

Umsetzung des Instandhaltungsplanes bei ÖBB Infrastruktur nach internationalen Normen

In der TSI HGV ist von jedem Infrastrukturbetreiber die Erstellung eines Instandhaltungsplanes gefordert. Dieser muss die erforderlichen Inspektionen, die Häufigkeit, die Qualifikation der Mitarbeiter, die Messmethoden sowie die notwendigen Maßnahmen regeln. Bei den Österreichischen Bundesbahnen (ÖBB) wurde der Instandhaltungsplan im Jahr 2007 in Kraft gesetzt.

→ Den von den Oberbaumessfahrzeugen gemessenen Daten kommt dabei eine hohe Bedeutung zu. Auf Basis netzweit vorhandener Gleislagedaten wurde bereits vor Inkraftsetzung des Instandhaltungsplans die Anzahl der zu erwartenden Schwellwertüberschreitungen prognostiziert. Analog zum Entwurf der prEN13848-5 wurden für sieben Gleislageparameter geschwindigkeitsabhängig jeweils drei Schwellwerte festgelegt. Die Schwellwertüberschreitungen werden bereits während der Messfahrt ausgewiesen, erforderlichenfalls werden sofort Sicherheitsmaßnahmen ergriffen. Nach der Messfahrt sind über ein eigens entwickeltes Intranet-Werkzeug für jeden Service-Mitarbeiter sehr benutzerfreundlich sowohl Detailinformationen zu jedem Einzelfehler als auch Statistiken jederzeit abrufbar. Zusätzlich zum Erhaltungsstoppprogramm werden für die Behebung der Einzelfehler

speziell ausgerüstete Einzelfehlerbehebungsmaschinen bereitgestellt. Eine dieser Spezialmaschinen wird von der ÖBB Betrieb AG ganzjährig dafür eingesetzt.

1. UMFELD INTERNATIONALER NORMEN

1.1. TSI INFRASTRUKTUR

In der TSI Infrastruktur (Technische Spezifikation für Interoperabilität [1]) ist die Erstellung eines Instandhaltungsplans (IHP) gefordert. Gemäß TSI liegt die Verpflichtung zur Erstellung des Instandhaltungsplans beim Infrastrukturbetreiber. Der Instandhaltungsplan muss die erforderlichen Inspektionen sowie deren Häufigkeit, die Qualifikation der Mitarbeiter sowie die Messmethoden regeln. Weiters müssen für verschiedene Parameter sicherheitsrelevante Grenzwerte angegeben sein sowie bei Überschreitung dieser Sofort-



Dipl.-Ing. Werner Hanreich
Infra.service, Oberbaumesstechnik
ÖBB-Infrastruktur Betrieb AG
werner.hanreich@oebb.at



Ing. Michael Wogowitsch
Infra.service – Produktmanager
ÖBB-Infrastruktur Betrieb AG
michael.wogowitsch@oebb.at



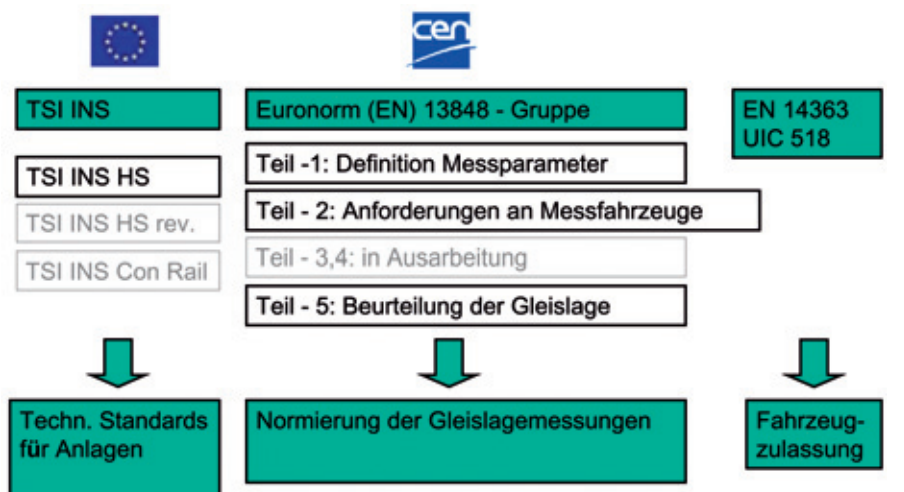
Ing. Manfred Datler
Infra.service, Oberbaumesstechnik
ÖBB-Infrastruktur Betrieb AG
manfred.datler@oebb.at

eingriffsschwellen die erforderliche Maßnahmen definiert sein. Die TSI fordert für folgende Parameter Sofort-eingriffsschwellen:

- Spurweite,
- Längshöhe,
- Querhöhe,
- Richtung,
- Verwindung und
- Weichenprüfmaße.

Der Instandhaltungsplan ist somit die neue TSI-konforme Inspektionsvorschrift bei den Österreichischen Bundesbahnen. Die erste TSI Infrastruktur wurde bereits 2003 erstellt und konzentrierte sich auf den Hochgeschwindigkeitsverkehr (TSI-HS) (Bild 1). Ihr Gültigkeitsbereich umfasst aber auch konventionelle Strecken unter 160 km/h, die für

BILD 1: Umfeld internationaler Normen (Quelle aller Bilder: ÖBB-Infrastruktur Betrieb)



den Ausbau vorgesehen oder Zubringerstrecken zu den Hochgeschwindigkeitsstrecken sind. In Österreich fallen Strecken mit einer Länge von ca. 2500 km in den Anwendungsbereich der TSI-HS.
 Eine Überarbeitung dieser Norm (TSI-HS rev.) sowie ein Entwurf für die entsprechende TSI für konventionelle Strecken (TSI-CR) ist weitgehend fertig gestellt und wird demnächst in Kraft gesetzt werden.

1.2. EURONORM EN 13848

Eine Arbeitsgruppe der CEN TC256 WG28 wurde beauftragt, die Euronorm EN 13848 [2] zu erarbeiten, die die TSI technisch unterstützen soll. Die EN besteht aus mehreren Teilen (Bild 1).

Teil 1 definiert die Messgrößen einer Gleislagemessung und ist bereits in Kraft. Eine für die meisten Bahnverwaltungen wesentliche Neuerung ist, dass für Richtung und Längshöhe zukünftig keine wie immer geartete Pfeilhöhenmessung zu verwenden ist, sondern formtreue Raumkurven mit einer Übertragungsfunktion, die im Wellenlängenbereich zwischen 3-25 m konstant 1 beträgt.

Der Teil 2 der EN normiert die Messverfahren, die von Messfahrzeugen angewendet werden dürfen und regelt Wiederholbarkeit und Reproduzierbarkeit für die Messung aller Gleislageparameter.

Mit der Inkraftsetzung der EN13848 Teil 1 und 2 wurde somit der Grundstein für europaweit vergleichbare Gleislagemessungen gesetzt. Bisher war diese Vergleichbarkeit in weiten Bereichen nicht gegeben.

Die Erarbeitung von Teil 1 und 2 der EN 13848 erfolgte sehr konsensual, weit kontroverser wurde Teil 5 diskutiert, der die Eingriffsschwellen der Gleislageparameter regelt. In Teil 5 wird für jeden Parameter normativ eine Soforteingriffsschwelle, informativ auch Eingriffs- und Aufmerksamkeitsschwellen festgelegt. Nach jahrelangem Diskussionsprozess ist im Juni 2007 der endgültige Entwurf durch ein „Comment Resolution Meeting“ ohne Einsprüche verabschiedet und im März 2008 in Kraft gesetzt worden. Der Instandhaltungsplan der ÖBB entsprach somit dieser Euronorm bereits ein Jahr vor deren Inkraftsetzung

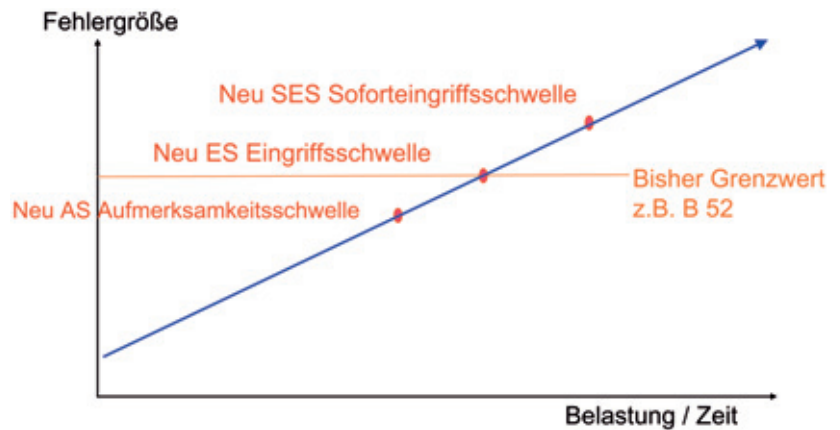
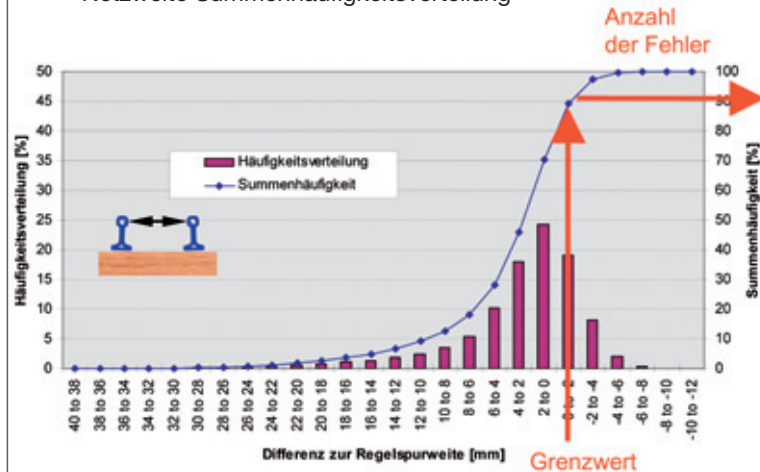


BILD 2: Von Grenzwerten zu Eingriffsschwellen

Netzweite Summenhäufigkeitsverteilung



- Ausgangspunkt: Existierende Netzqualität
- Auswertung von ca. 50 Summenhäufigkeitsverteilungen
- Festlegung für verschiedene Geschwindigkeitsklassen
- Auswirkungen der neuen Grenzwertsätze vor Inkraftsetzung bekannt
- Machbarkeit der Grenzwerte vor Inkraftsetzung des IHP beurteilt

BILD 3: Abschätzung der Auswirkungen von Schwellenwerten über netzweite, geschwindigkeitsabhängige Summenhäufigkeitsverteilungen

2. INHALT DES INSTANDHALTUNGSPLANS DER ÖBB

Der deutlichste Unterschied zwischen den ehemaligen Inspektionsvorschriften und >>

SES-Grenzwerte ‚Richtung‘
ÖBB-IHP im internationalen Vergleich

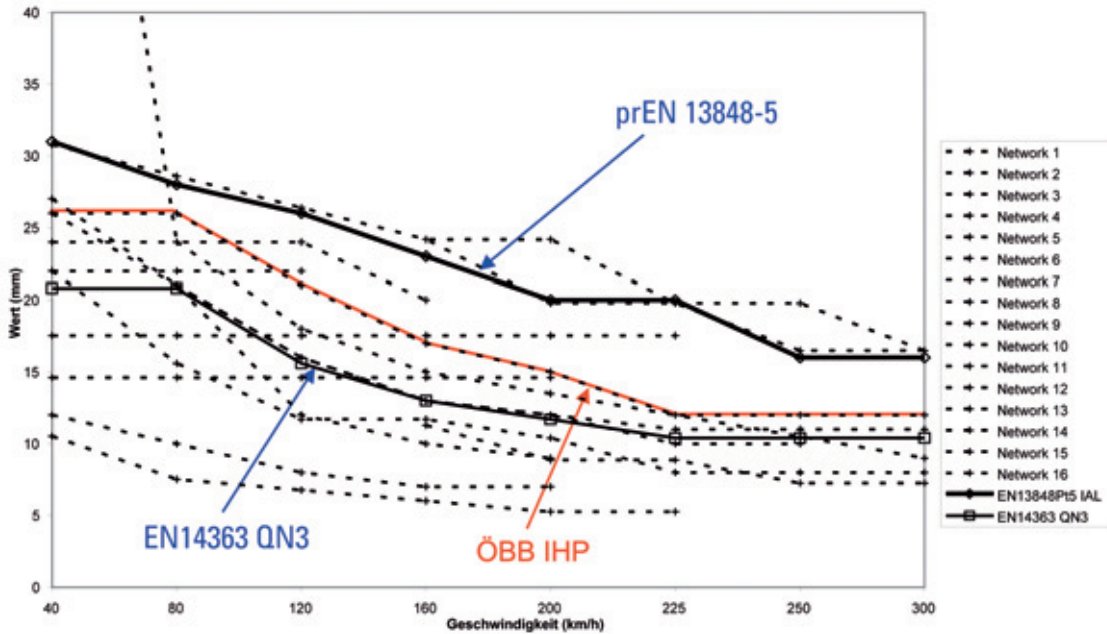


BILD 4: Sofort-eingriffsschwellen für die Messgröße ‚Richtung‘ in 16 europäischen Netzwerken

dem neuen Instandhaltungsplan der ÖBB ist der Wechsel von Grenzwerten zu Eingriffsschwellen. Die Grenzwerte der ehemaligen Inspektionsvorschriften waren durchweg für händische Messungen im unbelasteten Zustand angegeben. Die regelmäßig erforderlichen, flächendeckenden, händischen Messungen aller Gleise entsprachen nicht dem Stand der Technik. Weiterhin war für jeden Parameter nur ein Grenzwert angegeben. Bis zu diesem Grenzwert waren die Anlagen voll funktionstauglich, bereits bei einer minimalen Überschreitung dieses Wertes war der Zustand der Anlage im unzulässigen Bereich. Im neuen Instandhaltungsplan sind für je-

den Parameter drei Eingriffsschwellen angegeben:

- die Aufmerksamkeitsschwelle,
- die Eingriffsschwelle und
- die Soforteingriffsschwelle (Bild 2).

Somit wird bei den regelmäßigen Inspektionsmessungen nicht nur das Vorliegen des Fehlers festgestellt, sondern auch die zeitliche Entwicklung des Fehlers beobachtet. In Abhängigkeit der Größenordnung des Fehlers sind die Behebungsmaßnahmen in angepasster Dringlichkeit zu setzen. Sämtliche Werte im neuen Instandhaltungsplan der ÖBB sind Messwerte im belasteten Zustand

und werden somit flächendeckend durch den Oberbaumesswagen gemessen.

3. FESTLEGUNG VON EINGRIFFSCHWELLEN

Bei der Festlegung der Eingriffsschwellen kommt den von den Oberbaumessfahrzeugen gemessenen Daten eine hohe Bedeutung zu. Auf Basis netzweit vorhandener Gleislagedaten wurde bereits vor Inkraftsetzung des Instandhaltungsplans die Anzahl der zu erwartenden Schwellwertüberschreitungen prognostiziert (Bild 3). Dies erfolgte über umfangreiche statistische Analysen von bereits vorliegenden, normkonformen Gleislagedaten, die netzweit auf Rohdatenbasis – d. h. alle 25 cm – über ein mächtiges Datenbanksystem zur Verfügung standen. Diese umfassen:

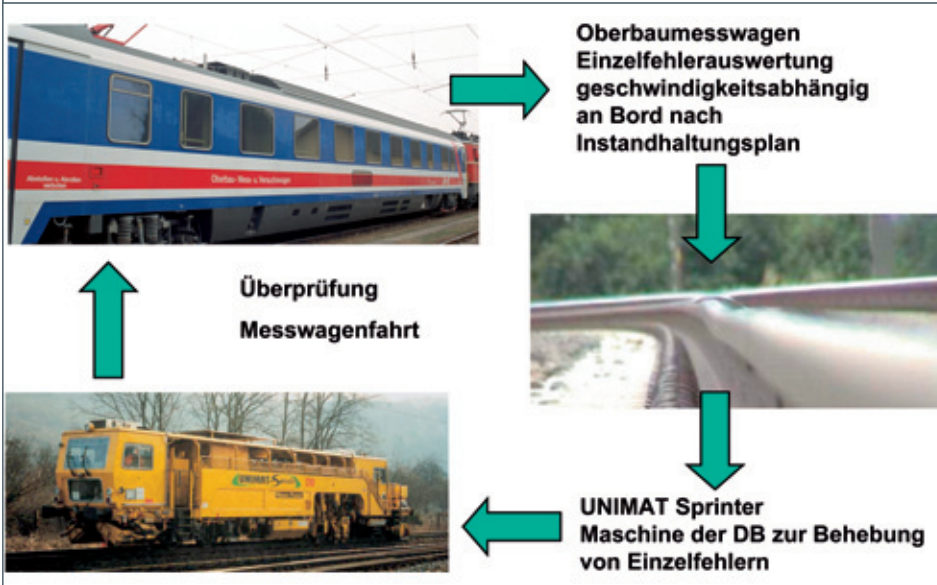
- Spurweite (Spitzenwert und 100 m-Mittel),
- Längshöhe (Raumkurve 3-25 m),
- Querhöhe,
- Richtung (Raumkurve 3-25 m),
- Verwindung (3 m, 9 m, 16 m Basis) und
- Verwindung relativ.

Für jeden dieser Messgrößen wurden analog zum Entwurf der prEN 13848-5 geschwindigkeitsabhängig jeweils drei Schwellwerte, nämlich

- eine Soforteingriffsschwelle,
- eine Eingriffsschwelle und
- eine Aufmerksamkeitsschwelle

festgelegt. Um die Anzahl der zu erwartenden Schwellwertüberschreitungen auf dem Netz der ÖBB

BILD 5: Einzelfehlerstopfung



bereits vor Inkraftsetzung abzuschätzen, wurden für jeden dieser Gleislageparameter netzweite, geschwindigkeitsabhängige Summenhäufigkeitsverteilungen ermittelt.

Bild 4 zeigt am Beispiel des Messparameters „Richtung“, dass im Instandhaltungsplan der ÖBB zwar schärfere Soforteingriffsschwellen als in der EN 13848-5, diese jedoch noch immer höher als das Qualitätsniveau QN3 sind, das gemäß EN 14363 im Zuge der Fahrzeugzulassung eine bedeutende Rolle spielt.

4. UNTERSTÜTZUNG DES BEHEBUNGSPROZESSES

Mit der Einführung des Instandhaltungsplanes wurde auch ein neuer Workflow festgelegt, der durch neue IT-Applikationen unterstützt wurde (Bild 5).

Die Messwerte werden an Bord des Oberbaumesswagens unmittelbar nach der Messung auf sämtliche Schwellenwerte verprobt. Dafür war die exakte Angabe der örtlich höchstzulässigen Geschwindigkeit in digitaler Form in den Rechensystemen am Oberbaumesswagen eine Voraussetzung. Dadurch ist es möglich, sämtliche Überschreitungen der Soforteingriffsschwellen und Eingriffsschwellen bereits am Messfahrzeug auf einem Drucker auszugeben. Dieser Ausdruck ist eine neue und wesentliche Unterlage für den örtlich zuständigen Bahnmeister bei der Begutachtung der Fehler und dem Setzen von sofort erforderlichen Maßnahmen, um die Sicherheit zu gewährleisten.

Nach der Messfahrt werden sämtliche Messwerte auf Rohdatenbasis (d.h. ein Messwert pro 25 cm) in eine zentrale Datenbank abgelegt. Über eine Intranet-Applikation sind für jeden Service-Mitarbeiter sehr benutzerfreundlich sowohl Detailinformationen zu jedem Einzelfehler als auch Statistiken jederzeit abrufbar. In dieser Webapplikation werden auch die Beurteilungen durch den örtlich zuständigen Bahnmeister eingetragen und diese bildet somit die Grundlage für die Detailplanung der Fehlerbehebungsmaßnahmen. Neben der Angabe der exakten kilometrischen Lage des Fehlers wird auch Umfeldinformation, wie z. B. die Nähe von Eisenbahnkreuzungen oder Brückenanschlüsse, sowie die exakte Positionierung der Örtlichkeit in GPS-Koordinaten als Zusatzinformation angeboten.

In Zukunft ist auch an die Einbindung solcher Koordinaten in ein geografisches Informationssystem (GIS) gedacht, womit diese in GPS-codierte Orthobilder eingetragen werden können. Diese Orthobilder werden derzeit von den ÖBB-Immobilien angeschafft und in ein solches GIS eingebracht.

5. DIE EINZELFEHLERBEHEBUNG

Die Behebung der Fehler erfolgt mit verschiedenen Methoden, in erster Linie durch Unterscheidung nach geometrischen Fehlern und Spurfehlern. Für die Behebung von geometri-

schen Fehlern werden spezialisierte Einzelfehlerbehebungsmaschinen herangezogen. Bei der nächsten Fahrt des Oberbaumesswagens wird die Entwicklung bzw. die Behebung des Fehlers nachgemessen und dokumentiert.

Die Einzelfehlerstopfung ist somit eine zusätzliche Behebungsmethode zu den planmäßigen Erhaltungsstopfungen. Diese planmäßigen Erhaltungsstopfungen erfolgen weiterhin auf mehr als 1000 km jährlich gemäß den Grundsätzen des Projekts „Strategie Fahrweg“ [3].

Durch den Einsatz der spezialisierten Einzelfehlerbehebungsmaschinen konnte die Behebungszeit der Lagefehler abgesenkt werden und die Qualität der Einzelfehlerstopfung deutlich angehoben werden.

Der in der TSI geforderte Instandhaltungsplan wurde bei den Österreichischen Bundesbahnen im Frühjahr 2007 in Kraft gesetzt. ←

Literatur

- [1] Amtsblatt der Europäischen Kommission vom 30.5.2002 (2002/732/EG) über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems Infrastruktur des trans-europäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems gemäß Artikel 6 Absatz 1 der Richtlinie 96/48/EG.
- [2] EN 13848-1:2003, EN 13848-2:2003, prEN 13848-3: 2007, prEN 13848-5:2007, alle erarbeitet vom CEN/TC256 SC1 WG28.
- [3] Dr. P. Veit: Strategie Fahrweg, Habilitationsschrift TU Graz.

SUMMARY

Realization of the maintenance plan at ÖBB-Infrastruktur in accordance with EN 13848-5

In the TSI relating to the trans-European high-speed rail system a maintenance plan is required to be drawn up sets out the necessary inspections, their frequency, the qualification of the staff, the measuring methods and the action to be taken. Austrian Federal Railways' maintenance plan went into force in 2007.

In accordance with EN13848-5 three limit values were laid down for each of 7 track geometry parameters. The number of exceedances was estimated on the basis of existing measured data of track geometry all over the network. Limit value exceedances are identified immediately during the measuring run and these can be retrieved easily by any member of the service staff after the measuring run using a specially developed Intranet tool. In addition to the maintenance tamping programme, special tamping machines are provided for the elimination of single defects.