

Analytik in der Fahrzeuginstandhaltung – Ein systematischer Ansatz zur Optimierung des Schadstands

Mit einer systematischen Analyse der Instandhaltung lassen sich konkrete Maßnahmen zur Behebung des hohen Schadstands ableiten und so die Verfügbarkeit des Rollmaterials nachhaltig verbessern.



Ressourceneffizienz als Wachstumsvoraussetzung

Die Verkehrsverlagerung auf die Schiene ist politisch gewollt und ökologisch unabdingbar. Bei der vom Bund unterstellten Verdopplung der Reisendenzahl sowie der Steigerung der Güterverkehrsmenge um 60% bis 2030 könnte man von einer goldenen Zukunft des Schienenverkehrs ausgehen. Doch die Marktteilnehmer stehen aktuell vor immensen Herausforderungen: Dramatisch gestiegene Kosten für Energie und weitere Produktionsmittel, dynamische Veränderungen von Verkehren (z.B. durch den „Deutschlandtakt“ oder die Wiederbelebung von Kohletransporten) sowie gravierende Engpässe bei Rollmaterial und Infrastruktur sind hier nur einige Beispiele. In diesem Umfeld gewinnt die optimale Nutzung vorhandener Ressourcen für Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) weiter an Bedeutung.

Eine eingeschränkte Verfügbarkeit von Rollmaterial entsteht durch präventive oder korrektive Instandhaltung (IH). Gerade im Dieselmotorbereich führt u.a. das hohe Alter der eingesetzten Lokbaureihen zu einem insgesamt erhöhten Wartungsbedarf, der aktuell auf Schwierigkeiten bei der Versorgung mit Ersatzteilen und einen demographiebedingten Verlust von Know-how in den Werkstätten trifft. Auch der angespannte Miet- und Leasingmarkt kann hier kurzfristig keine Abhilfe verschaffen.

Um Produktionsausfälle durch lange IH-Zeiten zu vermeiden oder zumindest zu minimieren, ist es daher essenziell, den IH-Prozess systematisch zu durchleuchten und auf mögliche Verbesserungspotenzia-

le hin zu überprüfen. Ein solches Vorgehen beschreiben wir im nachfolgenden Artikel und zeigen auf, wie wir hieraus gemeinsam mit einem großen EVU im Güterverkehr wirkungsvolle Maßnahmen zur Erhöhung der Verfügbarkeit von Rangierloks ableiten konnten.

Systematisches Vorgehen zur Analyse der Instandhaltung

Bild 1 veranschaulicht das gewählte Vorgehen schematisch. Auf Basis eines ersten Verständnisses zu den Vorgängen in und rund um die IH wird ein analytisches Modell aufgesetzt, welches im Austausch mit Experten verprobt und verfeinert wird. Parallel wird das Modell laufend mit der Verfügbarkeit und Nutzbarkeit relevanter Daten abgeglichen, um es schon zu einem frühen Zeitpunkt einem „Praxischeck“ zu unterziehen. Sind die verfügbaren Daten aus unterschiedlichsten Quellen in eine geeignete und praktikable Struktur gebracht, bildet dieses Datenmodell die Grundlage einer tiefgehenden Analyse. Durch die Implementierung in einer leistungsfähigen Business-Intelligence-Umgebung (hier Power BI) lassen sich die aus Expertengesprächen extrahierten Hypothesen mit Daten be- oder widerlegen. So können Ursachen für (zu) lange IH-Zeiten belastbar identifiziert und im Anschluss durch zielgerichtete Maßnahmen behoben werden. Die Wirkung der Maßnahmen lässt sich zudem durch die einmal aufgebaute Lösung fortwährend überprüfen.

Ein für den Erfolg des Ansatzes kritischer Schritt ist der Aufsatz des analytischen Modells sowie dessen datenseitige



Dr. Martin Bernhardt

Partner
Berg Lund & Company, Hamburg
bernhardt@berg-lund.de



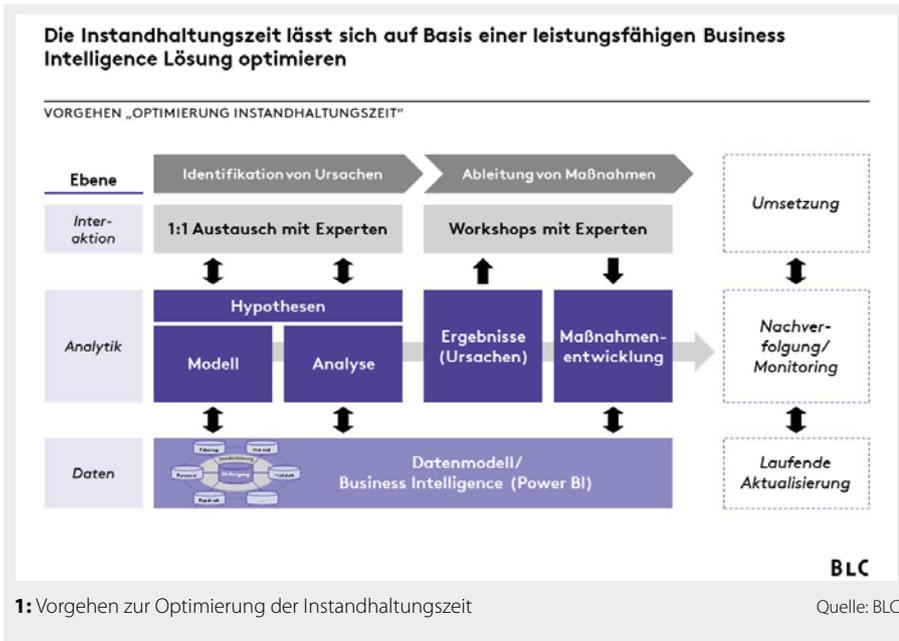
Daniel Blum

Senior Manager
Berg Lund & Company, Hamburg
blum@berg-lund.de



Dr. Niklas Behringer

Consultant
Berg Lund & Company, Hamburg
behringer@berg-lund.de



Implementierung. Durch die Vielzahl von fachlichen Anforderungen seitens der Experten sowie von verfügbaren Datensätzen und Systemen entsteht zwangsweise eine hohe Komplexität. Nur ein bedarfsoptimiertes Modell kann dieser begegnen und ein zielgerichtetes Vorgehen während der Analyse ermöglichen.

Detaillierte Betrachtungsmöglichkeiten

Zentraler Grundgedanke beim Aufbau des Modells ist wie in Bild 2 dargestellt die

Entkopplung der Anzahl und der Dauer einzelner IH-Vorgänge. Die Zerlegung des IH-Prozesses in einzelne Schritte, die sich jeweils durch bestimmte Zeitpunkte (z.B. Erfassung des IH-Bedarfs) exakt bestimmen lassen, ermöglicht die effektive Analyse der Einflussfaktoren in ausgewählten Betrachtungsebenen. Diese reflektieren dabei die erforderliche Granularität zur Überprüfung von Hypothesen, die im Vorfeld in Expertengesprächen zu Ineffizienzen im IH-Prozess entwickelt wurden. Sie entsprechen insofern einer „Grundausstattung“ und

können bei entsprechend verfügbaren Daten jederzeit flexibel und bedarfsgerecht erweitert werden.

Im Kern besteht das Datenmodell aus einzelnen IH-Vorgängen, denen sich beispielsweise betroffene Fahrzeuge, Materialien, Werkstätten, Ressourcen oder anwendbares Regelwerk zuordnen lassen. Ein wichtiger Aspekt beim Aufbau des Datenmodells ist dabei die Leistungsfähigkeit des gesamten Konstrukts, schließlich sind zahlreiche unterschiedliche Datensysteme, die mehrere hundert bis zu Millionen von Datensätzen umfassen können, zu verknüpfen. Potenzielle Datenquellen sind unter anderem die Systeme der IH, der Materialwirtschaft oder der Disposition. Gerade die Harmonisierung von Daten aus Datenquellen mit unterschiedlichen Standards stellt eine große Herausforderung dar. Die Vereinheitlichung im gemeinsamen Datenmodell erlaubt im Nachgang die robuste Verknüpfung des gesammelten „Datenschatzes“ in einfachen und pragmatischen Dashboards.

Im vorliegenden Anwendungsfall stellte sich die hohe Granularität der Daten als großer Vorteil heraus, da hierdurch Analysen einzelner IH-Vorgänge und Prozessschritte zu bestimmten Zeitpunkten in beliebiger Detailtiefe möglich waren. Gleichzeitig konnten wir auch Gesamtzusammenhänge auf höherer Flugebene (z. B. Beobachtung ganzer Lokbaureihen über längere Zeiträume) untersuchen. Durch diese Flexibilität gepaart mit der Entwick-

**Lange Nächte
Hohe Material-
stärke**

Fronius

Schweißen mit
100% Einschaltdauer

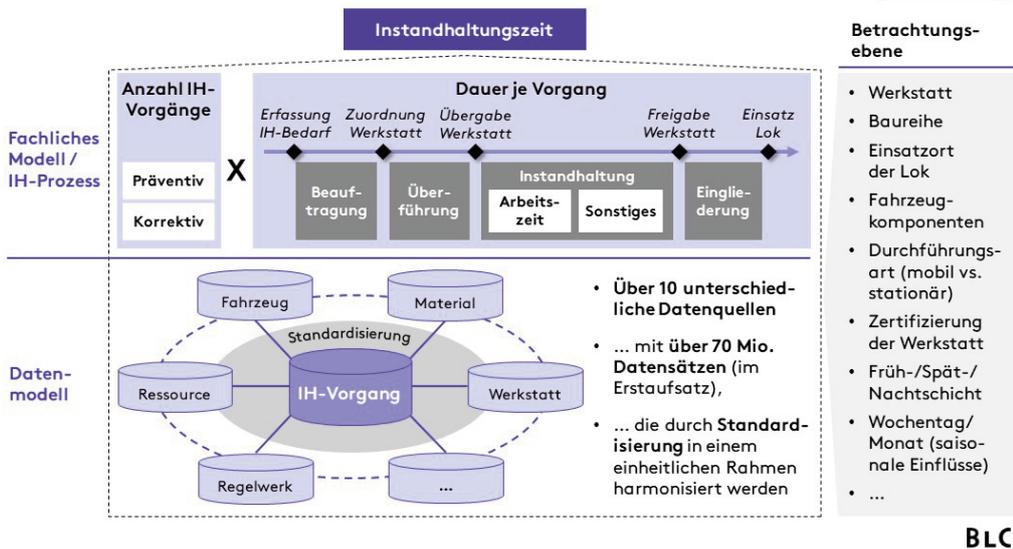
Das Fügen großer Bauteile mit hohen Materialstärken gehört im Bereich Commercial Transportation zum Alltag. Mit den High-End-Schweißsystemen von Fronius können diese effizient und ohne Unterbrechung geschweißt werden.

Mehr Informationen finden Sie unter: www.fronius.de

Basis des Optimierungsvorgehens ist ein fachliches Modell, welches die Instandhaltungszeit in einzelne Komponenten herunterbricht

MODELL INSTANDHALTUNGSZEIT

VEREINFACHT



2: Modell zur Analyse der Instandhaltungszeit

Quelle: BLC

lung belastbarer Kennzahlen sowie zugehöriger Treiber entfaltet das Modell seine hohe Schlagkraft.

Durch Ursachenforschung zu konkreten Maßnahmen

Basierend auf qualitativen Erkenntnissen (z.B. aus Expertengesprächen) und quantitativen Analysen, konnten erfasste Hypothesen zur IH-Zeit auf die Probe gestellt und die genauen Ursachen gemeinsam mit dem Fachbereich in nahezu beliebiger Granularität eruiert werden. Auch die Gegenüberstellung von Zeiträumen mit veränderter Ausgangslage (z.B. Anpassung des Regelwerks) diente als Basis für ein belastbares Benchmarking. Hierbei kam es teilweise zu überraschenden Erkenntnissen, als sich beispielsweise im Fachbereich frühzeitig verworfene Ursachen für Probleme in der IH (z.B. „die Zuführung zu den Werkstätten verläuft reibungslos“) auf Basis der Daten in einigen Regionen als Fehleinschätzung entpuppten. Gleichmaßen ließen sich vermutete Potenziale belastbar belegen. Für das Management bot sich so die Möglichkeit, durch nachvollziehbare Daten einen Konsens über notwendige Maßnahmen herzustellen.

Der systematische Angang des gesamten IH-Prozesses eröffnete ganz neue Möglichkeiten für die gleichzeitig breite und tiefe Ursachenforschung zu Problemen in der Instandhaltung. Neue Perspektiven er-

gaben sich beispielsweise aus Benchmarks zu IH-Zeiten zwischen Baureihen, Werkstätten oder Art der Durchführung (mobile IH vs. IH im Werk). Des Weiteren konnte die Kombination von Daten zur Dauer einzelner IH-Vorgänge und Fehlmaterialien z.B. für deren Priorisierung nach Kritikalität sowie ein koordiniertes Zugehen auf die entsprechenden Zulieferer genutzt werden.

Verortung und dauerhafte Nachhaltung von Maßnahmen

In Kenntnis der Ursachen ließen sich im Anschluss konkrete Maßnahmen zur Verbesserung der IH-Zeit in gemeinsamen Workshops entwickeln. Mithilfe der quantitativen Argumentationsgrundlage konnten spezifische und messbare Ziele vereinbart und entsprechende Verantwortlichkeiten verortet werden. Im konkreten Projektkontext wurden die detaillierten Einblicke und objektiven Aussagen zu Zeittreibern in der IH von den beteiligten Experten sehr positiv aufgenommen und Maßnahmen zur Reduzierung der IH-Zeit im zweistelligen Prozentbereich entwickelt.

Hier liegt ein weiterer zentraler Erfolgsbaustein des skizzierten Vorgehens: Identifizierte Stellhebel lassen sich direkt und auf Basis der Datenlage mit einem quantifizierbaren Nutzen verknüpfen. So können konkrete Maßnahmen sofort nachvollziehbar im Sinne einer Kosten-Nutzen-Analyse bewertet und priorisiert werden. Das Mo-

dell erleichtert dadurch die Identifikation von erfolgsversprechenden Maßnahmen ebenso wie anschließende Umsetzungs- und Investitionsentscheidungen. Es hat sich gezeigt: Optimierungspotenziale im Bereich der IH existieren und können gehoben werden.

Darüber hinaus dient das Modell neben der laufenden Optimierung des IH-Prozesses auch der belastbaren Wirksamkeitskontrolle ergriffener Maßnahmen im Sinne eines Monitoring-Tools. Kontinuierliche Updates des Modells sind bereits in der Datenstruktur angelegt und fest in der Linienorganisation verankert. Insgesamt betrachtet besteht damit die Gewissheit, angesichts der großen Herausforderungen mindestens die „Hausaufgaben“ im Sinne eines effizienten Ressourceneinsatzes erledigt zu haben. Gleichzeitig stellt gerade die langfristige Steuerungsfähigkeit des Schadstands von Lokomotiven eine auch nachhaltig höhere Verfügbarkeit des Rollmaterials in Aussicht.

Summary

Analytics in vehicle maintenance – a systematic approach to optimize the availability of locos

A systematic analysis is the key success factor to identify pain points of maintenance processes and address them effectively with customized measures.