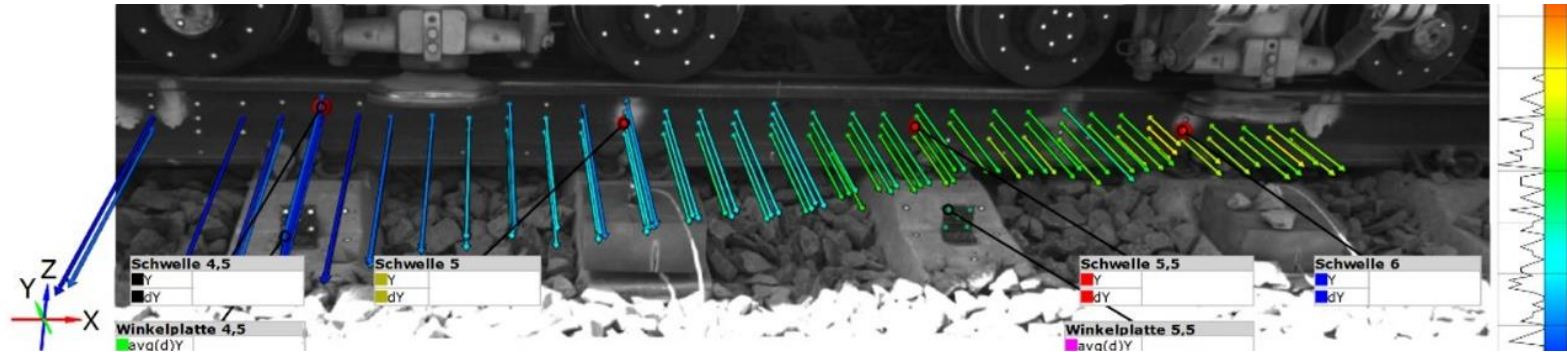


Anwendung innovativer Kamerasysteme für Messungen am Eisenbahnoberbau



Matthias Pittrich, M.Sc.

Salzburg, 09. Mai 2023

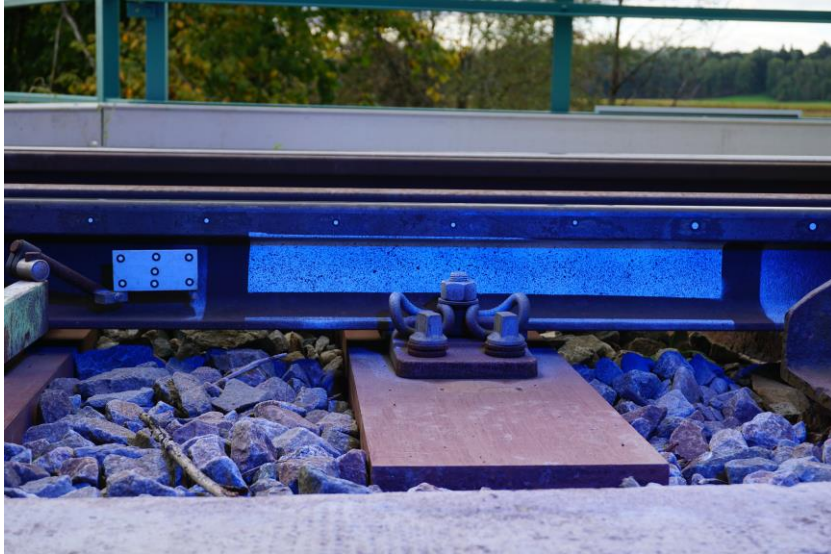


2D – Me-go

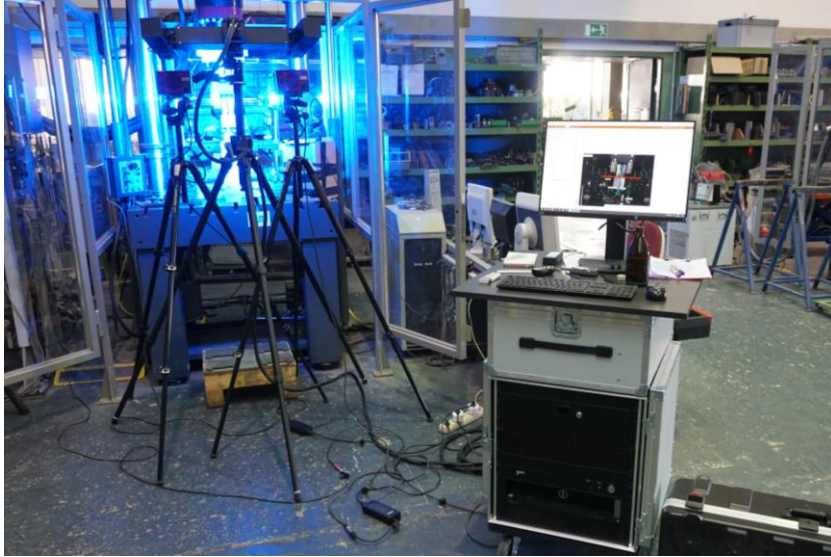


3D – ZEISS Industrial Quality Solutions

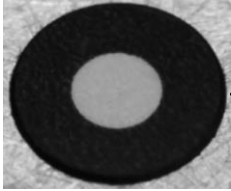
Kamerasysteme – „Me-go“



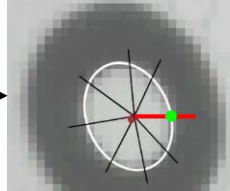
Kamerasysteme – „ZEISS Industrial Quality Solutions“



Referenzpunkte



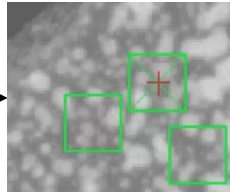
Ellipsenfit



Stochastisches Kontrastmuster

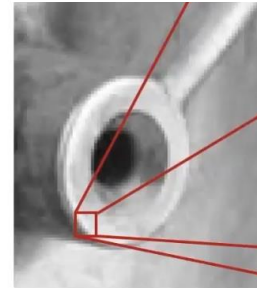


Facettenverfolgung



8-Bit → 256 Graustufen
(0: schwarz, 255: weiß)

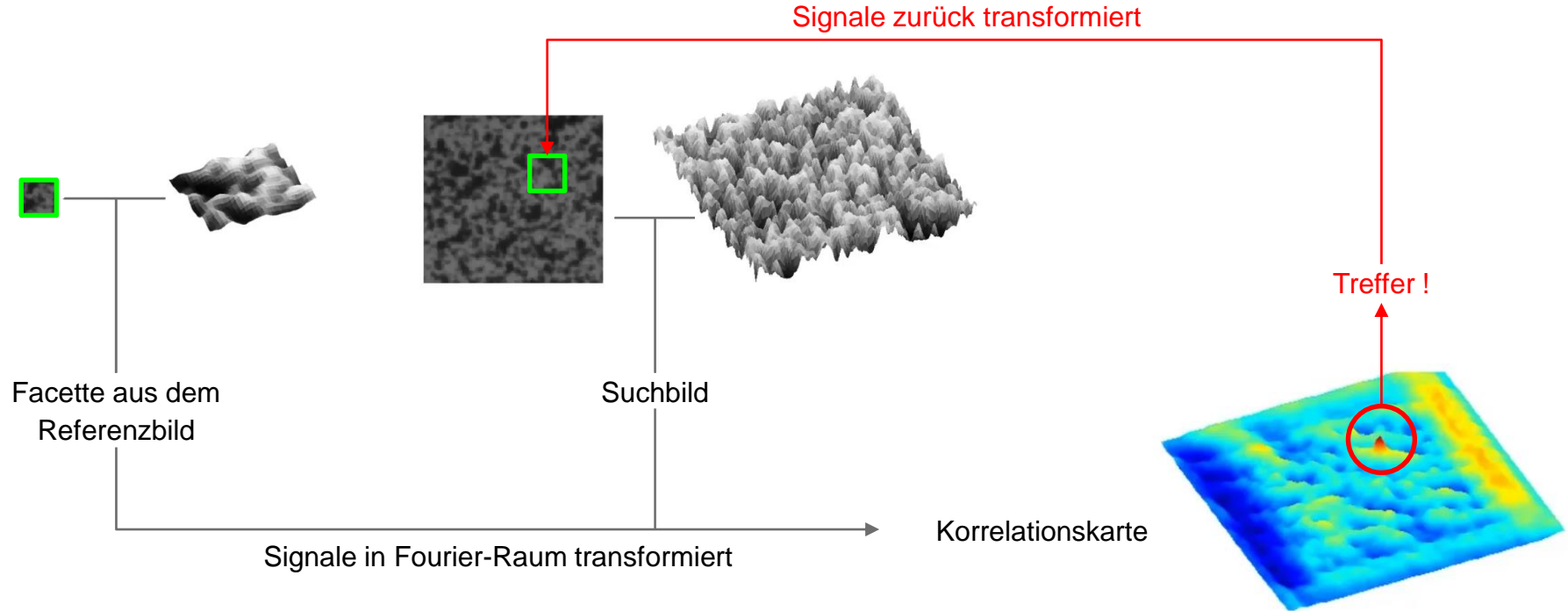
Graustufenbild



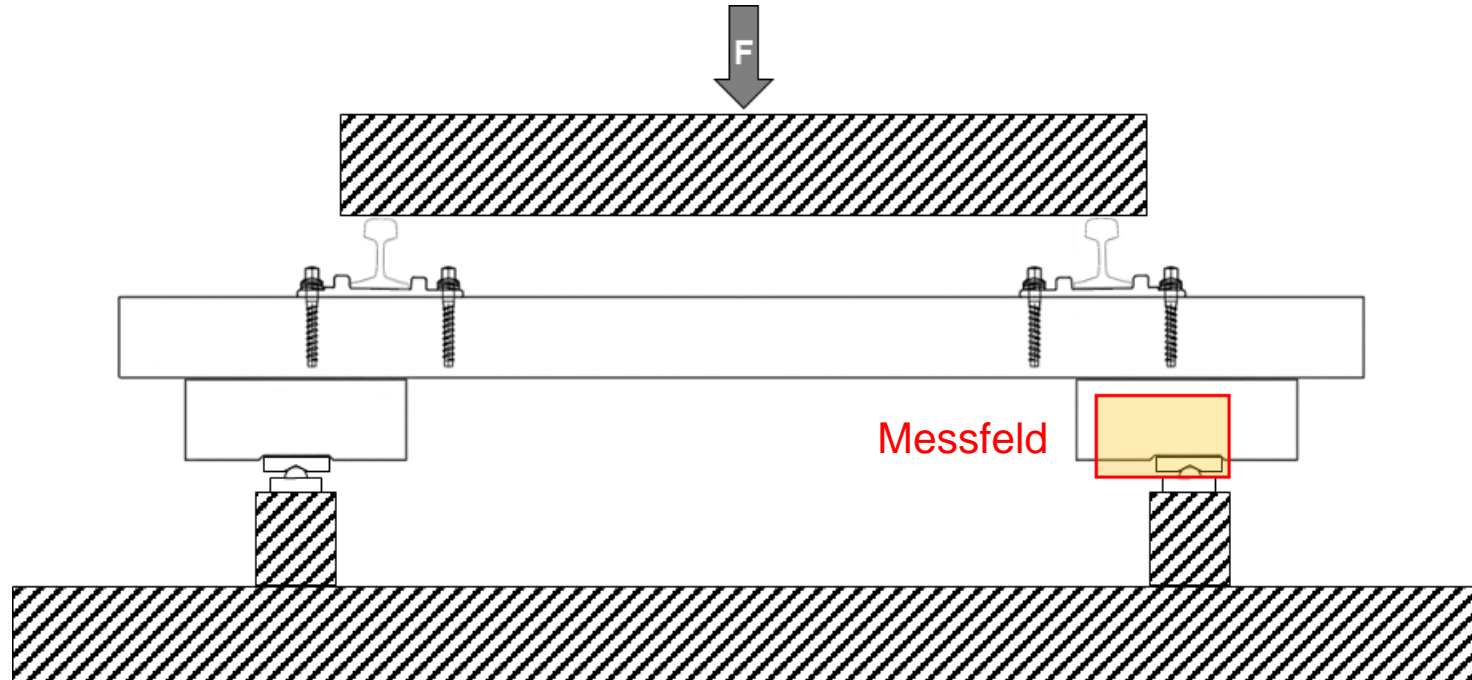
202	211	144	81	101
173	185	227	88	123
92	164	177	225	149
42	99	162	180	232
35	45	95	182	230

Quelle: Carl Zeiss GOM Metrology GmbH, Webinar „Get the Best Out of Digital Image Correlation: Theorie und Prinzipien“ vom 03. November 2020

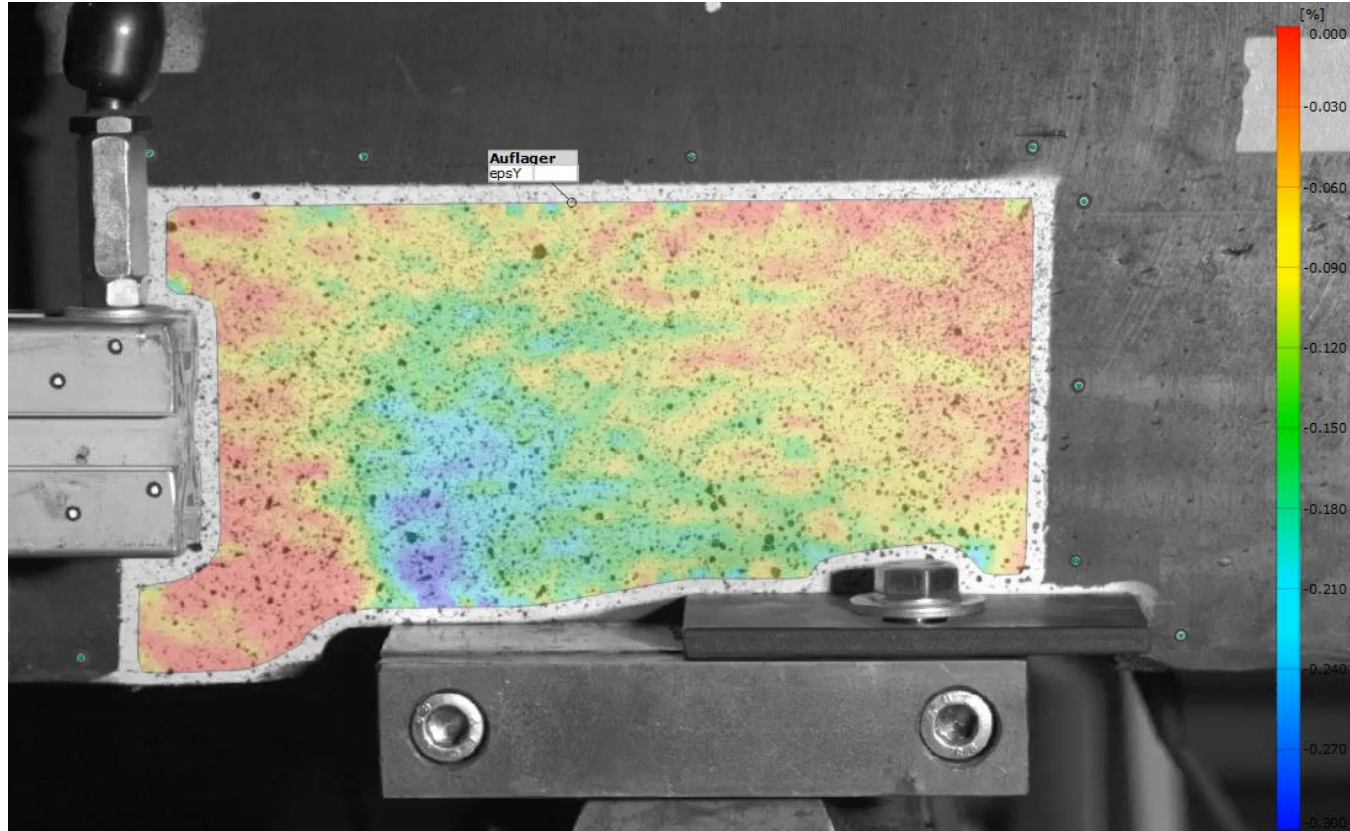
Messprinzip

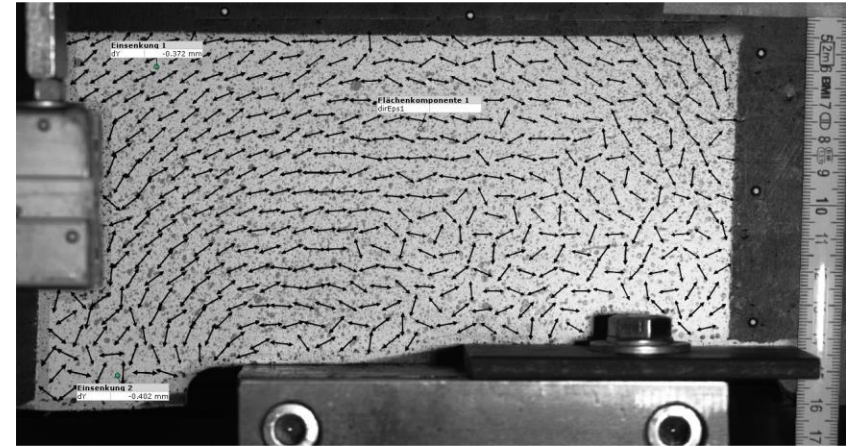
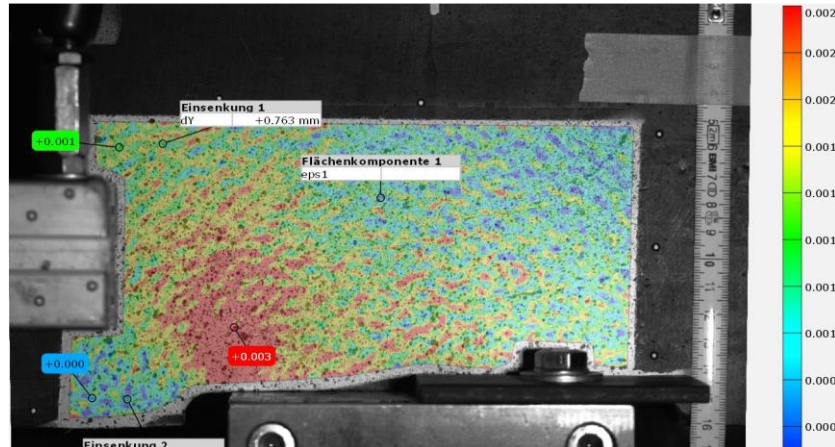


Quelle: Carl Zeiss GOM Metrology GmbH, Webinar „Get the Best Out of Digital Image Correlation: Theorie und Prinzipien“ vom 03. November 2020

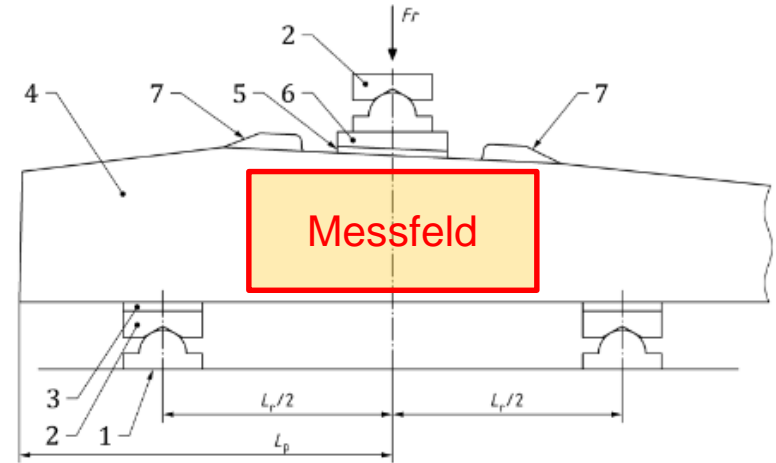


Labormessungen – Brückenbalken Lagerkompression

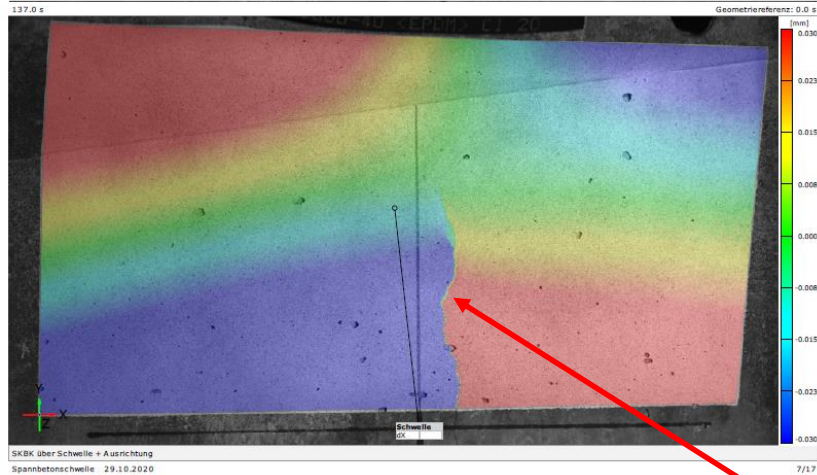




Labormessungen – Rissuntersuchung Betonschwellen



Verschiebung horizontal



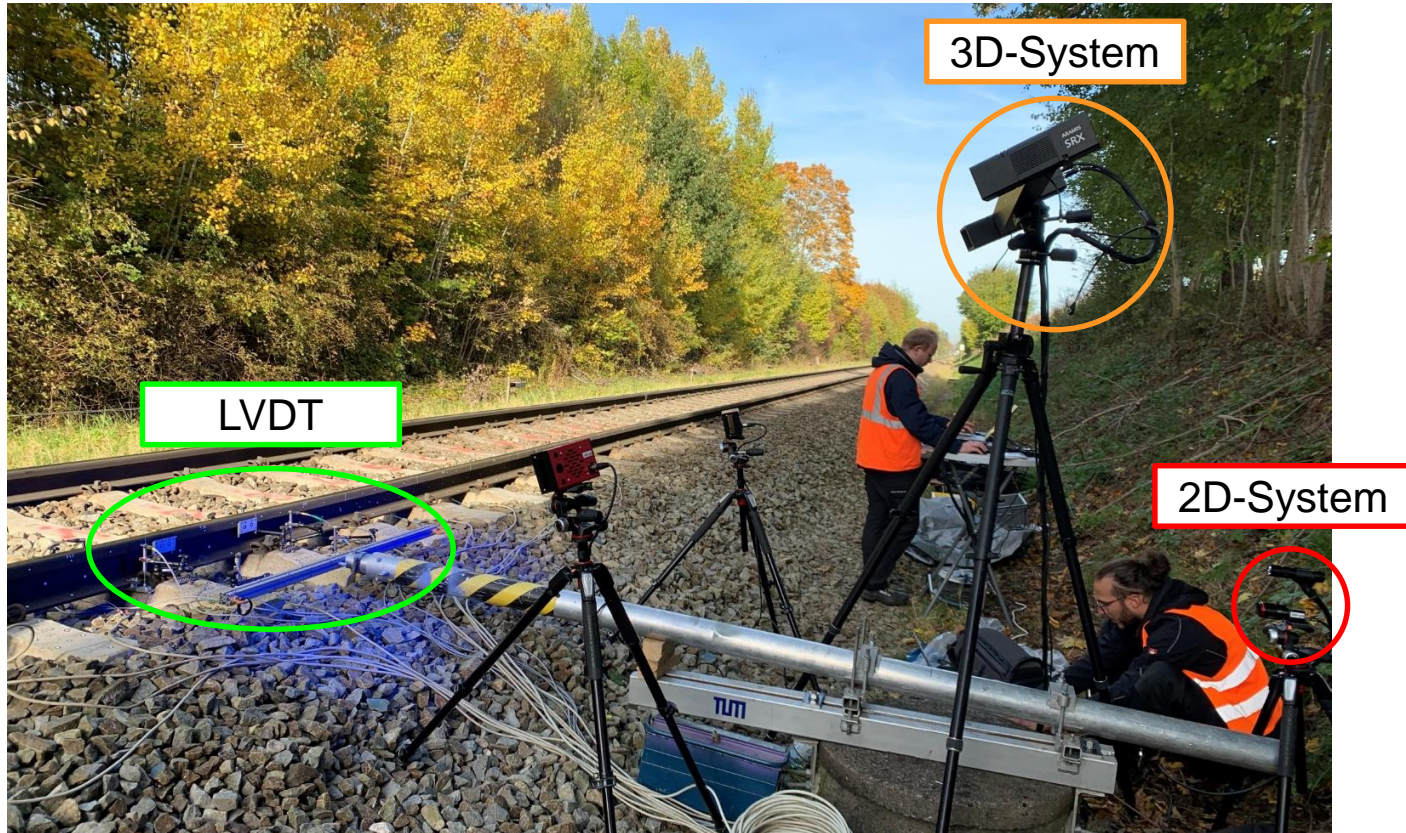
Riss

Dehnung horizontal



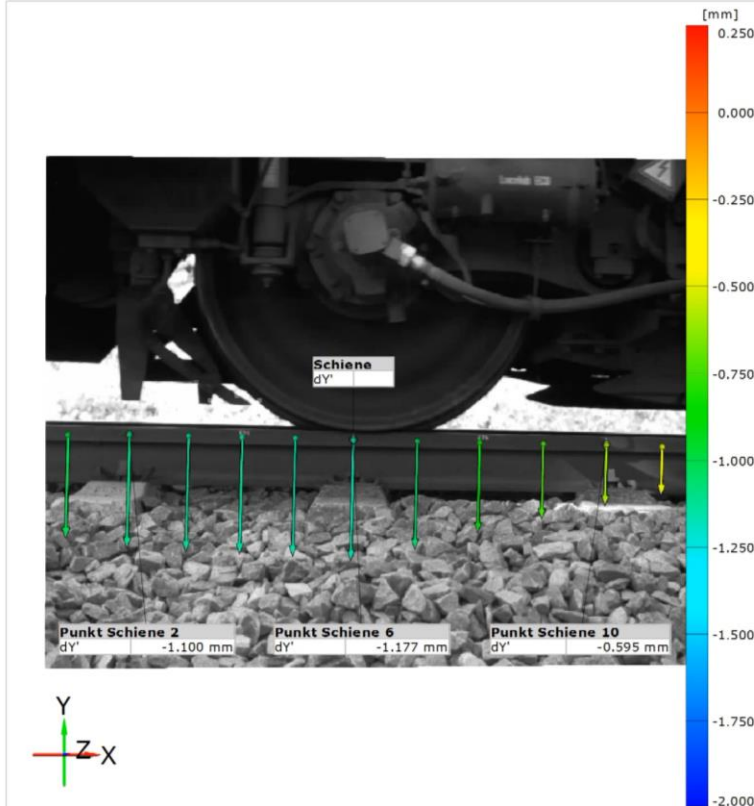
Anriss ?

DIC-Vergleichsmessung

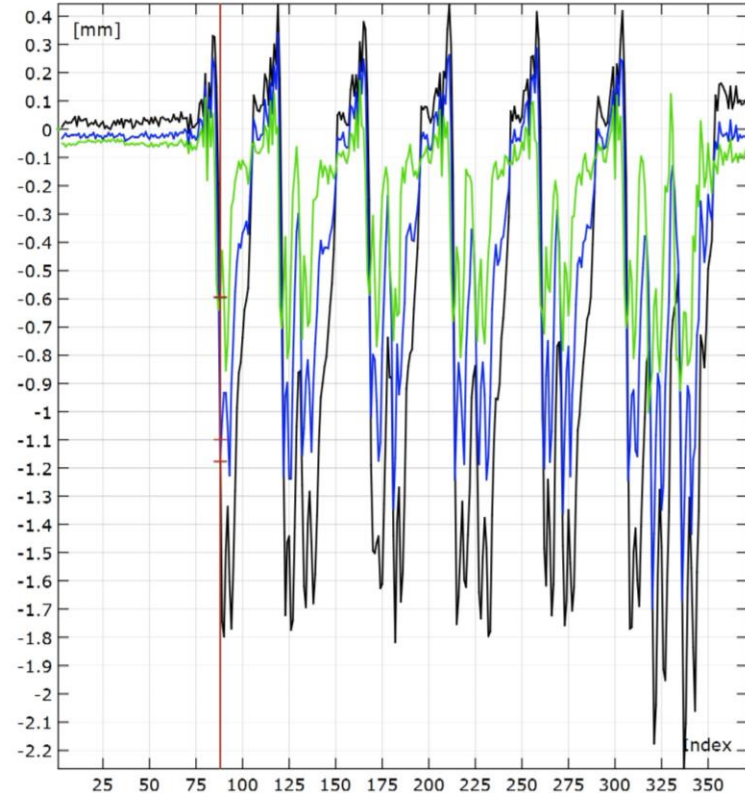


DIC-Vergleichsmessung – 2D

88

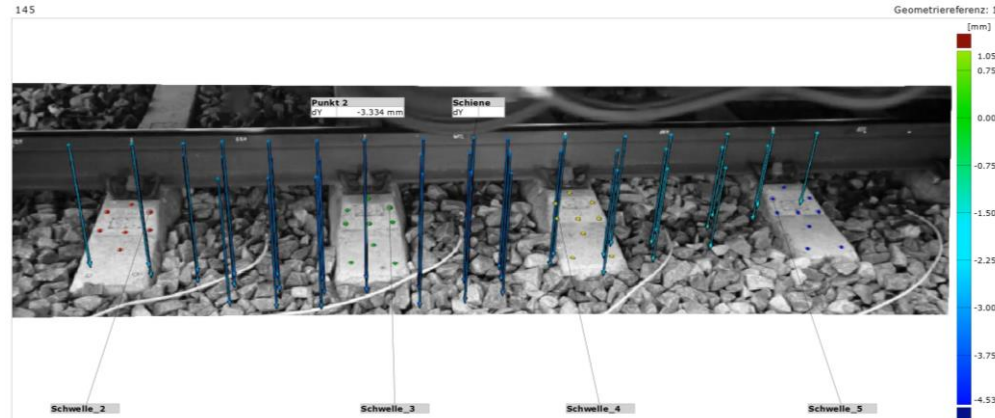


Geometriereferenz: 1

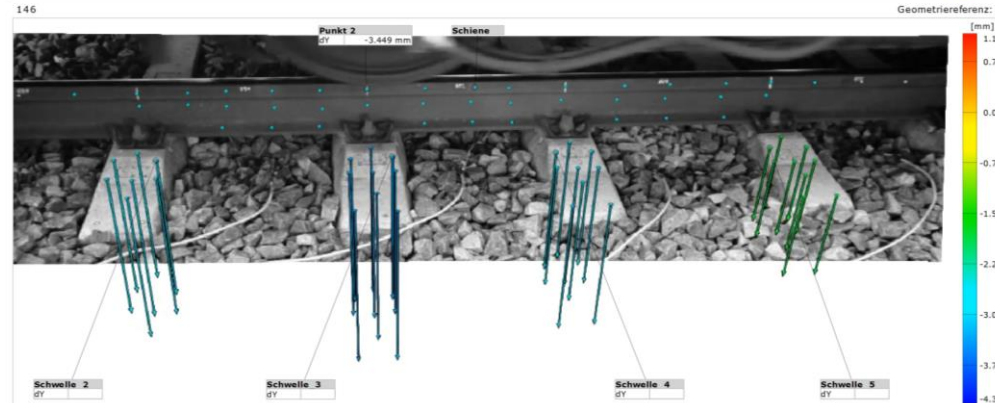


DIC-Vergleichsmessung – 3D

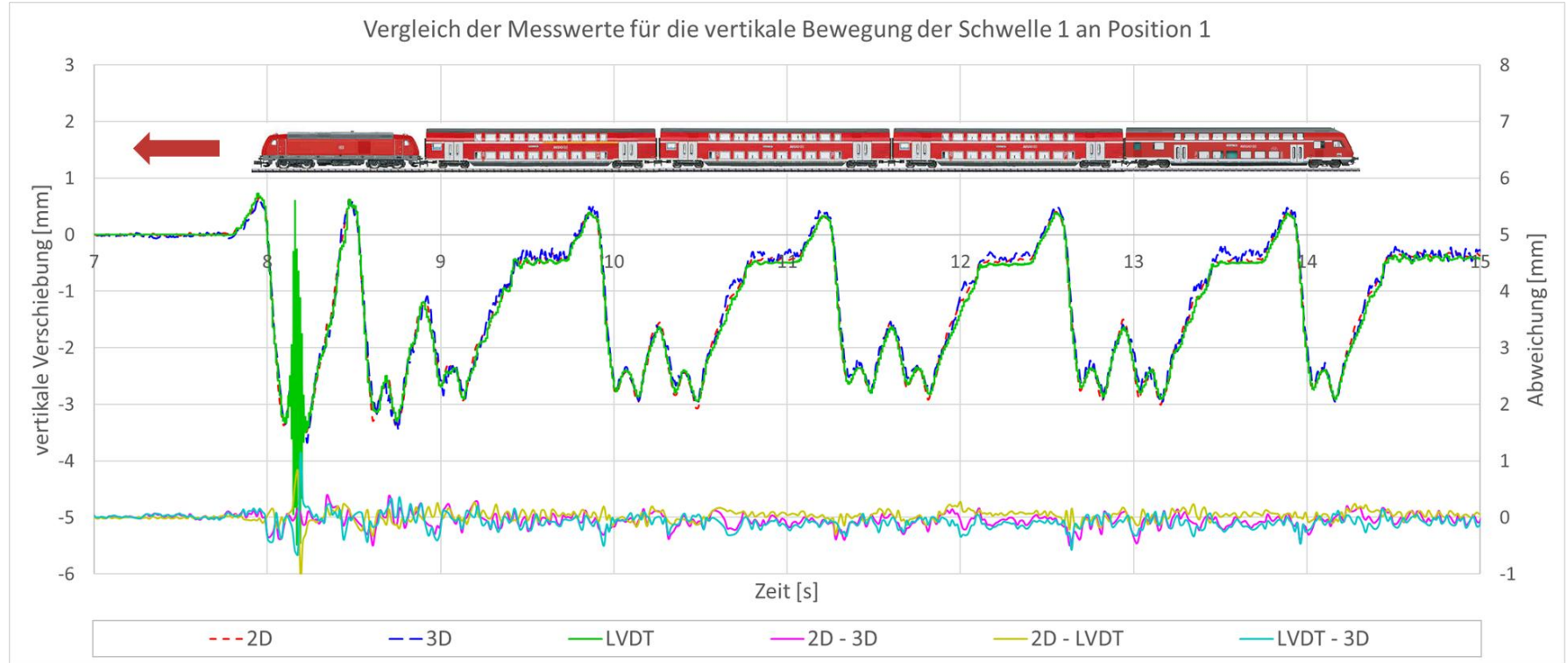
Vertikalbewegung
Schiene



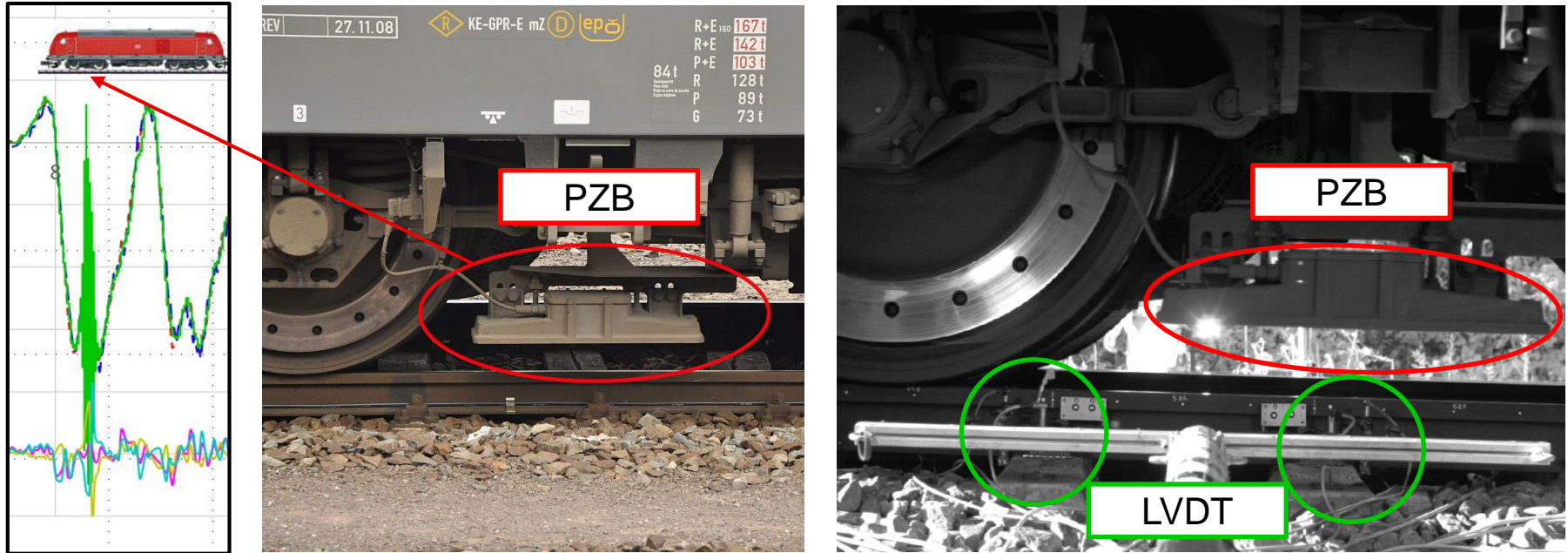
Vertikalbewegung
Schwellen



DIC-Vergleichsmessung – Ergebnisse



DIC-Vergleichsmessung – INDUSI (PZB)

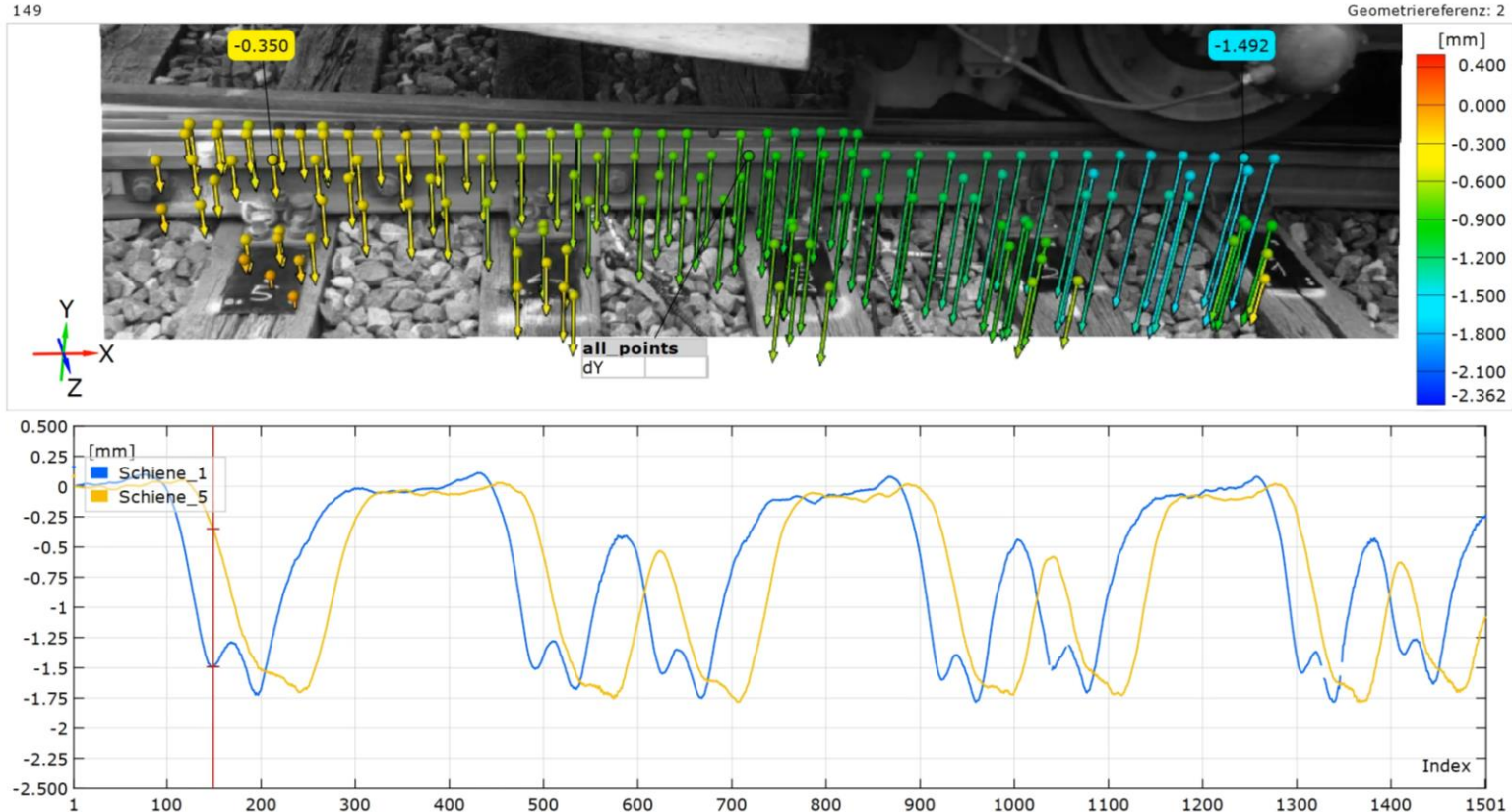


„Man misst was man sieht und man sieht, was man misst.“

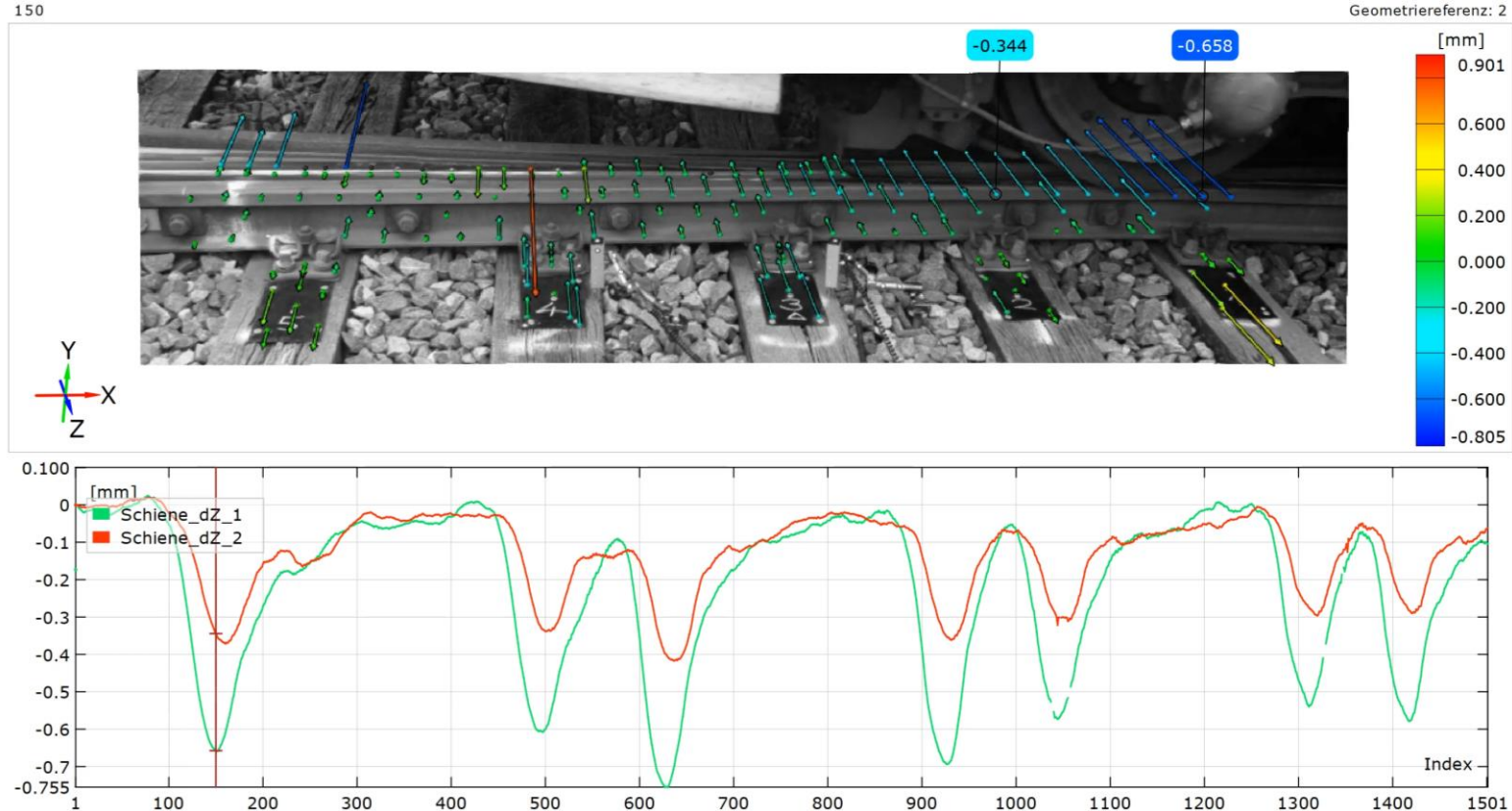
Weichenuntersuchung – Würzburg Hbf



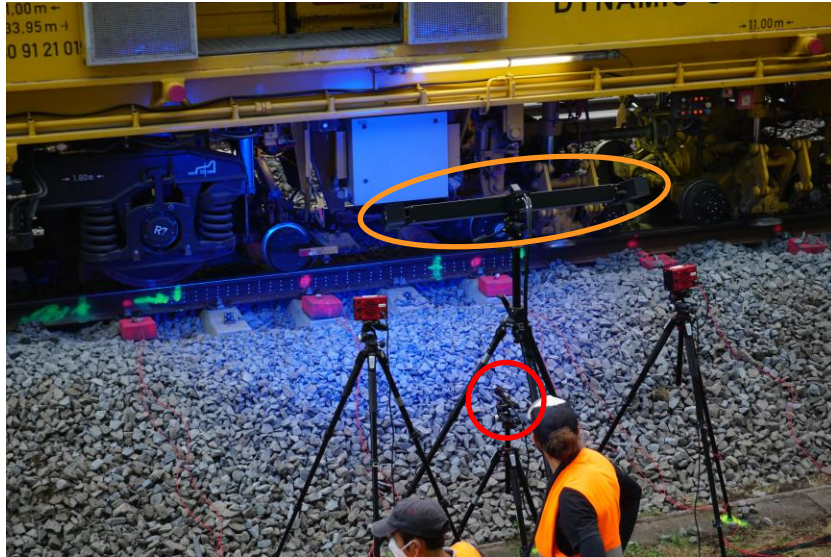
Weichenuntersuchung – vertikale Schienenbewegung



Weichenuntersuchung – laterale Schienenbewegung



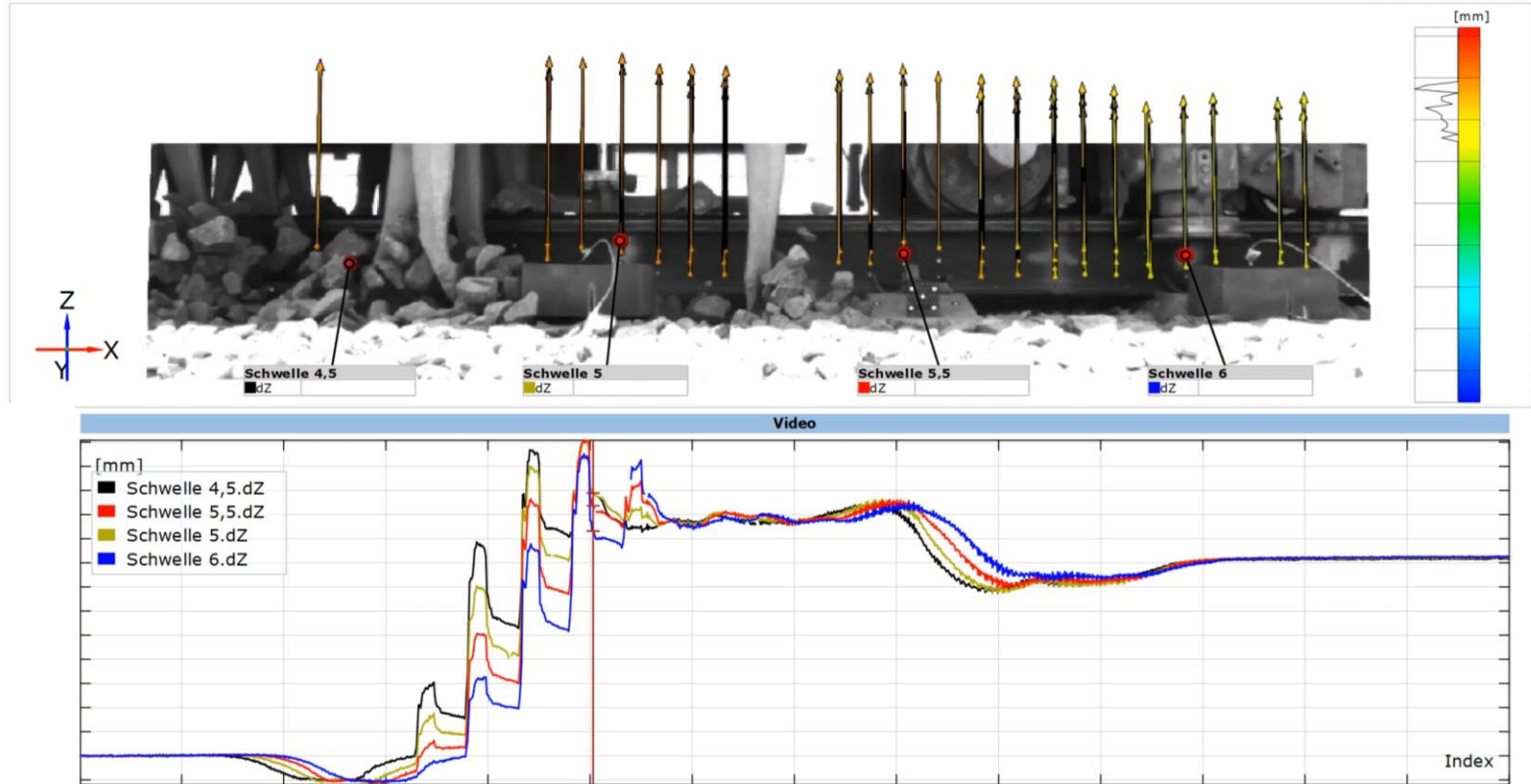
Gleisdurcharbeitung – SFS 1733 bei Fulda



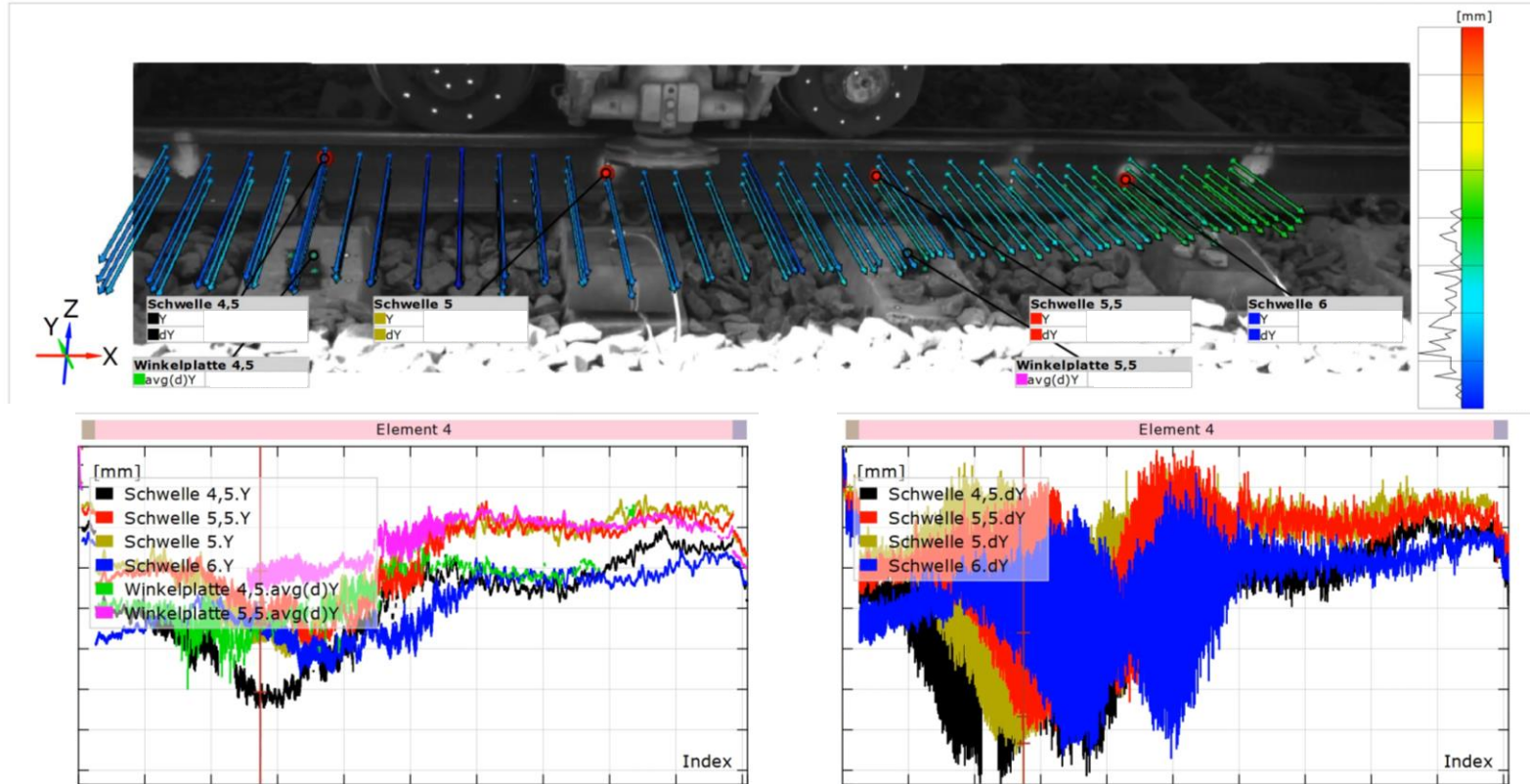
Gleisdurcharbeitung – SFS 1733 bei Fulda



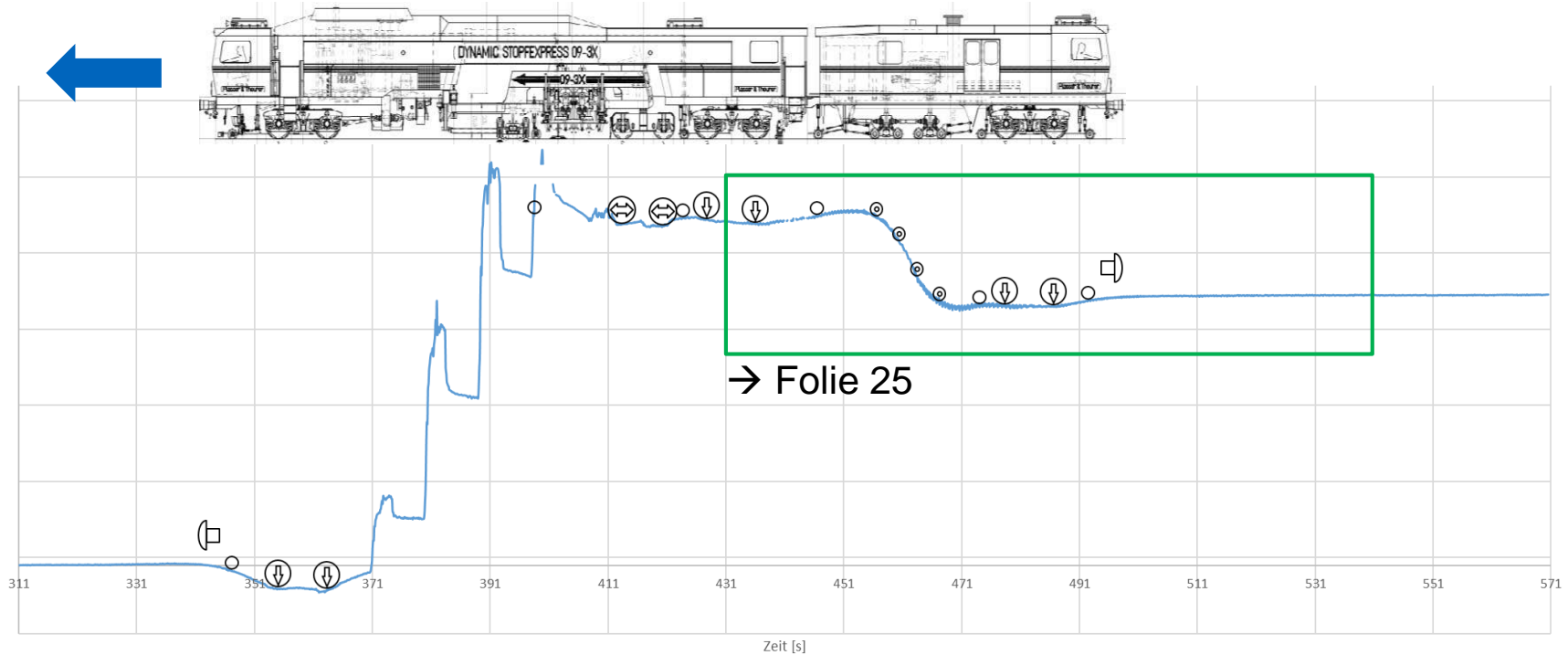
Gleisdurcharbeitung – Vertikalbewegung Oberbau



Gleisdurcharbeitung – Lateralbewegung Oberbau

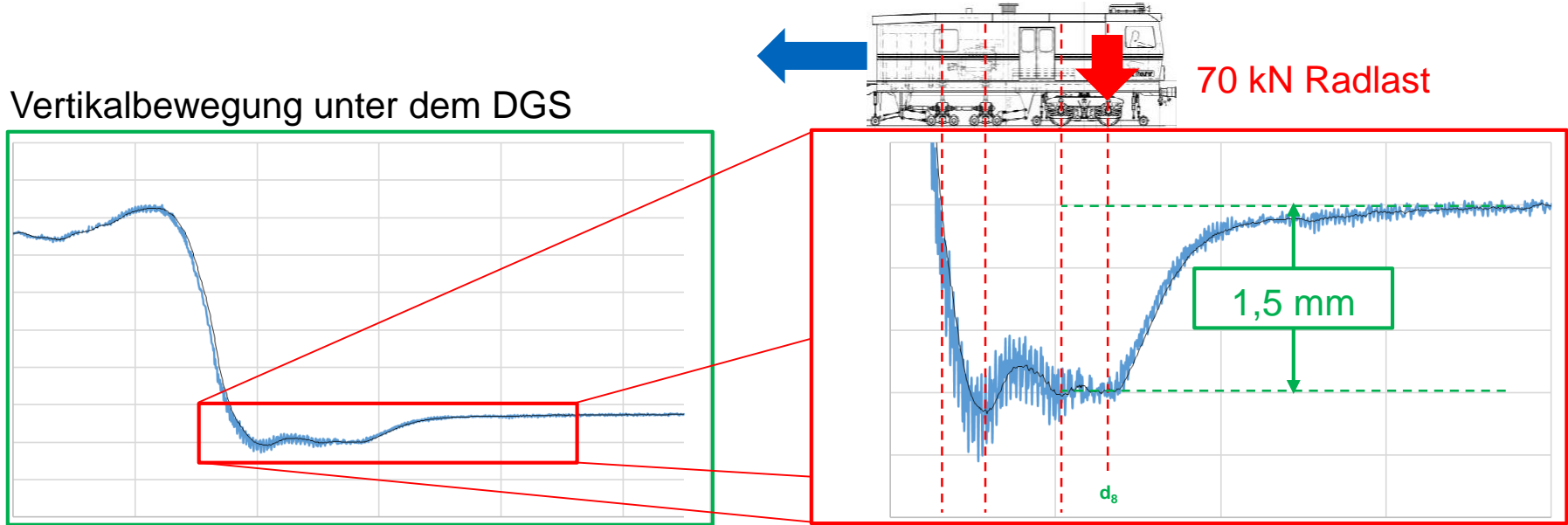


Hebung durch Stopfen / Setzung durch DGS



Bestimmung der Gleissteifigkeit

Vertikalbewegung unter dem DGS



$$k_{post} = \frac{Q}{d_8} = \frac{70 \text{ kN}}{1,5 \text{ mm}} \approx 47 \text{ kN/mm}$$

