographische Entwicklung leider zunehmend schwindende Erfahrungswissen in Technik und Betrieb wird durch die permanente Überwachung mindestens zum Teil kompensiert und sogar inhaltlich erweitert.

Lesinski: Lassen Sie mich das aus der Perspektive des Instandhalters ergänzen. CBM ist also für unsere Werke kein Modetrend oder gar eine zusätzliche Belastung, sondern die notwendige Voraussetzung und Bestandteil der laufenden Transformationen im Bahn-Konzern allgemein und im Speziellen bei DB Cargo. CBM ist im Grundsatz auch ein Katalysator, um diese Transformationen sowohl wirtschaftlich als auch in der Veränderung der Prozesslandschaft erfolgreich umzusetzen und zu beschleunigen. Die Umstellung auf CBM ist ein notwendiger Schritt, um messbare Wettbewerbsvorteile in den schwierigen Transport- und Logistikmärkten zu erzielen.

Kritiker bezweifeln aber, dass sich diese Umstellung auf ein solches innovatives System in einem akzeptablen Zeitrahmen wirtschaftlich darstellen lässt. Wäre es da nicht sinnvoller, die Bestandssysteme zu ertüchtigen und auf seit Jahrzehnten eingewurgenen Prozesse zu setzen?

Lesinski: Mit Blick auf das neue System ist der entscheidende Punkt eher, wie wir die Transformationsphase konkret gestalten. Der Systemwechsel funktioniert nur, wenn in den Werken alle Bereiche der Wertschöpfungskette konsequent eingebunden und die Veränderungen entsprechend ihren Anforderungen umgesetzt werden. In akzeptabler Zeit: Bei DB Cargo gehen wir hier von drei bis fünf Jahren aus.

Bobsien: Es ist durchaus ein ernst zu nehmendes Argument. Der vermeintliche Vorteil der Bestandssysteme ist aber auch deren entscheidender Nachteil – sie sind über Jahrzehnte gewachsen, mit nationalen Sonderbestimmungen fragmentiert und nicht auf betriebliche sondern ausschließlich auf technische Wettbewerbsanforderungen hin optimiert worden. Bekanntlich erfordern sie heute verhältnismäßig langwierige Unterbrechungen der betrieblichen Abläufe für die Instandhaltungen; sie sind z.B. nicht wirklich nutzungsfähig in ortsunabhängigen Stillagen und unterstützen damit in ihrer Konzeption kaum interoperable Geschäftsanforderungen. Daher glauben wir, dass unter dem Strich ein eingeschwungenes Instandhaltungssystem CBM viele dieser Nachteile kompensiert und mittelfristig deutliche wirtschaftliche und strukturelle Wettbewerbsvorteile für die Branche bietet – bei gleichzeitiger Integration der technologischen Erfahrungen der Bestandssysteme.

Welche Auswirkung hat CBM auf die DB Cargo Werke?

Lesinski: Es wurde ja schon deutlich: CBM ist eine riesige Chance, uns in der Instandhaltung fit für die Zukunft zu machen. Un-

sere Vorstellung ist es, ein integriertes europäisches Werke-Netzwerk zu schaffen, das sich an den transeuropäischen Verkehrsströmen orientiert. Über diese Standorte wollen wir sowohl die Quell- und Zielverkehre der eigenen Flotten und die Fahrzeuge unserer Drittkunden gewissermaßen ganz nah am Geschäft technisch betreuen. Für diese Optimierungsaufgabe stellen Technologien, mit denen der Zustand der Wagen und Loks bzw. von einzelnen Komponenten prädiktiv erkannt und bewertet werden kann, den Schlüssel dar. So lassen sich z.B. erforderliche Materialbestellungen viel früher und gezielter als bisher und damit nicht wie bisher erst vor bzw. im Werk auslösen. Die Wagen und Loks können auch in Abstimmung zwischen der Flottensteuerung und der Kapazitätssteuerung in den Werken gezielter in das am besten geeignete Werk überführt werden. Durch eine Kapazitätssteuerung über das Werke-Netzwerk werden wir unsere Planungsstabilität bei allen Prozessschritten vor, in und nach unseren Werken deutlich verbessern können.

Bobsien: Die Prozessgeschwindigkeit und damit die Werksaufenthaltszeiten unserer Fahrzeuge können weiter gesenkt und Mitarbeiter mit den relevanten Schlüsselqualifikationen deutlich fokussierter ausgebildet und zielgerichteter eingesetzt werden. Dazu passen wir bereits heute Teile unserer Prozesse an. Eine zustandsorientierte Instandhaltung ist somit Basis für eine weitere Verbesserung der Steuerungs- und Prognosefähigkeit und damit letztlich der Qualität und Wirtschaftlichkeit unserer Leistungserbringung in den Instandhaltungswerken der DB Cargo AG. ◀

Digitale Instandhaltungsstrategie für produktiven Güterverkehr

Digital gesteuerte Arbeitsabläufe werden in den nächsten Jahren die Instandhaltungsstrategien der Eisenbahnverkehrsunternehmen von Grund auf verändern. DB Cargo als größte europäische Güterbahn baut derzeit eine „Condition Based Maintenance“ (CBM) auf, eine zustandsorientierte und künftig vorausschauende Instandhaltung. Der neue Ansatz wird mittelfristig den Abschied von den traditionellen Regelwerken mit Fristuntersuchungen bedeuten – zugunsten einer individualisierten Betreuung der Assets, die auf Diagnosedaten der jeweiligen Lokomotive beruht. Die schrittweise Einführung der CBM setzt ein prinzipielles Umdenken in der Instandhaltungsphilosophie und erhebliche Investitionen voraus. Dafür verspricht sie spürbar steigende Verfügbarkeit des Rollmaterials mit nachhaltigen wettbewerbsrelevanten Vorteilen.

► Der anhaltende Wettbewerbsdruck im nationalen und internationalen Fracht- und Logistikgeschäft macht es für die um Marktanteile kämpfende Bahnbranche unerlässlich, Effizienzvorteile zu generieren. Einerseits müssen die Produktionssysteme des Schienengüterverkehrs sich am Markt mit mehr Qualität – insbesondere in puncto Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit – positionieren. Und andererseits dürfen die Kosten dafür nicht aus dem Ruder laufen. Für eine in diesem Sinne „bessere Bahn“ kann und muss der Instandhaltungssektor seinen Beitrag leisten. Mit einem jährlichen Aufwand von ca. 150 Mio. Euro für die rund 1800 Lokomotiven umfassende Flotte von DB Cargo Deutschland werden die Größenordnungen deutlich. Für das CBM-Projekt sind zunächst die Baureihen 185, 189 und 26X ausgewählt worden – und damit bewusst Maschinen aus unterschiedlichen Systemhäusern und mit unterschiedlicher Antriebstechnik. Diese Assets erfordern etwa 50 Prozent der Instandhaltungsaufwendungen bei der Güterbahn, ein Drittel davon für außerplanmäßige Instandsetzungen. Bis 2020 sollen sämtliche Fahrzeuge der drei Reihen mit der für CBM erforderlichen Diagnosetechnik ausgestattet sein. Ab 2022 kann die zustandsbasierte vorausschauende Instandhaltung das bisherige Fristensystem ersetzen.

Zielsetzungen für die Instandhaltungsstrategie CBM sind:

- Technische Grundlagen für marktgerechte, transparente und intelligente Produktion in hoher Qualität schaffen
- Technischen Rahmen für internationale Transporte mit hochverfügbaren Assets in volatilen Markt gestalten

- Wirtschaftlichkeit der Produktionsmittel verbessern – insbesondere Fahrzeugkosten während des gesamten Lebenszyklus optimieren
- Risiken des demographischen Wandels technisch minimieren und nachhaltiges Wissensmanagement etablieren
- Material- und Ressourceneffizienz – Vorreiter in Sachen verantwortliches Verhalten und Innovationen sein

Die Notwendigkeit dieser Schritte wird auch von Branchenunternehmen ebenso wie von qualifizierten Beobachtern der Unternehmensberatung gesehen. Eine Umfrage von Roland Berger unter europäischen Eisenbahnunternehmen im vergangenen Jahr machte deutlich, dass verbesserte operative Effizienz für die große Mehrheit der Betreiber eines der vorrangigen Ziele ist – fast die Hälfte der Befragten will dabei auf die Digitalisierung setzen. Die Unternehmensberater raten nachdrücklich dazu: Bei der Instandhaltung lassen sich ihren Erkenntnissen zufolge rund 20 Prozent der Kosten sparen. Der wesentliche Grund dafür – und damit der Ansatz der CBM-Strategie von DB Cargo – ist die Ablösung der traditionellen Instandhaltungsphilosophie mit festen Instandhaltungsintervallen für komplette Baureihen nach entsprechenden Regelwerken. An ihre Stelle tritt die individualisierte Betreuung eines jeden einzelnen Assets entsprechend seinem Zustand, bzw. dem Zustand seiner Subsysteme und Komponenten. CBM ist dabei als lernendes System evolutionär angelegt und entwickelt sich aus gewonnenen Erkenntnissen beständig weiter.

In der klassischen Instandhaltung ist bekanntlich die auf den Erfahrungen des



Steffen Bobsien
Senior Vice President European Assets & Technology DB Cargo AG
steffen.bobsien@deutschebahn.com



Holger Niggemann
Head of Condition Based Maintenance DB Cargo AG
holger.niggemann@deutschebahn.com



Harald Schulze
Head of Technical Management Locomotives DB Cargo AG
harald.h.schulze@deutschebahn.com

Eisenbahnbetriebs beruhende, aber doch nur theoretisch festgelegte Beanspruchung von Fahrzeugkomponenten das entscheidende Kriterium für einen Teiletausch im vorgeschriebenen Wartungsintervall. Demgegenüber kann die CBM-Strategie auf der tatsächlichen Beanspruchung, also auf der individuell erbrachten Lokleistung, aufsetzen. Diese kann je nach Einsatz von Maschine zu Maschine höchst unterschiedlich sein. Beispielhaft sei das an den Rangierlokomotiven der Baureihe 26X erläutert: Loks, die ausschließlich im Rangierdienst tätig sind, zeigen in der Abnutzung ihrer Bauteile unterschiedliche Symptome zu jenen, die neben dem Rangierdienst auch im Streckendienst etwa zur Zustellung und Abholung von Güterwagen unterwegs sind.

Die genaue, individuelle Betrachtung und Analyse des Lok-Zustandes ist mit herkömmlicher Methodik nicht möglich; der Aufwand hätte den Nutzen weit übertroffen. Dieses zu ändern, ist die Chance der digitalen Transformation der Instandhaltungsprozesse. Sie muss aufbauen auf der heute schon weithin realisierten, umfassenden Sammlung und Auswertung jener Datenmengen, die in jeder Lokomotive während des laufenden Betriebes erfasst und an die überwachenden Institutionen auf der „Landseite“ geschickt werden. Diese Datenflut kann bislang nur unzureichend genutzt werden, da sie menschliche Kapazitäten schlicht übersteigt und überfordert. Die Digitalisierung bietet nun die Möglichkeit einer sinnvollen und individuellen Kanalisierung der Betriebsdaten der Lokomotiven von DB Cargo und darüber hinaus ihre Auswertung im Hinblick auf sich anbahnende technische Ausfälle. Machbar werden Big Data-Analysen auf der Grundlage von eigens erstellten Algorithmen. Mit ihrer Hilfe lassen sich über spezialisierte Suchmaschinen, die im Prinzip wie die Stichwort-Recherche bei Google und anderen Plattformen funktionieren, Unregelmäßigkeiten in der Lok-Technik herausfiltern und als potenzielle Fehlerquellen identifizieren. Hierbei hat das vor ca. drei Jahren gestartete Projekt TechLOK mit der komplexen Erfassung von Betriebsdaten bereits wertvolle Erkenntnisse und Vorleistungen erbracht.

Die zustandsorientierte und vorausschauende Instandhaltung wird bei DB Cargo in einem vierstufigen Modell mit sich teilweise überlappenden Schritten in einem Zeitraum von rund fünf Jahren realisiert. Bereits in der ersten, eher vorbereitenden Phase der „Stufe 0“ ist der konsequente Abschied von der traditionellen Instandhaltungsphilosophie erforderlich – die Aufgabe der kompletten Runderneuerung der Lokomotiven im Rahmen der Hauptuntersuchung (Revision). An ihre Stelle tritt die Modulare Revision mit einzelnen, separat zu beauftragenden Modulen und einem gleichbleibenden Fahrzeugzustand während des Lebenszyklus. Ziel ist der Abbau wochenlanger Revisions-Standzeiten der Assets bei gleichzeitiger Nutzung von natürlichen Stillstandszeiten der Lokomotiven. So kann beispielsweise die Modulare Revision einer Lok der Baureihe 185 an bis zu acht unterschiedlichen Zeitpunkten und an unterschiedlichen Standorten durchgeführt werden – dies verkehrsnah an den Einsatzorten und durch Kopplung an die Planinstandhaltung. Zu erwarten ist eine deutlich erhöhte Verfügbarkeit des Fahrzeugs für die Produktion.

In Stufe 1 geht es dann erstmalig um die „Spreizung“ der Instandhaltungsintervalle im Rahmen einer präventiven Instandhal-

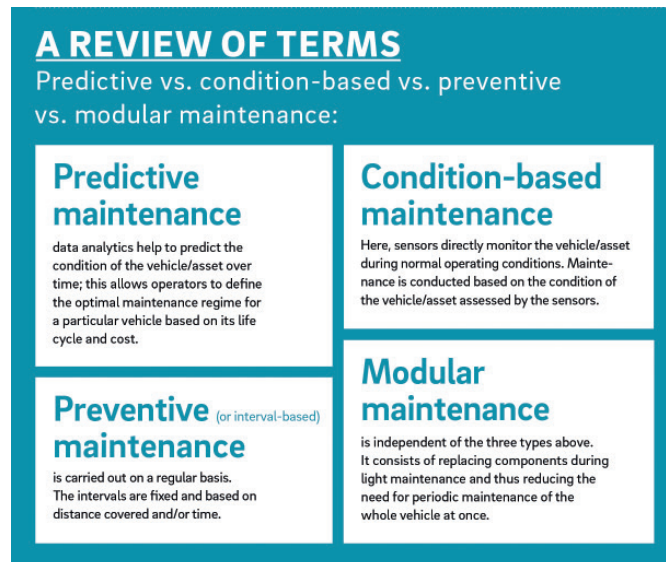


BILD 1: Begriffsdefinition und -abgrenzung in der Instandhaltung im Überblick

(Quelle: Roland Berger GmbH, Roland Berger Executive Rail Radar 2016)

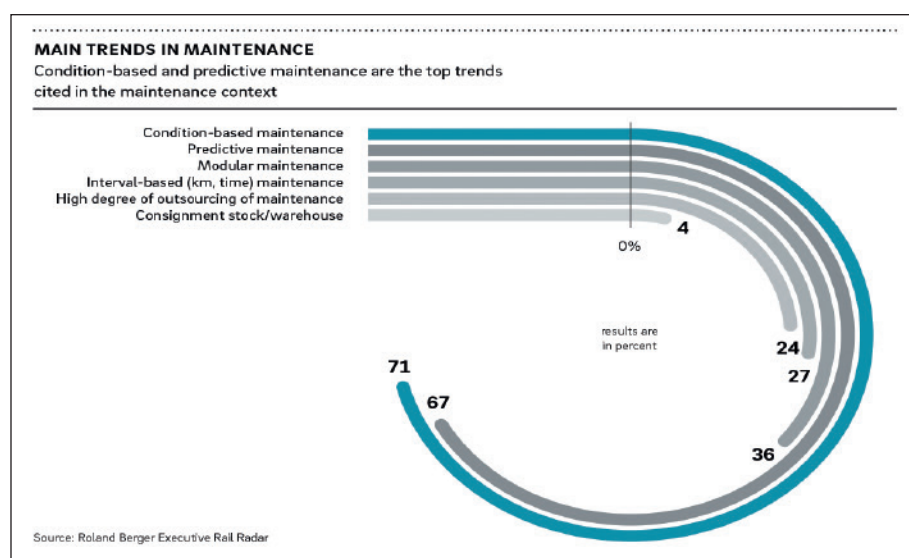


BILD 2: In einer Umfrage von Roland Berger im Jahr 2016 im europäischen Bahnsektor wurden Top-Manager nach den wichtigsten Trends in der Instandhaltung gefragt. Auf Platz 1 und 2 wurden Condition Based Maintenance und Predictive Maintenance genannt

(Quelle: Roland Berger GmbH, Roland Berger Executive Rail Radar 2016)

tung, also um das Ausreizen der tatsächlichen Lebensdauer der zu betreuenden Teile bis kurz vor ihrem Ausfall. Hierzu werden zunächst im Dialog der Fachleute des DB Konzerns mit Herstellern, Unterlieferanten und weiteren Experten aus dem Engineering Zustands- und Beobachtungsgrößen gegebenenfalls durch Berechnungen und Simulationen ermittelt sowie Erkenntnisse über den technischen Zustand interpretiert und validiert. Soweit das schon möglich ist, geschieht dies unter Berücksichtigung von Daten, die über das Projekt TechLOK gewonnen werden. Einige Zahlen verdeutlichen die Dimension: In einer 185-er Lok fallen regelmäßig über 800 Funktionsprüfungen, Sichtprüfungen und sonstige Prüfungen an. Über ein Netzwerk von 78 Sensoren auf der Lok

sind bis zu 3400 Diagnose-Daten abrufbar, welche die klassischen Prüfungen weithin ersetzen können.

Als Stufe 2 ist die eigentliche „Condition Based Maintenance“ vorgesehen. Es müssen Instandhaltungsprogramme erstellt werden, die individuell für jede Lok auf der Basis von Grenzwerten eine gegenüber heutigem Einsatz zusätzliche Nutzung der Komponenten ermöglichen. Erforderlich ist es hierzu, den tatsächlichen Verschleiß zu messen und über eine kontinuierliche Analyse von Diagnose- und Prozessdaten im ständigen Abgleich mit dem „Normalverhalten“ der Lok verlässliches Wissen über ihren aktuellen Zustand zu sammeln. In der Folge sind die Regelwerke weiter zu entwickeln – selbstverständlich nach Maßgabe der höchstmöglichen Sicher- »

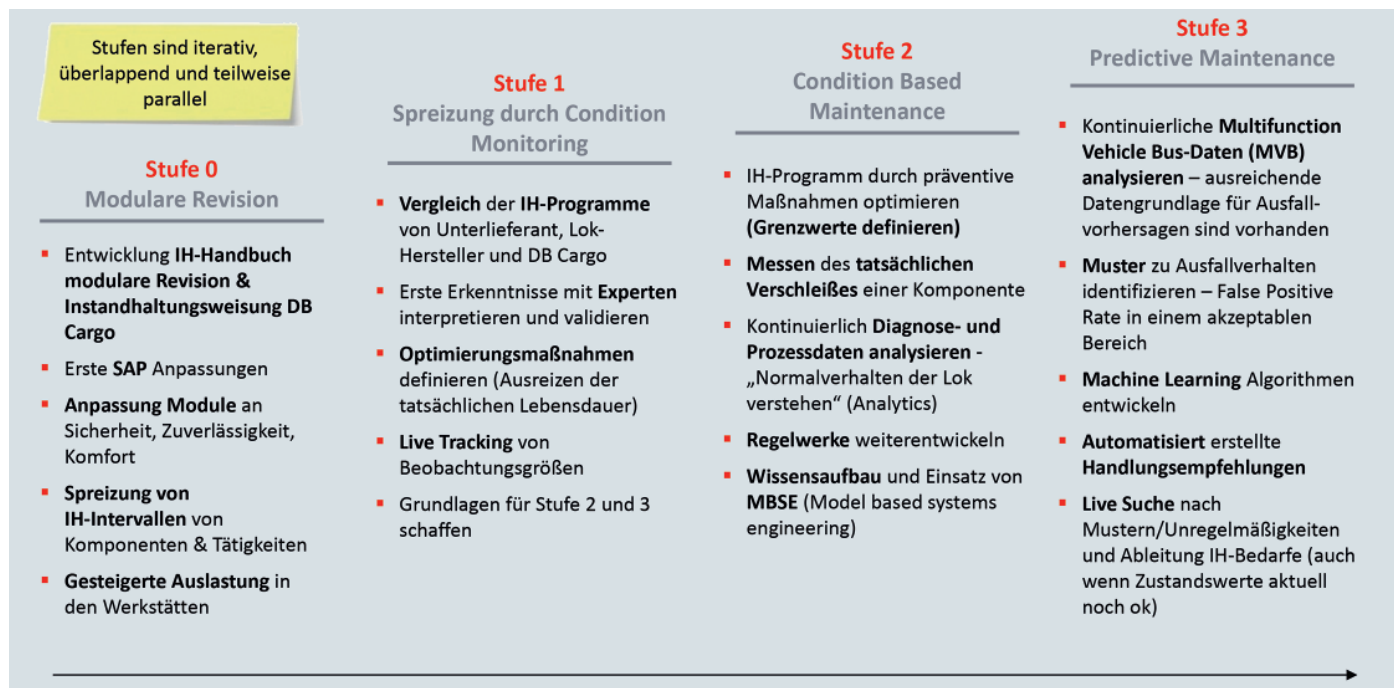


BILD 3: Condition Based Maintenance: Anhand eines Vier-Stufen-Modells wird die zustandsorientierte und prädiktive Instandhaltungsstrategie bei der DB Cargo AG ausgerollt und umgesetzt (Quelle: DB AG)

heit und entsprechend den gesetzlichen Vorgaben. Das gewonnene Wissen soll erhalten und über den Einsatz von Model-Based Systems Engineering (MBSE) möglichst breit zur Verfügung stehen.

In der Stufe 3 wird die zukünftige Struktur der Instandhaltung als „Predictive Maintenance“, als vorausschauende Instandhal-

tung, weiter entwickelt. Hierbei geht es dann um die eingangs bereits beschriebene, zielgerichtete Kanalisierung und Analyse der im Betriebsablauf bei jeder Lokomotive anfallenden Datenflut. Wesentliche Schritte sind dabei die Identifizierung von Schadensmustern für Ausfallverhalten der Assets, die Perfektionierung des Machine Learning mit

wachsend präzisen Algorithmen, die Automatisierung von Handlungsempfehlungen und die Live-Suche nach Ausfallrisiken in der Flotten-Disposition.

Der CBM-Ansatz verspricht fundamentale Verbesserungen für den Instandhaltungsprozess. Zunächst einmal steigt die Planbarkeit von Instandhaltungsmaßnahmen: Das exakte und individuelle Wissen um den Zustand des Innenlebens einer Lok macht es möglich, ungeplante Ausfälle während des Betriebes weitestgehend auszuschließen und den erforderlichen Reparaturzeitpunkt und -aufwand festzulegen. Gegebenenfalls können dafür Standzeiten in Betriebspausen genutzt werden; die Verfügbarkeit des Assets wird also nicht durch zusätzliche Werkstattaufenthalte eingeschränkt. Die richtige Fachwerkstatt wird ausgewählt, Ersatzteile werden vorab bestellt, und die jeweiligen Experten können zur rechten Zeit am Ort anwesend sein.

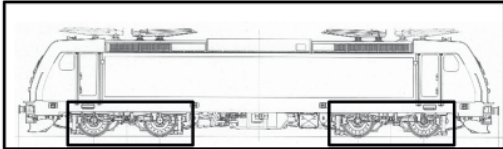
Neben der besseren Planbarkeit von Instandhaltungsmaßnahmen ist die Aufgabe von allgemeingültigen Fristen für den Teilaustausch zugunsten des zustandsorientierten Wechsels ausgedienter Komponenten der zweite wesentliche Aspekt des CBM-Projektes. Die neuartige Methodik verlängert mit der Spreizung der Instandhaltungsintervalle in aller Regel die Lebensdauer und damit die wirtschaftliche Nutzung der Teile erheblich. Das ist ein nicht zu unterschätzender Faktor, denn im Schnitt sind ca. 60 Prozent der Instandhaltungsaufwendungen Materialkosten. Schon in der ersten Realisie-



BILD 4: Lok der Baureihe 185.1 im Werk Saarbrücken. Im September 2017 wurden am Fahrzeug im Rahmen einer Modularen Revision u.a. beide Drehgestelle und alle vier Fahrmotorlüfter getauscht sowie die Zugeinrichtung erneuert. Dank der modularen Logik in der Revision werden weitere Maßnahmen z.B. in Stillagen umgesetzt, so dass die Lok bestmöglich im Betrieb verfügbar ist (Quelle: DB AG)

Revision (nicht modular)

- Revision wird größtenteils „am Stück“ zu einem Zeitpunkt an einem Standort durchgeführt
- Beispiel Lok Baureihe 185:
 - Revision am Stück durchgeführt, inklusive Revision Drehgestell und Subkomponenten



Lok der Baureihe 185 mit heute zwei Revisionsabschnitten (Module) – Lok und Drehgestell

Modulare Revision

- Revision wird zerteilt in Module und zu unterschiedlichen Zeitpunkten an unterschiedlichen Standorten durchgeführt
- Beispiel Lok Baureihe 185:
 - Revision an bis zu acht unterschiedlichen Zeitpunkten und Standorten



Lok der Baureihe 185 mit bis zu acht Revisionsabschnitten (Module) – Drehgestell, Führerraum, Stromabnehmer, Trafo, Klima etc.

Ziele der Modularisierung

- Verfügbarkeit steigern
 - durch Kopplung an betriebsnahe Planinstandhaltung
 - durch Entfall von Doppelarbeiten
 - durch Nutzung verkehrsnaher Standorte

BILD 5: Die Modulare Revision verteilt Instandhaltungsinhalte auf Module mit unterschiedlichen Grenzwerten auf

(Quelle: DB AG)

rungsphase des CBM-Projektes gibt es dafür ein beeindruckendes Beispiel: Fahrmotorlüfter der Baureihe 185 wurden nach bisheriger Instandhaltungsregel alle acht Jahre ausgetauscht. Der individuelle Blick über die

Algorithmen definiert die Lebensdauer dieser Komponente neu – zum Teil auf bis zu 25 Jahre.

Unmittelbare Folge der prädiktiven Instandhaltung wird eine erhebliche Reduzie-

rung der korrektiven Instandhaltung sein. Diese ist bekanntlich immer gefragt und gefordert, wenn „etwas kaputt geht“. Dann muss es sehr schnell gehen, denn üblicherweise befindet sich das Asset gerade dann »

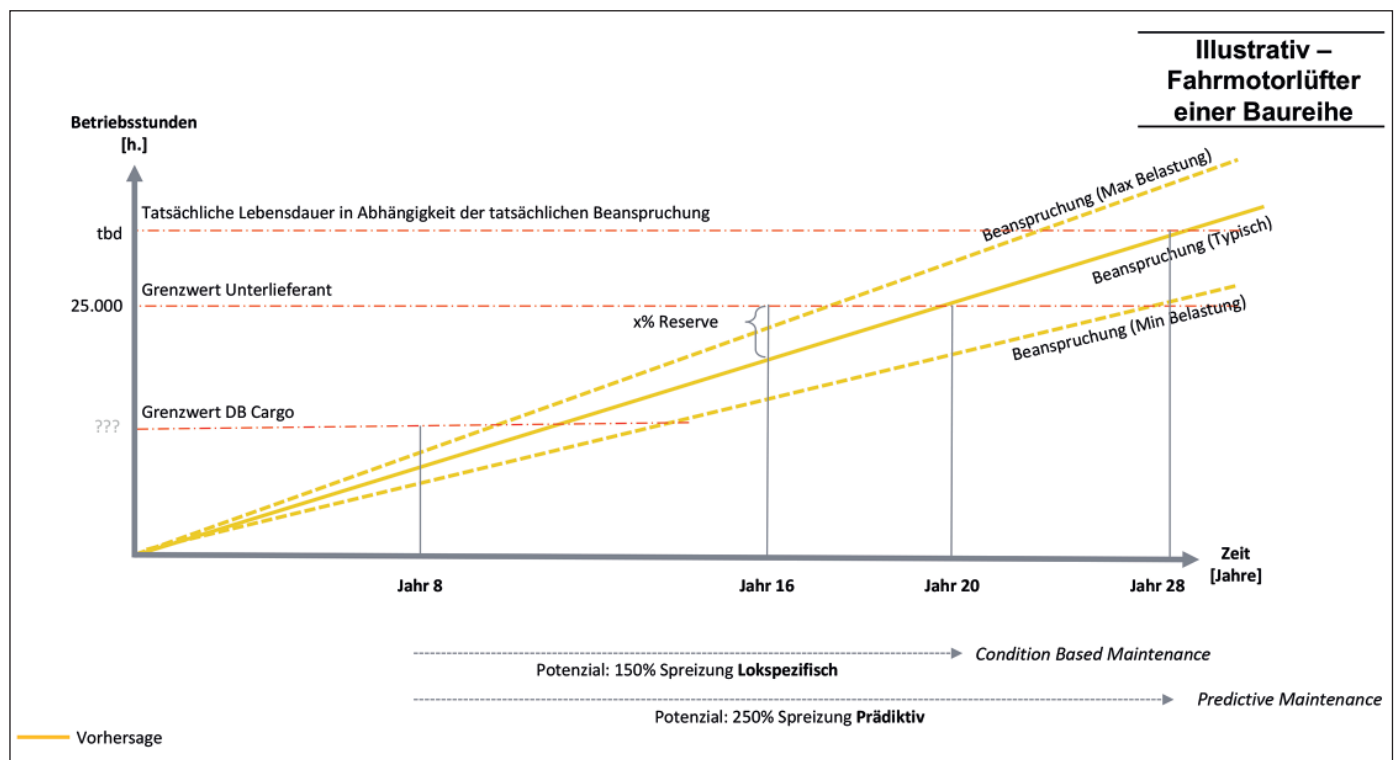
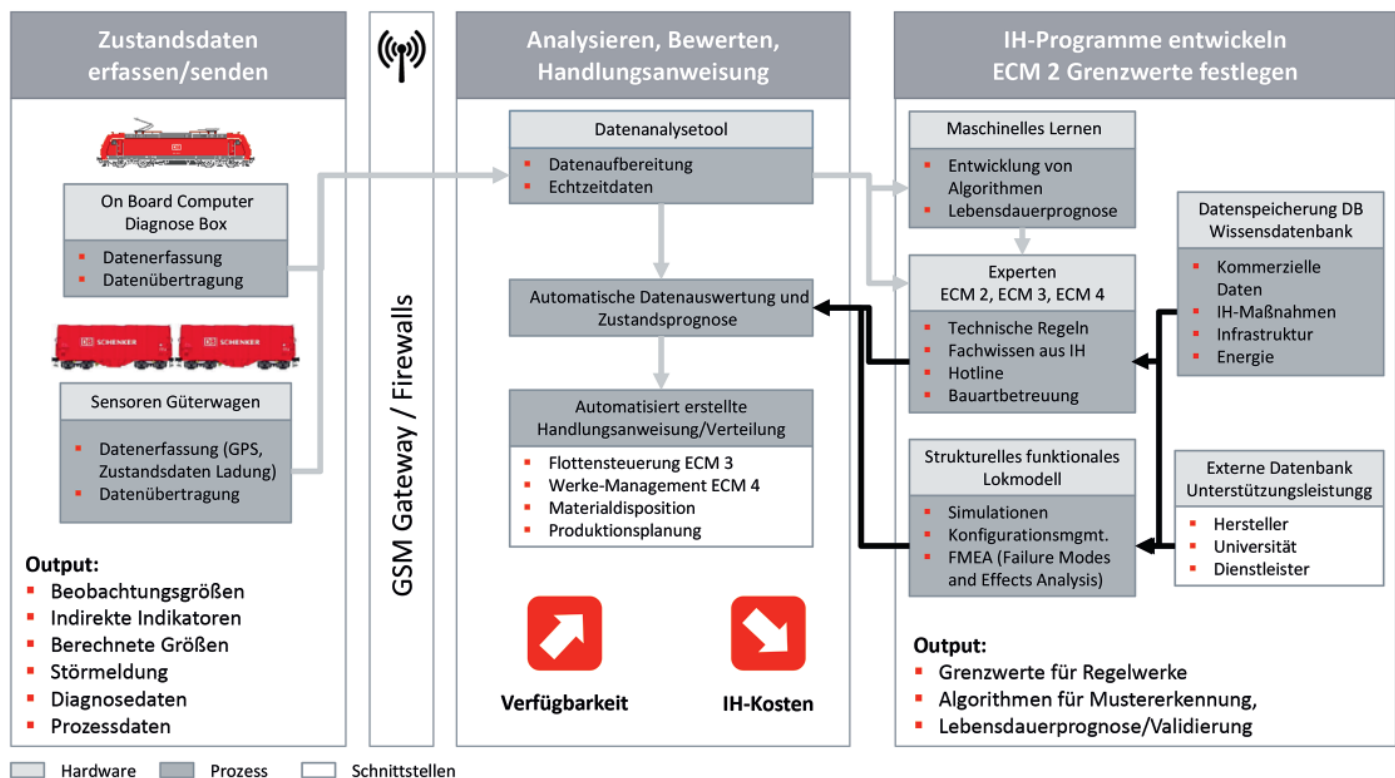


BILD 6: Die kontinuierliche Erfassung von Beobachtungsgrößen der wirklichen Beanspruchung für Komponenten im Betrieb, schafft neue Möglichkeiten der besseren Ausnutzung des Lebensdauervorrats eines Bauteils. In der Grafik illustrativ dargestellt für die Komponente Fahrmotorlüfter einer Baureihe. Durch kontinuierliche Gegenüberstellung der Beanspruchbarkeit des Bauteils mit der tatsächlichen Belastung im Betrieb kann mit Hilfe von zustandsorientierter (Condition Based Maintenance) und vorausschauender Instandhaltung (Predictive Maintenance) die Bauteilnutzung und damit die Verfügbarkeit einer Lokomotive erheblich gesteigert werden

(Quelle: DB AG)



Hinweis zu ECM: In Europa ist die für die Instandhaltung zuständige Stelle (Entity in Charge of Maintenance - ECM) eingeführt. Eisenbahnen und Halter von Eisenbahnfahrzeugen sind für die Instandhaltung jedes ihrer Eisenbahnfahrzeuge zuständig. Sie können die Aufgaben der für die Instandhaltung zuständige Stelle (ECM) selber wahrnehmen oder per Vertrag auf einen Dritten übertragen. Die ECM besteht aus vier Funktionen: ECM 1: Managementfunktion, ECM 2: IH-Entwicklungsfunktion, ECM3: Fuhrpark-IH-Managementfunktion, ECM3: IH-Erbringungsfunktion

BILD 7: Zielbild einer zustandsorientierten, vorausschauenden Instandhaltungsstrategie

(Quelle: DB AG)

im betrieblichen Einsatz. Auch bei der korrektiven Instandhaltung wird der Rückgriff auf Betriebsdaten die Folgen von Störungen und Ausfällen des Triebfahrzeuges erheblich mildern, d.h. den Aufwand für diese unvorhergesehenen Reparaturen spürbar senken. Zunächst einmal bedeutet diese prekäre Situation für den Triebfahrzeugführer und die Spezialisten der Hotline den fordernden Moment einer Betriebsstörung. Hier wird es immer mehr die fundierte Datenbasis sein, die dann erste Ansätze für eine Schadensbegrenzung liefern kann – etwa für eine Schadensbehebung vor Ort durch den Lokführer oder für die Entscheidung darüber, ob das Fahrzeug betriebssicher zum nächsten Bahnhof gefahren werden kann bzw. abgeschleppt werden muss. Aus den Analysedaten kann sich weiterhin ergeben, ob die Instandhaltung bis zum nächsten Werkstattaufenthalt aufgeschoben werden kann. In jedem Fall muss über die Hotline rasch disponiert werden, um die Folgen des Lok-Ausfalls zu begrenzen. Die Analysedaten sind dafür im Sinne einer Ampellogik so aufzubereiten, dass erfahrene Triebfahrzeugführer mit Unterstützung der Hotline die jeweils richtige Entscheidung treffen können. Auch auf rechtzeitig vorher gesehene Defekte muss natürlich reagiert werden, jedoch weit-

aus gelassener im Rahmen der tagtäglichen Flottendisposition. Auch hier sind signifikante Kostenvorteile zu erwarten. Zudem wird die zusätzlich gewonnene Stabilisierung der Produktion die Kunden-Akzeptanz erhöhen: Das System des Schienengüterverkehrs wird mit weniger Ausfällen an Zuverlässigkeit und Attraktivität gewinnen.

Das beschriebene gedankliche „Zerlegen“ der Lokomotive in Instandhaltungsmodul ist auch erforderlich, um die geeigneten Instrumente zur Selbstdiagnose zu implementieren. Hierbei muss festgelegt werden, welche Beobachtungsgrößen – z.B. Zeit, Temperatur, Stromverbrauch – Hinweise auf den jeweiligen technischen Zustand geben können. Mag dieses bei mechanischen Teilen noch vergleichsweise überschaubar sein, wird es bei komplexer Elektronik durchaus schwieriger, aussagefähige Zustandsgrößen zu ermitteln. Auch hier empfiehlt sich eine neue Herangehensweise: Betreiber und Lieferanten – Systemhäuser wie Komponenten-Hersteller – sollten ihre Daten aus Betrieb und Produktion zusammenführen und gemeinsam nutzen. Das berührt zwar überkommene Befindlichkeiten im Verhältnis von Auftraggeber und Auftragnehmer und möglicherweise auch bisherige vertragliche Regelungen im Bereich der Gewährleistung.

Doch im Interesse der Big-Data-Analyse muss es für CBM das Ziel sein, so viele Daten wie möglich zu generieren. Und es sollte möglich sein, über neue Formen der Kooperation Vertrauen auf beiden Seiten zu bilden mit einer zielführenden Verteilung der aus den Daten gewonnenen Erkenntnisse – letztlich dient die Zusammenführung des „Herrschaftswissens“ von Bahn und Herstellern der ständigen Produktoptimierung der jeweiligen Fahrzeug-Generation und der Folgeentwicklungen. Damit verbunden sein wird der Aufbau digitaler Regelwerke für die Instandhaltung, die als Datenbank ebenso funktionieren wie als papierloses Arbeitswerkzeug im jeweiligen Instandhaltungsprozess – als zuverlässige und umfassende Information für alle an diesen Prozessen Beteiligten.

Der Einstieg in die digitale Transformation der Instandhaltung sollte nicht zu dem Schluss führen, dass künftig „der Computer alles macht“. Die Datenlieferung für das Machine Learning des Algorithmus benötigt qualifizierte Grundlagen und qualifizierte Mitarbeiter: Erst ihre Erkenntnisse und Bewertungen hinsichtlich der Belastbarkeit und des charakteristischen Verhaltens der Systeme ergeben die Basis für eine sinnvolle CBM-Strategie. Digitalisierung bedeutet

auch nicht, dass die Instandhaltungsprozesse „ganz automatisch“ ablaufen. Bei aller Automatisierung: Benötigt werden Fachleute mit Erfahrungswissen. Zudem muss der Mitarbeiter am Rechner einordnen können, ob die angezeigte Störung wirklich ein sich anbahnender Fehler des Bauteils ist oder lediglich der Ausfall eines Sensors. Infolge der Digitalisierung wird es jedoch einfacher, das Erfahrungswissen breiter zu streuen als bisher – von Werkstatt zu Werkstatt, zwischen Produktion und Instandhaltung, von der Disposition des Assets bis zur Komponente auf der Werkbank. Die Anforderungen an die Experten werden steigen: Sie sind künftig die überwachende Instanz für die zustandsorientierte vorausschauende Instandhaltung.

Als Fazit und Ausblick lässt sich somit festhalten: Die auf den Potenzialen der digitalen Transformation aufsetzende Condition Based Maintenance stellt für DB Cargo eine völlig neue Instandhaltungsstrategie dar. Ihr Ziel ist es zunächst, außerplanmäßige Werkstattaufenthalte der Lokomotiven weitestgehend überflüssig zu machen. Damit er-

höht sich die Verfügbarkeit der Flotten und mit ihr die Produktivität im Betrieb. Mit einer Spreizung der Wartungsintervalle, die sich mithilfe digital erfasster und ausgewerteter Daten zuverlässig individuell für jede Lok sowie ihre Subsysteme und Komponenten bestimmen lassen, wird zudem eine deut-

liche Senkung des hohen Kostenfaktors Instandhaltung und damit der Lebenszykluskosten der Assets erreicht. Unter dem Strich sind dies Maßnahmen, die schon Anfang des nächsten Jahrzehnts einen spürbaren Beitrag zur Wettbewerbsfähigkeit des Schienengüterverkehrs leisten werden. ◀

► SUMMARY

Digital maintenance strategy for productive cargo transport

Digital controlled work processes will basically modify the maintenance strategies of rail cargo transport companies over the next few years. DB Cargo, the biggest European cargo rail, is building up a "Condition Based Maintenance" (CBM) system, a proactive and status-oriented servicing. Over the mid-term, this new approach will mean the farewell of traditional rules and periodic inspections, in favor of an individualized support of assets which are based on diagnosis data of the respective locomotive. The step-by-step implementation of CBM requires for one thing a fundamental rethinking of the maintenance philosophy and significant investments, but then also the promise to increase the availability of the rail vehicles with sustainable and competitive advantages.



Business-Handbuch Europäische Bahnen,
11. Auflage 2018, Hrsg. Karl Arne Richter,
Martin Henke, ca. 1100 Seiten, gebunden,
mit E-Book Inside, ISBN 978-3-96245-158-5,
Vorbestellpreis bis Erscheinen am 30.5.2018
€ 89,- (statt € 106,-)*

* Preise inkl. MwSt, zzgl. Versand


PMC Media
International Publishing

Die Wissensdatenbank für den Bahnmarkt: Das Business-Handbuch Europäische Bahnen

Ländermärkte – Akteure – Fakten – Zahlen

Der aktuelle Überblick zum Bahnmarkt in Europa. Die Marktübersicht liefert Daten zu rund 1100 Eisenbahnverkehrs- und Infrastrukturunternehmen in 34 Ländern:

- Marktanalyse „Europa“, erstellt von der Independent Regulator's Group-Rail (IRG-Rail)
- Schnellübersicht für jedes Land: Bahnhistorie, Streckenkarte, Marktteilnehmer, Behörden
- Firmenprofile aller Bahnen: Adressen / Management / Gesellschafter / Historie / Finanzkennziffern / Verkehrsrelationen / Flottenliste
- Einkaufsführer mit wichtigen Adressen für das Tagesgeschäft mit Dienstleistern
- Umfangreicher Personenindex

Damit ist das Business-Handbuch „Europäische Bahnen“ ein Kernmedium für Entscheider bei Bahnen und in der gesamten Bahnindustrie.

Hier bestellen:
www.pmcmedia.com/eb2018

BESTELLUNGEN:

Tel.: +49 7953 718-9092
Fax: +49 40 228679-503
E-Mail: office@pmcmedia.com
Online: www.pmcmedia.com

PER POST:

PMC Media House GmbH
Kundenservice
D-74590 Blaufenfelden