

Vierte IHRUS-Tagung in Luzern

Bereits zum vierten Mal veranstaltete am 14. November 2014 der Verein Instandhaltung Rad und Schiene (IHRUS) seine jährliche Fachtagung im Verkehrshaus Luzern. Über 150 vorwiegend Schweizer Fachleute der Industrie und der Bahnen nahmen daran teil. Der Tagungsleiter Ruedi Beutler eröffnete die Veranstaltung und gab das Wort weiter an Prof. Dr. Stefan Karch, Leiter Gesamtsystem Bahn und Innovation bei SBB Infrastruktur.

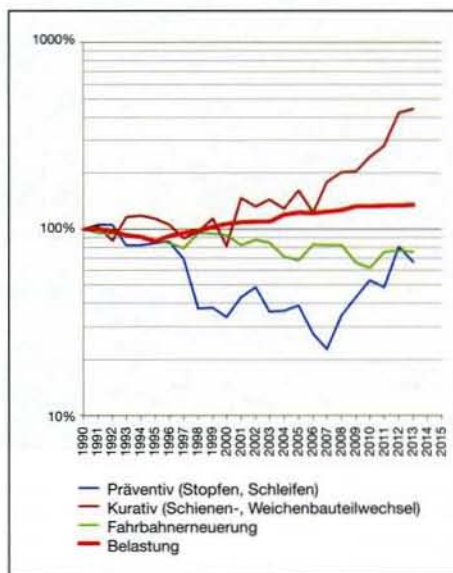
Trends und Einflüsse auf Rollmaterial und Infrastruktur

Die Grafik zeigt, wie der präventive Fahrbahnunterhalt bis 2007 stetig zurückging, dafür aber der kurative Unterhalt seit 2006 stark zunahm. Analysen ergaben, dass für den Unterhalt der Infrastruktur pro Jahr über 100 Millionen Franken mehr aufgewendet werden müssen. Als anschauliches Beispiel dient der Unfall in Schwerzenbach vom Februar 2013. Dort weitete sich ein zunächst einfacher Schienenbruch durch Überfahrten zu einem Trümmerbruch aus.

Typische Gleisfehler auf der Makroebene treten beispielsweise durch ein sich nicht gleichmässig setzendes Gleisbett auf. Auf der Mikroebene können es sogenannte Head-Checks und Squats (Abplatzungen) sein. Beides sind Phänomene, die erst in den letzten zehn bis 20 Jahren auftauchten. Wahrscheinlich sind sie bedingt durch die digitale Schlupfregelung moderner Triebfahrzeuge, die eine optimale Traktionsausnutzung ermöglicht.

Mitverursacher dieser Gleisfehler war der „schweizerische Kompromiss“ während der Elektrifizierungsperiode von 1920 bis 1960. Damals kam es trotz Erhöhung der Traktionsleistung weder zu Oberbauverstärkungen noch zu Profilerweiterungen. Die in der Schweiz verwendete schmale Stromabnehmerpalette ist ebenfalls eine Folge davon. Während des Zweiten Weltkrieges kam es mit den „Notelektrifizierungen“ nochmals zu einer Reduktion des Standards. Noch heute sind rund 6 Prozent (390 km) der Gleise und 8 Prozent der Weichen (1200 Weichen oder 76 km) in Hauptgleisen mit Schienen des Typs S46 vorhanden. Im Vergleich zu den europäischen Nachbarbahnen muss auch der allzusehr verbreitete kleine Prud'homme-Faktor (Querverschiebewiderstand) von lediglich 0,85 anstelle von 1 beachtet werden. Eine weitere Erscheinung sind die engen Weichenstrassen.

1946 gelang es mit der Einführung der Re 4/4 I mit lediglich 14,5 t Radsatzlast die Seitenbeschleunigungskräfte in Grenzen zu halten und damit die Geschwindigkeit in Bögen um 10 km/h sowie in der Geraden auf maximal 125 km/h zu erhöhen. Ab 1968, mit der Einführung der Re 4/4 II, liess man dann die gleichen Geschwindigkeiten auch für 20 t Radsatzlast zu. Generell kamen danach diverse Zugreihen für verschiedene Seitenbeschleunigungswerte zur Anwendung. Symptomatisch war auch die Verbreitung von Leichtbaupersonenwagen wie Leichtstahlwagen, EW I und EW II. Spezialentwicklungen für die Schweiz waren später die gegenseitige Radsatzsteuerung in den Drehgestellen der Re 460 und die kastengesteuerte Radial-



Der Fahrbahnunterhaltsaufwand der SBB in logarithmischer Darstellung (Grafik: SBB).

einstellung in den Drehgestellen der ICN (SIG-Navigator).

1999 brachte die Bahnreform einen Einschnitt. Die Divisionalisierung der SBB trennte den Fahrweg organisatorisch vom Fahrzeug. Zudem wurden diverse weitere EVU zugelassen. Die Zulassungshöhe verschob sich von den SBB zum Bundesamt für Verkehr (BAV). Nun waren die TSI-Vorgaben massgebend, und die SBB beendeten ihre Entwicklungsaktivitäten. Das neue Ziel ist seither die internationale Interoperabilität. Weniger bedacht wurde, dass der Zeitraum für deren volle Umsetzung 50 bis 80 Jahre beträgt.

Schon 1997 war die Streckenklasse D4 (22,5 t, 8,0 t/m) eingeführt worden, zunächst mit 80 km/h und ab 2005 mit 100 km/h. Die Bahn 2000 brachte quantitativ wie qualitativ höhere Belastungen. Seit 2007 fahren Reisezüge mit 200 km/h. Dafür musste die Längsanlenkung der Radsätze versteift werden, nachdem man das Konzept zur Radialeinstellung der Radsätze nicht weiterverfolgt hatte.

Auch der Einsatz von ausländischen Fahrzeugen, wie ICE 1, TGV, Railjet mit der Lokomotive 1116 sowie von Standardlokomotiven mit 6 MW für den Cargo-Bereich, nahm zu. Im Regionalverkehr kam es ebenfalls zu Leistungssteigerungen. Lag die maximale Haftwertausnutzung bei den RBe 540 noch bei 0,23, stieg dieser Wert beim Flirt auf 0,31, wobei er heute wieder auf 0,25 begrenzt ist.

Diese Mehrbelastungen versuchte man mit immer härteren Schienen auszugleichen. Kamen bis 1974 noch Schienen (R200) mit einer Brinell-Härte von 200 bis 230 zum Einbau, so sind heute Schienen mit 350 bis 400 HB Standard (370LHT, 400UHC+), vereinzelt sogar bis zu 430 oder 460 HB. Aber auch die Radreifen und Räder wurden immer härter und haben heute bis zu 285 HB.

Was bringt die Zukunft? Bis 2040 wird ein Wachstum der Verkehrsmenge um etwa 70

Prozent prognostiziert. Bis 2030 wird die Anzahl der Wagenkästen im Personenverkehr um etwa 29 Prozent ansteigen (siehe Grafik rechts unten). Es werden mehr interoperable Fahrzeuge verkehren. Die Oberbauverstärkungen werden sich dagegen weiter verzögern. Ein Trassenpreissystem mit verursacherabhängigen Elementen zur Fahrbahnbeanspruchung ist für 2017 geplant.

Es stellen sich Fragen nach einem System „aus einem Guss“, und wie agiert man über organisatorische Grenzen hinweg und erreicht so ein gemeinsames Optimum?

ECM für Güterwagen – die Behördensicht

Rechtliche und administrative Aspekte behandelte Henrik Lippmann, Sektion Sicherheitsüberwachung im BAV, im Zusammenhang mit der Implementierung der Entity in Charge of Maintenance (ECM). Die Kernaussage lautet: Jedem Fahrzeug wird eine für die Instandhaltung zuständige Stelle zugewiesen, die im nationalen Fahrzeugregister registriert sein muss. Für Güterwagen muss die für die Instandhaltung zuständige Stelle (ECM) zertifiziert sein. Die Verantwortung dafür trägt der Inhaber der Betriebsbewilligung, also der Halter.

Für Infrastruktur-Baufahrzeuge gelten Besonderheiten. Wird ein Fahrzeug auf betrieblich nutzbaren Gleisen, und nicht nur für Fahrten auf der Baustelle, ausschliesslich mit dem Eigenantrieb bewegt, unterliegt es nicht der Zertifizierungspflicht, aber die Registrierung der ECM ist notwendig. Ansonsten besteht die Zertifizierungs- und Registrierungspflicht.

Die ECM kann die Managementfunktion (Rolle I) nicht delegieren, sich aber unterstützen lassen. Delegierbar sind: die Instandhaltungsentwicklung (Rolle II), das Fuhrparkmanagement (Rolle III) und die Instandhaltungserbringung (Rolle IV). Für die Rolle I ist eine Zertifizierung zwingend notwendig, für die Rollen II bis IV freiwillig. Für die Rolle IV (Werkstätten) wird sich die Zertifizierung als Standard durchsetzen.

ECM für Güterwagen – die Betreibersicht

Markus Vaerst, Railmind GmbH, berichtete aus der Praxis und gab einen Ausblick auf Revision und Erweiterung der Gesetzgebung. Ein Resümee galt dem Sinn der europäischen Zertifizierung. Zu oft war das Prozess- und Verfahrens-Know-how nur in den Köpfen der Mitarbeiter festgehalten und nicht dokumentiert. Nun werden Prozesse und Verfahren Teil des Unternehmenswissens und sind reproduzierbar sowie verfügbar. Sie werden für alle heutigen und künftigen Mitarbeiter vorgehalten und laufend auf Richtigkeit im Sinne des geltenden Regelwerkes geprüft. Dienstleistungen werden auf gleich hohem Sicherheitsniveau erbracht, ohne den eigenen Kontrollaufwand gegenüber den Dienstleistern ins Unbezahlbare zu steigern.

Abzuklären gilt es besonders, welche der Rollen II bis IV ein Unternehmen ausüben kann und will. An einem Beispiel wurde der Ablauf

einer Zertifizierung gezeigt. Für die interne Vorbereitung und die eigentliche Zertifizierung ist mit je etwa vier Monaten zu rechnen. In einem Sicherheits-Management-System (SMS) werden die Risiken und die Massnahmen dazu beschrieben.

Wie wirkt sich die Schaffung des Entity in Charge of Maintenance (ECM) in der Praxis aus? Als Beispiel diente eine Entgleisung bei der Durchfahrt im Bahnhof Brixen am 6. Juni 2012. Direkte Ursache des Unfalls war das Abpressen der Räder am ersten und vierten Radsatz des ersten Wagens hinter der Lokomotive. Die ECM-Dokumentation des Unfallwagens zeigte, dass deren Anweisungen nicht mit den Vorschriften zum Aufpressen der Räder auf die Radsatzwellen übereinstimmen. Daraus ergaben sich Massnahmen: eine Modifikation der Instandhaltungsvorgaben und Schulung, ein Audit vor Ort und die Überprüfung der Aufpressdiagramme in der Radsatzwerkstatt. Zudem konnten mit Hilfe der aktuell nachgeführten Radsatzdatenbank potentiell gefährdete Wagen identifiziert und aus dem Betrieb genommen werden. Dies erlaubte die nicht konformen Radsätze aufzuarbeiten (Rolle III).

Im Laufe des Jahres 2014 führte die Europäische Eisenbahngesellschaft (ERA) eine Umfrage durch. In 210 Antworten sprachen sich 78 Teilnehmer für die Ausweitung der Zertifizierungspflicht aus. Davon sind viele mit ECM schon heute nicht nur für Güterwagen verantwortlich. Zudem befürworteten sie eine weitere Standardisierung der Instandhaltungsvorgaben. Zehn Teilnehmer sprachen sich gegen die Erweiterung aus. Sie erwarten zusätzliche Kosten; kleinere Werkstätten fürchten den hohen Aufwand. Ob die Europäische Kommission beschliesst, die Zertifizierungspflicht für ECM auf alle Fahrzeuge, also auch Reisezugwagen und Lokomotiven auszudehnen, wird momentan geprüft; eine mögliche Erweiterung ist nach heutigem Stand aber nicht vor 2018 zu erwarten.

Workshops

Zwei Workshops behandelten das verschleissabhängige Trassenpreissystem, wobei einerseits die politischen und finanziellen Auswirkungen und andererseits die Technologie Rad und Schiene betrachtet wurden. Workshop 3 befasste sich mit der Verschwendung und Workshop 4 mit der Umsetzung von ECM.

In Workshop 1 erläuterte Dr. Markus Giger, Sektionschef Schienennetz beim BAV, den Trassenpreis 2017. Mit dem Preissystem von 2013 ergeben sich jährliche Mehrerlöse von 200 Millionen Franken. Ab 2017 sollen weitere 100 Millionen Franken Mehrerlöse erzielt und dabei der Verschleiss bepreist werden.

In Workshop 2 skizzierte Ruedi Beutler von der schienenverkehr-beratung.ch GmbH Optimierungsmöglichkeiten an den Fahrzeugen und bei deren Einsatz. In der Betriebsproduktion liegt das Stärken und Schwächen der Züge nahe, was aber einheitliche Flotten erfordert. Der Flotteneinsatz muss auf die Strecken und den Tagesverlauf optimiert werden. Anzustreben ist ein energieoptimiertes Fahren. Mittels Umbauten könnte die Zugbildung optimiert werden. Prüfwert ist anlässlich von Revisionen ein Laufwerkserersatz, um die ungefederte Masse zu reduzieren

und die Radsatzführung zu verbessern; dabei ist auch der Achsstand zu überprüfen. Ein beachtliches Potential liegt in einer besseren Schlupfregelung. Bei Fahrzeug-Neubeschaffungen sind als Zuschlagskriterien neben dem Fahrzeugpreis auch Instandhaltungs-, Trassen- und Energiekosten zu berücksichtigen, dies bei vorgegebenem Fahrplan und fester Nutzungsdauer. Dabei sind realistische Zinssätze anzuwenden.

In Workshop 3 zeigte Carl-Joachim Meyer von der Dr.-Ing. Meyer und Partner AG Wege zur Eliminierung der Verschwendung auf. Bei der Methode Kaizen gilt alles, was nicht Wertschöpfung ist, als Verschwendung. Wertschöpfung ist nur, was auch der Kunde bezahlen will. Ansatzpunkte sind Überproduktion, Bestände, Transport, Mitarbeiter- und Prozesswartzeit, Bewegungen sowie Fehler und Nacharbeit, zudem Gesundheitsgefährdung und Unfälle. Ein Video zeigte zwei Mitarbeiter, die das Abziehen eines Radreifens von einer Radscheibe vorbereiten. Auf den ersten Blick sah alles recht gut aus. Bei der Analyse mit mehrfachem Abspielen der einzelnen Schritte erkannte man ein zeitliches Sparpotential von 30 Prozent.

Im Workshop 4 setzte sich die Gruppe mit der Umsetzung der ECM auseinander. Im ganzen Geltungsbereich ist ein einheitliches Instandhaltungssystem anzustreben. Bemängelt werden die oft praxisfremden Formulierungen und der grosse Dokumentationsaufwand. Für die Risikobewertung fehlt ein strukturiertes Verfahren zu den Vorgaben, insbesondere zwischen jenen der Hersteller (TSI) und der ECM. Dazu findet am 13. März 2015 ein ECM-Erfahrungsaustausch statt, organisiert von SBB Cargo, VAP und BAV.

Marktüberwachung

Henrik Lippmann sprach nach der Mittagspause zur Überwachung von Produkten am Markt. Nach Erläuterung der Rechtslage legte er dar, was wirklich kontrolliert wird. Bei den Fahrzeugen sind dies beispielsweise die Radsätze, Achswellen, Drehgestelle, Zug- und Stosseinrichtungen, Bremskomponenten, aber auch Drucktaster, bei der Infrastruktur die Schienen, Befestigungssysteme, Schwellen, Kreuzungen, Weichen und Fahrleitung. Überwacht werden auch Produkte, die vor der

Einführung der Interoperabilitätsrichtlinie (2008/57/EG) hergestellt wurden, aus Anlass von Änderungen der Richtlinien oder TSI-Verordnungen.

Weiter zeigte Lippmann die Instrumente und Abläufe der Marktüberwachung auf. Im Vordergrund steht die reaktive Überwachung auf Grund von Ereignissen sowie nach unmittelbar sicherheitsrelevanten Hinweisen. Dabei steht die Ausserbetriebnahme von mit Risiko verbundenen Produkten im Fokus. Die präventive Tätigkeit greift bei Indizien auf erhöhtes Risikopotential und prüft die Merkmale der Produkte.

Bei dieser Aufgabe spielt die internationale Zusammenarbeit eine entscheidende Rolle. Koordiniert wird sie über die Plattform ICSSMS <https://webgate.ec.europa.eu/icsms/>.

Anschliessend folgte eine Podiumsdiskussion mit den Referenten zum Thema ECM.

Schlusswort

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Veit von der TU Graz hielt ein pointiertes Schlusswort zu Trassenpreissystem und ECM: Generell darf festgestellt werden, es gibt gute Produkte, und es gibt verkaufbare Produkte. Wagenhalter und -vermieter wollen einfach nur betriebssichere Wagen. Durch die zusätzlichen Prozesse wird der Unterhalt immer teurer. Daraus folgt eine Verlagerung in den Osten. Veits Einschätzung zum vorgeschlagenen Trassenpreissystem lautet: Das Modell kann nicht alle (bekannten) Effekte abbilden, aber die wesentlichen sehr wohl. Auch die Umsetzung kommt nicht zu früh. Warten auf das komplette Wissen heisst Warten auf Godot! Das Modell ist zu einfach, da nicht alle Effekte abgebildet werden. Es war kompliziert in der Erstellung, es wird kompliziert in der Implementierung, aber erst einmal umgesetzt, wird es für den Kunden nicht kompliziert, und das zählt! Es sollte jetzt umgesetzt werden, weil es ein Riesenschritt zur Verursachergerechtigkeit ist – und nur verursachergerechte Preise steuern das Gesamtsystem optimal! Nicht verursachergerechte Preise und damit eine für das Gesamtsystem suboptimale Steuerung gibt es schon lange genug. Das neue System sollte eigentlich schon gestern umgesetzt worden sein.

Die fünfte IHRUS-Fachtagung findet am 19. November 2015 in Luzern statt. (IÜ)

Die erwartete Anzahl der Wagenkästen in der Reisezugflotte der SBB (Grafik: SBB).

