

Wie digital soll ein Gleis sein?

Assoc.Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. **Stefan Marschnig**
Winterthur, 05.09.2017

Die Eisenbahn im digitalen Zeitalter?

„Mit dem Aktionsplan Schiene will Minister Dobrindt die Bahn ins digitale Zeitalter führen.“

www.bmvi.de

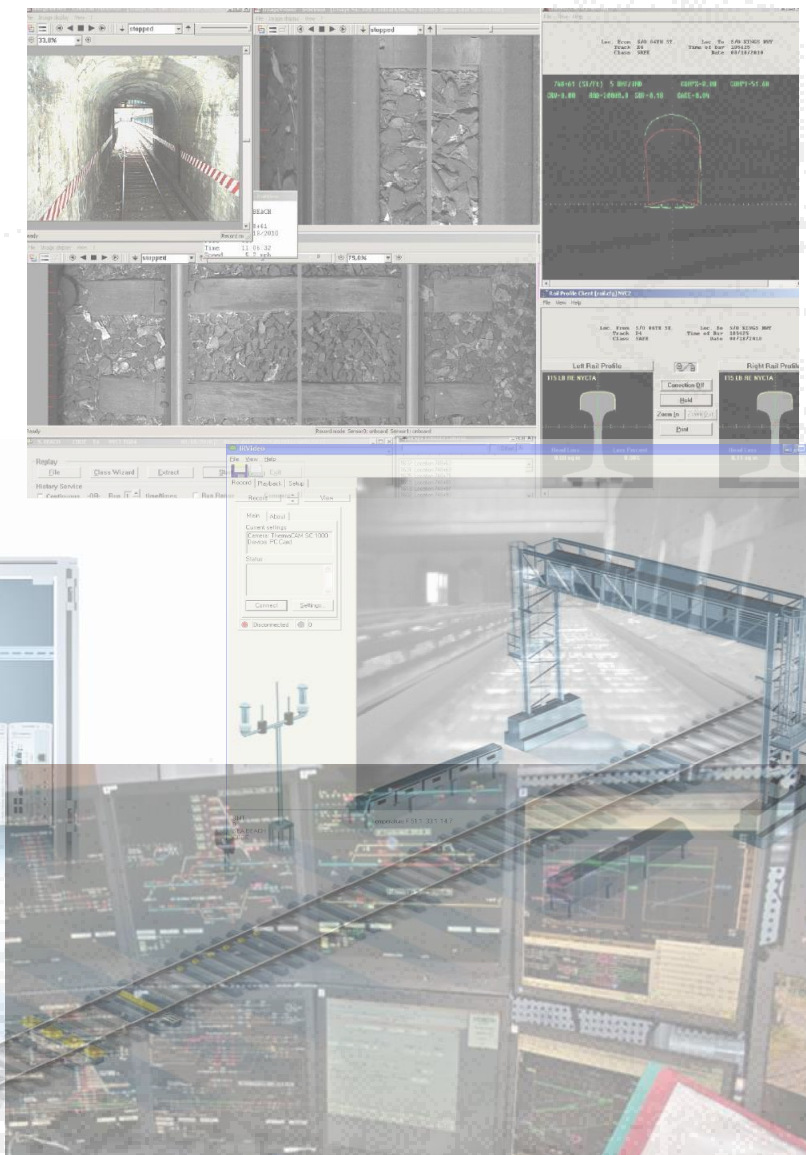
„Die Eisenbahn braucht dringend Impulse für den Schritt ins digitale Zeitalter.“

www.sbbcargo.com

„Für die europäische Eisenbahnindustrie stellt die Digitalisierung eine der letzten Chancen dar, um mit anderen Verkehrsträgern wie Low-Cost-Fluggesellschaften, Fernbussen und autonomen PKW / LKW konkurrieren zu können.“

www.bearingpoint.com

Die Eisenbahn ist doch längst im digitalen Zeitalter angekommen!



Smart Maintenance in der Eisenbahninfrastruktur

Intelligente Instandhaltung – was könnte das sein?

intellegere = erkennen, verstehen, eigentlich: zwischen etwas wählen (Duden)

Instandhaltung: Wartung – Inspektion – Instandsetzung – Verbesserung

Beispiel: Oberbauinspektion

In Gleisinspektion findet seit Jahren und bei den meisten Infrastrukturbetreibern mittels Gleismesswagen/Diagnosefahrzeugen statt.

Heute: natürlich vollkommen digital...

Je nach „Intelligenz“ der Auswertesoftware kann das Überschreiten von Grenzwerten oder auch über Prognose (aus Regressionsfunktionen der bereits gespeicherten Werte und des neuen Messwertes) der zeitliche Abstand bis zum Erreichen des Grenzwertes ermittelt werden.

So lässt sich reaktive Instandhaltung „intelligent“ organisieren.

Ist das „smart maintenance“?

Wer definiert den Grenzwert? Ist dieser konstant? Und wer plant die Baustelle?

Beispiel: Oberbauinspektion → Beispiel: Gleislage(-prognose)

Das bedeutet: der Grenzwert ist je nach Randbedingung ein anderer!

Es wird aber kein Querschnitt gestopft, sondern eine Gleislänge. Es muss also ein Ausgleich zwischen technischem und wirtschaftlichen Nutzen (nachhaltige Verbesserung der Gleislage) und technisch/wirtschaftlichen Schaden (zu frühes Stopfen führt zu schnellerer Gleislageverschlechterung und vorzeitigem Einsatz finanzieller Mittel) gefunden werden.

Das wäre dann „präventiv“...

Natürlich unter Berücksichtigung von Laufmeterpreisdegression (Schichtleistungen), verfügbarer Ressourcen in Planung und Ausführung und möglicher Gleissperren (Intervalle).

Und natürlich für alle Gleise im Netz!

Nur was netzweit verfügbar ist, ermöglicht eine Optimierung.

Da ist noch viel Luft nach oben – in allen angesprochenen Teilgebieten...

Beispiel: Oberbauinspektion → Beispiel: Gleislage(-prognose)

Und woher wissen wir, dass Stopfen die „intelligente“ Instandhaltung ist?

Der Verfall der Gleislage kann auch nur ein Indikator für ein anderswo verortetes Problem sein.

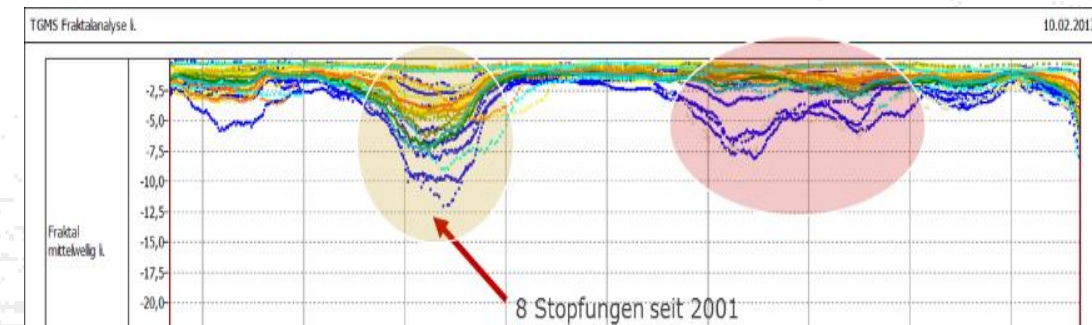
Vielleicht muss man „anders“ auswerten?

Die Fraktalanalyse betrachtet die Gleislage in drei Frequenzbereichen. Der mittlere (Slope 3) ist ein Indikator für den Verschmutzungsgrad des Schotters.

→ Nicht Stopfen, sondern Schotterreinigung!

Auch hier wieder:

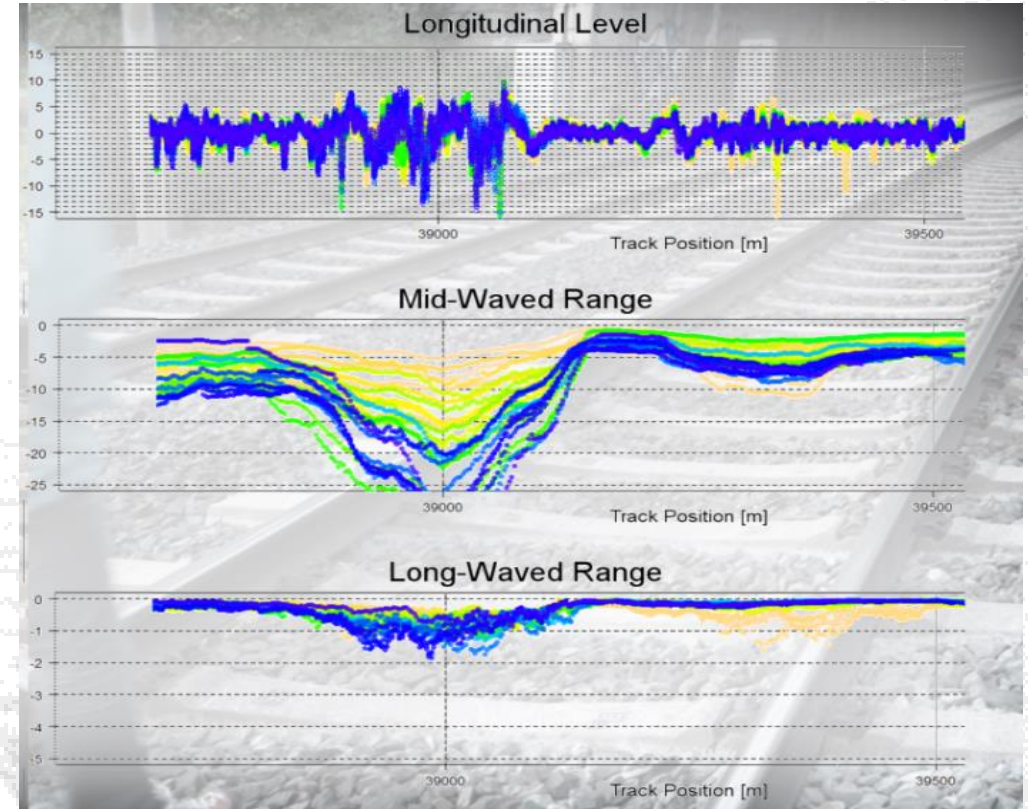
- Ab welchem Verschmutzungsgrad (Fraktalwert) soll gereinigt werden?
- Ist es wirtschaftlich sinnvoll zu reinigen oder sollte eine Gleisneulage erfolgen? Wie geht es den anderen Komponenten?
-



Wie digital soll ein Gleis sein?

Gleise sind schon „digital“, aber: es ginge noch mehr...

- 1 Intelligente Auswertung bestehender Daten (Fraktalanalyse, modifiziertes Spurweitensignal,...)



Wie digital soll ein Gleis sein?

Gleise sind schon „digital“, aber: es ginge noch mehr...

- I Intelligente Auswertung bestehender Daten (Fraktalanalyse, modifiziertes Spurweitensignal,...)
- I Vernetzung bestehender Daten, beispielsweise Gleismessdaten und Informationen aus ortsfesten Messstellen

Wie digital soll ein Gleis sein?

Gleise sind schon „digital“, aber: es ginge noch mehr...

- I Intelligente Auswertung bestehender Daten (Fraktalanalyse, modifiziertes Spurweitensignal,...)
- I Vernetzung bestehender Daten, beispielsweise Gleismessdaten und Informationen aus ortsfesten Messstellen
- I Prüfung alternativer (aber bereits verfügbarer) Datenquellen; Beispiel Fiber Optic Sensing (FOS)

Wie digital soll ein Gleis sein?

Gleise sind schon „digital“, aber: es ginge noch mehr...

- I Intelligente Auswertung bestehender Daten (Fraktalanalyse, modifiziertes Spurweitensignal,...)
- I Vernetzung bestehender Daten, beispielsweise Gleismessdaten und Informationen aus ortsfesten Messstellen
- I Prüfung alternativer (aber bereits verfügbarer) Datenquellen; Beispiel Fiber Optic Sensing (FOS)
- I Verwendung von vereinfachter Messtechnik auf Standardfahrzeugen → On-board Measuring

Wie digital soll ein Gleis sein?

Gleise sind schon „digital“, aber: es ginge noch mehr...

- I Intelligente Auswertung bestehender Daten (Fraktalanalyse, modifiziertes Spurweitensignal,...)
- I Vernetzung bestehender Daten, beispielsweise Gleismessdaten mit Daten aus ortsfesten Messstellen
- I Prüfung alternativer (aber bereits vorhandener) Datenquellen; Beispiel Fiber Optic Sensing (FOS)
- I Vereinfachte Messtechnik auf Standardfahrzeugen → On-board
- I Smart Assets, also Anlagen, die sich selbst überwachen bzw. eine Fehlentwicklung melden.

Warum so viel mehr, wenn es ohnehin schon so viel gibt?

Wie digital ist eine Weiche?

...

Wie digital soll ein Gleis sein?

Es gilt also:

- I Digitale Möglichkeiten – insbesondere bei der Inspektion – zu nutzen
- I Daten netzweit zu erheben
- I Daten auf Konsistenz zu prüfen
- I Daten zu Informationen zu verarbeiten
- I Und auf Basis dieser Informationen Entscheidungen zu treffen

Das Gleis selbst ist analog! Und die Instandhaltungsarbeiten sind es auch (obwohl zumeist auch digital unterstützt).

Smart Maintenance in der Eisenbahninfrastruktur

- I **S**pecific Über welche Komponente will ich eine Aussage machen?
- I **M**easurable Wie kann ich messen? Objektiv, reproduzierbar und verortet?
- I **A**chievable Geht das netzweit?
- I **R**easonable Ist der Aufwand vertretbar?
- I **T**ime-phased Wann habe ich welche Informationen verfügbar?

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Assoc.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. **Stefan Marschnig**
mob: +43664608736717
mail: stefan.marschnig@tugraz.at
web: www.ebw.tugraz.at