



THEMENDIENST

Der Rangierbahnhof der Zukunft

DB Cargo macht den Rangierbahnhof München-Nord zum ersten digitalen Güterbahnhof. Ziel ist eine weitgehend automatisierte Zugabfertigung. DB Cargo erprobt mit Partnern aus Wissenschaft und Industrie die automatisierte Güterwagendiagnose mit Künstlicher Intelligenz (KI), die automatisierte Bremsprobe, und eine automatisierte Rangierlokomotive. Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) unterstützt das Vorhaben mit mehr als 14,5 Millionen Euro. Auch die Digitale Automatische Kupplung (DAK) soll in München erprobt werden.

Heutiger Standard

DB Cargo fertigt jährlich auf den Rangierbahnhöfen mehr als fünf Millionen Güterwagen ab. Dafür werden Güterzüge in einzelne Wagen aufgelöst und wieder zu neuen Zügen zusammengestellt. Das erfordert zahlreiche manuelle und körperlich anstrengende Tätigkeiten: Mitarbeitende hängen Kupplungen per Hand ein und aus, prüfen die Bremsen und den Zustand der Wagen. Im Durchschnitt laufen Mitarbeitende rund 7,5 Kilometer in jeder Schicht.

Vorteile des digitalen Rangierbahnhofs

Die Digitalisierung und weitere Automatisierung der Abläufe und Arbeitsprozesse beschleunigen die Zugabfertigung deutlich. Im Ergebnis steigt so die Kapazität des Rangierbahnhofs um bis zu 40 Prozent. Güterzüge lassen sich künftig deutlich schneller und effizienter zusammenstellen. Es sind sowohl mehr als auch häufigere Abfahrten möglich. Kunden profitieren von mehr Flexibilität, können zum Beispiel kurzfristig Mengen ändern. Die Maßnahmen entlasten zudem die Mitarbeitenden von körperlich anstrengenden Aufgaben.

Eine intelligente Steuerzentrale

Die Abläufe auf einem Rangierbahnhof sind mit einem Puzzle vergleichbar: Der Betrieb funktioniert dann reibungslos, wenn alle Teile an ihrem Platz sind. Unregelmäßigkeiten, wie beispielsweise ein beschädigter Güterwagen oder verspätete Züge, verzögern die Abläufe. Deshalb hat DB Cargo mit der Technischen Universität Dresden die Software YAMATO (Yard Management Tool) entwickelt. YAMATO steuert und optimiert in Echtzeit alle Arbeitsschritte von der Einfahrt in den Güterbahnhof bis zur Ausfahrt des neu zusammengestellten Zuges. Basis sind Echtzeitdaten aus dem Betrieb, beispielsweise prognostizierte Ankunftszeiten und Zustandsinformationen über die Güterwagen. DB Cargo hat YAMATO in München-Nord 2020 erstmals getestet. Inzwischen läuft die Software im Regelbetrieb.



Das Digitale Testfeld am Rangierbahnhof München-Nord

Die automatisierte Güterwagendiagnose mit Künstlicher Intelligenz (KI)

Heute untersuchen Mitarbeitende die Züge vor Ort am Gleis auf ihren Zustand – bei Wind und Wetter. Dafür laufen sie die Züge wagenweise ab, was je nach Länge des Zugs bis weit über eine Stunde dauern kann. Sie prüfen, ob die Wagen beschädigt sind, Löcher in der Seitenwand aufweisen oder verbogene Teile haben. Das kann zum Beispiel passieren, wenn



Güterwagen durch große Greifzangen mit schweren und sperrigen Gütern beladen werden. Das Ergebnis übermitteln sie über ein Tablet in das IT-System und notieren es zusätzlich auf Zetteln im Zettelkasten am Güterwagen.

Künftig durchfahren Güterzüge eine Kamerabrücke, die von allen Seiten Bilder der einzelnen Wagen aufnimmt. Gemeinsam mit der Universität Wuppertal, der Hochschule Fresenius und den KI-Experten der DB entwickelt DB Cargo Algorithmen, die Schäden an Güterwagen automatisiert erkennen und melden. Die Technologie hat einen weiteren Vorteil: Sie kann den Güterwagen auch von oben prüfen. In München wird im August eine Kamerabrücke für diese optischen Tests aufgebaut.

Die automatisierte Bremsprobe

Vor jeder Abfahrt prüfen Mitarbeitende die Bremsen: Sie kontrollieren an jeder Achse, ob die Bremsklötze tatsächlich anliegen und sich wieder lösen. Je nach Länge des Güterzugs kann dieser Kontrollgang bis zu 50 Minuten dauern. Pro Jahr sind das rund 1,2 Millionen Bremsproben. Künftig geht das deutlich schneller und aus der Ferne: Sensoren im Güterwagen prüfen die Funktion der Bremsen und übermitteln das Ergebnis digital.

In einem gemeinsamen Förderprojekt mit der Technischen Universität Berlin testet DB Cargo in diesem Jahr den ersten Zug mit Prototypen der automatisierten Bremsprobe. Ziel ist, gemeinsam mit dem Technischen Innovationskreis Schienengüterverkehr Anforderungen an ein genormtes System zu definieren, damit die automatisierte Bremsprobe europaweit eingesetzt werden kann.

Die vollautomatische Abdrücklokomotive

Eine Abdrücklokomotive ist eine Rangier- und Verschiebelokomotive, die Güterwagen zu Güterzügen zusammenstellt. Künftig stattet DB Cargo die Lokomotiven mit Sensortechnik,



die die Gleise und das Umfeld überwacht, sowie Leit- und Steuerungstechnik aus, die Antrieb und Bremse regelt.

Gemeinsam mit der Technischen Hochschule Nürnberg hat DB Cargo bereits einen Sensorkasten entwickelt, der wie das „menschliche Auge“ mithilfe einer Videokamera, einer Wärmebildkamera, einem Laserscanner und einem Radar das Umfeld wahrnimmt. Im Güterbahnhof München-Nord wird die Technologie jetzt bis zur Anwendungsreife weiterentwickelt und getestet. Künftig sollen deutschlandweit bis zu 40 vollautomatische Abdrucklokomotiven auf Rangieranlagen im Einsatz sein.



Die Digitale Automatische Kupplung (DAK)

Im Schienengüterverkehr werden seit mehr als 100 Jahren fast ausschließlich Schraubenkupplungen verwendet. Um Wagen zu verbinden, legen Mitarbeitende einen 20 kg schweren Bügel auf den Haken des nächsten Wagens. Die Kupplung wird dann durch Drehen an einem Schraubgewinde hinter dem Bügel gespannt. Eine Digitale Automatische Kupplung (DAK) verbindet Güterwagen automatisch miteinander. Sie stellt ohne Handarbeit der Mitarbeitenden eine mechanische Verbindung zwischen den Wagen her und kuppelt die Luftleitung für die Bremse. Die DAK schafft zudem die Voraussetzungen für weitere Automatisierungen wie die Bremsprobe, weil sie erstmals eine stabile Stromversorgung für die Güterwagen sowie Datenleitungen ermöglicht und automatisch miteinander verbindet.



Derzeit läuft ein Forschungsprojekt, das vom BMVI mit rund 13 Millionen Euro finanziert wird. Deutschlandweit werden verschiedene Prototypen einer DAK erprobt. Die DB und DB Cargo sind neben fünf weiteren Unternehmen beteiligt. Ab Ende des Jahres 2021 soll ein Testzug in Europa unterwegs sein, der mit einer ausgewählten DAK ausgerüstet ist. Ziel ist es, rund 500.000 Güterwagen in ganz Europa mit einer einheitlichen digitalen Kupplungstechnik auszurüsten.