

Instandhaltungsstrategie Fahrweg der ÖBB-Infrastruktur AG

Dr. Michael Mach
ÖBB-Infrastruktur AG
Leiter Fachbereich Fahrwegtechnik

12. Oktober Prag

Wir planen, bauen, betreiben und erhalten Eisenbahninfrastruktur



18.000
MitarbeiterInnen
(davon 1.400 Lehrlinge)



6.300 Züge täglich
145 Mio.
Zugkilometer pro Jahr

238 Mio.
Fahrgäste

1.100
Bahnhöfe und Haltestellen

Klimaschutz:
Strom aus
10 Wasserkraftwerken

4.846 Kilometer
Strecke

8 Güter-Terminals



38 Bahnen
am Netz

Mehr als
2 Mrd. Euro
Investitionen pro Jahr

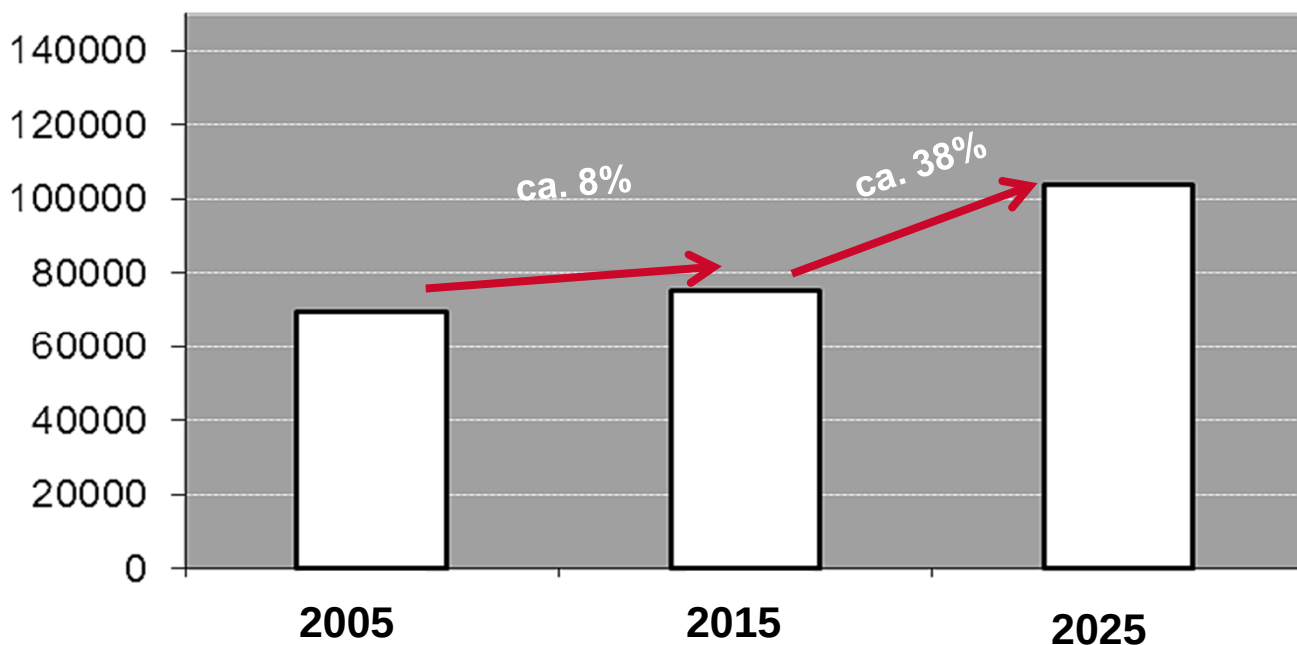
22 Mrd. Euro
Bilanzsumme

3 Mrd. Euro
Gesamterträge

13 Mio. Euro
Gewinn vor Steuern (EBT)

Die Rahmenbedingungen

Netzbelastung in Mio. Ges Br To km



Seit dem Jahr 1990

30 % mehr Bahnkunden

25 % mehr Güterverkehr

dichtere Intervalle - höhere Geschwindigkeiten 6.350 Züge/täglich

Zugfahrten

Zugfahrten (pro Jahr)	2.304.541
davon Dienstzüge	347.323
davon Güterzüge	433.185
davon Reisezüge	1.527.033
- davon Fernverkehr	102.588
- davon Nahverkehr	1.424.445

Pünktlichkeit

Personenfernverkehr	86,3 %
Personennahverkehr	96,4 %
Personenverkehr gesamt	95,9 %



Wien-Salzburg



Wien-Innsbruck

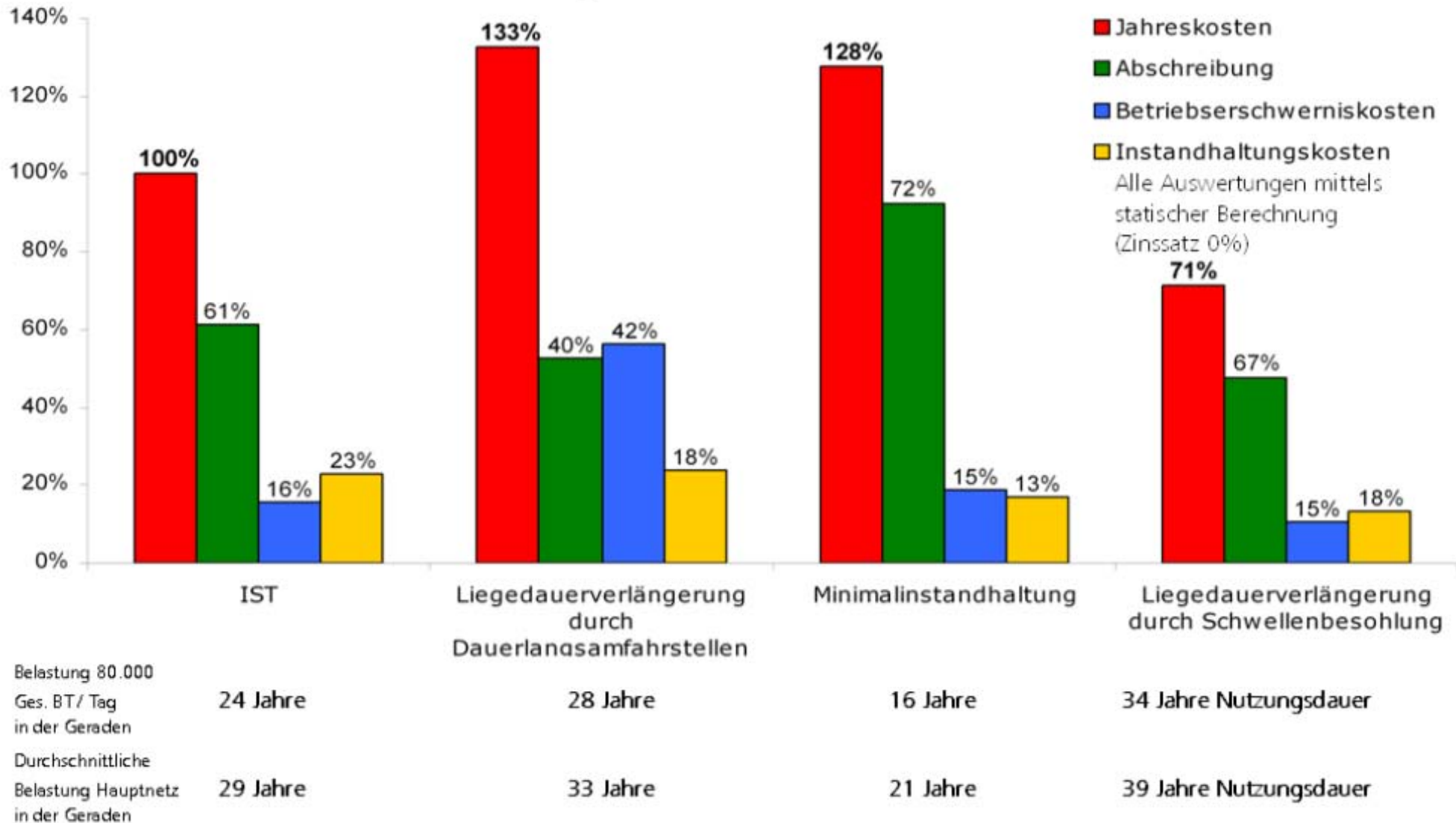
Unser Verantwortung

- Wir stehen für den sicheren, kundenorientierten und pünktlichen Bahnbetrieb
- Die Bereitstellung einer bedarfsgerechte und zuverlässige Eisenbahninfrastruktur
- Wir wirtschaften Nachhaltig und im Sinne des Life Cycle Kosten



Beispiel: Lebenszykluskosten Gleis-Optimierung mittels besohlter Schwellen

Zusammensetzung der normalisierten Jahreskosten

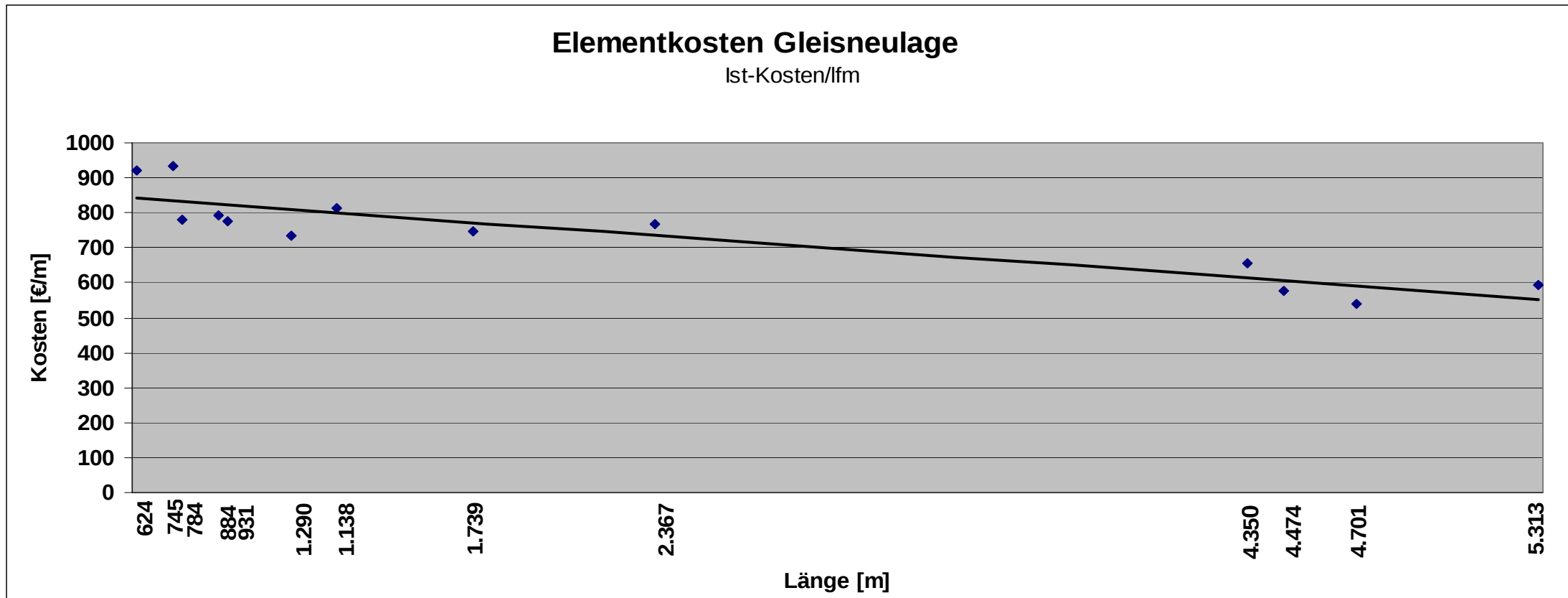


Instandhaltungsaufwand versus Abschnittslängen

Kostenreduktion

- Verlängerung der Erneuerungsabschnitte (z.B.: Bahnhof bis Bahnhof)

➔ **Reduktion der Herstellkosten**



Abzuarbeitende Durchschnittsleistungen pro Jahr

MDZ - Stopfungen

1350 km

Gleis

PLM - Stopfungen

1702 Stk.

Weichen

SUZ - Einsätze

164 km

Gleis

AHM - Einsätze

48 km

Gleis

RM - Einsätze

106 km

Gleis

Schleifen

650 km

Gleis

*Sollleistungen im ÖBB Bestandsnetz um keine Substanz gleich zu
behalten*



+

Einführung Unterbau

- Größter Einfluss auf die Erhaltungstätigkeiten/ Kosten hat der Untergrund
- Der teuerste Oberbau kann schlechte Untergrundverhältnisse niemals kompensieren
- Spritzstöße sind Gefahrenstellen im Gleis speziell nach dem Winter
- Bei den ÖBB werden Betonschellen nur bei sehr guten Untergrundverhältnisse verlegt fasst immer in Kombination mit Untergrundsanierung



Einführung Unterbau

- Deponieverordnung – Entsorgung von Materialien erzeugen hohe Kosten – daher Material vor Ort wieder Einbauen
- Kosten für 1 Tonnen Entsorgung je nach Entsorgungsfall = Durchschnittlich 10 Euro
- ÖBB streben maschinelle Untergrundsanieierung an (800 m)
- Logistik, Gleissperrzeiten macht es aber auch erforderlich kürzere Bereiche den Untergrund gleisgebunden zu erneuern



Einführung Vorteile maschineller Umbau

- Kürzere Verkehrsbeeinträchtigungen somit bessere Kundenakzeptanz
- Logistik geht über die Schiene – Nachhaltigkeit - Kostenreduktion für den Infrastrukturbetreiber
zB. neuer Hauptbahnhof Wien – Bescheid schreibt Logistik über die Schiene vor
- Kontinuierlicher Betrieb auf dem Nachbargleis gewährleistet $V_{\max} = 80 \text{ km/h}$ möglich bei Gleisabstand von 4 m
- Ökonomischer Wiedereinbau von Recyclingmaterial



Einführung

Erfolge bei den ÖBB durch Untergrunderneuerung

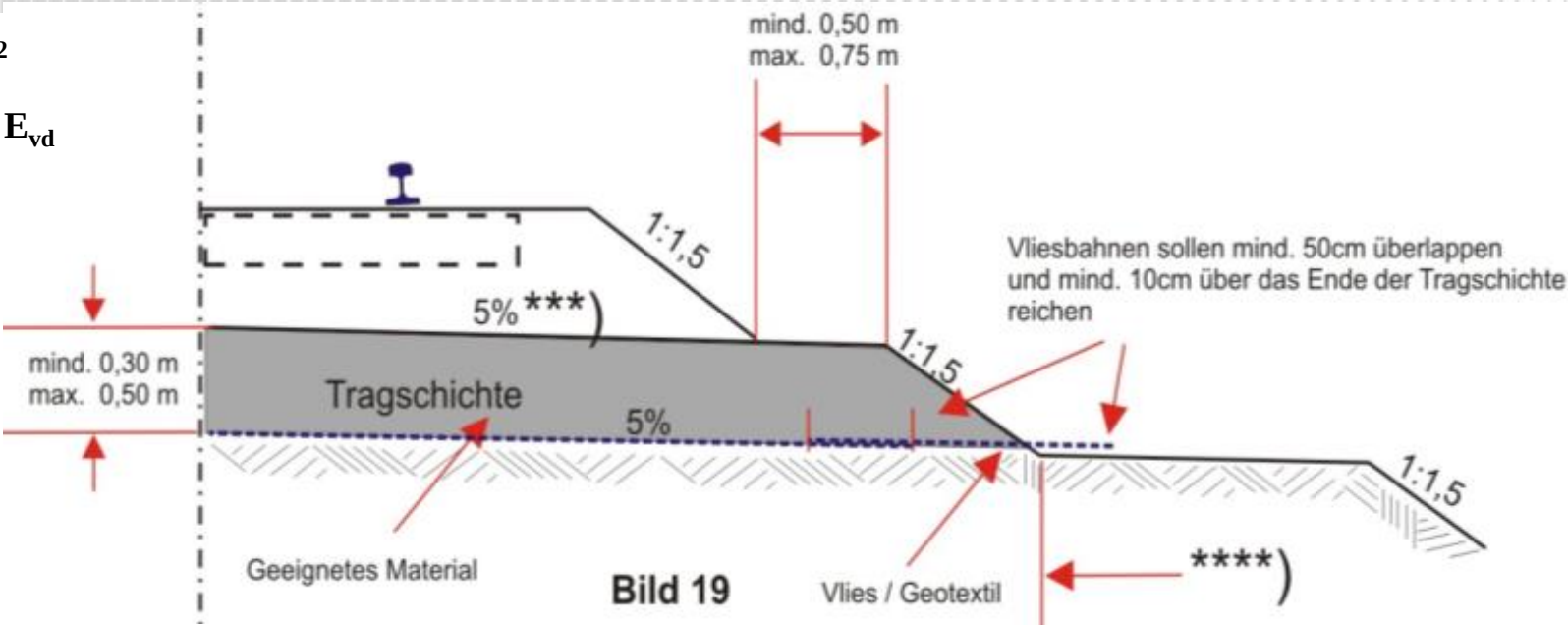
- Seit 1994 wurden ca. 1000 km an maschineller Untergrundsanierung durchgeführt
- Die Setzungsraten der Gleise wurden nachhaltig reduziert.
- Ergebnisse belegen den technischen und wirtschaftlichen Erfolg der Baumaßnahmen da sich die Stopfmängen jährlich verringern



ÖBB Vorschriften

- statischen Verformungsmodul E_{v2}
(Plattendruckversuch)
- dynamischen Verformungsmodul E_{vd}
(Fallgewichtgerät)

$$E_{vd} = 1,2 - 2,5 E_{v2}$$



Tiefenbereich	Dpr in %	Ev1 MN/m²	Ev2/Ev1 ¹⁾	Evd MN/m²
obere ungebundene Tragschichte (Planumsschutzschichte)	100	50	≤ 2,3	50
untere ungebundene Tragschichte (Frostschutzschichte)	100	45	≤ 2,3	46

Tiefenbereich	Dpr in %	Ev1 MN/m²	Ev2/Ev1 ¹⁾	Evd MN/m²
obere ungebundene Tragschichte (Planumsschutzschichte)	97	35	≤ 2,5	38
untere ungebundene Tragschichte (Frostschutzschichte)	97	30	≤ 2,5	34

Vmax > 160 km/h

Vmax < 160 km/h

Streckenuntersuchungen – Tragfähigkeiten

Anzahl der Abnahme- (Identitäts-) Prüfungen Bahnkörper ungebundene Tragschichten

Tiefenbereich	Dammbereich / Einschnitt bei statischem Lastplattenversuch	Dammbereich / Einschnitt bei dynamischem Lastplattenversuch
obere ungebundene Tragschichte (Planumsschutzschichte)	¹⁾ 1 Prüfung alle 2.500 m ²	²⁾ 3 Prüfungen alle 2.500 m ²
untere ungebundene Tragschichte (Frostschutzschichte)	¹⁾ 1 Prüfung alle 7.500 m ²	²⁾ 3 Prüfungen alle 7.500 m ²

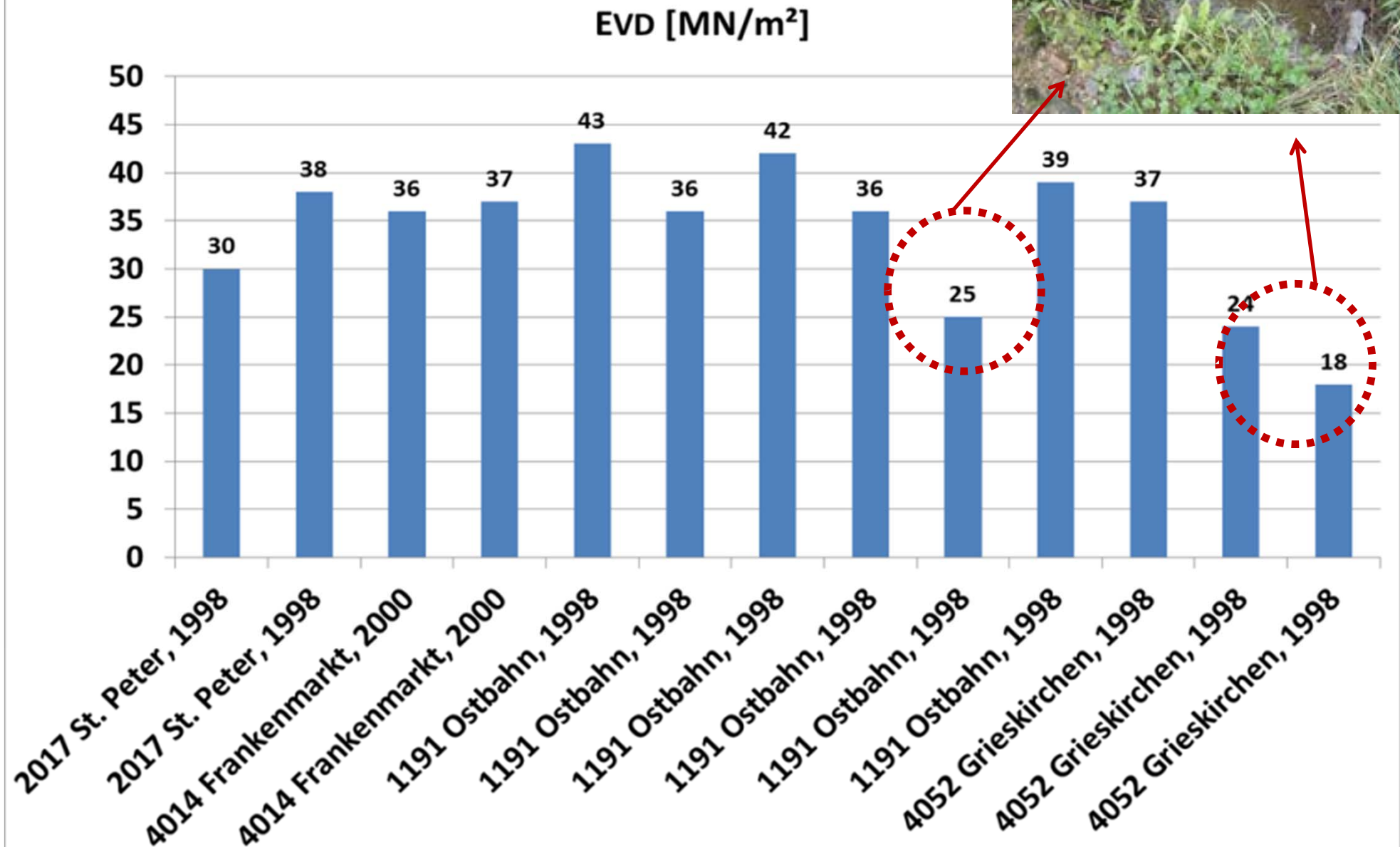
1) als Randbedingung gilt mindestens 3 Prüfungen je Arbeitsabschnitt bzw. Bauphase

2) als Randbedingung gilt mindestens 9 Prüfungen je Arbeitsabschnitt bzw. Bauphase

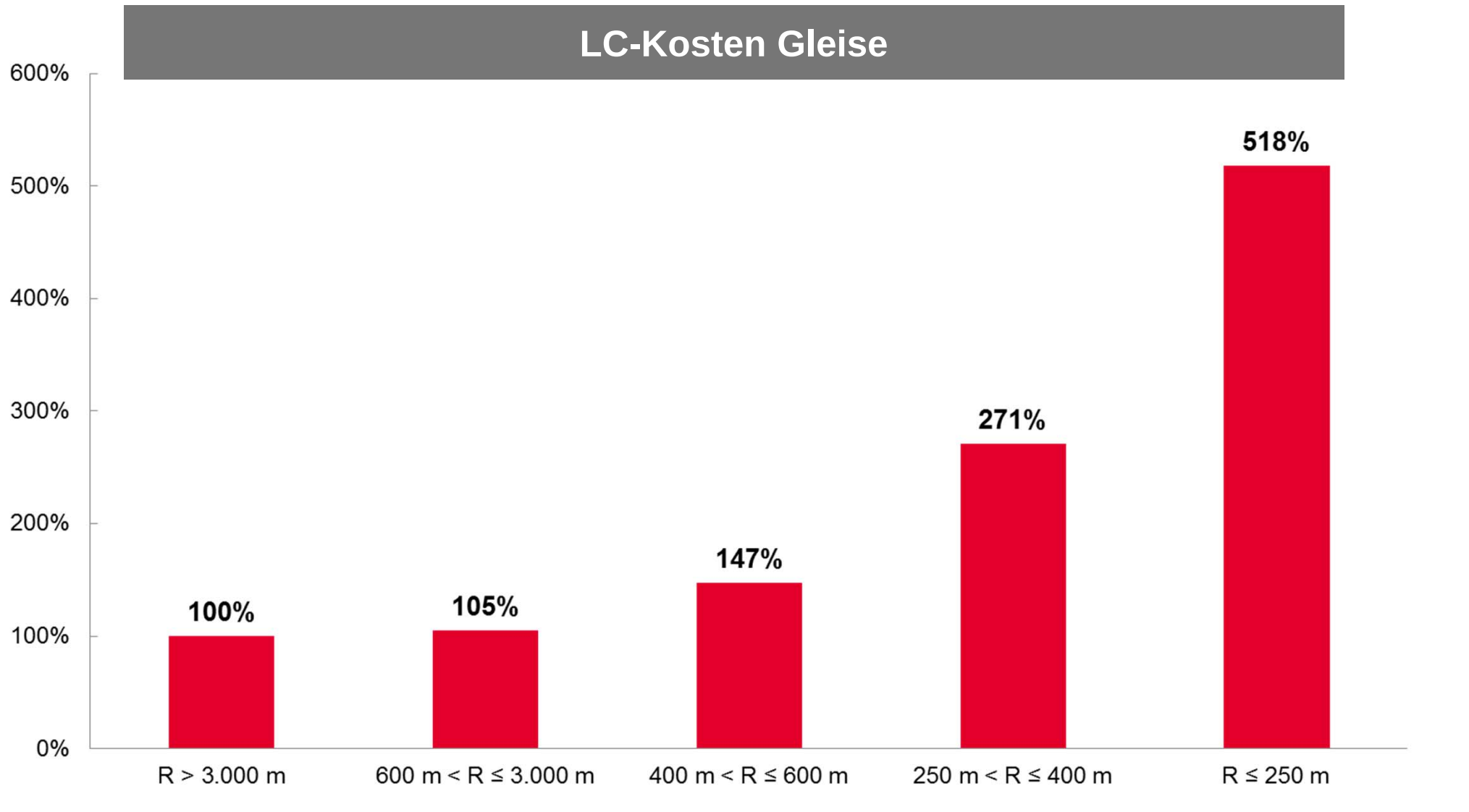


Dynamischer Lastplattenversuch

Streckenuntersuchungen – Tragfähigkeiten- Langzeituntersuchung



Kostentreiber im Oberbau



Optimierte Instandhaltungsstrategien im Bereich der Kostentreiber – **Wasser**

Bahngrabenbewirtschaftung – präventiv



Kosten 1 m Bahngrabenherstellung ca. 150 Euro

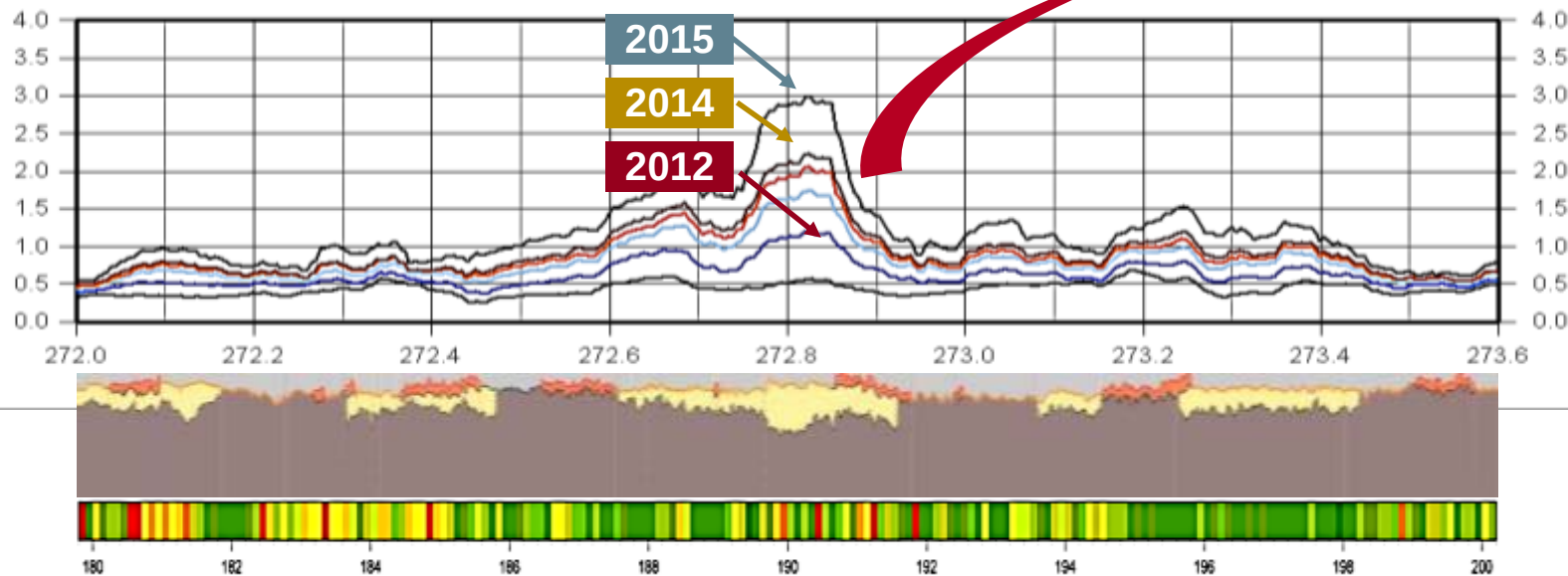
Spritzstoß entfernen – reaktiv



Kosten für Spritzstoßentfernung > 5.200 Euro

Faktor 35

Optimierte Instandhaltungsstrategien im Bereich der Kostentreiber – **Wasser**



Gleislageanalyse

+

Georadar

+

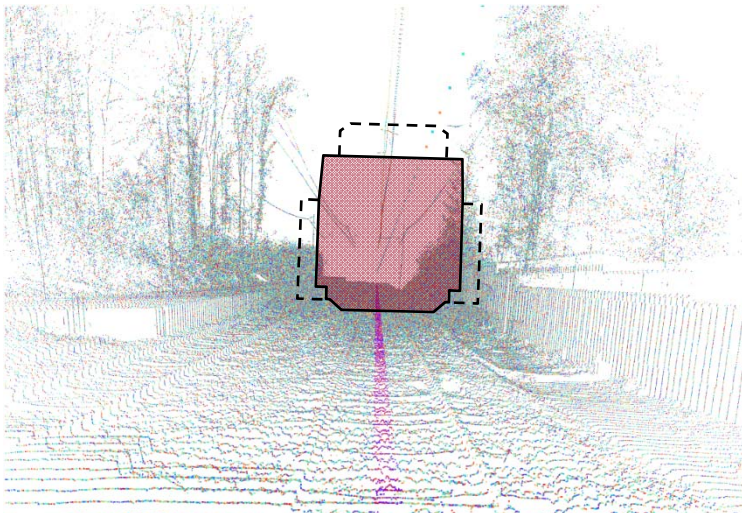
Setzungsverhalten

+

Visuelle Darstellung

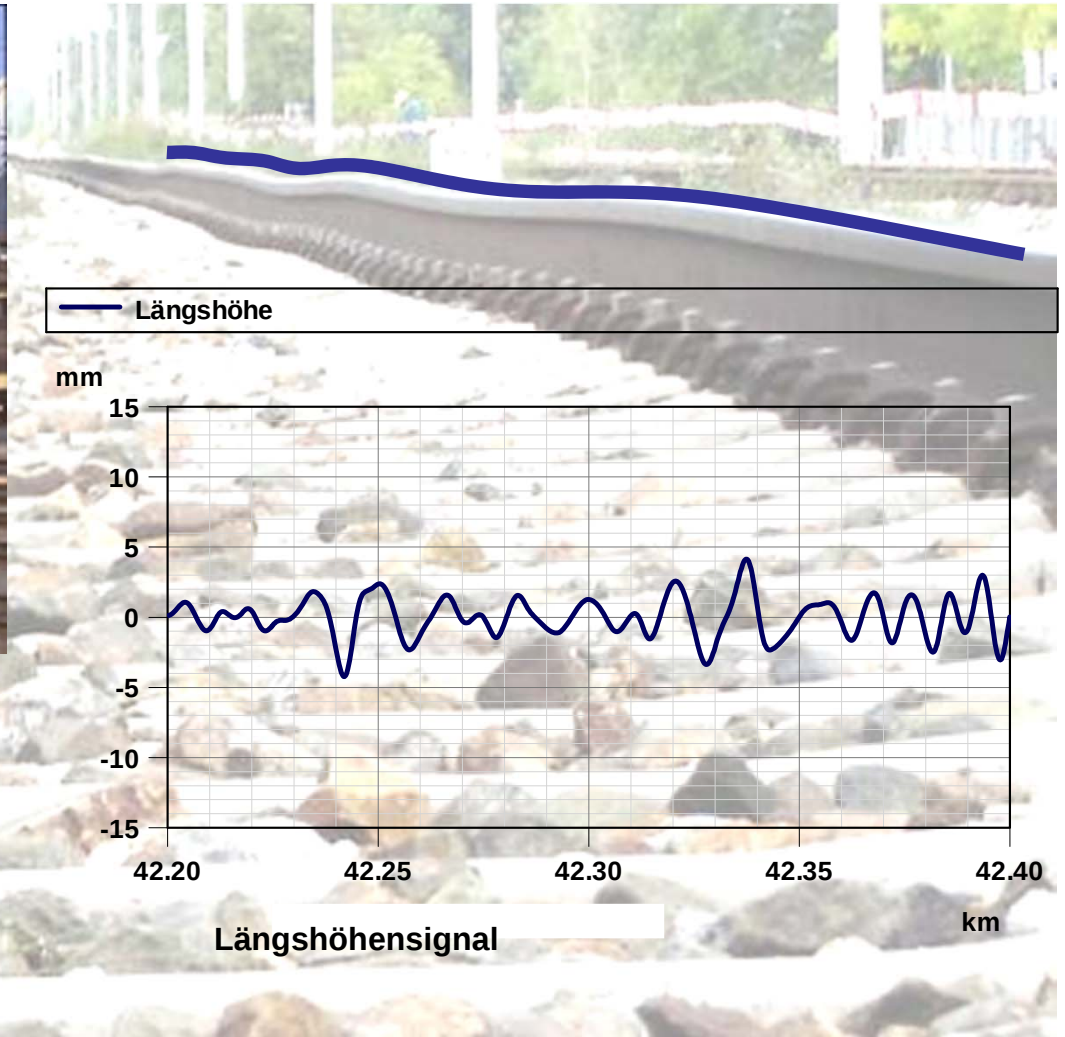
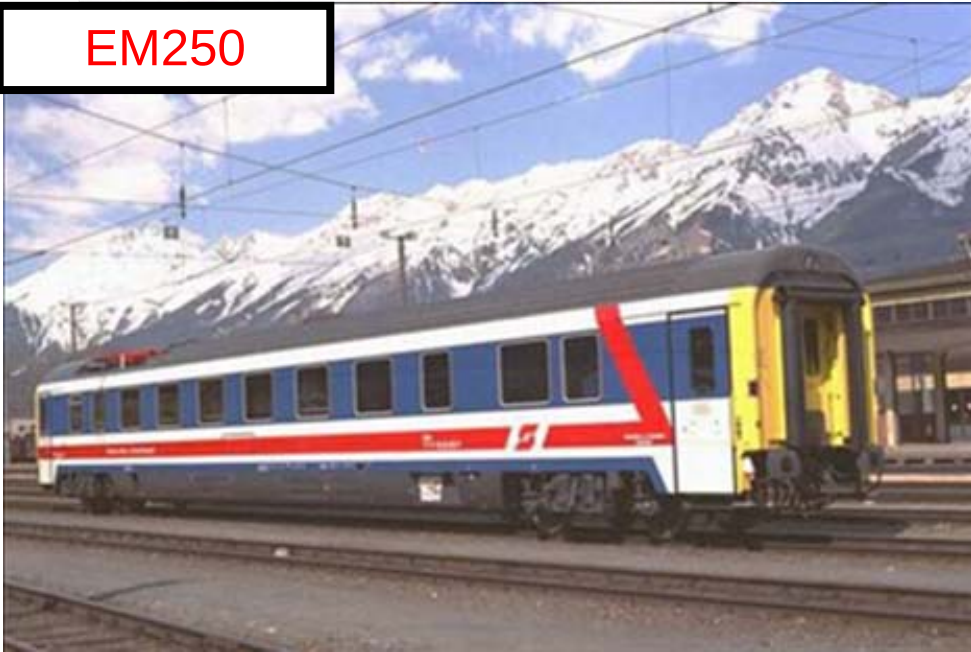


Präventive Bahngraben
Bewirtschaftung

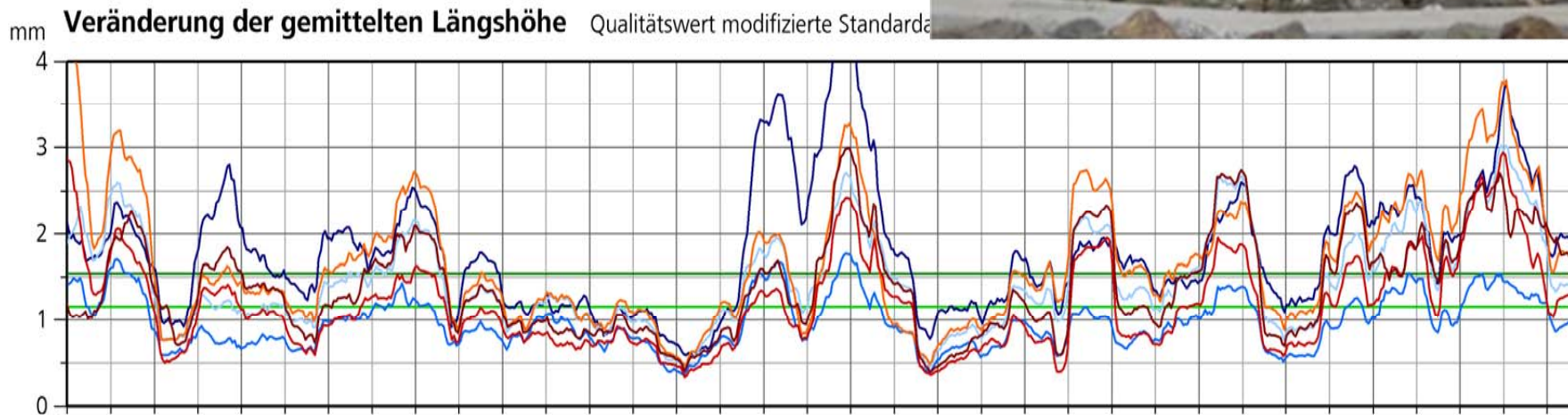


Veränderung der Längshöhe

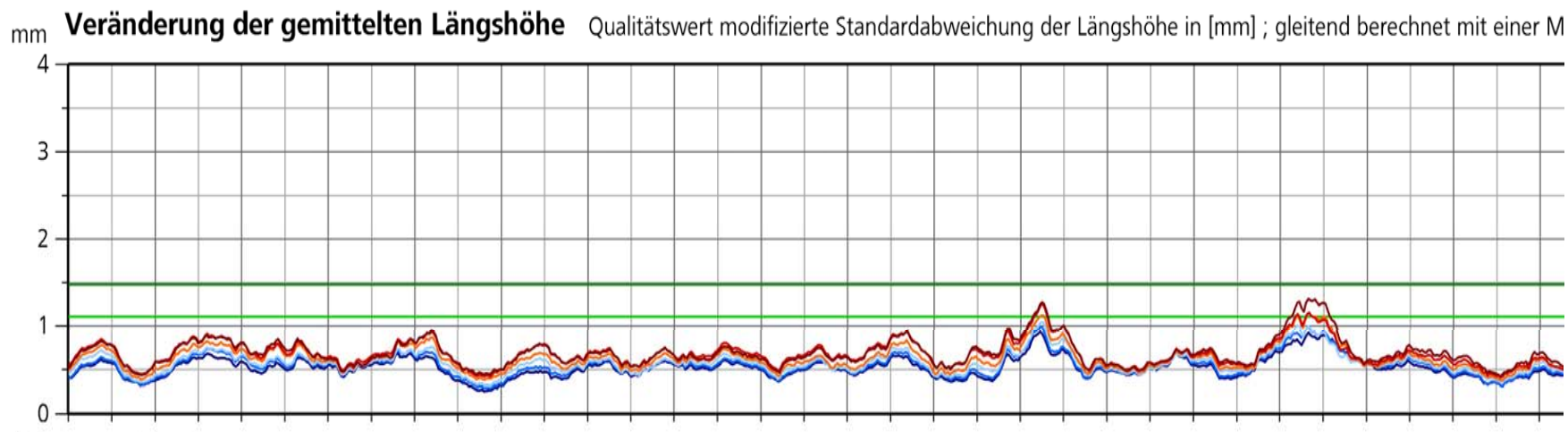
EM250



Veränderung der Längshöhe



Schlechter
Untergrund



Guter
Untergrund

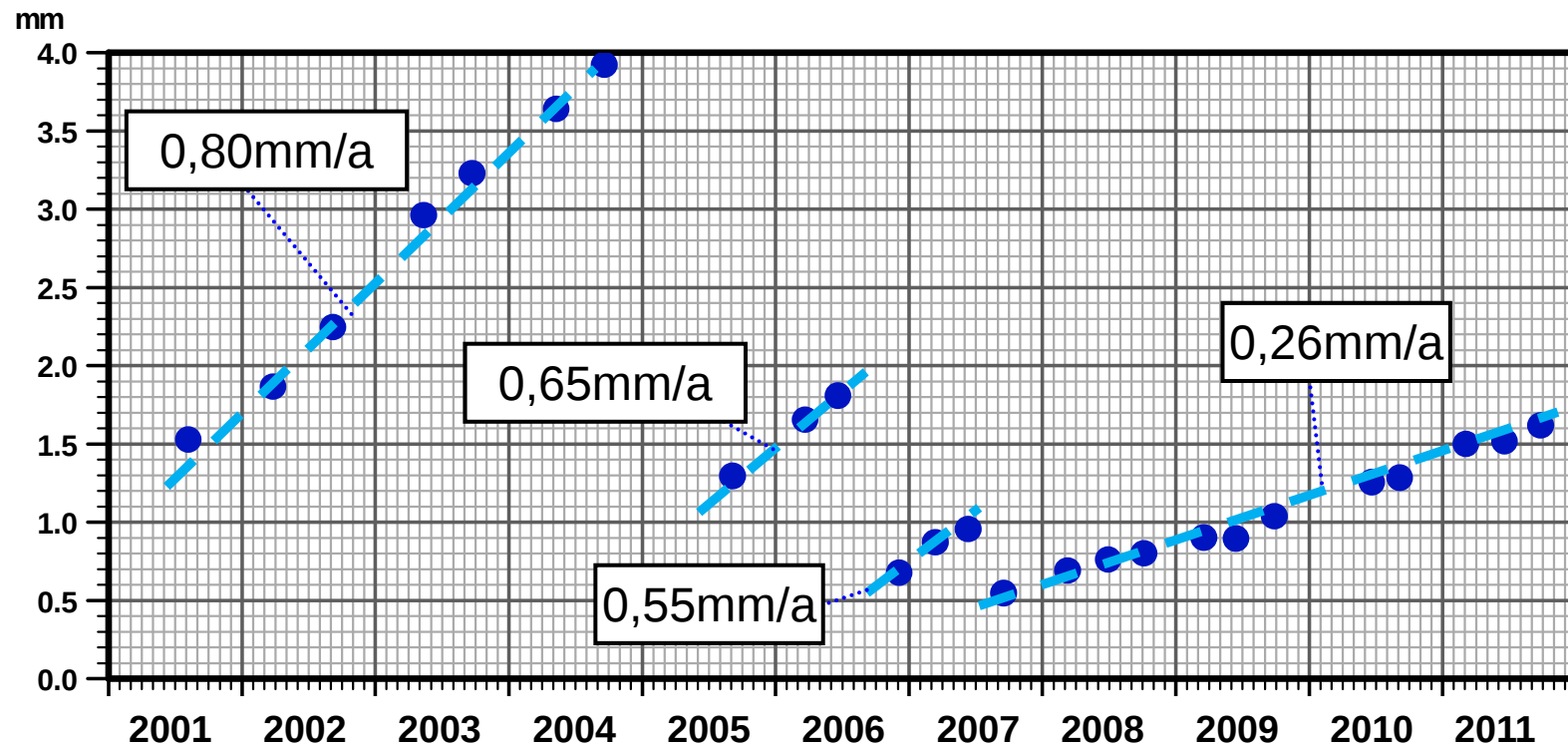
Langzeitverhalten



22 Mio. t / Jahr
 $V_{\max} = 120 \text{ km/h}$
Gleisneulage
Untergrundsanierung
1999
Strecke 1191

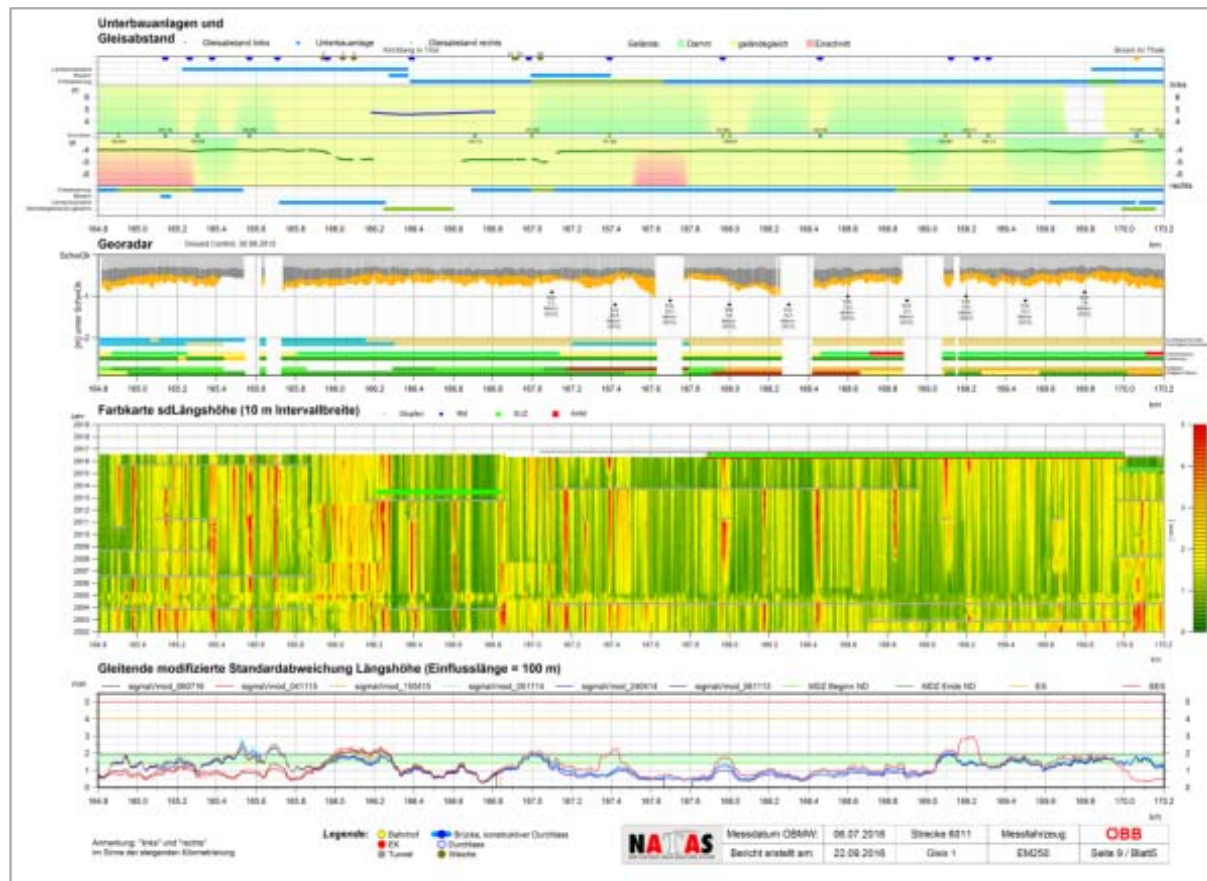
Längshöhensignal

● SD long. level



NATAS - Unterbaudatenblatt

„NATAS – Unterbaudatenblatt“



Anlagendaten inkl. Zustand aus iBauwerke: Durchlässe, Mauern, Entwässerung, Topographie,...

Georadardaten: Gleisschotter, Entwässerung, Untergrund

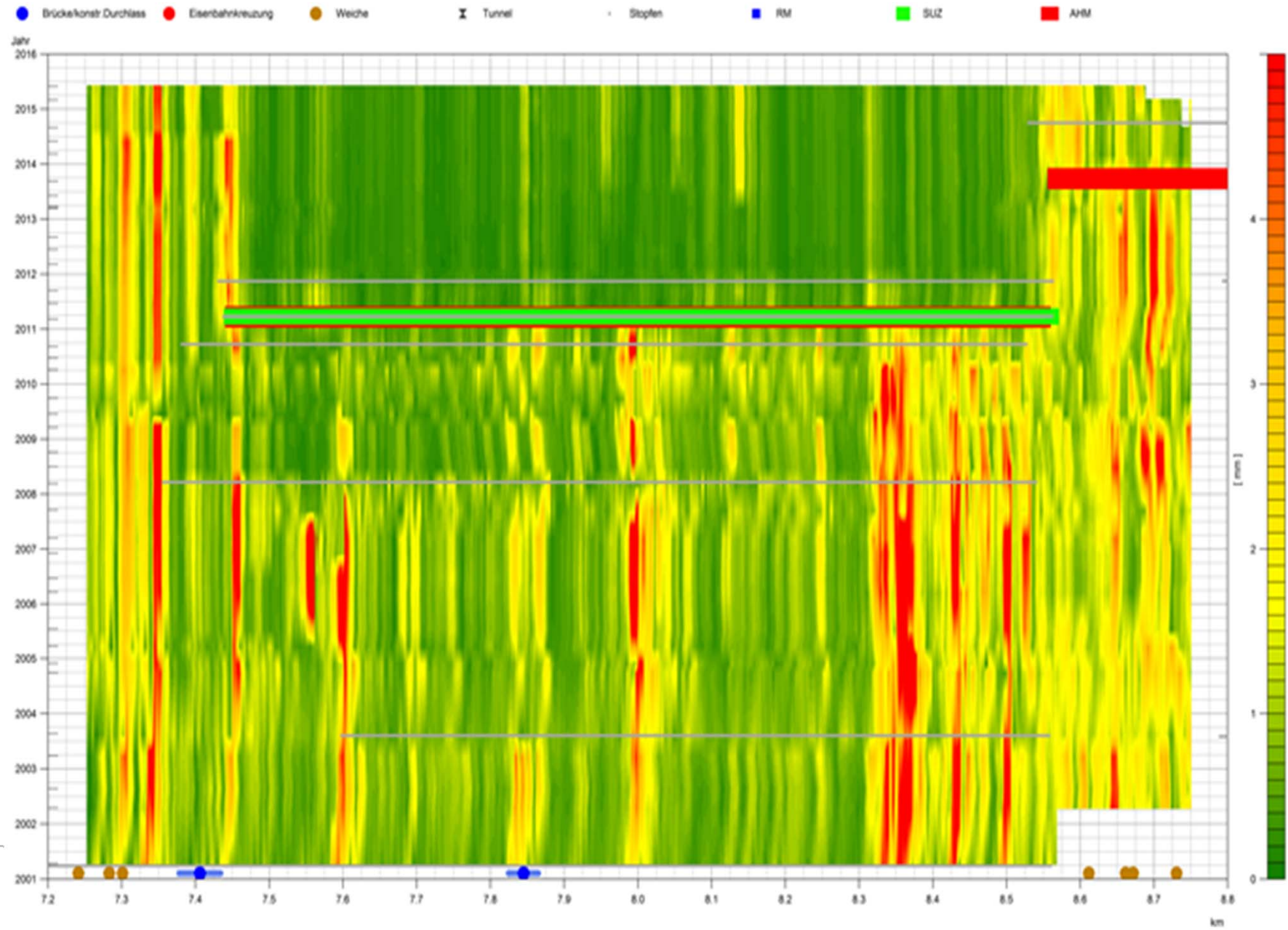
Veränderung der Gleislage + Maschineneinsätze



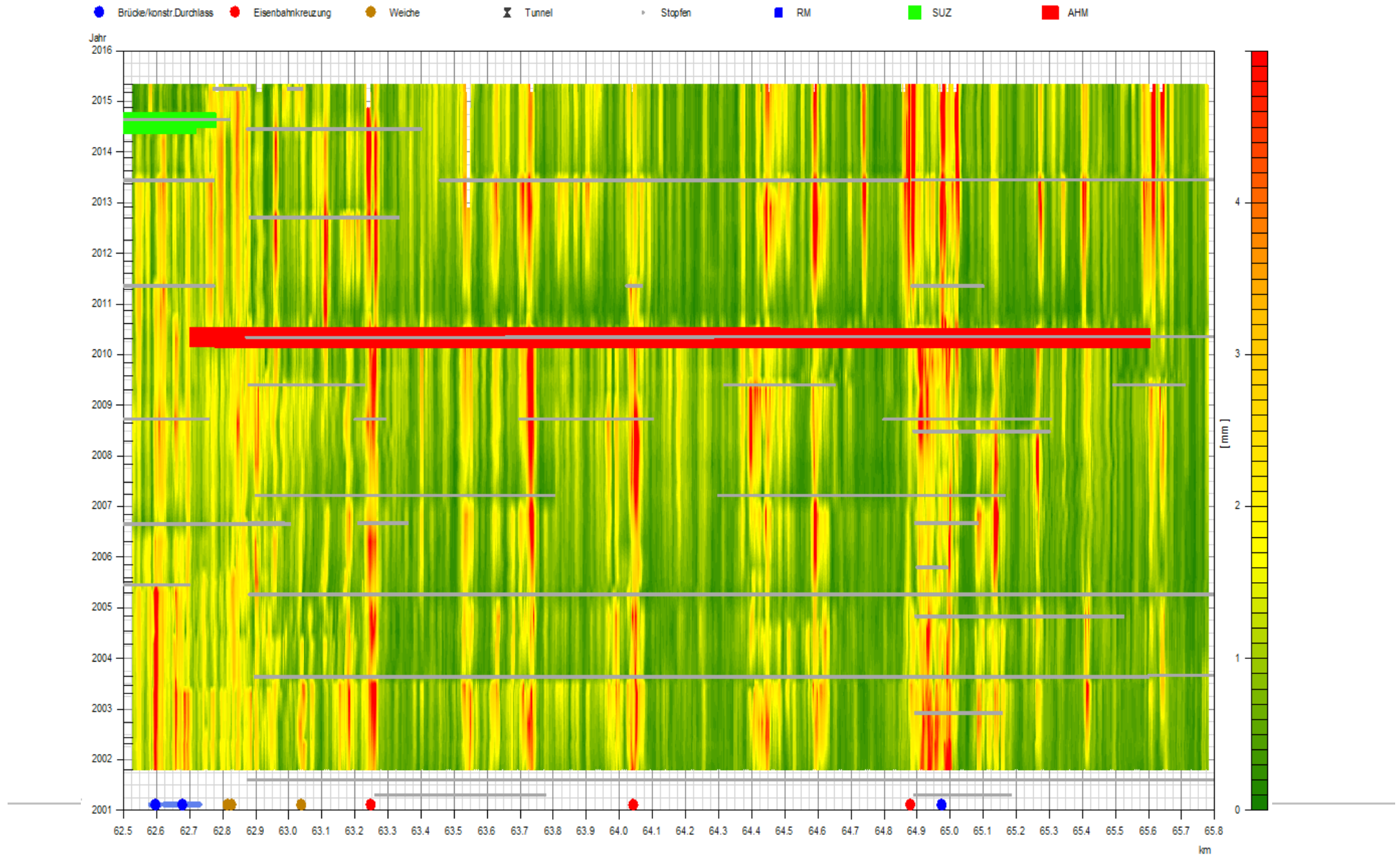
Optimierte Darstellung aller vorhandenen Unterbau- Daten für gezielte Maßnahmenableitung in Instandhaltung und Reinvestition

Gleislage

AHM Baustelle

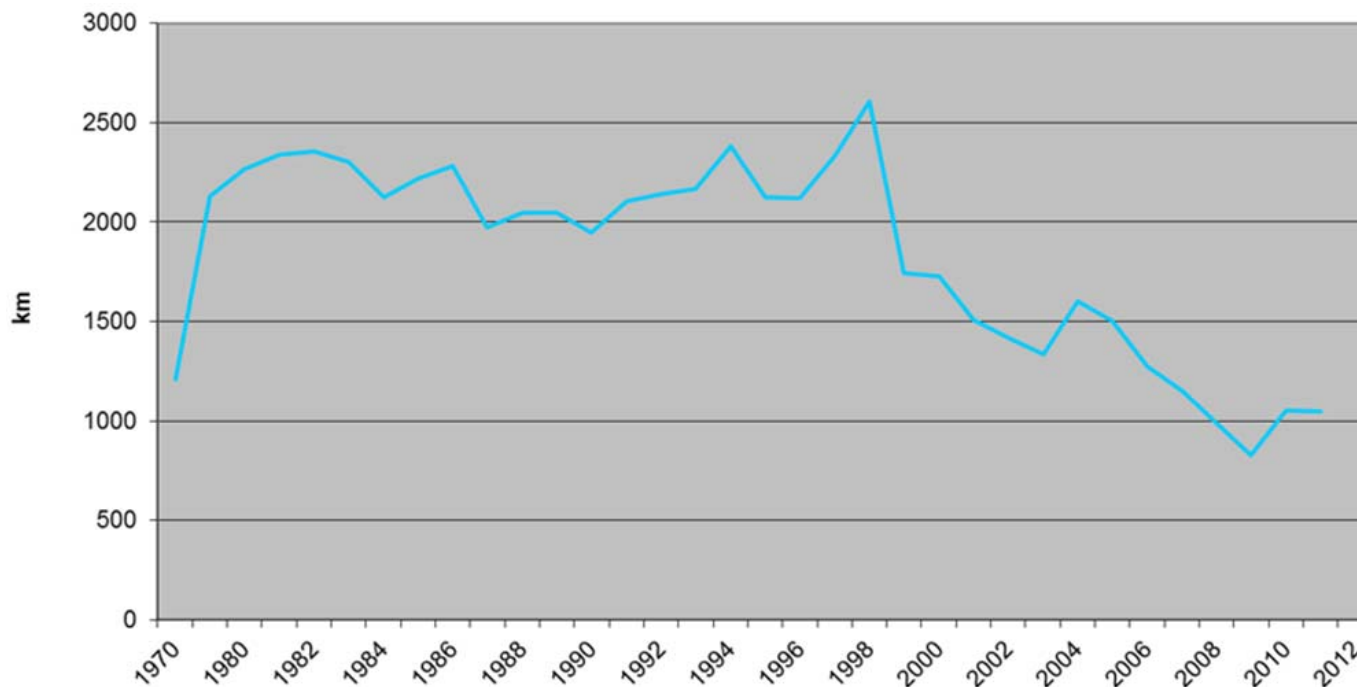


AHM Baustelle



Vorteile maschineller Umbau

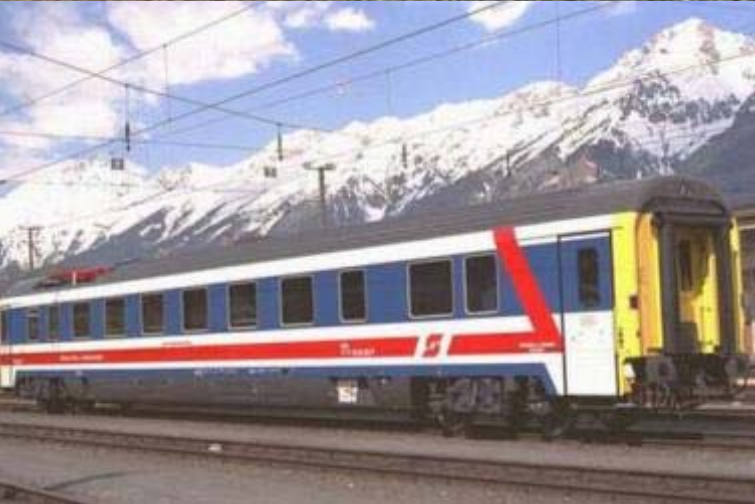
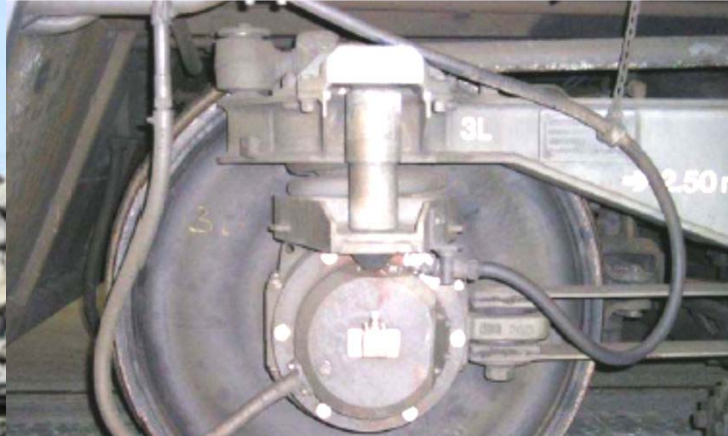
- Seit 1994 wurden ca. 1000 km maschineller Untergrundsanierung durchgeführt
- Die Setzungsraten der Gleise wurden nachhaltig reduziert.
- Ergebnisse belegen den technischen und wirtschaftlichen Erfolg der Baumaßnahmen da sich die Stopfmängen jährlich verringern



Zusammenfassung und Ausblick

- Sehr gute Erfahrungen und Erfolge mit maschineller Untergrundsanie rung seit 20 Jahren
- Langzeituntersuchungen zeigen Nachhaltigkeit der Baumaßnahmen
- Schnelle Amortisation der Baumaßnahmen
- Kundenorientierung und Verspätungsminuten sind bei den ÖBB wichtige Themen und werden in der Zukunft noch wichtiger werden
- Die ÖBB wird den Einsatz von maschineller Untergrundsanie rung forcieren





Sicherheit gewährleisten – wirtschaftliches Bauen und Erhalten

