

Der Einfluss von elastischen Komponenten auf das Verschleißverhalten von Gleisen in engen Bögen

Höhere Elastizität durch Verwendung von elastischen Zwischenlagen und Schwellenbesohlungen

Aufnahme der Kräfte im Gleis



Der Einfluss von elastischen Komponenten auf das Verschleißverhalten in engen Bögen

ANLAGEN SERVICES / F. Auer

LIVE FROM AFRICA ON BIG SCREEN CLOSED CIRCUIT TV

WORLD HEAVYWEIGHT CHAMPIONSHIP

DIRECT FROM KINSHASA, ZAIRE • TUESDAY, SEPTEMBER 24

RESCHEDULED DATE
TUESDAY, OCTOBER 29

15 ROUNDS

NO HOME TV NO RADIO

TICKETS
NOW
ON SALE



**GEORGE
FOREMAN**
WORLD HEAVYWEIGHT CHAMPION

vs.

**MUHAMMAD
ALI**
FORMER WORLD HEAVYWEIGHT CHAMPION



OFFICIAL AIRLINE TO THE FIGHT



PRESENTED BY HEMDALE LEISURE CORPORATION • VIDEO TECHNIQUES, Inc. • DON KING PRODUCTIONS
PRODUCED BY JOHN DALY • HENRY A. SCHWARTZ • DON KING

Video

Ali – Foreman
30.10.1974



Der Einfluss von elastischen Komponenten auf das Verschleißverhalten in engen Bögen

ANLAGEN SERVICES / F. Auer

Kraftableitung

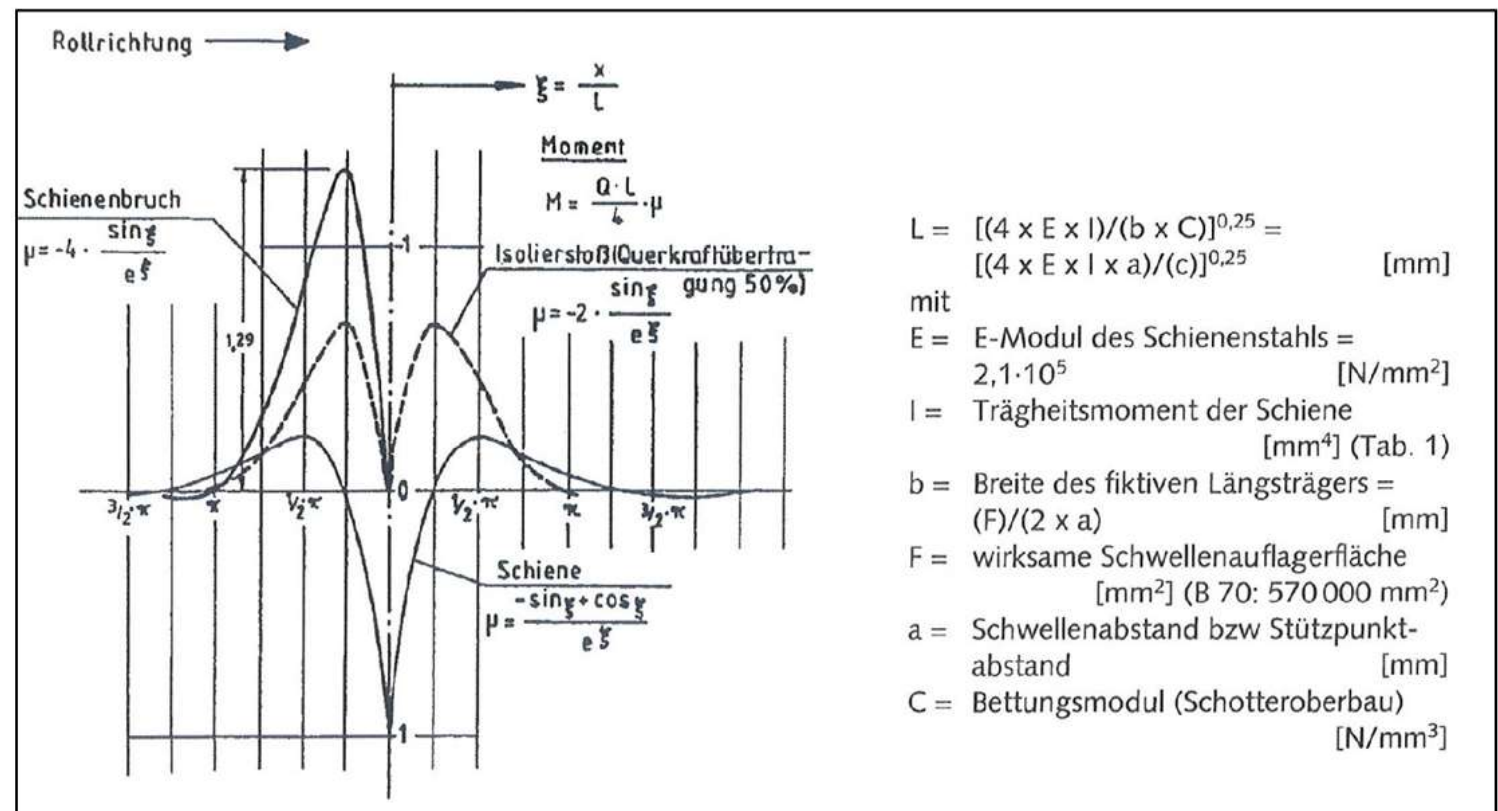
„Eingreifen der
Nachbarstützpunkte“



Kraftableitung im Gleis



Rechenverfahren nach Winkler/Zimmermann



1880er - 1920er Jahre entstanden

Der Einfluss von elastischen Komponenten auf das Verschleißverhalten in engen Bögen

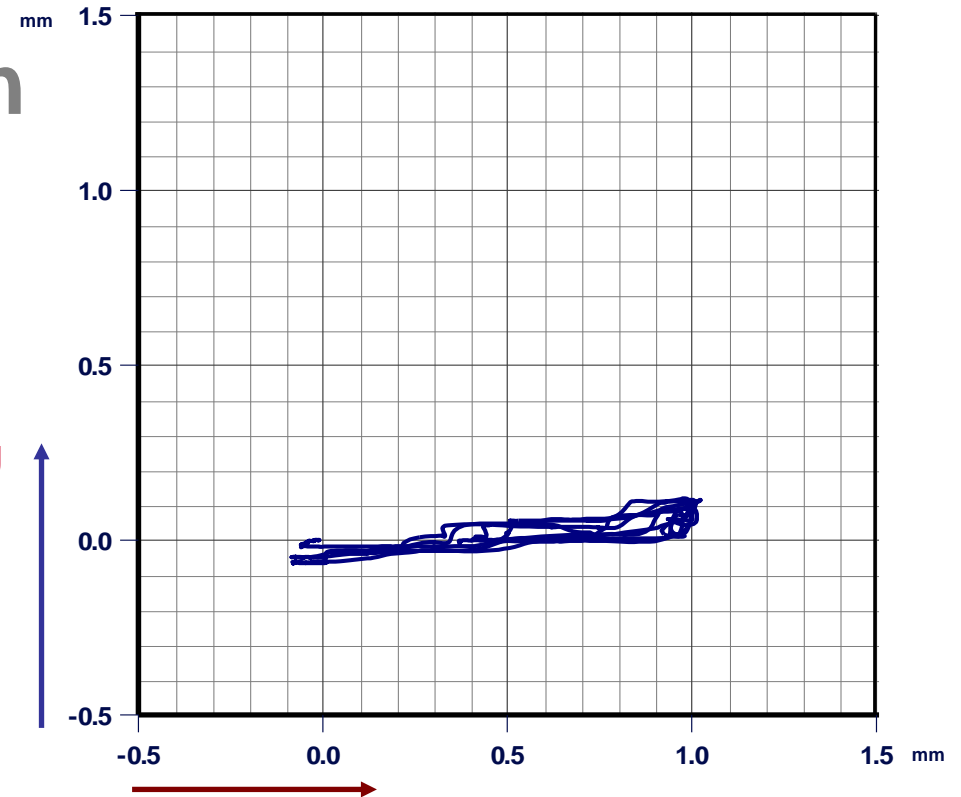
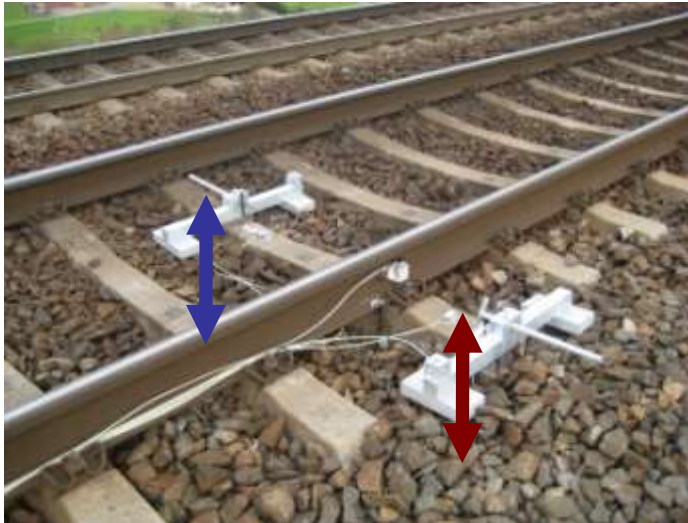
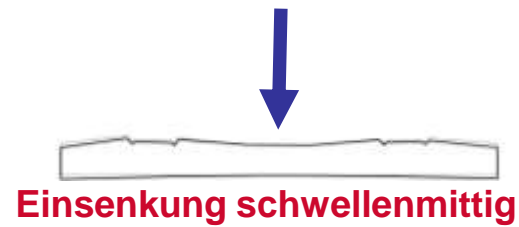
ANLAGEN SERVICES / F. Auer

Kraftableitung im Gleis - vertikal



Foto: F. Piereder

Einsenkungsuntersuchungen im Netz der ÖBB



Steifer Untergrund → Schotterzerstörung



Der Einfluss von elastischen Komponenten auf das Verschleißverhalten in engen Bögen

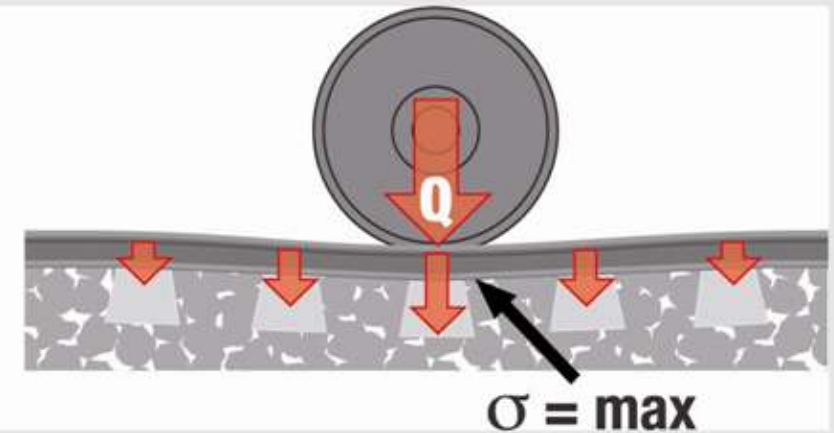
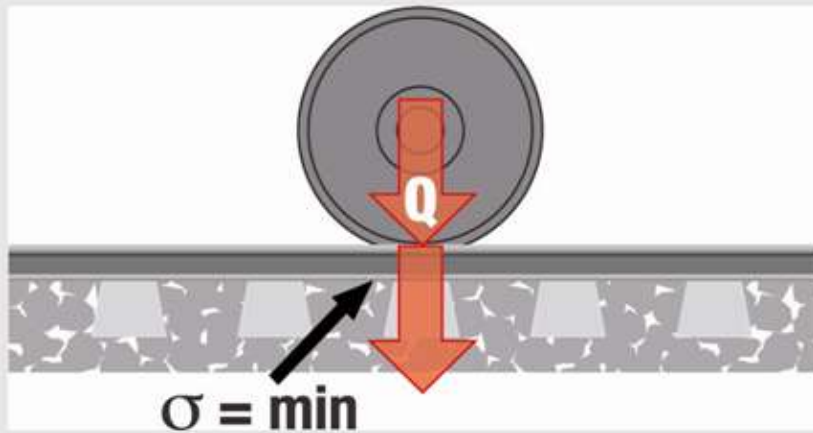
ANLAGEN SERVICES / F. Auer

Hohllagen -> Schwellenbesohlung



Schwellenbesohlung

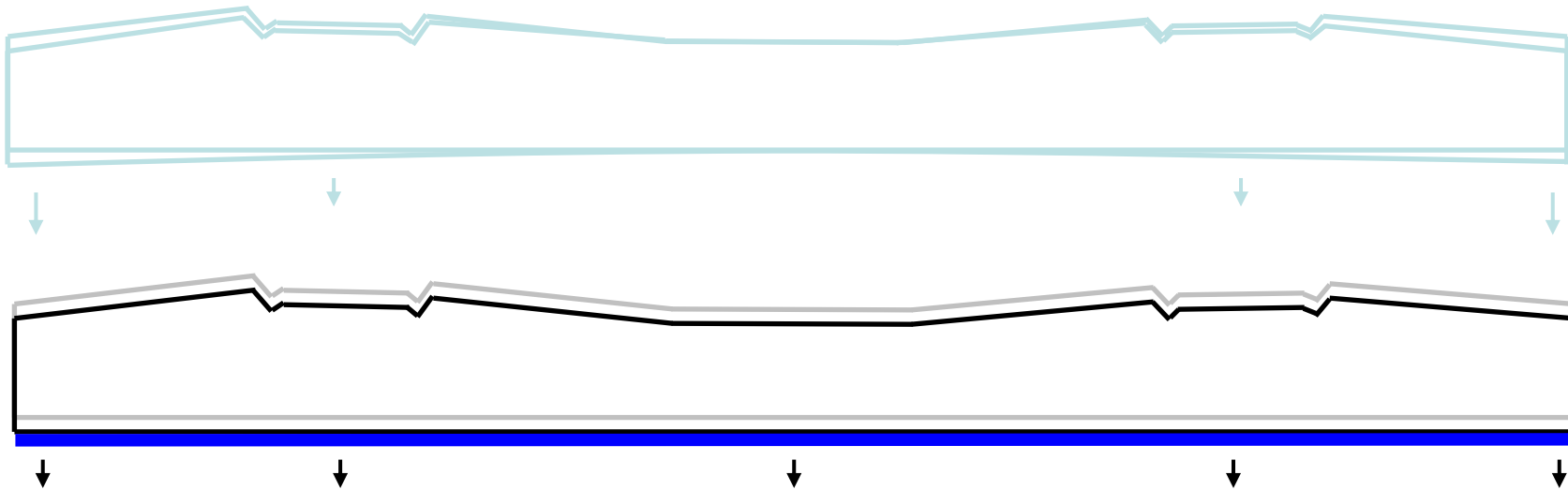
Lastverteilung – „Schiene als Träger“



Geringere Stützpunktkräfte

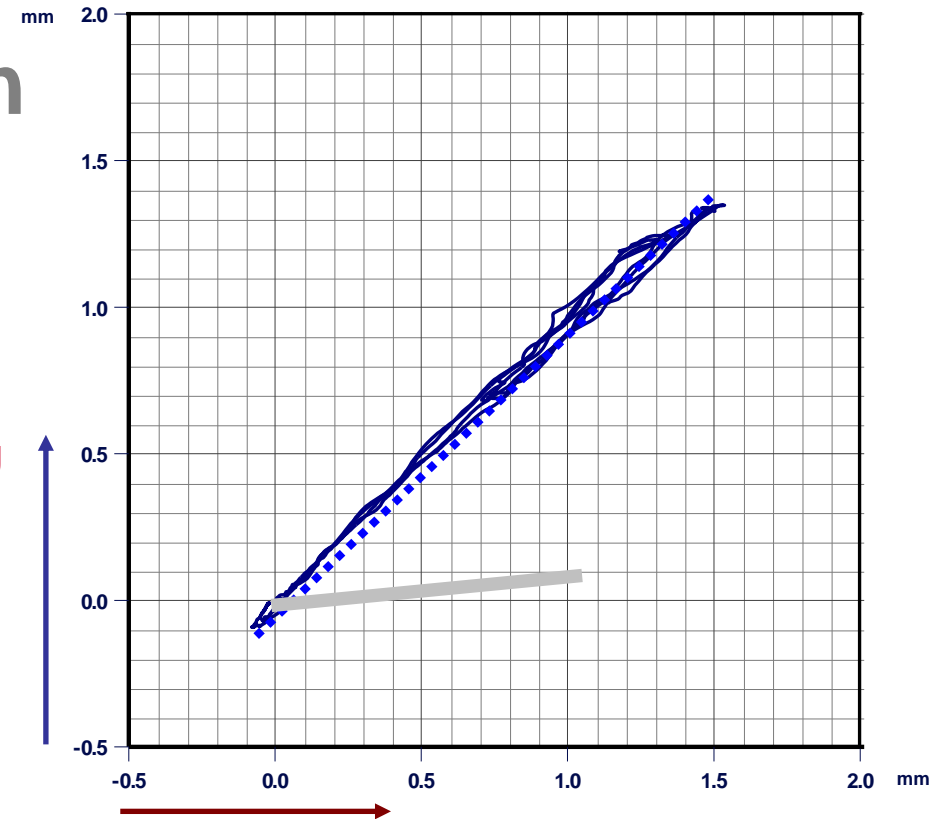
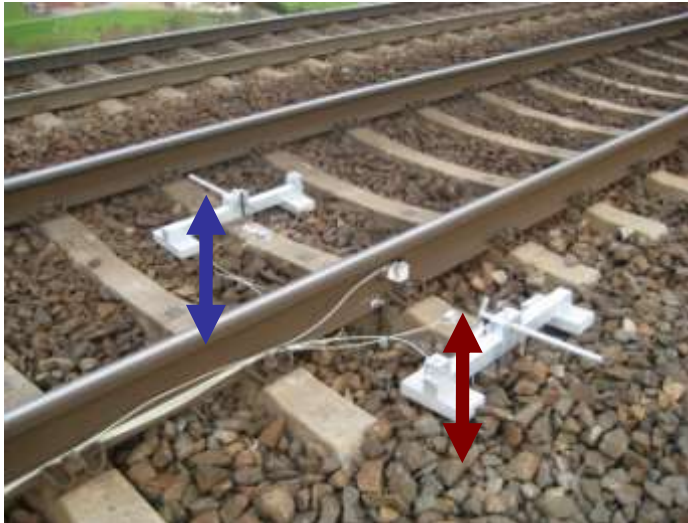
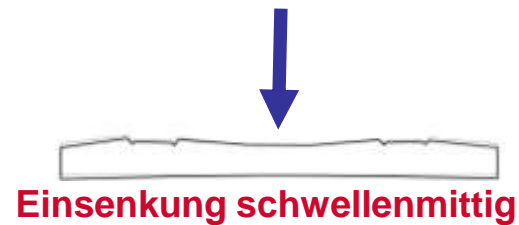
© R. Wenty

Schwellenbesohlung



Gleichmäßige Einsenkung

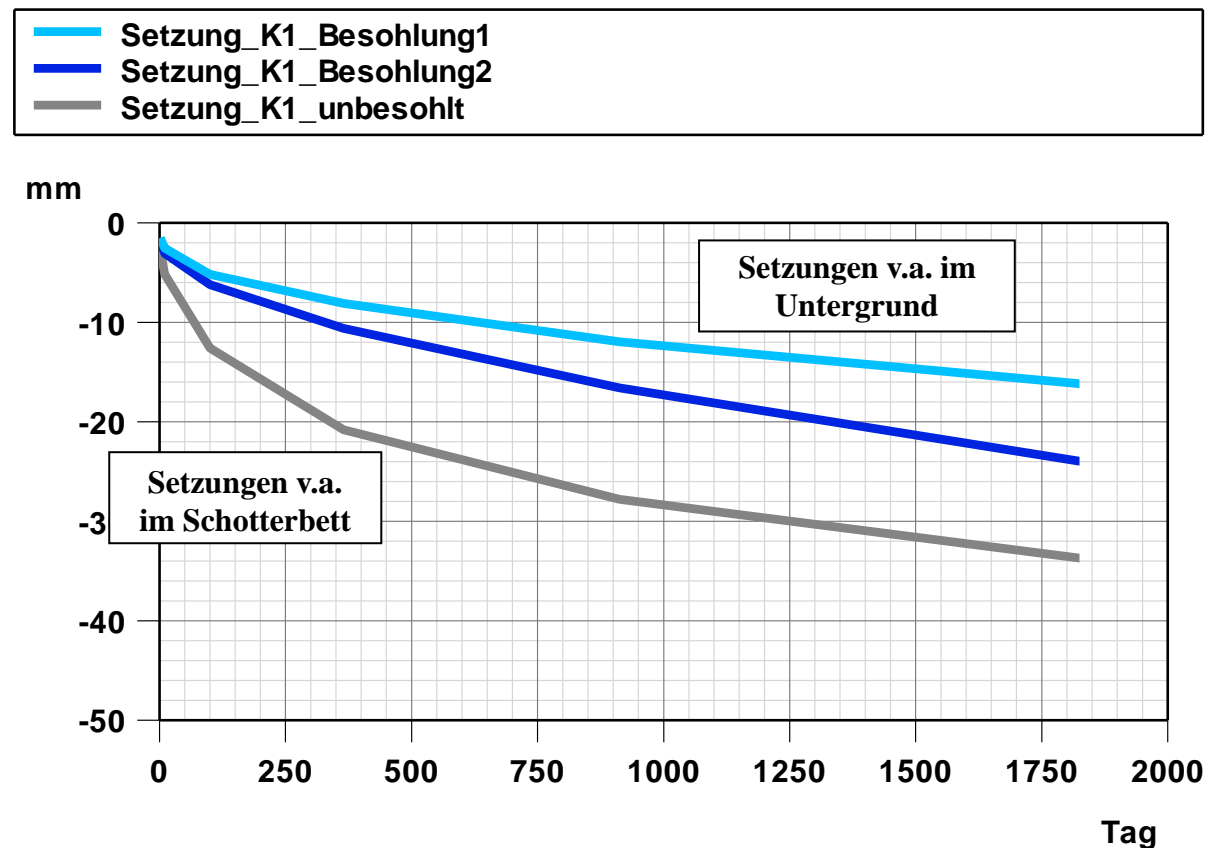
Einsenkungsuntersuchungen im Netz der ÖBB



Setzungsverhalten

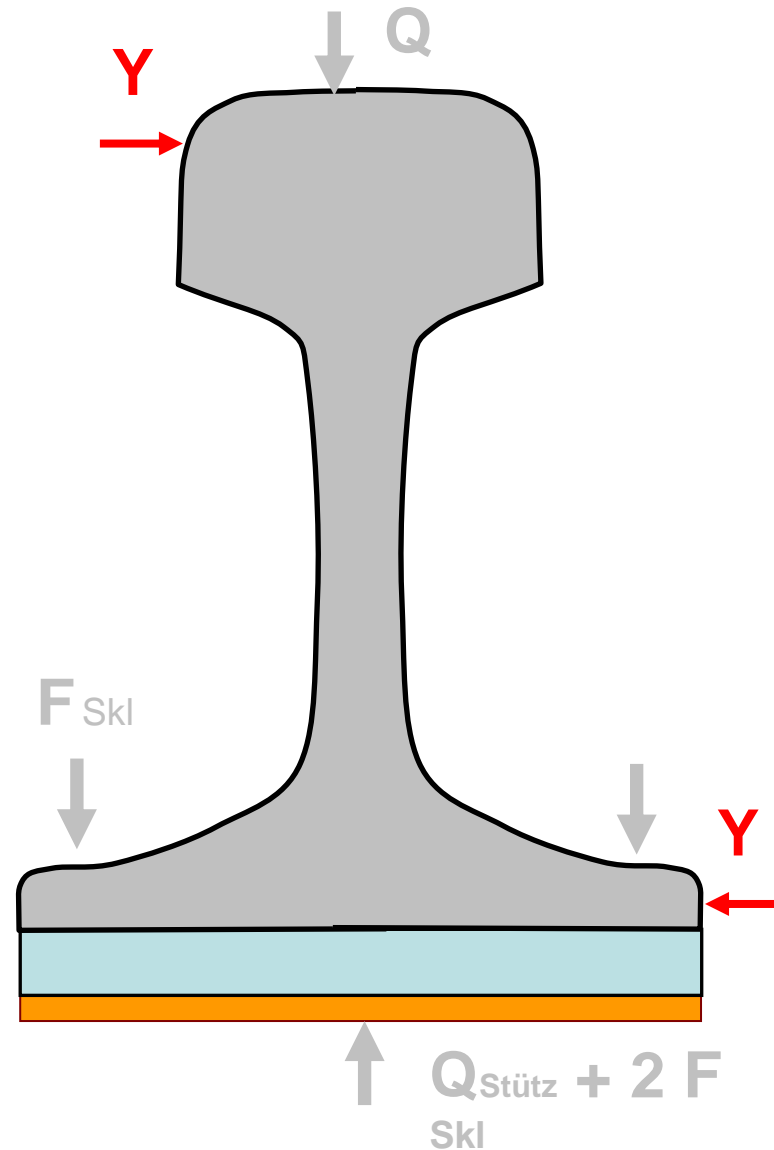
Gleise mit Schwellenbesohlungen zeigen ein verringertes Setzungsverhalten.

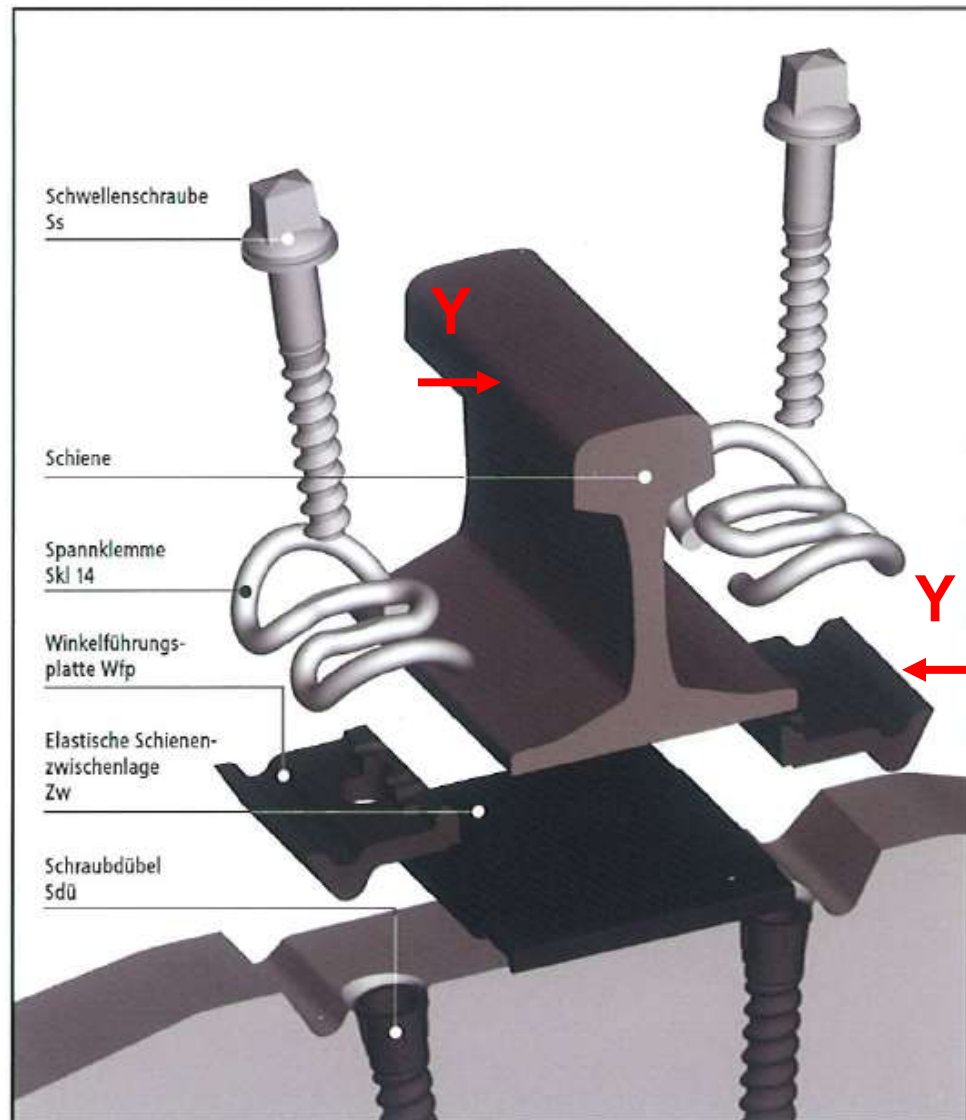
Je weicher die Besohlung, desto geringer die Setzungsrate.
(kleinere Kräfte im Untergrund)



Y-Kräfte

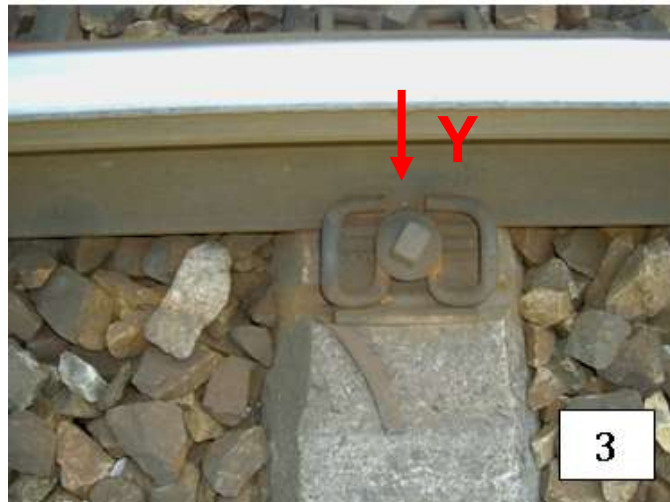
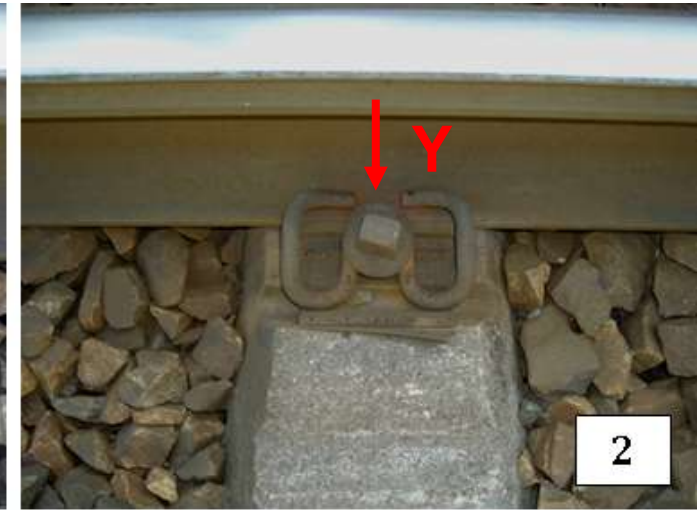
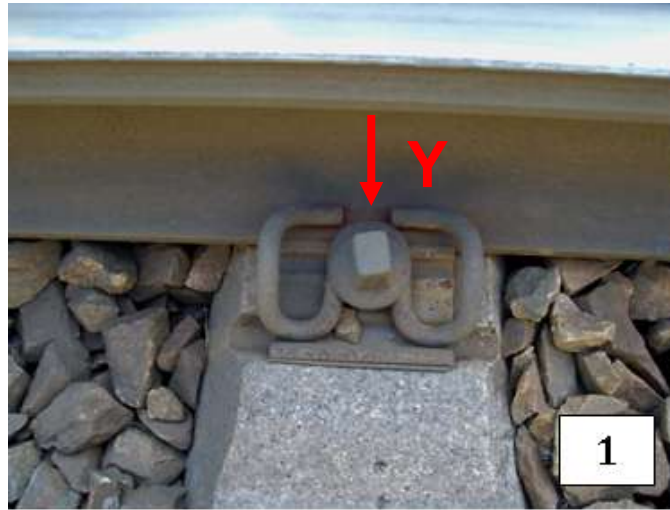
Zwischenlage
Druckverteilung

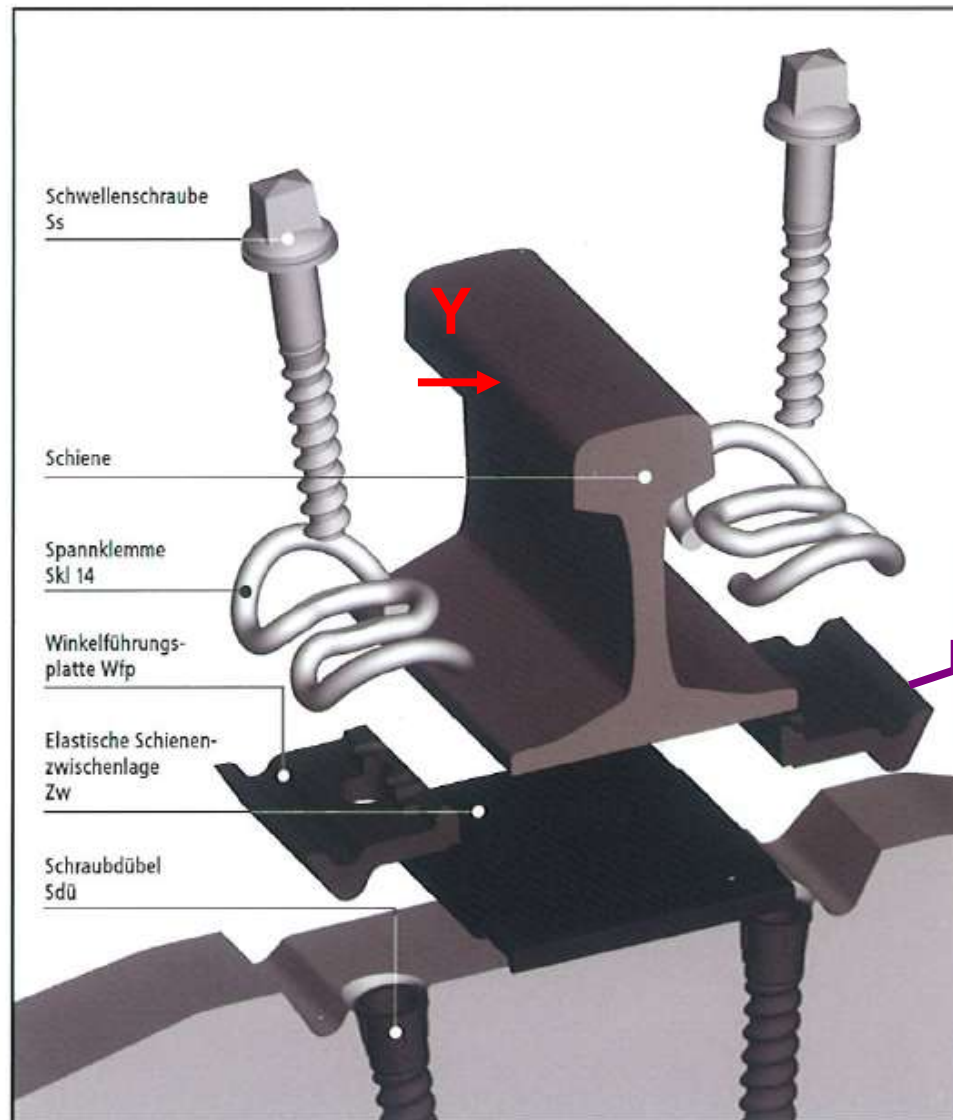




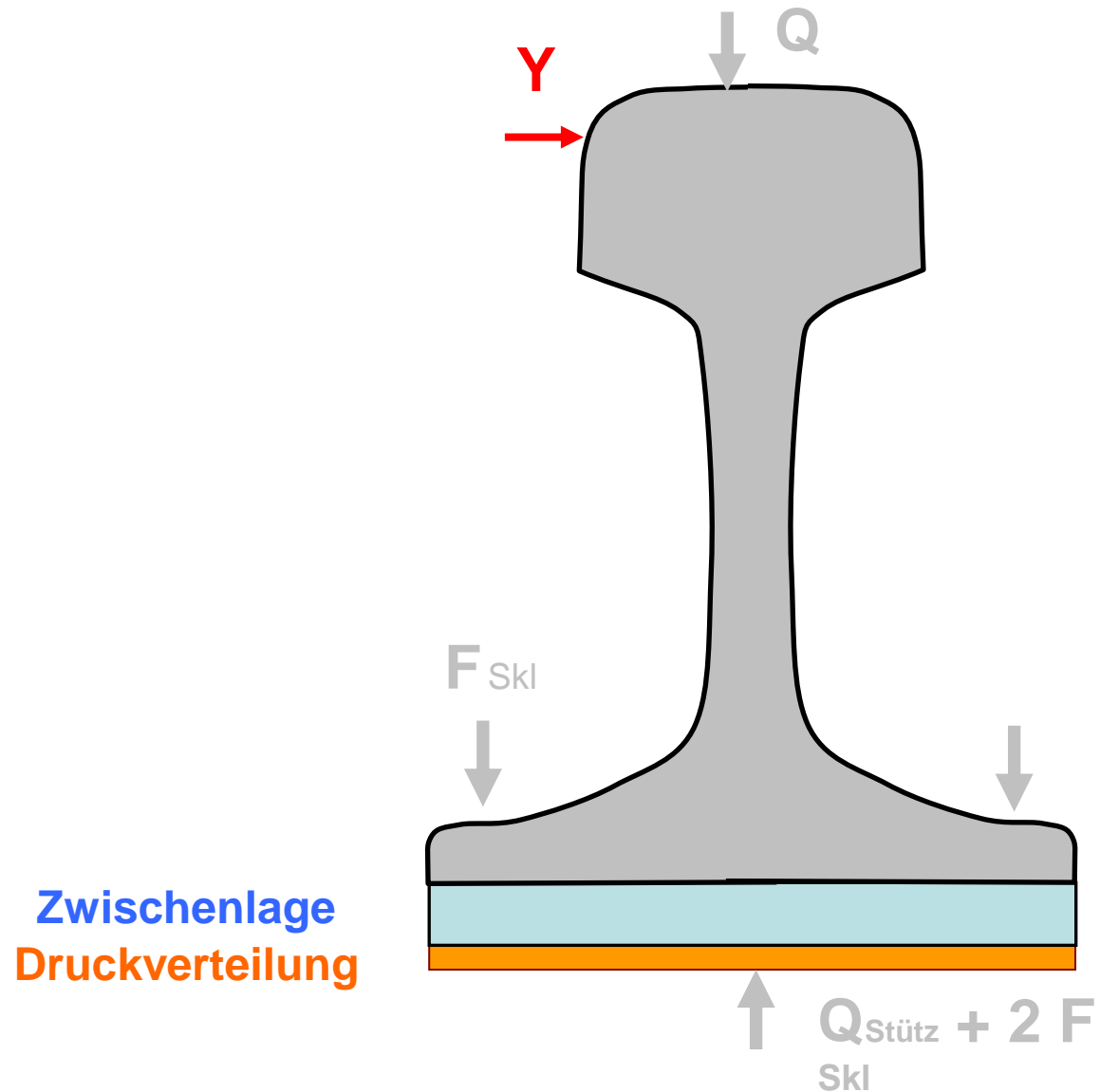
Y-Kräfte

Der Einsatz von
Stahlwinkelführungsplatten
hat sich nicht bewährt. Es
kommt zu Abplatzungen an
der Betonschwelle

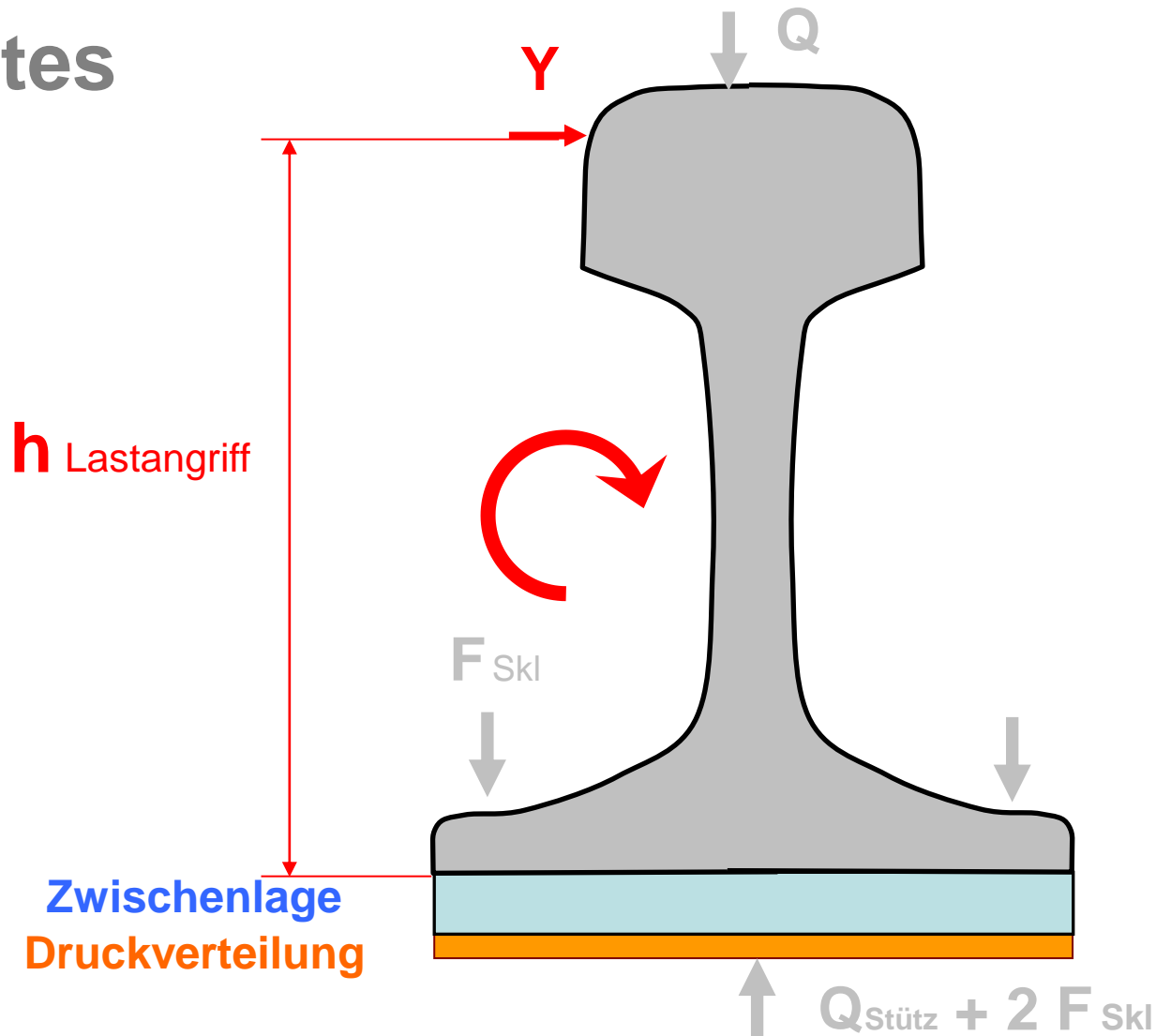




neu:
Kunststoffwinkel-
führungsplatten
ca. 50kN/mm

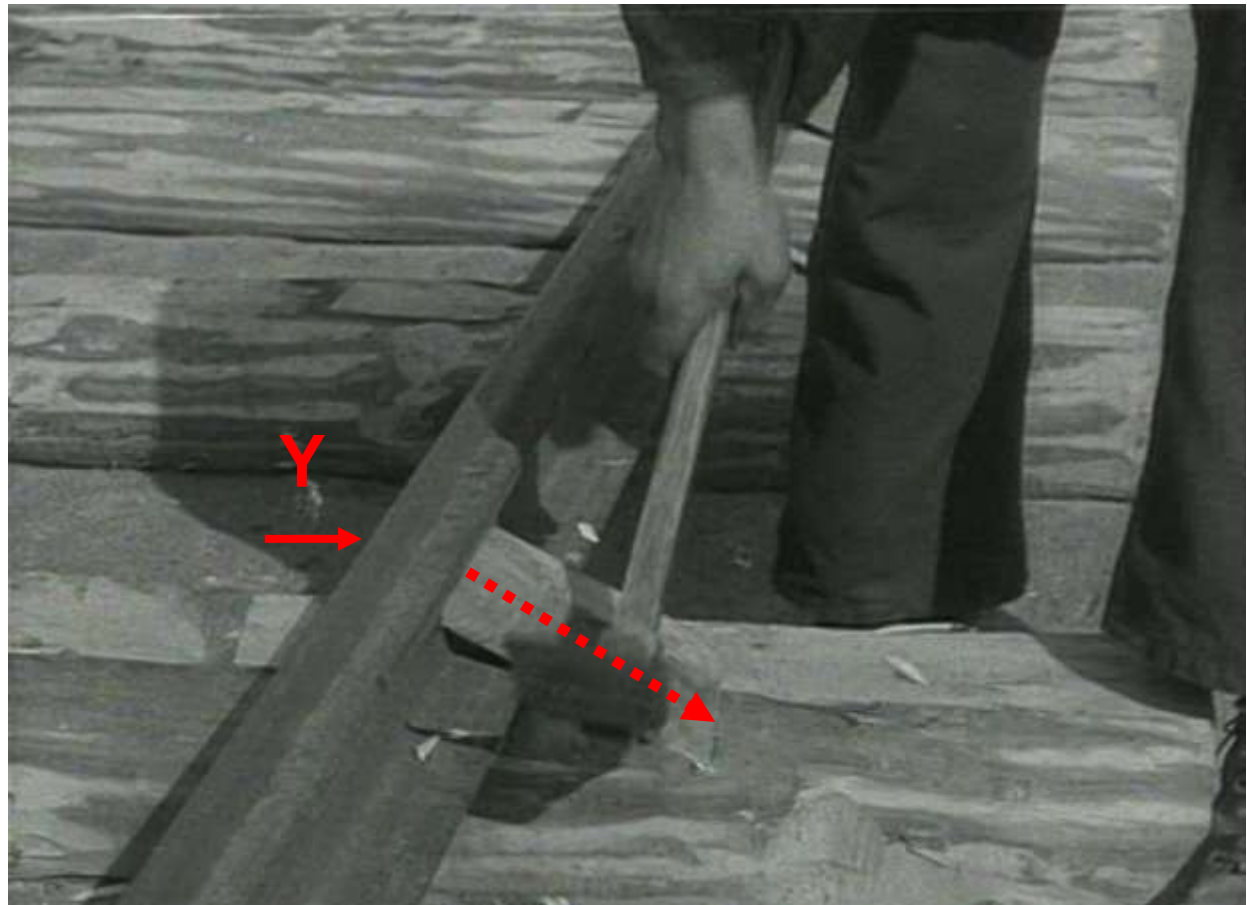


Eingeleitetes Torsions- moment





Sweden 1931

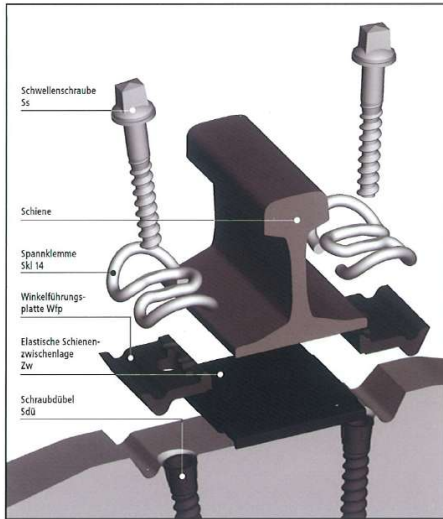




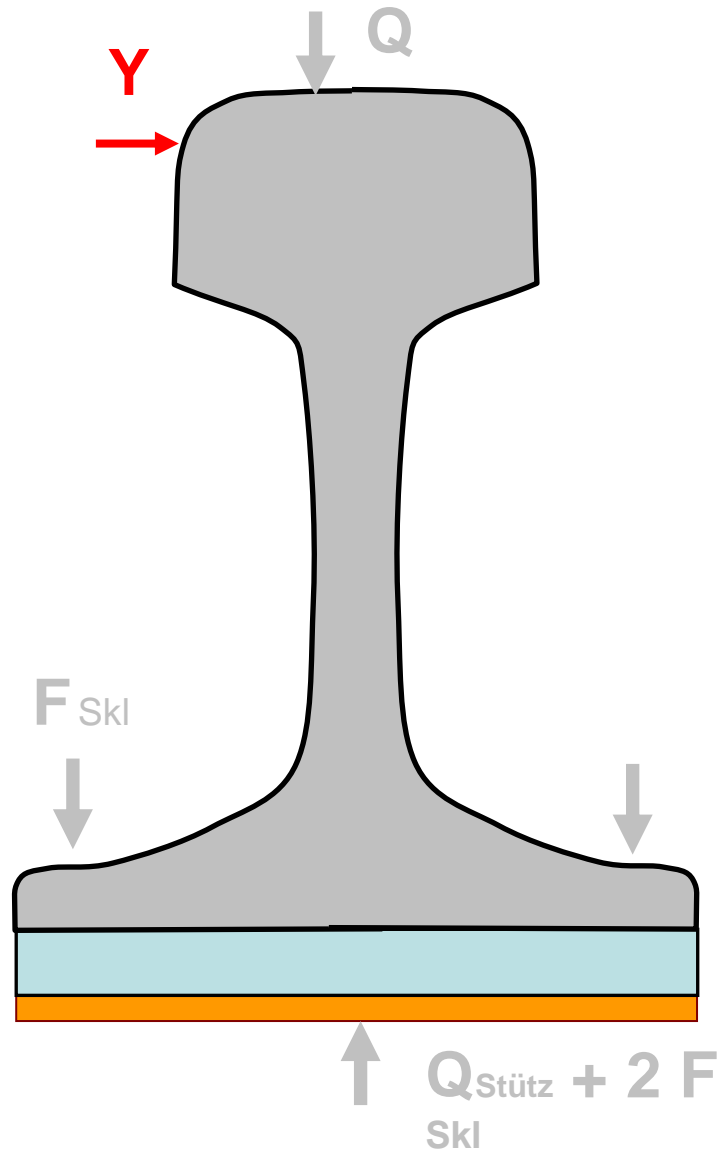
Holzschwellen mit Schwellennägel

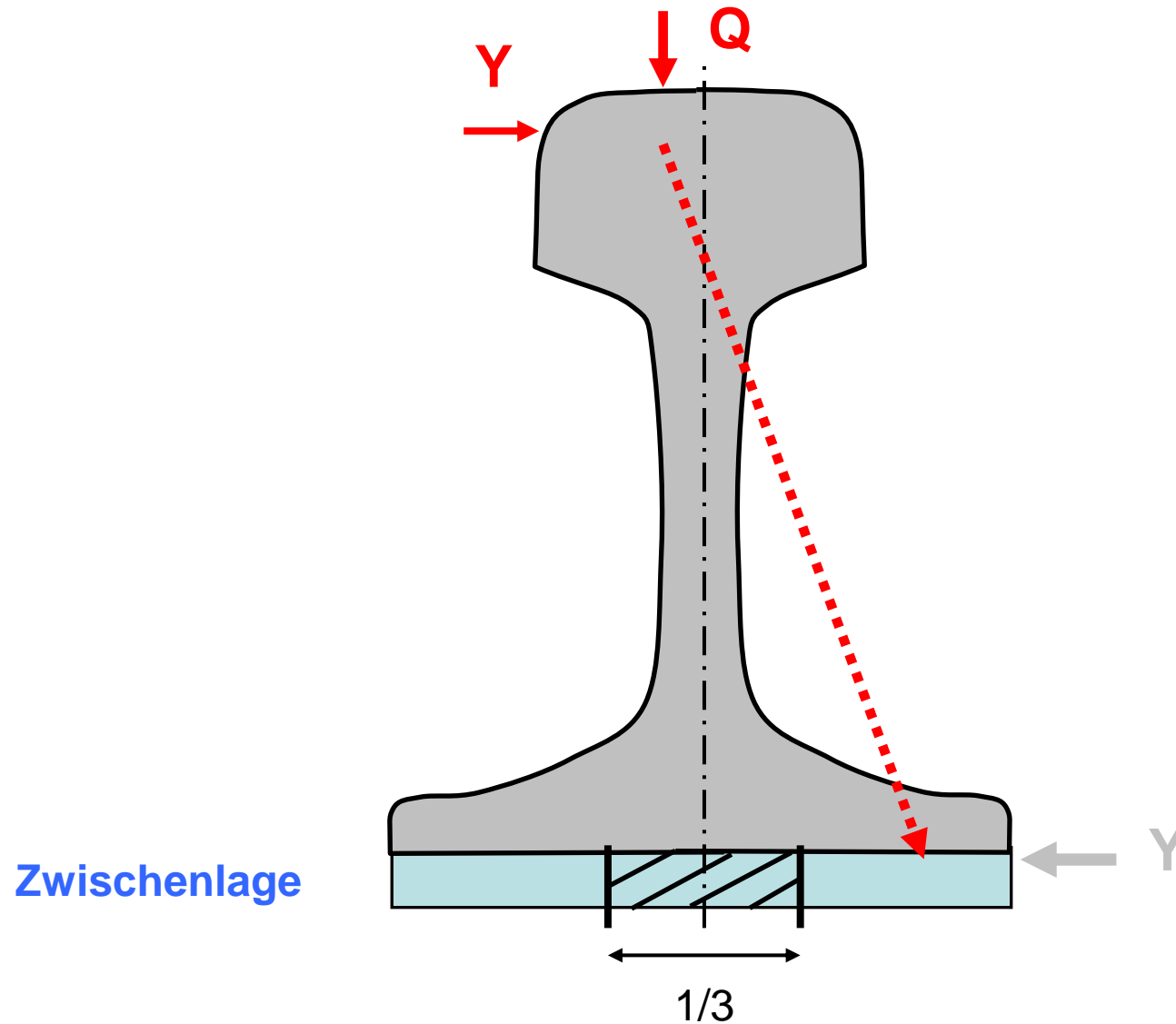


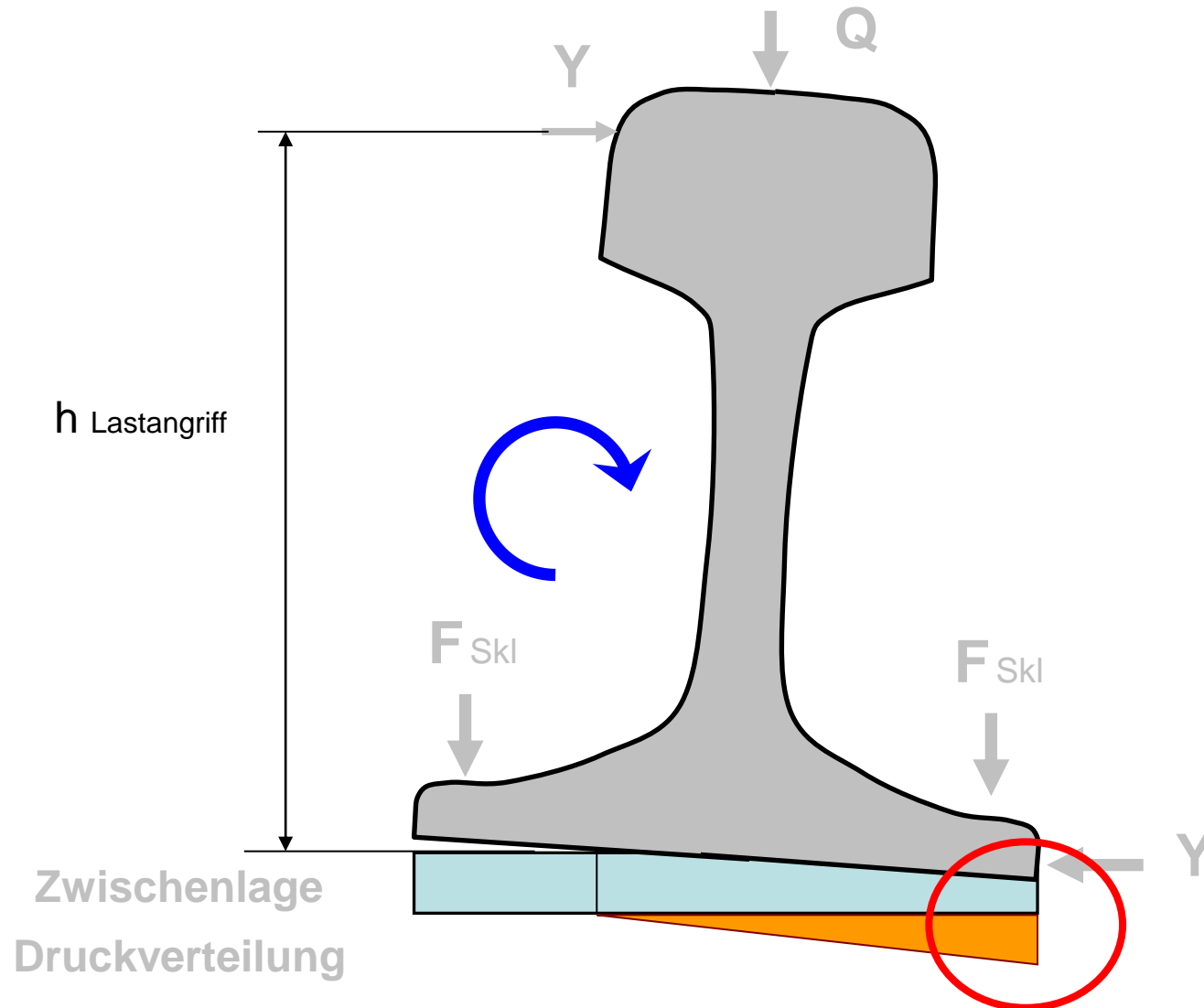
© Jochen Holzfeind



**Zwischenlage
Druckverteilung**





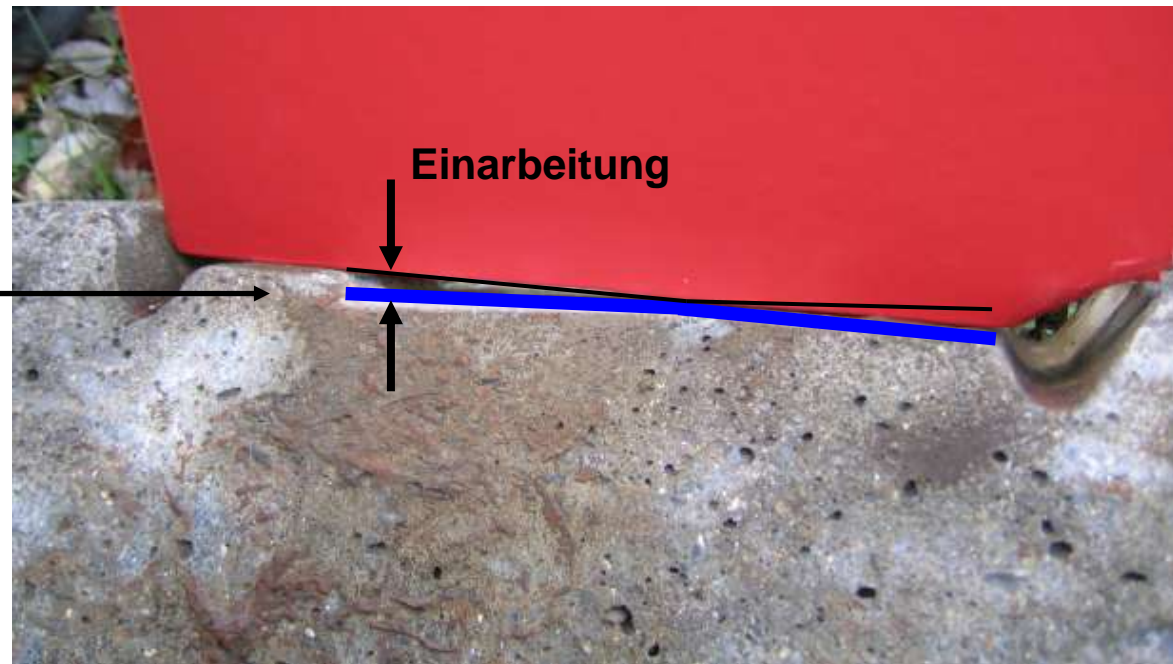


Randpressung → Zwischenlagenverschleiß

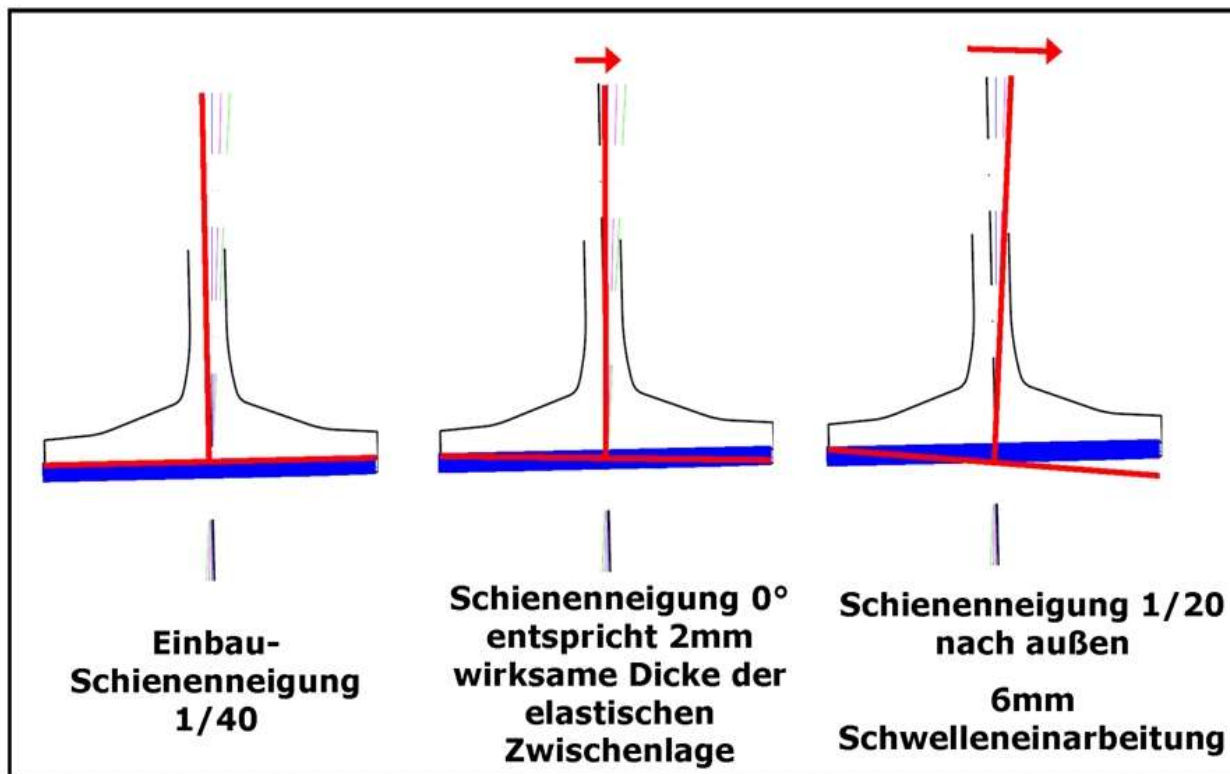


Schwelleneinarbeitungen – Schienenkippen

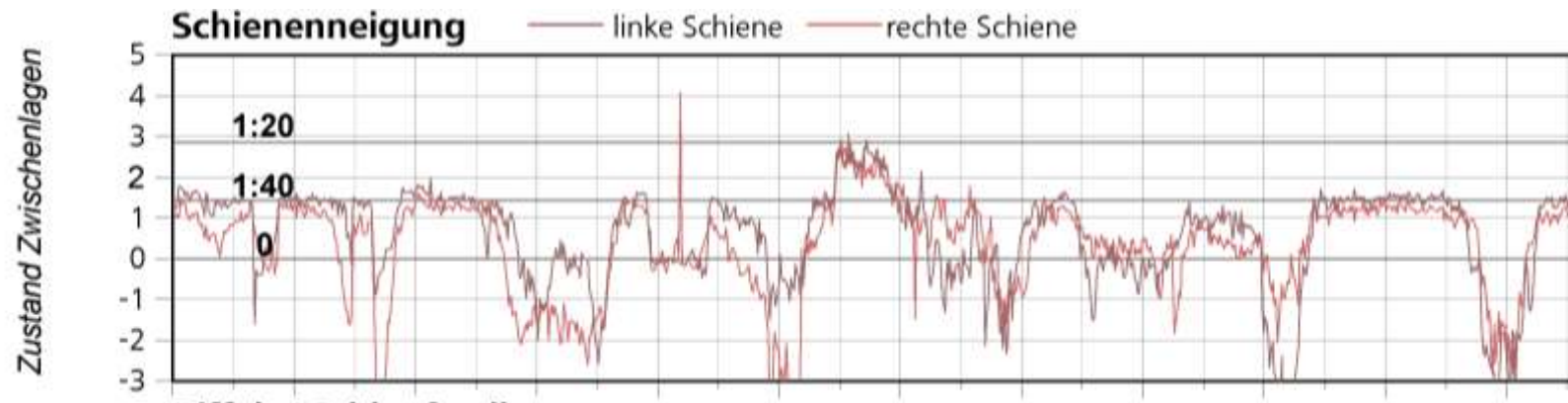
Bei Einarbeitungen entsteht ein „Dachprofil“ im Schienenauflagerbereich der Schiene. Die Schienenkippfung nimmt in diesen Gleisbögen stark zu.



Schienenneigung → Zwischenlagenverschleiß



Schienenneigung - Beispiel



Zwischenlagenverschleiß

Teststrecke Scheifling - Mariahof



Zwischenlagenverschleiß → neue weiche Zwischenlagen

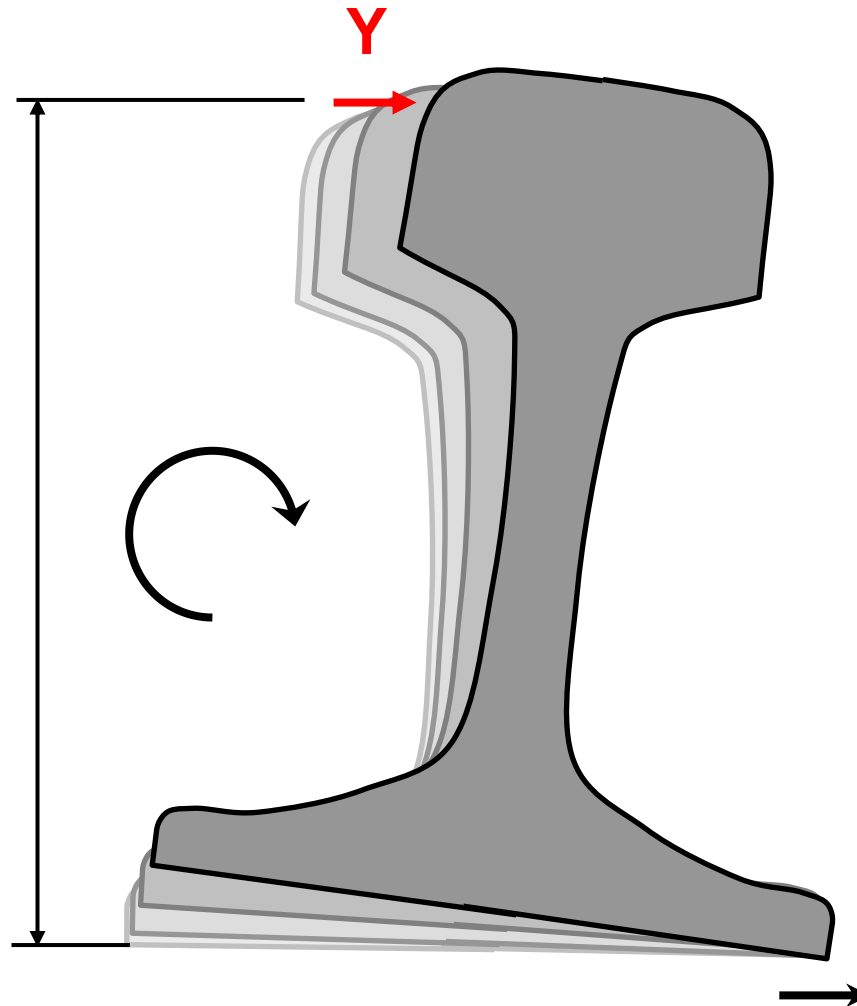


Eingebrachtes Moment

$$M_{\text{aktiv}} = 9 \text{ kNm}$$

Höhe
Lastangriff
lateral

$h_{\text{Lastangriff}}$

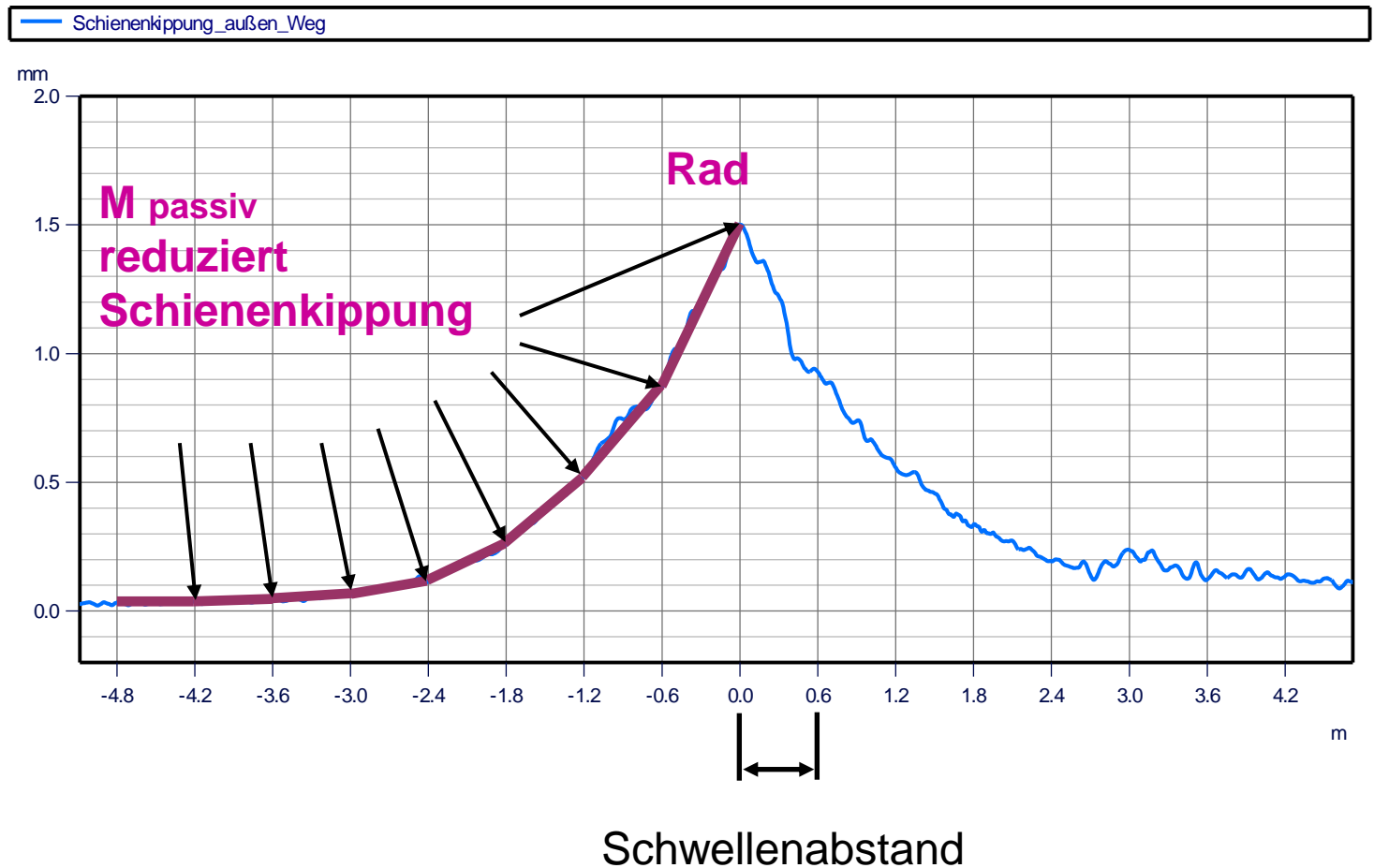
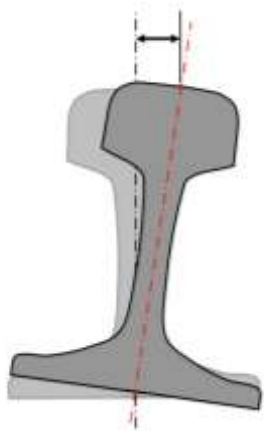


Reaktives Moment

Weiche Zw

$$M_{\text{passiv}} = 1,5 \text{ kNm}$$

Beispiel Schienenkippung



Niederhaltekraft Spannklemmen 9 kN -> 15 kN



Schlupfwellenbildung



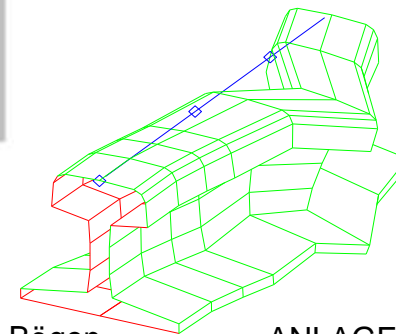
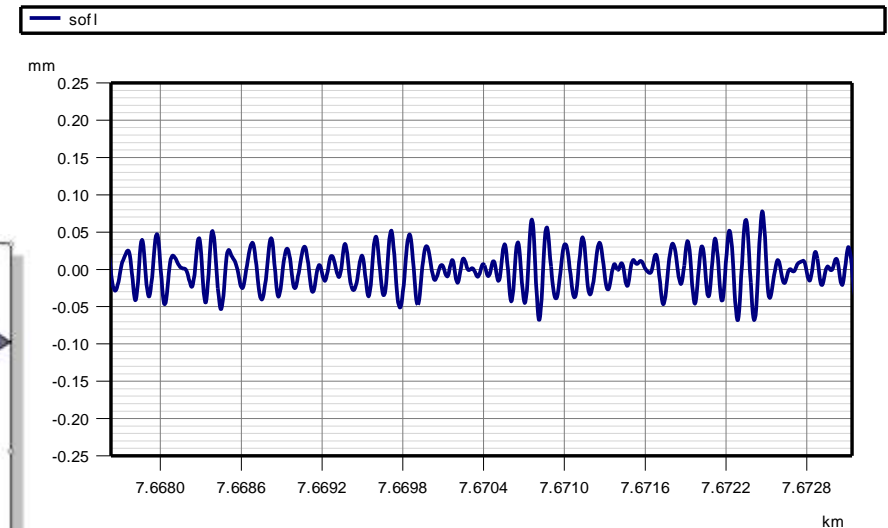
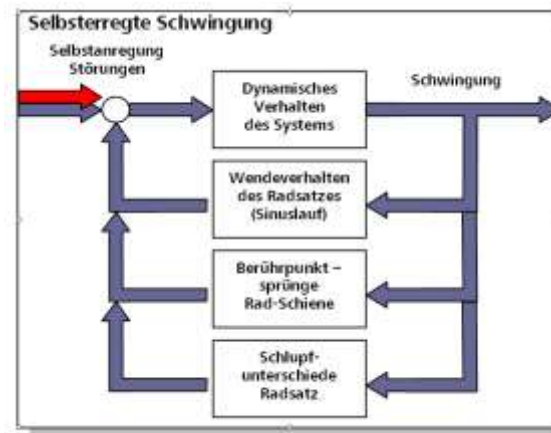
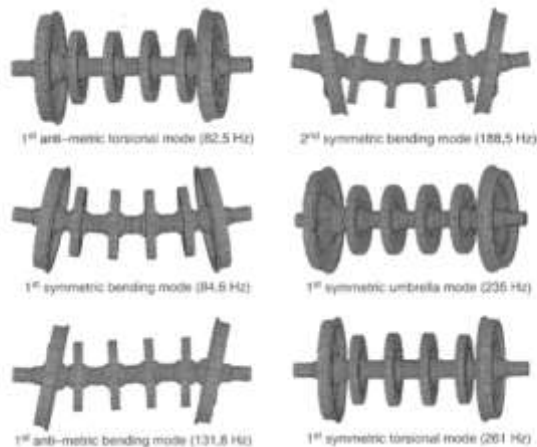
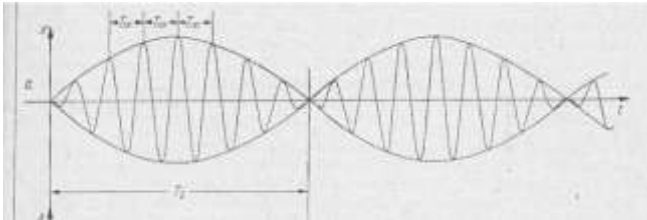
Schlupfwellenbildung



Der Einfluss von elastischen Komponenten auf das Verschleißverhalten in engen Bögen

ANLAGEN SERVICES / F. Auer

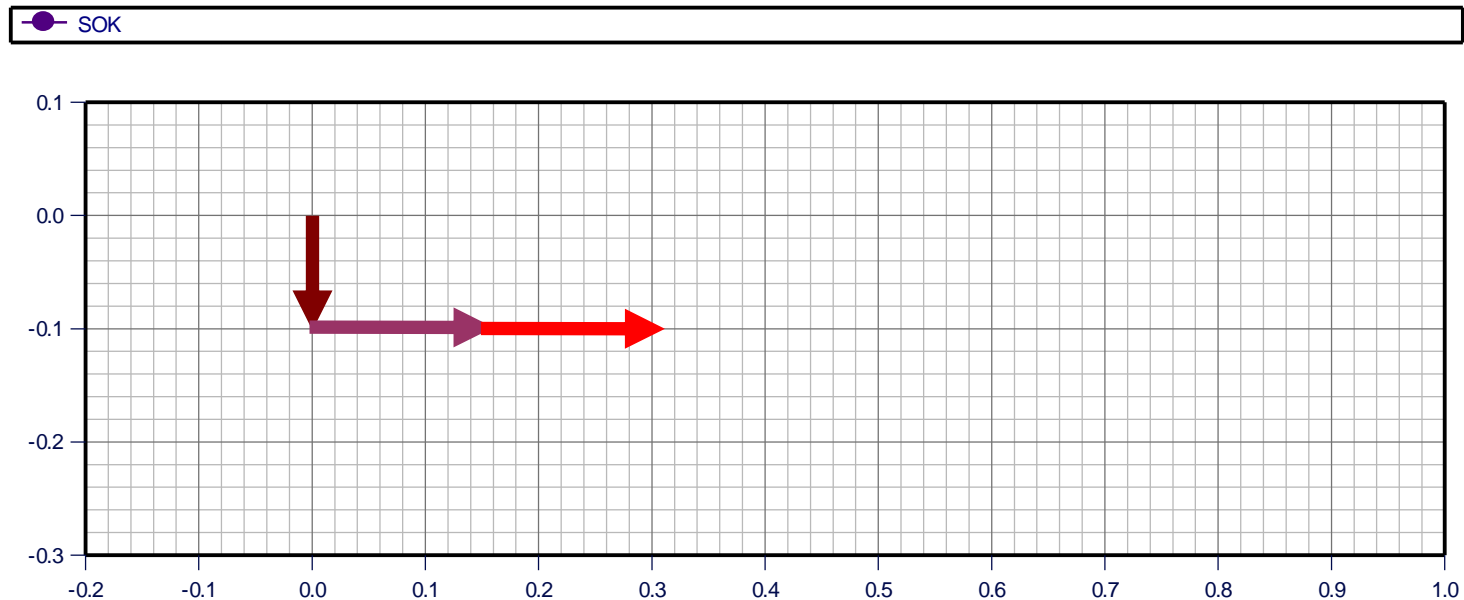
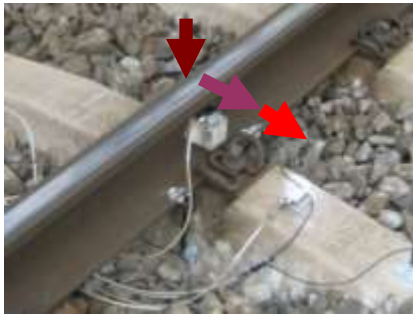
Entstehungsmechanismus Schwebungseffekte Gleis - Radsätze



© J. Stephanides

Weg der bogeninneren Schienenoberkante

SOK relativ gegen Schwelle

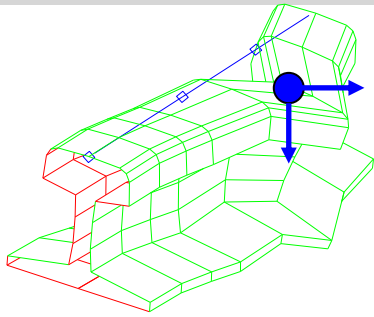


vertikal

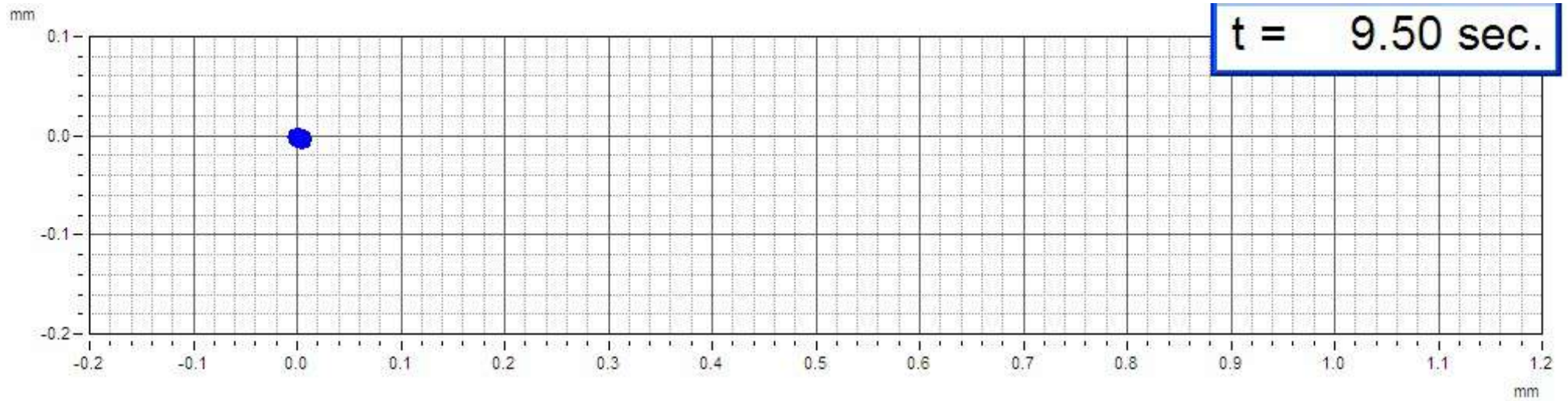
Schieneneneinsenkung vertikal Schiene - Schwelle

horizontal

Schienenkipfung plus Schienenfußauslenkung

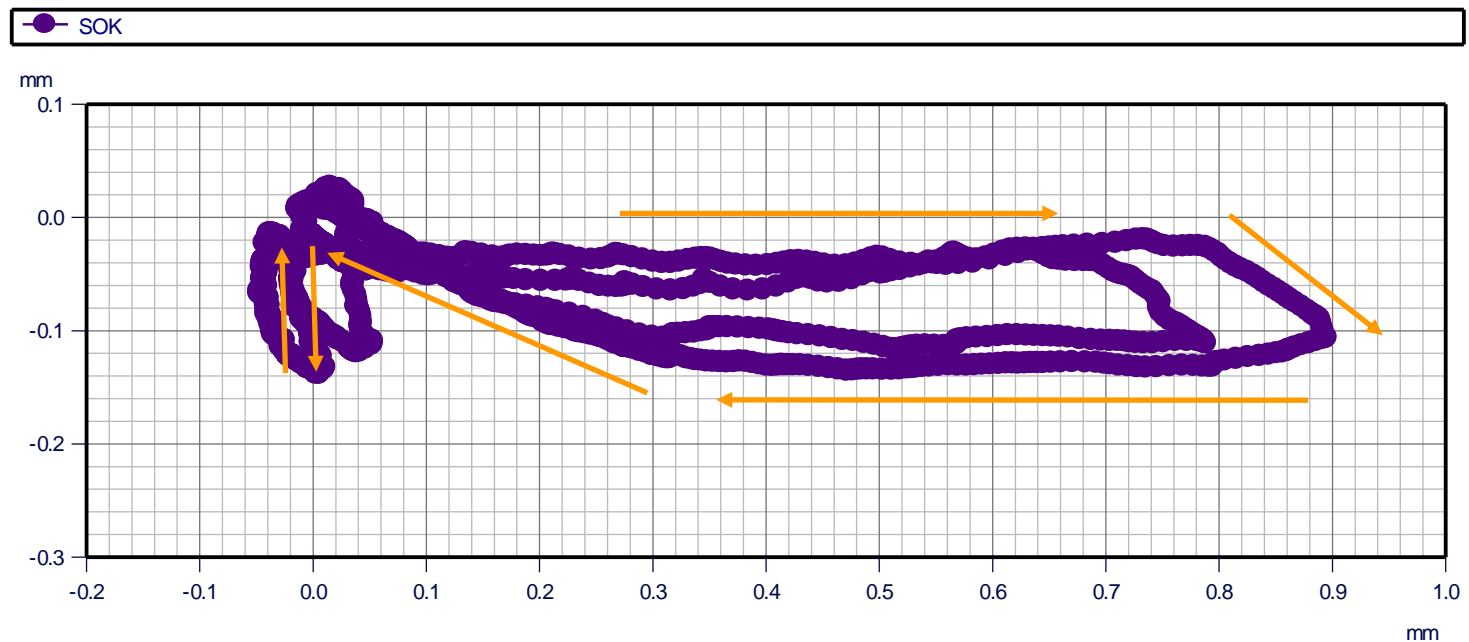


Überfahrt einer Lokomotive - 1016

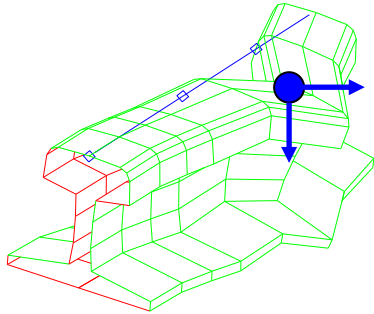


Weg der bogeninneren Schienenoberkante

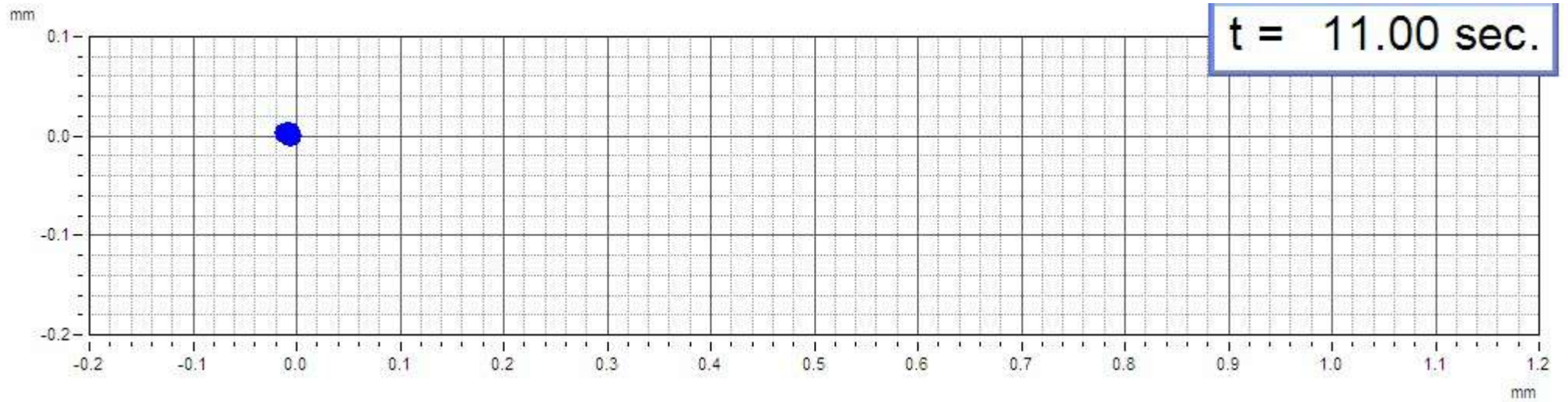
M017 1016/1116 vorl. $V = 58,4 \text{ km/h}$

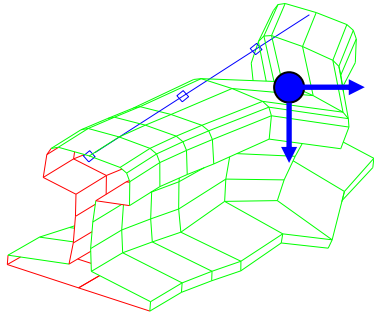


Seitliche Verformung des Schienenkopfs aufgrund der Querkraft des jeweils vorderen Rades deutlich erkennbar.

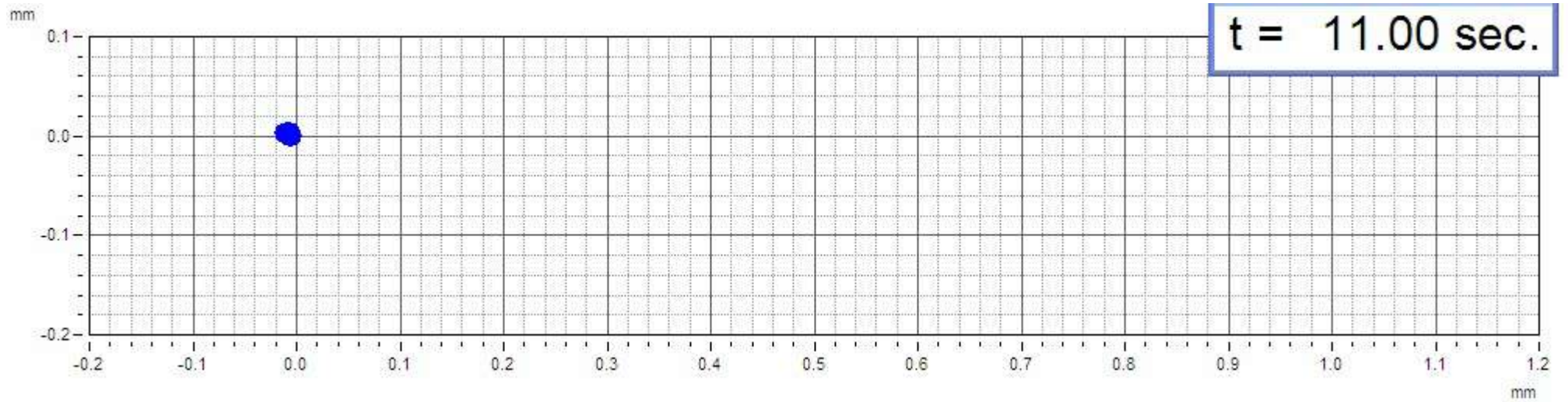


Güterwagen unbeladen



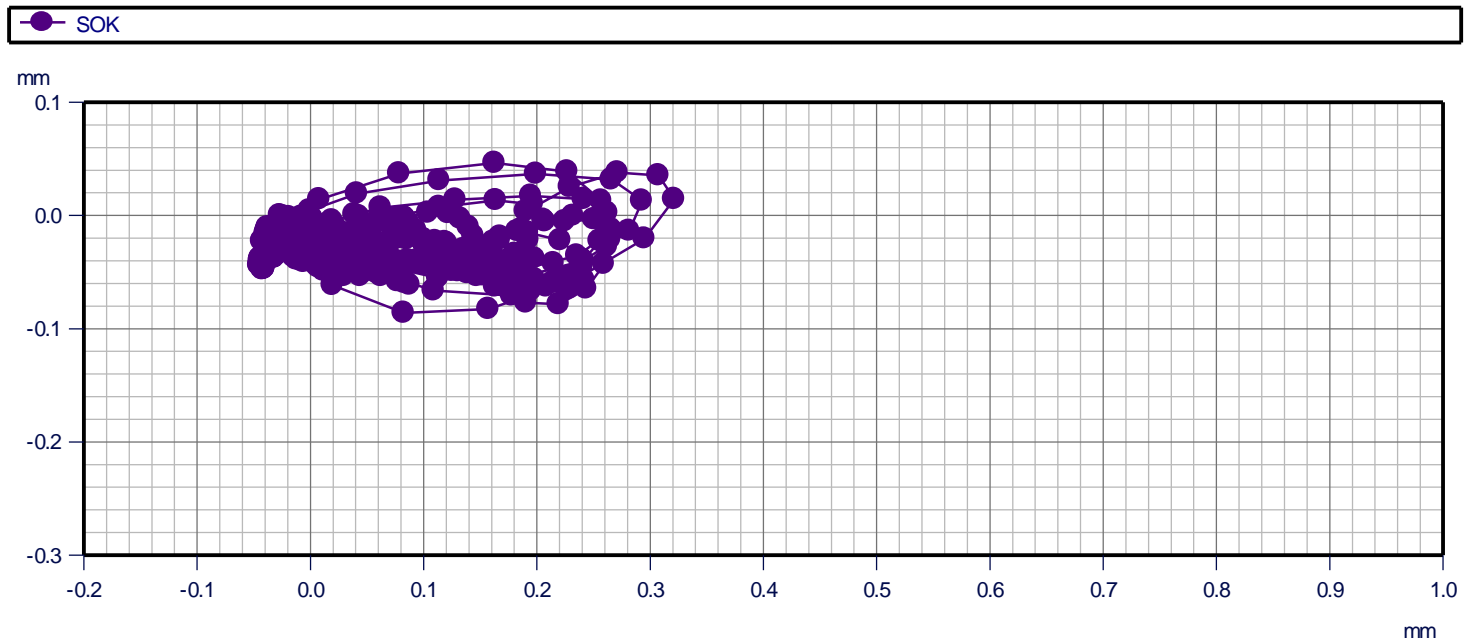


Güterwagen unbeladen



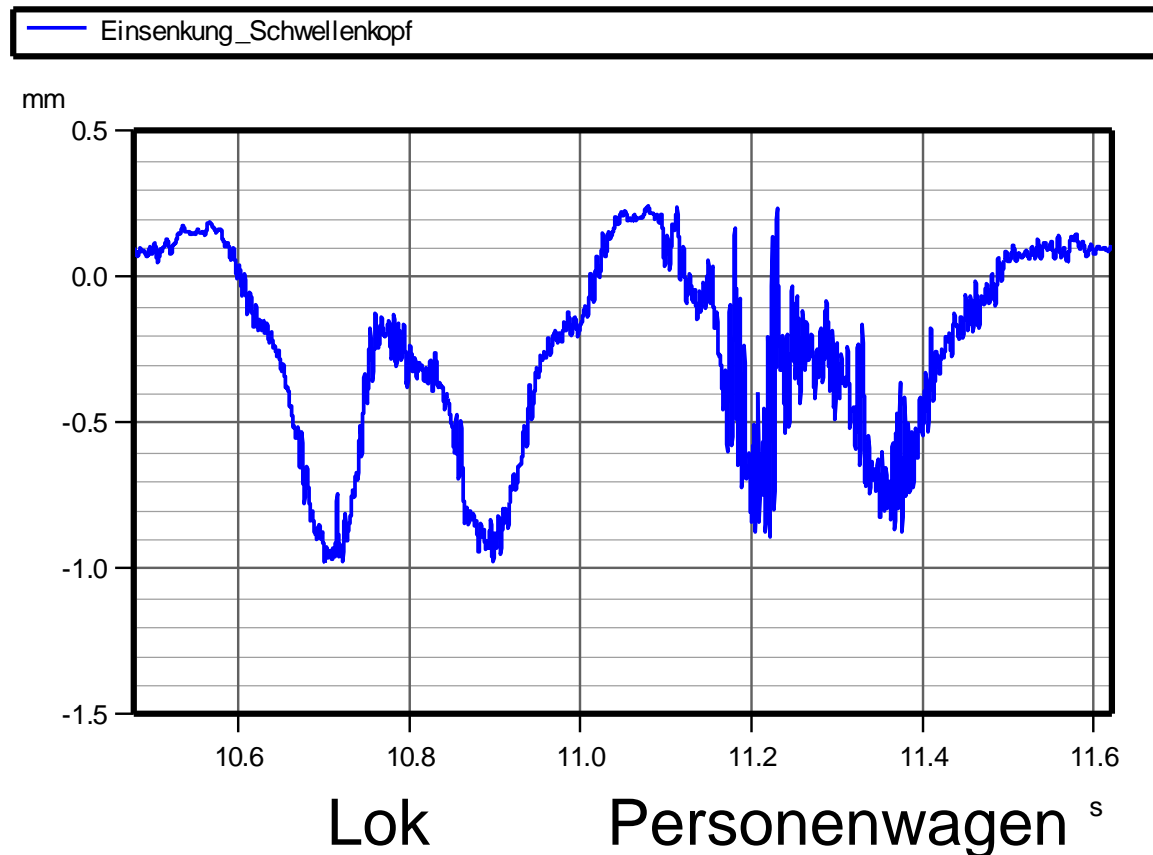
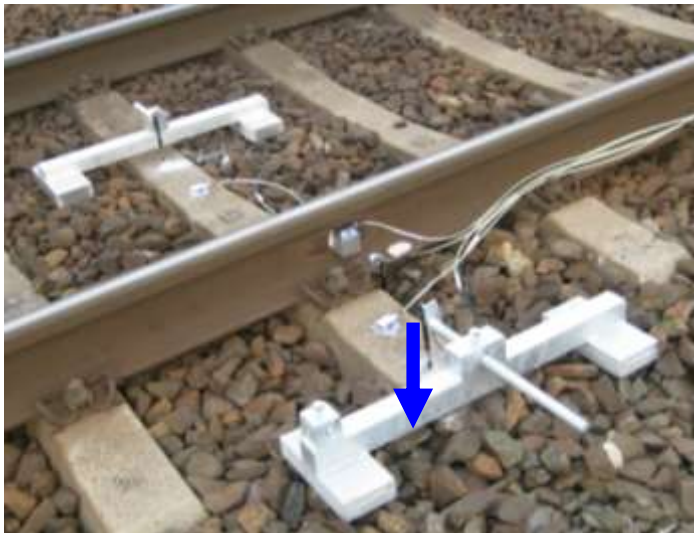
Weg der bogeninneren Schienenoberkante

M017 sec 11,0 – sec 11,5; die unbeladene Achse ruft eine dynamische Schienenbewegung (0,3 mm lateral, 0,1 mm vertikal relativ zur Schwelle) im Frequenzbereich von ca. 180 Hz hervor.



Schlupfwellenbildung – Einfluss Hohlungen

0,6 mm – 180 Hz

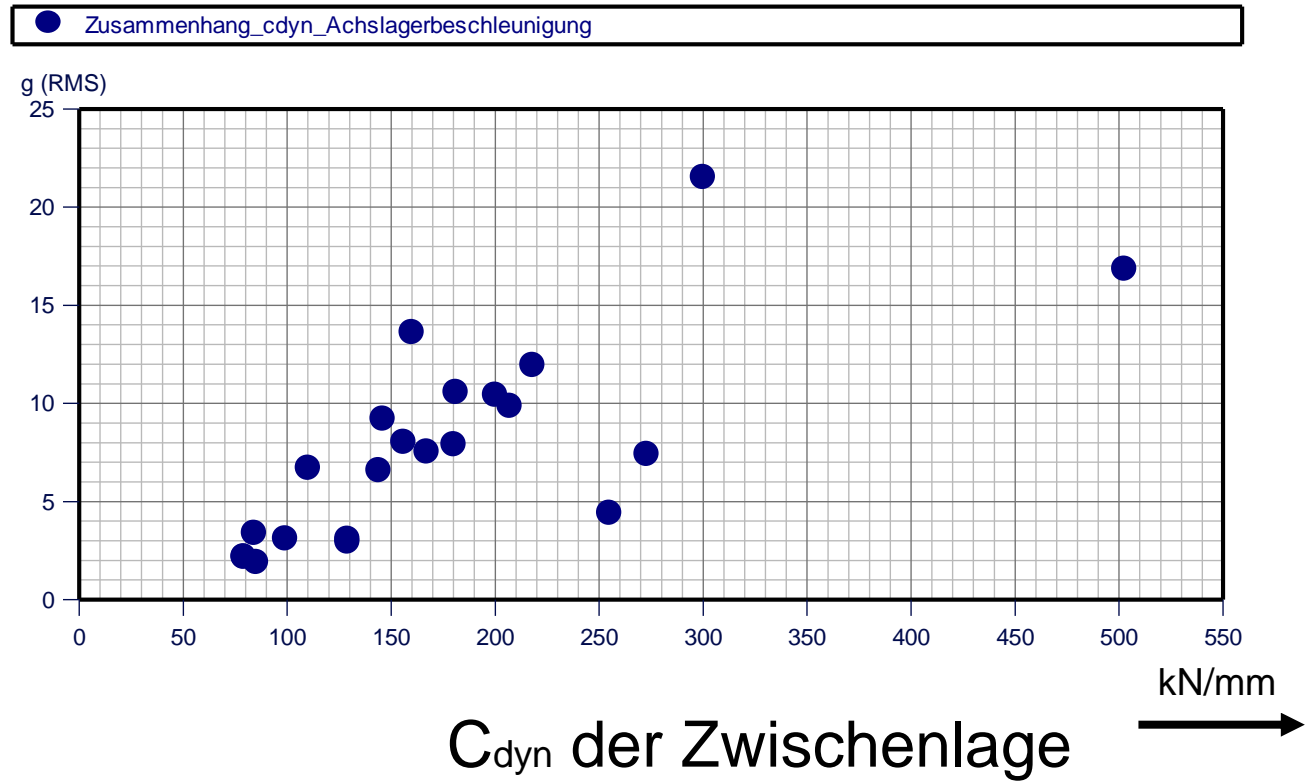
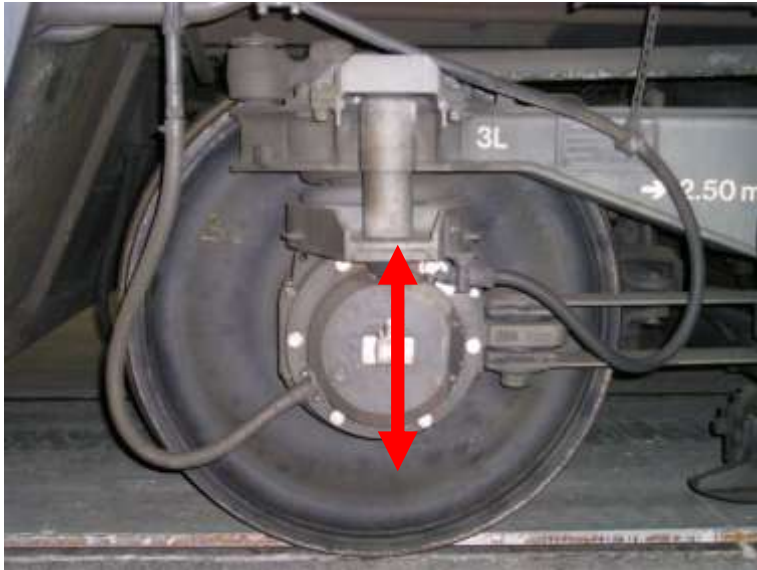


Schlupfwellenbildung – Einfluss Hohllagen



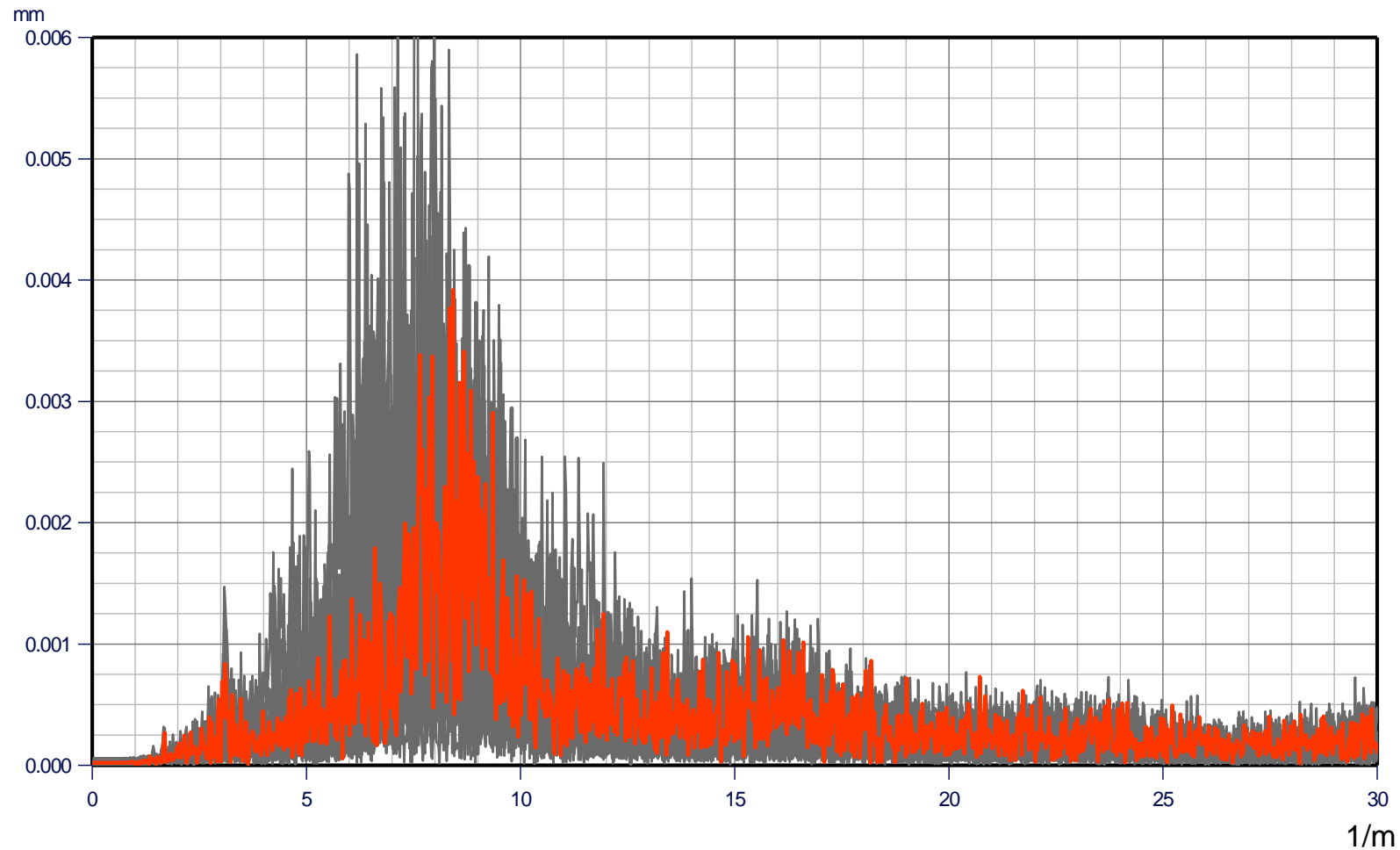
Schlupfwellenbildung – Einfluss Elastizität

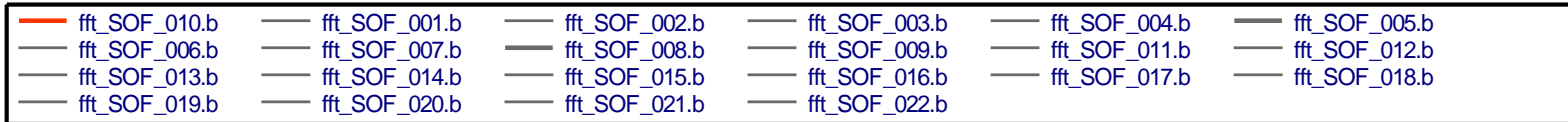




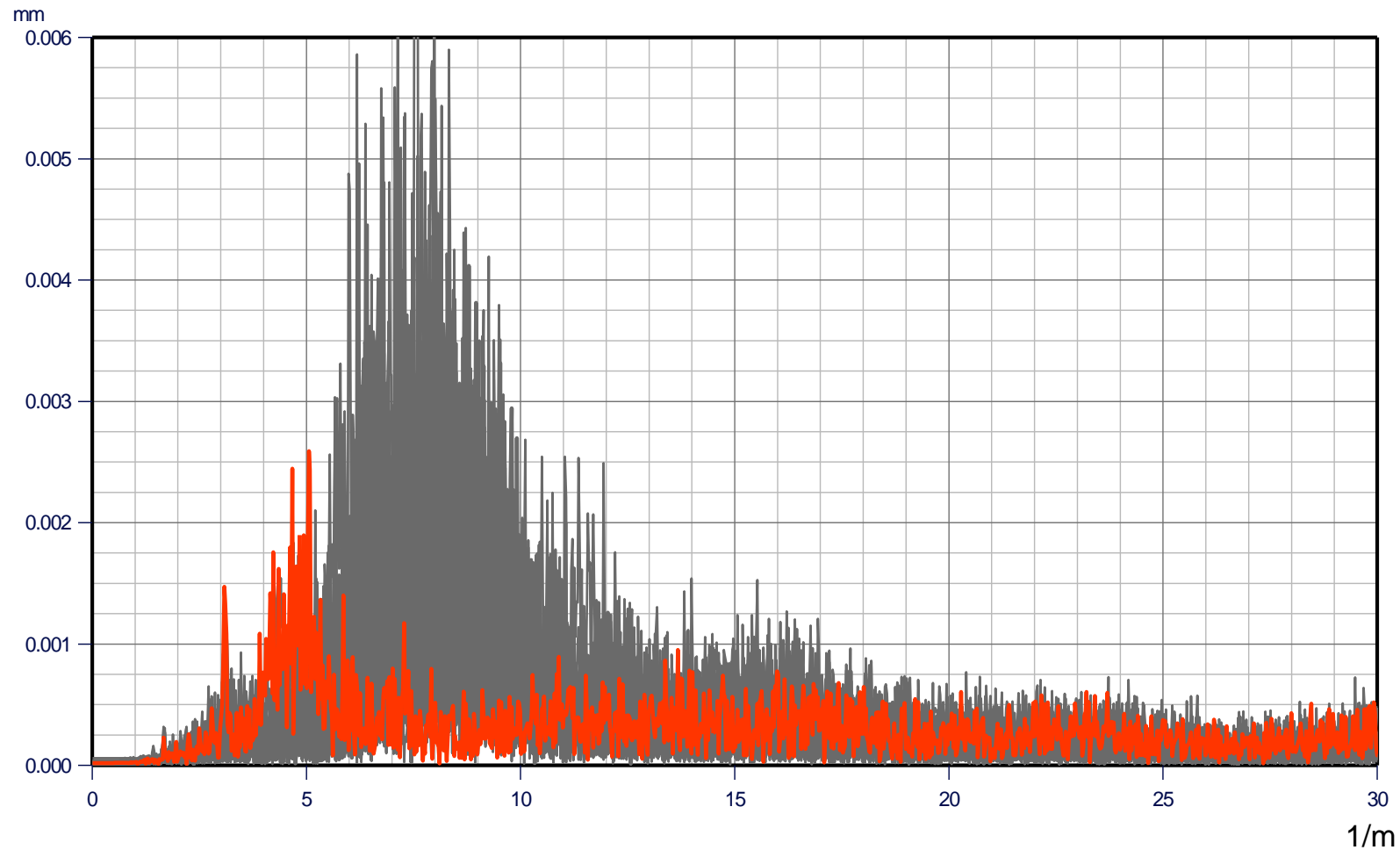
fft_SOF_009.b	fft_SOF_001.b	fft_SOF_002.b	fft_SOF_003.b	fft_SOF_004.b	fft_SOF_005.b
fft_SOF_006.b	fft_SOF_007.b	fft_SOF_008.b	fft_SOF_010.b	fft_SOF_011.b	fft_SOF_012.b
fft_SOF_013.b	fft_SOF_014.b	fft_SOF_015.b	fft_SOF_016.b	fft_SOF_017.b	fft_SOF_018.b
fft_SOF_019.b	fft_SOF_020.b	fft_SOF_021.b	fft_SOF_022.b		

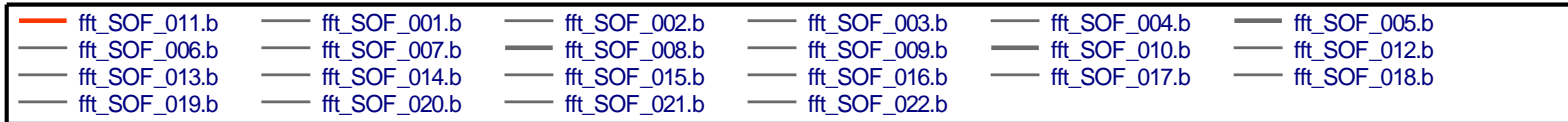
FFT



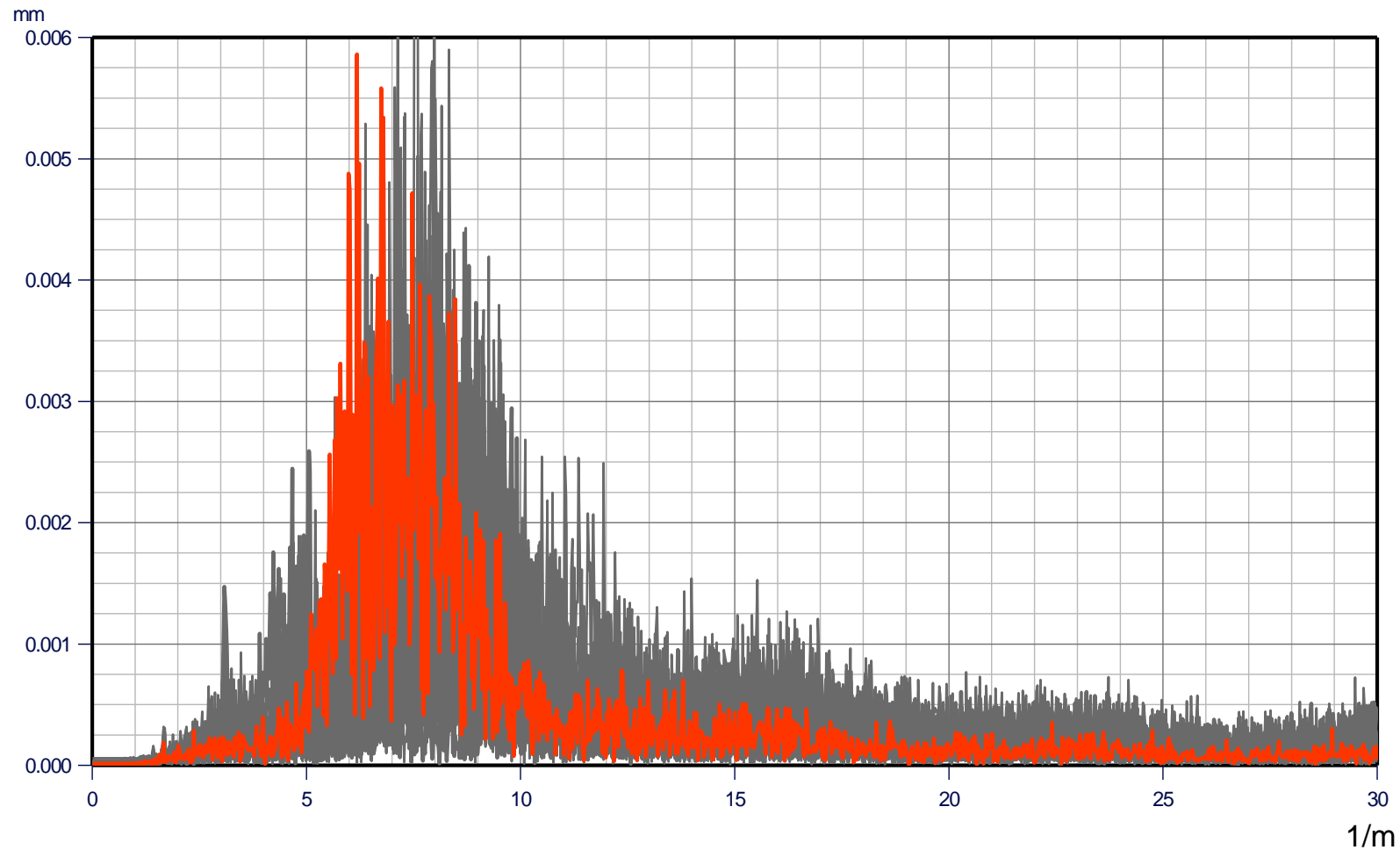


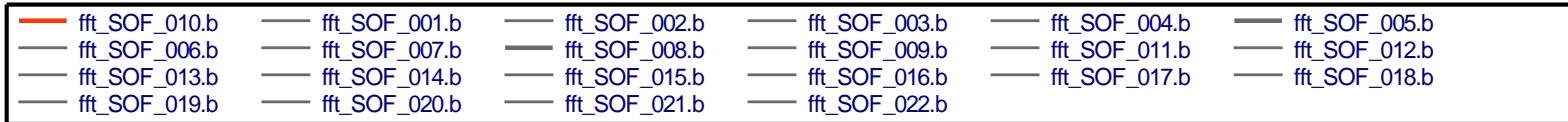
FFT



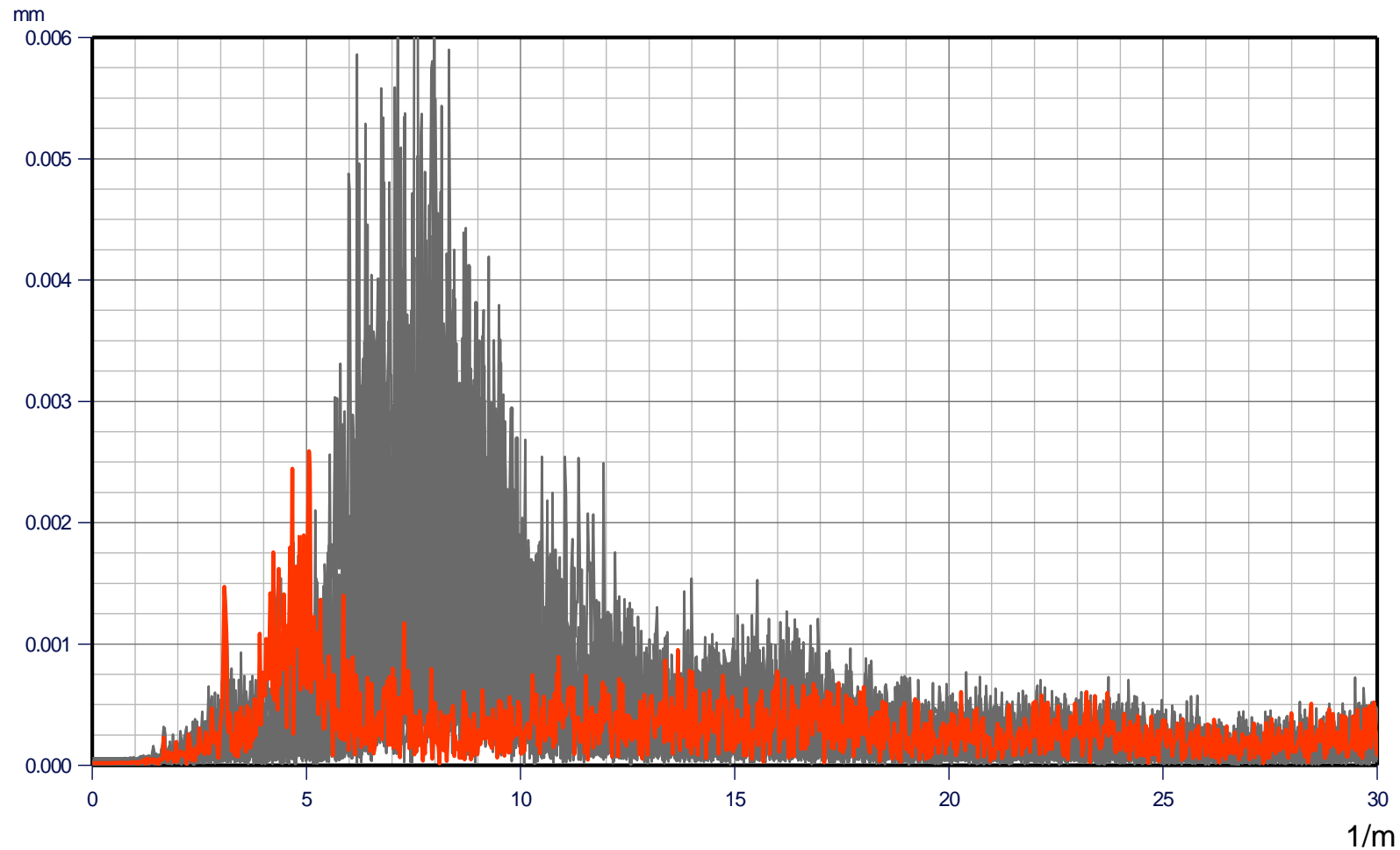


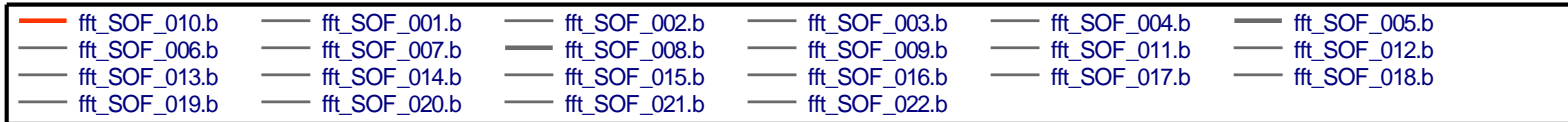
FFT



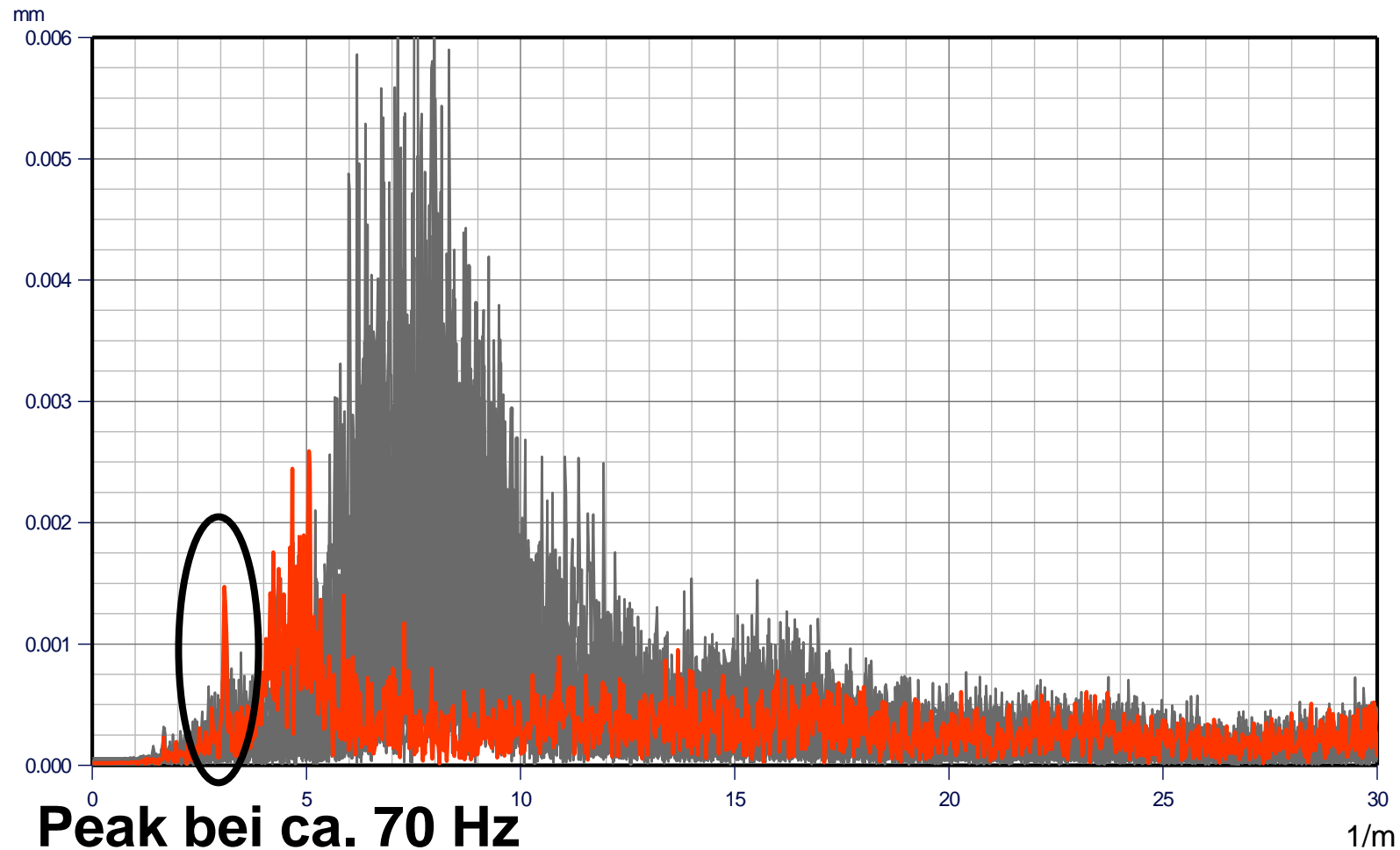


FFT

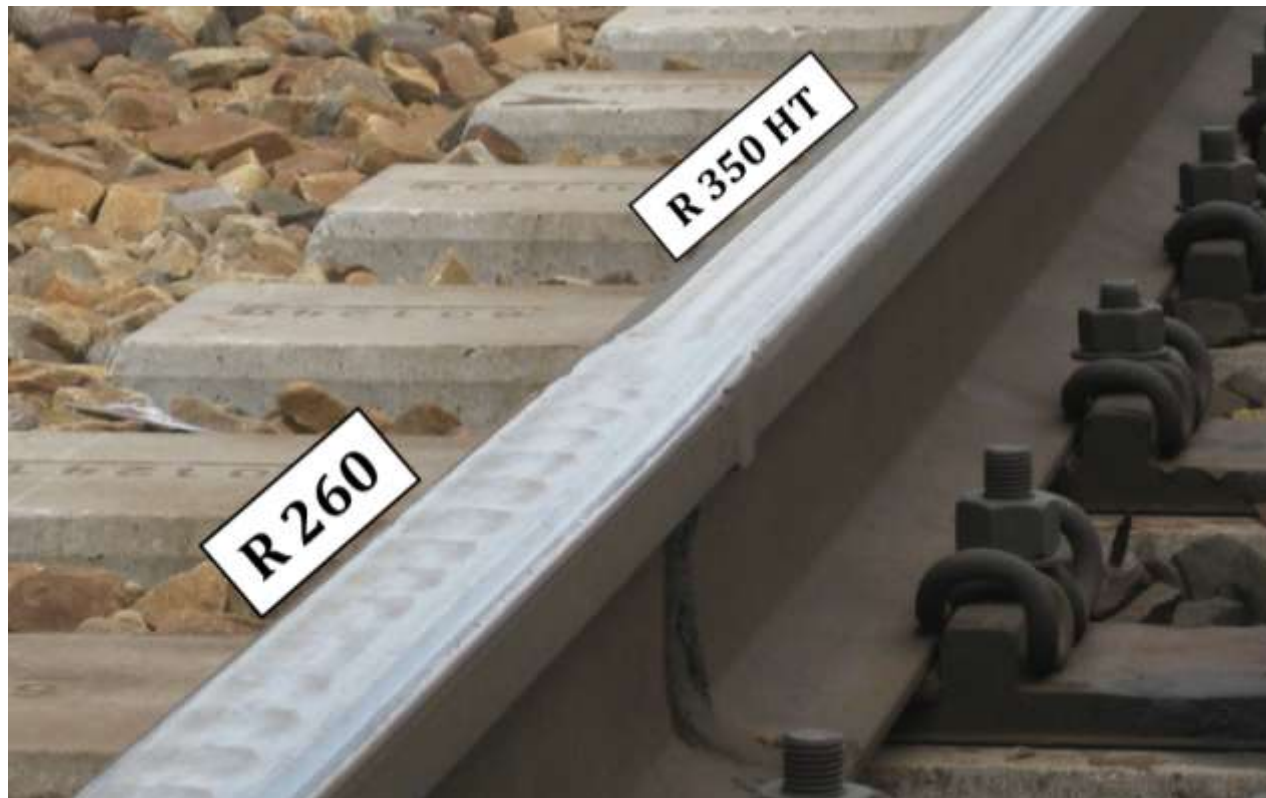




FFT



Schlupfwellenbildung – Schienenengüte



Systemverhalten optimiert

->

Schlupfwellen- reduktion in engsten Bögen



Bogenlaufkräfte, Schlupfwellenbildung



Infrastruktur 2ter Sieger



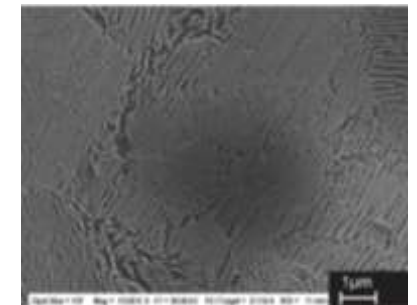
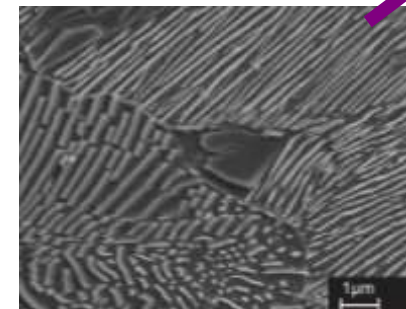
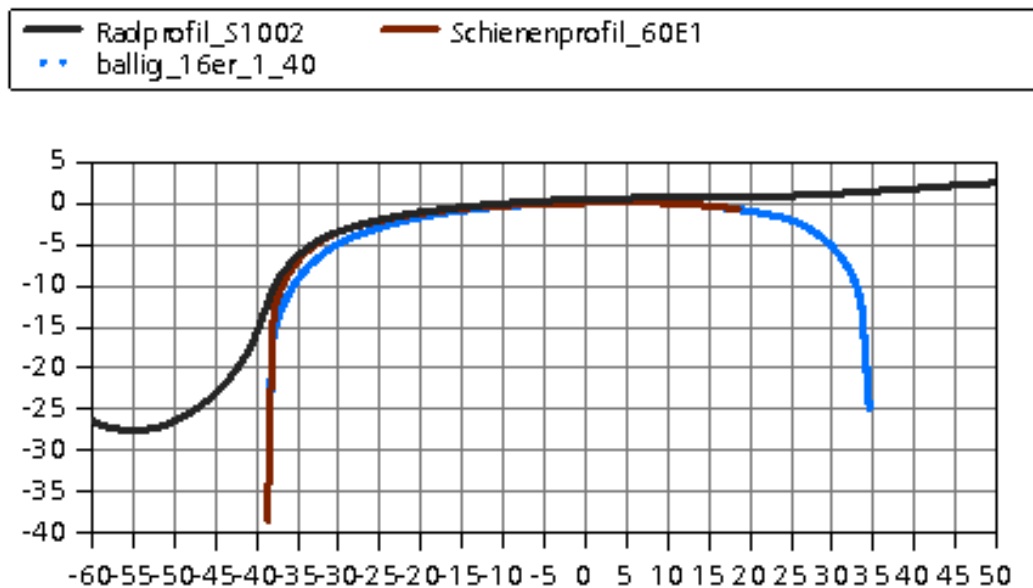
Rollkontaktermüdung



Head Checks

*) Unterschleifen Fahrkante

*) Einbau hochfeste Schienengüten



© C. Tapp

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Thank you very much for your attention

**DI Florian Auer
florian.auer@oebb.at**