



Thomas Landskron, Senftenberg

## Streckenzustand schnell erkennen

### Datenerfassung und -auswertung für die Instandhaltung

Auf der Innotrans 2014 zeigte PC-Soft gemeinsam mit der terra vermessung AG Zürich ganzheitliche Softwarelösungen für den Fern- und Rangierverkehr mit Unterstützung des Managements von Bahnlogistikprozessen, Fahrzeugflotten und Bahnanlagen [1]. Teil der Lösung ist dabei die Zustandserfassung und Zustandsbewertung des Fahrweges mit einer multisensorischen mobilen Plattform. Im Mittelpunkt steht nicht nur die Datenerfassung, sondern die Datenauswertung mit permanentem Zustandsmonitoring als Voraussetzung für eine optimale Instandhaltungsstrategie. Die Lösung bietet dem Anwender eine höhere Verfügbarkeit bei besserer Investitions- und Ressourcenplanung sowie geringeren Kosten.

Die Zusammenführung von Daten aus unterschiedlichen Quellen wie zum Beispiel von Mess-Fahrzeugen oder Messungen im Rahmen von Inspektionen unter Bezug auf Zeit und Komponente ist eine Herausforderung

für jeden Betreiber, Eigentümer und Instandhalter von Bahninfrastrukturanlagen. Ziel der Lösung zedas®asset ist es, aus einer Fülle heterogener Daten aus verschiedenen Messungen, eine Homogenisierung (mit Bezug auf Zeit und Kilometrierung, gleiche Auflösung/Messgenauigkeit) vorzunehmen. Im nächsten Schritt werden diese Daten im „Gutbereich“ verdichtet. Daten, welche auf eine signifikante Veränderung hindeuten, werden unter Einsatz multivariater Analysemethoden und Algorithmen beurteilt, um eine schadensspezifische Aussage zu erhalten. Folglich können präzisere Vorhersagen über die Restlebensdauer getroffen werden.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die erforderliche Datenerfassung inklusive Sensoren für die Gleisinfrastruktur vorhanden ist. So bietet beispielsweise die terra vermessungen AG Zürich eine multisensorische mobile Plattform mit der in Tabelle 1 aufgeführten Datenerfassungen.



DER AUTOR

Thomas Landskron (38), Betriebswirt VWA, übernahm 2011 die Leitung des Vertriebs von zedas®asset. Er arbeitet seit 2006 im Vertrieb und Consulting der PC-Soft GmbH in Senftenberg.

### Entscheidungsrelevante Daten generieren

Abbildung 1 beschreibt das Szenario innerhalb von zedas®asset und zeigt, wie über Informationen aus präventiven und korrekativen Maßnahmen entscheidungsrelevante Zustandsinformationen gewonnen werden können. Über integrierte mobile Geräte und

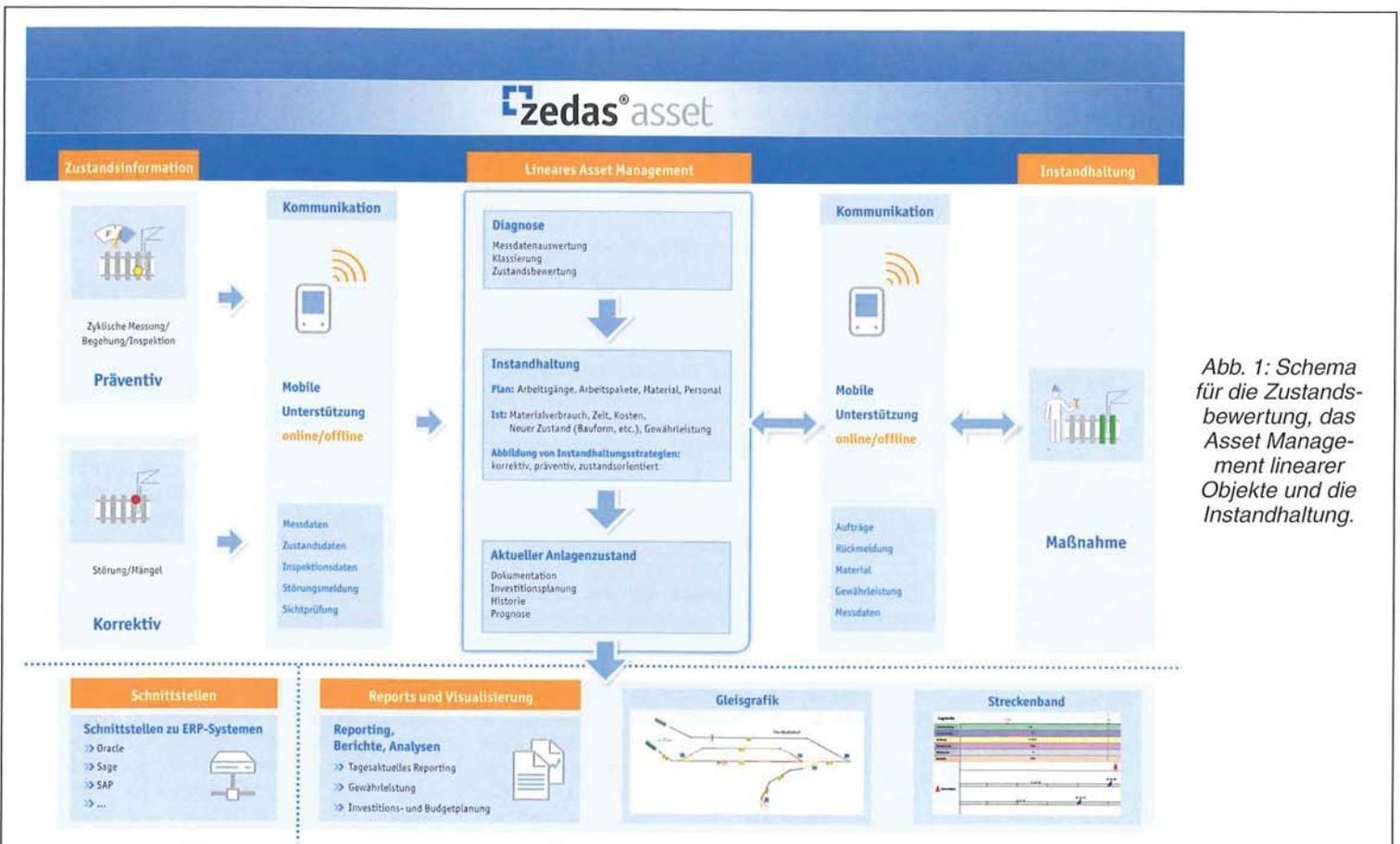


Abb. 1: Schema für die Zustandsbewertung, das Asset Management linearer Objekte und die Instandhaltung.



Schnittstellen zu Messsystemen erfolgt die direkte Kommunikation mit der Datenbank. Die erhaltenen Daten werden mittels verschiedener Diagnoseverfahren ausgewertet und liefern so ein aktuelles Bild des Anlagenzustandes. Erforderliche Instandhaltungsmaßnahmen können dadurch effizienter geplant und budgetiert werden. Schnittstellen zu anderen Systemen (Interoperabilität), Reports zur Dokumentation, die Visualisierung in der Gleisgrafik und im Streckenband (Track Analyser) runden das Instrumentarium ab.

Das Streckenband (Track Analyser) ermöglicht die lineare (bandförmige) Darstellung der Geometrie einer Strecke (beziehungswise Trasse) mit Angabe der wichtigsten Informationen zum Gleis, zu Weichen, Kreuzungen und zur Fahrleitung. Optional können farblich Zustandsinformationen vermittelt werden. Gleichfalls ist es möglich, Hinweise zu benachbarten Kabeln, aber auch zu Bauwerken wie Brücken, Tunnel und dergleichen zu integrieren.

Als Bestandteil des Systems zedas®asset werden zusätzlich alle Informationen zur Planung, Realisierung und Rückmeldung von Aufträgen sowie von Bewertungen und Zuständen übernommen und in einer konfigurierbaren Übersicht angezeigt. Damit ist das Streckenband im Unterschied zum Streckenatlas übergreifend auch zur Unterstützung der Instandhaltungsplanung- und -steuerung geeignet. Dies ist bei separaten Systemen zur Darstellung des Streckenbandes nicht der Fall.

## Informationen des Streckenbands (Track Analyser)

Der Nutzen eines Streckenbandes ergibt sich aus der Forderung, Informationen aus Instandhaltung und zum Zustand, bezogen auf eine ausgewählte Strecke oder deren Abschnitt, visuell darzustellen. Dies ermöglicht insbesondere exakte Ortsangaben sowie die

## Ausführungen, Messgrößen und Sensoren der Multisensor-Plattform [2].

Tabelle 1

Ausführung	Messgrößen	Sensor
B	Weg, Quer- und Längsneigung, Spurweite und Temperatur	Inkremental-Drehgeber, Inklinometer, Winkelpotentiometer und Widerstandsthermometer
P	Position	RTK-DGPS-Empfänger oder trackender Tachymeter
S	Geländeprofil	Laserscanner

## Ausgewählte Messgrößen zur Ermittlung von Ursache und Wirkung (in Anlehnung an DIN ISO 17359, Tabelle B.2).

Tabelle 2

Messgröße	Weg	Querneigung	Längsneigung	Spurweite	Temperatur	Position	2D-Profil
Schadensart							
Querverwindung	X	X			X	X	
Längsverwindung	X		X		X	X	
Gleisprofil-Abtragung	X			X	X	X	
Störung im Lichtraum	X					X	X

Möglichkeit zur Analyse des Gesamtzustandes. Dieser bildet die Grundlage für die Entscheidungsfindung hinsichtlich einer optimalen Maßnahmenplanung.

Das Streckenband enthält Informationen zu(r)

- den Stammdaten, also Nummer und Klassierung des Streckenabschnittes, zu Bauarten,
- Herstellern und Werkstoffen aller Einbauten (Gleise, Weichen, Kreuzungen) sowie zum Unter- und Oberbau,
- Altersstruktur (insbesondere Schwelle, Gleis, Eindeckung),
- Mess-, Zustands- und Prognosedaten sowie deren Grenzwerte und Historien,
- geplanten oder in Realisierung befindlichen Instandhaltungsmaßnahmen mit Angaben zu Fristen, Mängeln, Störungen,
- Besonderheiten/Ereignissen sowie
- Hinweisen von ergänzenden Datenblättern.

Eine Variante zur Zustandsbewertung und die daraus abgeleitete Fristenoptimierung zeigen die folgenden Schritte:

- Ermittlung/Erfassung von Leitgrößen wie Alter, Belastung et cetera,
- Ermittlung/Erfassung von sicherheitsrelevanten Größen wie etwa Untergrundfestigkeit,
- Ermittlung/Erfassung von funktionsrelevanten Größen wie Auslegung der Komponenten,
- Ermittlung erfahrungsbasierter Bewertungsalgorithmen für die vorgenannten Größen,
- Ermittlung der Bewertungsergebnisse und daraus resultierender Prioritäten für die Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen.

Wesentlich erscheint die Herausarbeitung von Ursache und Wirkung auf der Basis von Messdaten.

Hier sollte berücksichtigt werden, dass das IDM<sup>vu</sup> (Infrastruktur-Daten-Modell der Verkehrsunternehmen) des VDV (Verband Deutscher Verkehrsunternehmen, hier Ausschuss

für Informationsverarbeitung) und die ÜGG (Überwachungsgemeinschaft Gleisbau e. V. Wiesbaden) bereits geeignete Vorgaben liefern. Des Weiteren enthält das UIC-Merkblatt 712 Vorgaben für Fehlercodierungen im Bereich Gleis-Infrastruktur.

## Fazit

Die Software zedas®asset als Instandhaltungsmanagementsystem und zentrale Informationsplattform bietet sich somit als Schnittstelle zwischen Spezialanbietern für Messungen, Dienstleistungen (IT, Informationsplattform, Auswertungen) und Kunden (EVU, öffentliche Einrichtungen) an. Sie unterstützt durch:

- eindeutige Zustandsbewertung durch Einbeziehung aller Informationsquellen ohne Medienbrüche,
- integrierte automatische Messdaten-Analyse, Archivierung und Bewertung,
- die Ermittlung von Indizes mittels multivariater statistischer Methoden, um Entscheidungsunterstützungen für Instandhaltungsmaßnahmen (OPEX) oder Investitionen (CAPEX) abzuleiten,
- punktgenaue vollständige Historienabbildung aller Instandhaltungs- und Baumaßnahmen,
- Rechtssicherheit durch lückenlose Dokumentation,
- vollständige Datenbasis für Planungen und Prognosen.

Mit einer ganzheitlichen Softwarelösung werden zukunftsgerichtete Voraussetzungen für effizientes Instandhaltungsmanagement von Bahninfrastrukturanlagen geschaffen.

## Literatur

- [1] Landskron, Thomas und Holtschke, Heinz: Durchgehendes Asset Management für wirtschaftliche Bahnanlagen; in: EI Eisenbahningenieur Mai 2009, S. 53–55
- [2] Glaus, Ralph und Wildi, Thomas: Kinematische Gleismessung