

Sie wissen um die Zukunft

VON EBERHARD KRUMMHEUER - AKTUALISIERT AM 26.06.2023 - 15:00



Wird die Bahn endlich pünktlicher? Betriebsstörungen nerven Betreiber und Bahnkunden. Künstliche Intelligenz soll Pannen erkennen, bevor sie eintreten. Das ist keine Utopie mehr. Doch der Weg ist weit.



MERKEN



8



4



6 Min.

Ein silbrig glänzender Gebäudekomplex im Dortmunder Norden, hoch wie eine Messehalle, breit wie ein Fußballfeld, aber anderthalbmal so lang. Futuristisch anmutend: das **Siemens** Rail Service Center. Hier hält die Konzernsparte Mobility im Auftrag des Verkehrsverbunds Rhein-Ruhr die von ihr gebauten 84 Desiro-HC-Triebzüge des Rhein-Ruhr-Expresses (RRX) einsatzfähig für den täglichen Lauf auf Schienen.

Ein Leuchtturmprojekt: „Es ist unser erstes vollständig digitales Depot weltweit“, sagt Johannes Emmelheinz, verantwortlich für das Feld Customer Services **bei Siemens** Mobility. Vollständig digital heißt auch papierlos. In der sechsgleisigen Halle regiert zwar nicht der Rechner, aber er ist ein stets präsenter, bestens informierter Begleiter der Werkstattmitarbeiter. Ihre Arbeitsaufträge, die Standorte der jeweiligen Aufgaben an den aufgeständerten Zügen von den Rädern bis zu den Stromabnehmern, die Ersatzteile, die ausführliche Arbeitsanleitung – alles das listet das persönliche Tablet auf. Und es weiß auch, welches Werkzeug gebraucht wird. Nach entsprechendem Klick öffnet sich in einer langen Reihe grüner Schubladen wie von Zauberhand genau die, die das benötigte Arbeitsgerät enthält, eine digitale Werkzeugverwaltung macht's möglich.

Die Oberaufsicht behält der Mensch. Eine erhöht installierte weiße Bürobox mit Ausblick auf die abgestellten Züge ist die Kommandozentrale. Großbildschirme liefern optisch das, was die Rechner beobachten. Eine Grafik zeigt jeden Zugstandort auch vor der Halle. Hier wird zudem gehandelt, wenn ein Lokführer von unterwegs Unregelmäßigkeiten vermeldet. Beinahe von selbst versteht sich: Von jedem Zug gibt es einen digitalen Zwilling, der auf den Daten aus der Fahrzeugentwicklung und -herstellung aufbaut und seitdem mit den täglichen Informationen aus dem Betrieb gefüttert wird.

Alle Daten aus dem Zugleben werden dokumentiert

Daten, Daten und nochmals Daten sind die Basis der digitalen Instandhaltung. Emmelheinz: „Die Fahrzeuge senden permanent online und über Sensorik Betriebsdaten. Dazu kommen dann Informationen aus den unterschiedlichsten Quellen. Etwa zum Fahrverhalten der Züge auf unterschiedlichen Streckenprofilen oder bei bestimmten Wetterverhältnissen. Die Auswertung dieser Datenmengen ist komplex. Unsere cloudbasierte Software-Plattform Railigent X analysiert daher die Daten und lernt durch Künstliche Intelligenz stetig dazu.“

Spätestens wenn die Züge zum Reinigungstermin alle zehn Tage ins Depot kommen, entstehen neue Datenfluten. Die Fahrzeuge passieren eine Inspektionsanlage, die Räder, Achsen und Laufflächenprofile mit Laser bei langsamer Fahrt auf Unregelmäßigkeiten prüft. Eine Unterflurdrehbank und eine Radsatzdiagnoseanlage liefern weitere Erkenntnisse über den Fahrzeugzustand und geben Handlungsempfehlungen. Alle Daten aus dem Zugleben werden dokumentiert, papierlos natürlich.

Digitale Instandhaltung mit KI im Hintergrund ist die betriebswirtschaftliche Chance, den Zugbetrieb störungsfrei zu halten. „Nicht warten, bis etwas kaputtgeht“, sagt Emmelheinz. Denn ungeplante Werkstattaufenthalte bremsen die Verfügbarkeit der Fahrzeuge. Das kostet Zeit und Geld. Andererseits: Ein zu früher Teiletasch vernichtet Werte. Das Ziel ist eine wirtschaftlich sinnvolle Balance, die vorausschauende Instandhaltung. Dafür müssen alle Beteiligten des Bahngeschäfts, Industrie wie Betreiber und Netzinfrastruktur, mitmachen: „Wir sind an einem Punkt angekommen, dass es nicht mehr jeder alleine kann“, beobachtet der Siemens-Mann. So sieht es auch der Auftraggeber Verkehrsverbund Rhein-Ruhr. Das Rail Service Center sei „eine Datenzentrale, in der alle Informationen aus dem Betrieb zusammenlaufen, damit draußen auf der Schiene eine bestmögliche Qualität entsteht“. Die RRX-Flotte ist spitze: Die Verfügbarkeit der Züge liegt bei mehr als 99 Prozent.



Lauscher zwischen Schienen: Sensible Elektronik schlägt Alarm, bevor die Betriebsstörungen kommen. Bild: Konux

Mehr als 120 Depots gibt es in Deutschland für Inspektion und Wartung von Schienenfahrzeugen. Etwas mehr als die Hälfte davon wird von den Konzerntöchtern der Deutschen Bahn betrieben. „Die Digitalisierung der Instandhaltung ist zentral für eine erfolgreiche Verkehrswende“, erklärt eine Sprecherin. „Unsere Instandhaltung muss deshalb schneller, effizienter – schlicht besser – werden.“ KI sei dabei ein „zentraler Hebel“. Beispielhaft für den Einsatz seien Kameras vor Werken und an Strecken, an denen ICE-Züge während der Durchfahrt von Videokameras gefilmt werden. KI analysiere die Bilder auf Schäden und melde diese innerhalb von Minuten.

Gleichwohl sind die meisten Werke hinsichtlich Digitalisierung „viel weiter zurück, als wir denken“, beobachtet Christiane Brunn von der Bahn-Beratungsfirma Schlummer Management Consulting. Vom Ziel, die Verfügbarkeit der Flotten mit gezielten, kurzen Werkstattaufenthalten zu optimieren, „sind viele Betriebe noch weit entfernt, aber nur damit verdient man das Geld“. Sensorik und Kameraoptik seien nun einmal „die Grundlage für die Prozessoptimierung bei der Fehlererkennung und -meldung“.

KI werde aber nur dann der Schlüssel zur vorausschauenden Instandhaltung, wenn die Rahmenbedingungen im Depot stimmten. Mit vielen Wenn und Aber: Personalorganisation und Materialeinsatz seien genauso Faktoren für eine Erfolgsrechnung wie die komplexe Technik moderner Schienenfahrzeuge. So erschwerten immer wieder individuelle technische Detailveränderungen etwa von Lok zu Lok derselben Baureihe automatisierte Abläufe. Und: „Wenn die Logistik im Depot nicht funktioniert und die Fahrzeuge tagelang vor der Einfahrt ins Werk abgestellt sind, kann KI keinen Nutzen für das operative Geschäft generieren“, hebt Brunn hervor.

Servicemarkt für Schienenfahrzeuge wandelt sich derzeit

Dieser Überzeugung ist auch Thomas Landskron, Vertriebschef des Brandenburger Bahn-Softwarespezialisten Zedas, der sich auf Schienengüterverkehr und das Anlagenmanagement spezialisiert hat. Der digitale Wandel bei der Eisenbahn werde häufig „sehr stiefmütterlich“ behandelt, trotz vieler Potentiale für einen Einstieg mit branchenspezifischer und praxiserprobter **Software**. In der vorausschauenden Instandhaltung stünden die Bahnen noch am Anfang, weil ihnen schlichtweg die Daten fehlten oder diese nicht strukturiert seien. Vor dem Hintergrund der momentanen Probleme von Netz und Bahnbetrieb sowie angesichts des Fachkräftemangels sei es aber dringend notwendig, mehr Software einzusetzen, um das System Bahn endlich voranzubringen. Ein „Digitalisierungsschub“ mit selbstlernender KI verspräche erhebliche Potentiale für eine effiziente Zustandsüberwachung von Fahrzeugen und Anlagen. Jedoch werde die Digitalisierung in den Verkehrsunternehmen häufig nur als Kostenblock in der Instandhaltung gesehen.

Der Servicemarkt für Schienenfahrzeuge wandelt sich derzeit. Mit der europaweiten Liberalisierung drängen neben den Staatsbahnen private Anbieter in den Markt. Allen voran die Bahnindustrie. Die Lieferanten verdienen doppelt: einmal mit dem Verkauf ihrer Fahrzeuge und noch einmal mit deren technischer Betreuung meist über Jahrzehnte. Mit dem Hersteller-Know-how und dessen Daten haben sie einen klaren Vorsprung. Aber auch Newcomer wie die Euco Rail Services steigen ein. In Langweid bei Augsburg betreibt das Unternehmen in einem modernen Neubau auf der grünen Wiese die Wartung und Instandhaltung von knapp 80 Triebzügen unterschiedlicher Baureihen von Siemens und Stadler im Auftrag des in Süddeutschland fahrenden Bahnunternehmens Go-Ahead.



Der Rechner als ständiger Begleiter: Wartungsarbeiten mit Informationen vom persönlichen Tablet Bild: Siemens Mobility

Euco Rail sieht sich als Dienstleister, der am Markt der Bahntechnik unabhängig von Herstellern und Verkehrsunternehmen antritt, derzeit auch noch an einem zweiten Standort. In der technischen Ausstattung seien moderne Standards von der Messtechnik über die Software bis zu digitalisierten Arbeitsprozessen gegeben, erklärt Geschäftsführer Klaus Hock. Er räumt aber ein, dass bisher weder Betreiber- noch Herstellerdaten für die Instandhaltungsprozesse zur Verfügung stünden. „Wir müssen im Laufe der Wartung Betriebserfahrung und Informationen über das Verschleißverhalten sammeln. Dann können wir die Wartungsintervalle anpassen.“ KI sei da noch in weiter Ferne, trotz zunehmend vieler Messdaten. Ohnehin ist sich Hock sicher: „Am Ende wird es immer ein Mensch sein, der eine Störung beseitigt.“

Im Schienengüterverkehr setzt Europas größter Waggonvermieter und Schienenlogistiker VTG schon seit Jahren auf digitale Unterstützung. Thomas Dittmann, im Konzern für „Digital Products“ verantwortlich: „Früher verschwanden unsere Waggons für den Kunden auf der Fahrt von A nach B in einem schwarzen Loch, heute können wir jederzeit viele Informationen etwa über den Zustand der Ladung oder die Position des Fahrzeugs im Netz von unterwegs teilen.“ Jeder Waggon der rund 84.000 Güterwagen umfassenden Flotte wurde mit umfangreicher Sensorik- und Telematiktechnologie ausgestattet. Sie liefert mit Strom aus bordeigenen Solarzellen nicht nur Daten, die für den Kunden relevant sind, sondern auch solche, die den Zustand der Fahrzeugtechnik melden.

„Wir haben uns im vergangenen Jahr von der zeitbasierten Wartung verabschiedet. Stattdessen setzen wir auf die laufleistungsbasierte Instandhaltung. Dank der Digitalisierung der gesamten Flotte verfügen wir stets lückenlos über Echtzeitdaten und können viel mehr geplant reparieren“, sagt Dittmann. Ob Flachstellen an den Rädern oder Bremssohlen vor dem Ende der Funktionsfähigkeit – ein Großteil verschleißbedingter Ausfälle mit teuren Standzeiten werde schon heute durch digitale Vorhersagen verhindert.

Vorausschauende Instandhaltung bestimmt zunehmend auch die Fahrwege. Die 2014 als Start-up in München gegründete Firma Konux hat sich darauf spezialisiert, sensible Komponenten wie Schotterbett und vor allem Weichenantriebe per Datenanalyse zu überwachen. „Wir verfügen über 70 Millionen Daten von Zugvorbeifahrten für den tagesaktuellen Zustand und eine intelligente Vorhersage“, sagt Geschäftsführer Huschke Diekmann. „Das ermöglicht eine optimale Instandhaltungsplanung. Unsere Sensorik misst zum Beispiel Beschleunigung und Vibrationen. Sie meldet nicht nur Defekte, sondern eben auch, dass bald etwas kaputtgehen wird.“ Zu den Kunden im In- und Ausland zähle auch die Deutsche Bahn. Diekmann: „Von der Minimierung von Ausfallzeiten kritischer Anlagen bis zum intelligenten Verkehrsmanagement, Künstliche Intelligenz verändert das Spiel.“