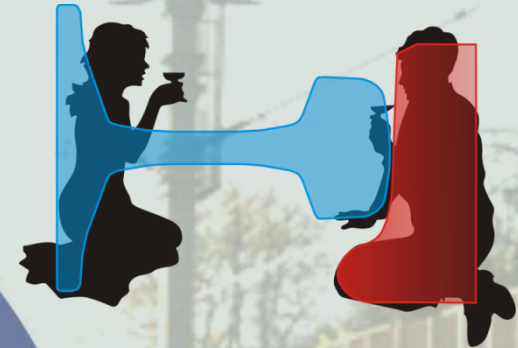


# Beziehung - Rad und Schiene ENTGLEISUNGEN - näher betrachtet



**ING. Johannes Piringer**

(BUNDESANSTALT FÜR VERKEHR  
Unfalluntersuchungsstelle des Bundes  
Fachbereich Schiene, Schifffahrt und Seilbahnen)

**DIPL.- ING. JOHANNES STEPHANIDES**

(Infrastruktur AG SBM Forschung & Entwicklung  
Rad-Schiene Systemtechnologie  
Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger)

# Einrichtung der Unfalluntersuchungsstelle des Bundes am 1. Jänner 2006 per UUG 2005 (Unfalluntersuchungsgesetz - BGBl. aus 2005, Teil I, 123. Bundesgesetz) Basierend auf EU-Richtlinie 49/2004

## Novelle des UUG 2011

Homepage BAV:

<http://versa.bmvit.gv.at>



# WAS ist eine Entgleisung ?

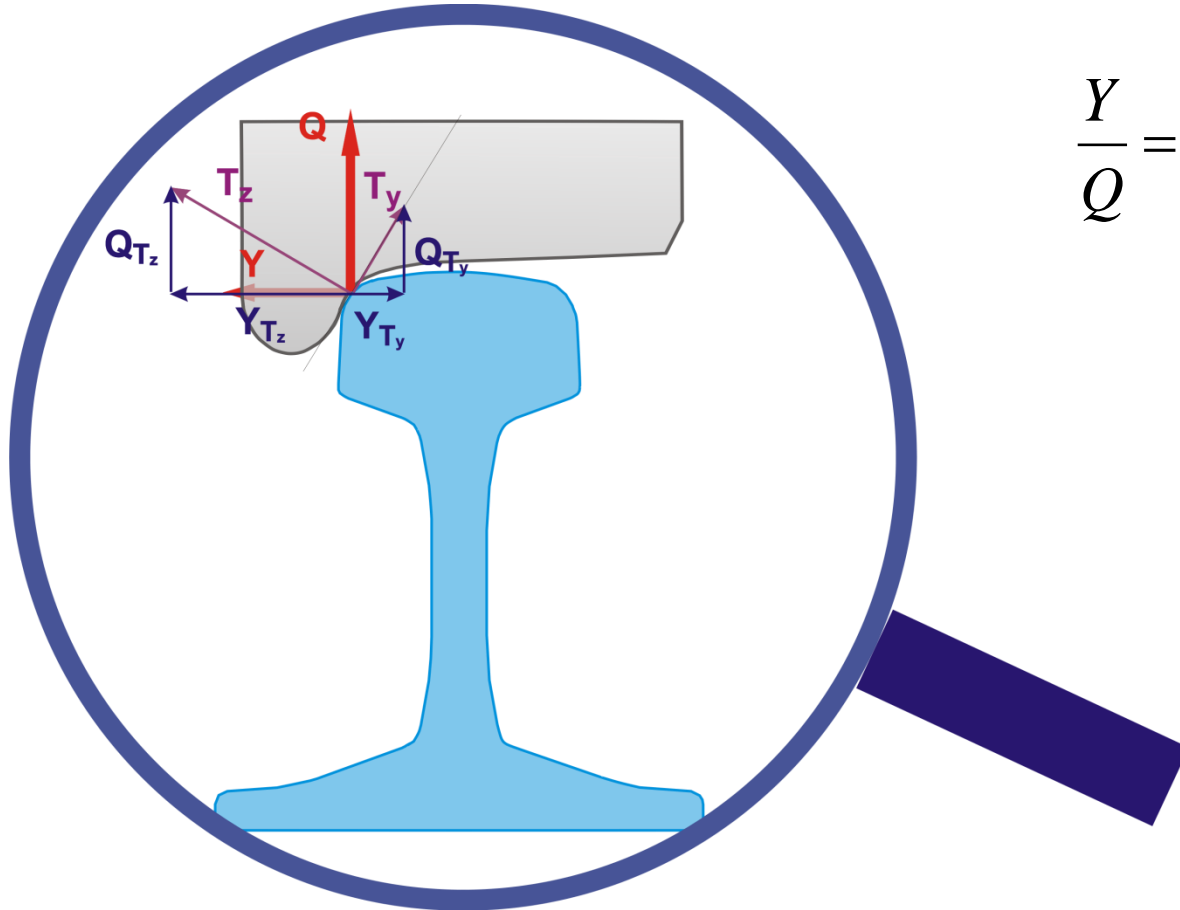
- Eisenbahn Bundesamt der Republik Deutschland  
Entgleisung ist das Abgleiten eines Fahrzeuges von der Fahrbahn, auch wenn es sich selbst wieder aufgleist oder auch den zweisepurigen Lauf eines Eisenbahnfahrzeuges
- Schweizer Bundesbahnen (SBB)  
Entgleisung ist das Anheben eines Radsatzes oder eines seiner Räder bis zum Auflauf der Spurkranzkuppen auf die Fahrfläche der Schienen bzw. die obere Begrenzung zusätzlicher Spurführungseinrichtungen mit nachfolgendem Verlassen der Schienen.



Unfallart	2007	2008	2009	2010	Mittel	2007	2008	2009	2010
	Anzahl					davon schwer			
Kollision Zug	168	176	125	114	145,8	-	2	3	3
Kollision Verschub / Nebenfahrt	172	125	128	121	136,5	-	1	2	2
Entgleisung Zug	19	15	13	22	17,3	-	7	0	2
Entgleisung Verschub / Nebenfahrt	152	107	140	187	146,5	-	0	1	2
Unfälle auf Eisenbahnkreuzungen	197	128	167	170	165,5	-	36	43	35
Schadensfälle bei der Beförderung von Gefahrgut	13	33	28	16	22,5	-	0	0	-
Verletzung / Tötung von Personen durch Schienenfahrzeuge	-	46	67	46	53	-	35	42	35
Verletzung / Tötung von Personen durch sonstige Unfälle	-	117	55	30	67,3	-	16	11	12
Brände / Explosionen Fahrzeuge	-	22	48	45	38,3	-	0	1	-
Brände / Explosionen Infrastruktur	263	113	98	92	141,5	-	0	0	-
Suizid / Suizidversuch		107	120	115	114	-	0	0	-
Schwere Verletzungen, Tötungen inkl. Suizid	176	270	242	-	229,3	-	51	53	-



Unfallart	2007	2008	2009	2010	Mittel	2007	2008	2009	2010
	Anzahl					davon schwer			
Kollision Zug	168	176	125	114	145,8	-	2	3	3
Kollision Verschub / Nebenfahrt	172	125	128	121	136,5	-	1	2	2
Entgleisung Zug	19	15	13	22	17,3	-	7	0	2
Entgleisung Verschub / Nebenfahrt	152	107	140	187	146,5	-	0	1	2
Unfälle auf Eisenbahnkreuzungen	197	128	167	170	165,5	-	36	43	35
Schadensfälle bei der Beförderung von Gefahrgut	13	33	28	16	22,5	-	0	0	-
Verletzung / Tötung von Personen durch Schienenfahrzeuge	-	46	67	46	53	-	35	42	35
Verletzung / Tötung von Personen durch sonstige Unfälle	-	117	55	30	67,3	-	16	11	12
Brände / Explosionen Fahrzeuge	-	22	48	45	38,3	-	0	1	-
Brände / Explosionen Infrastruktur	263	113	98	92	141,5	-	0	0	-
Suizid / Suizidversuch		107	120	115	114	-	0	0	-
Schwere Verletzungen, Tötungen inkl. Suizid	176	270	242	-	229,3	-	51	53	-

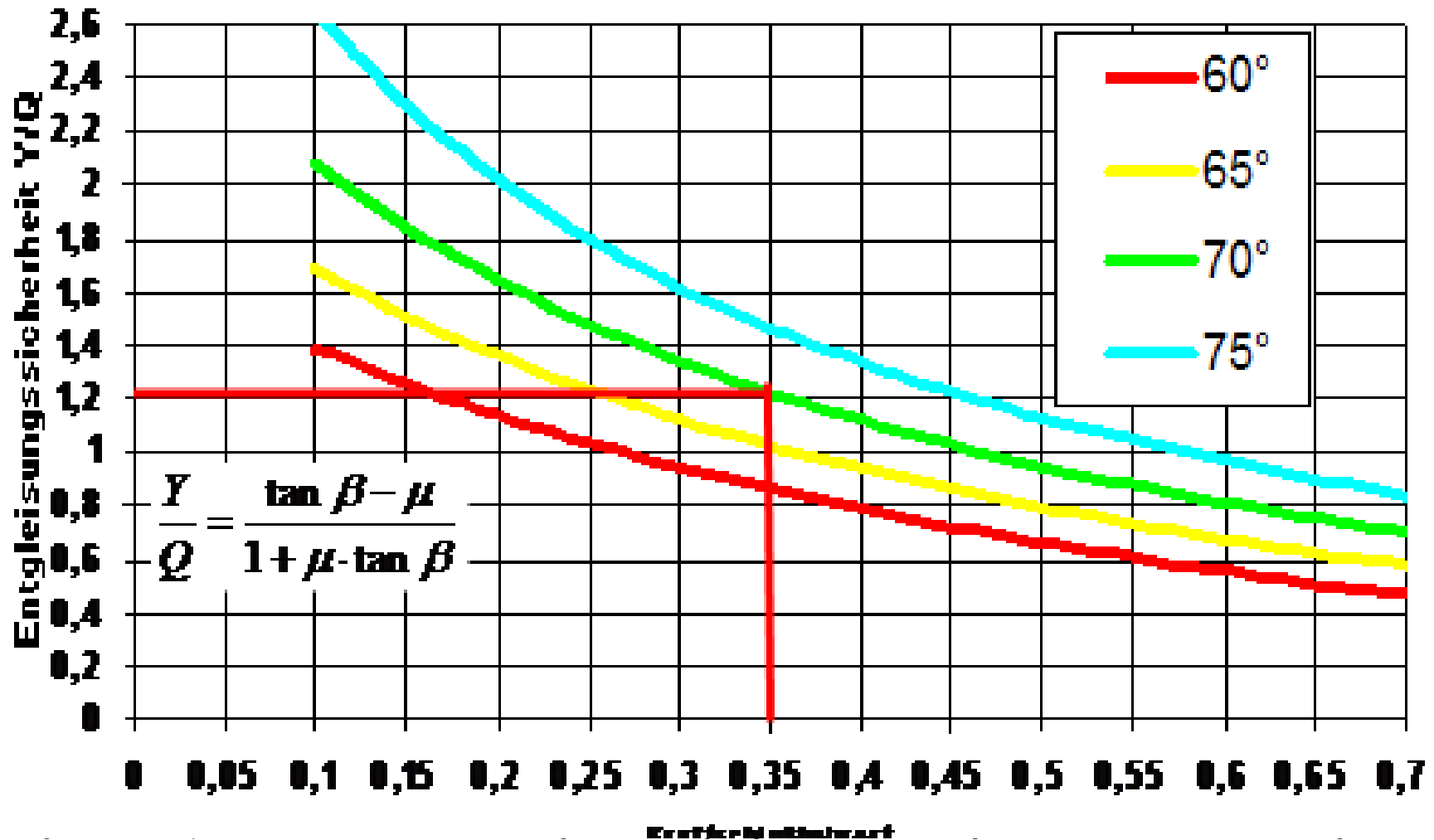


$$\frac{Y}{Q} = \frac{T_z \cdot \sin \beta - T_y \cdot \cos \beta}{T_z \cdot \cos \beta + T_y \cdot \sin \beta}$$

$$T_z = T_y \cdot \mu$$

$$\frac{Y}{Q} = \frac{\mu_{sp} \cdot \tan \beta - 1}{\mu_{sp} + \tan \beta}$$

# Entgleisungssicherheit - Nadal'sche Formel



Einteilung der Ursachen  
 Zug- und Vershubentgleisungen  
 Nach Themenbereichen  
 Rad/Schiene Systemtechnologie



**Rad/Schiene Geometrie**

Spurerweiterung

**Radentlastung**

Radentlastung - Gleisverwindung

Radentlastung - Gleislagefehler

Radentlastung - Kippen (Geislage)

Radentlastung - Kippen (zu hohe laterale Seitenbeschleunigung)

Radentlastung - Beladungsverteilung/Sicherung

Radentlastung - Pufferkräfte (Tragen)

Radentlastung - Verwindung Fzg

Radentlastung - Wellenlauf (senkrecht)

Radentlastung - Anhebung Spurkranz Hindernis

**Radquerkraft**

Radquerkraft - Gleisverdrückung, verschiebung

Radquerkraft - Gleislage lateral

Radquerkraft - Ausdrehung

Radquerkraft - Beladung

Radquerkraft - Instabilität Wellenlauf (lateral)

**Zugförderung**

Bremmung - Längsdynamik

**Bauteilversagen**

Bauteilversagen - Schienenbruch

Bauteilversagen - Schienenbefestigung

Bauteilversagen - Radsatzbruch/Heißläufer

Bauteilversagen - Federnbruch

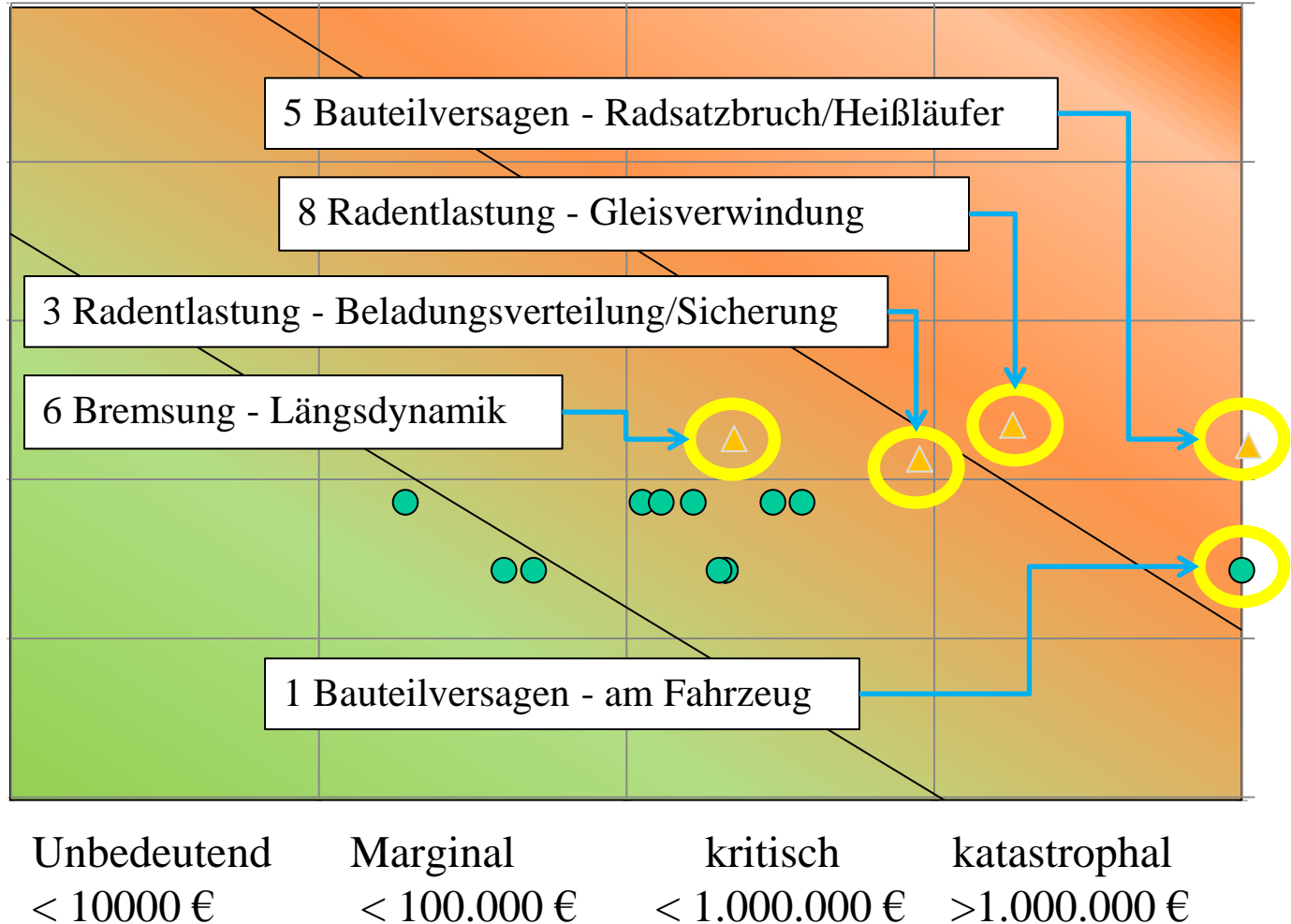
Bauteilversagen - am Laufwerk

Bauteilversagen - am Fahrzeug



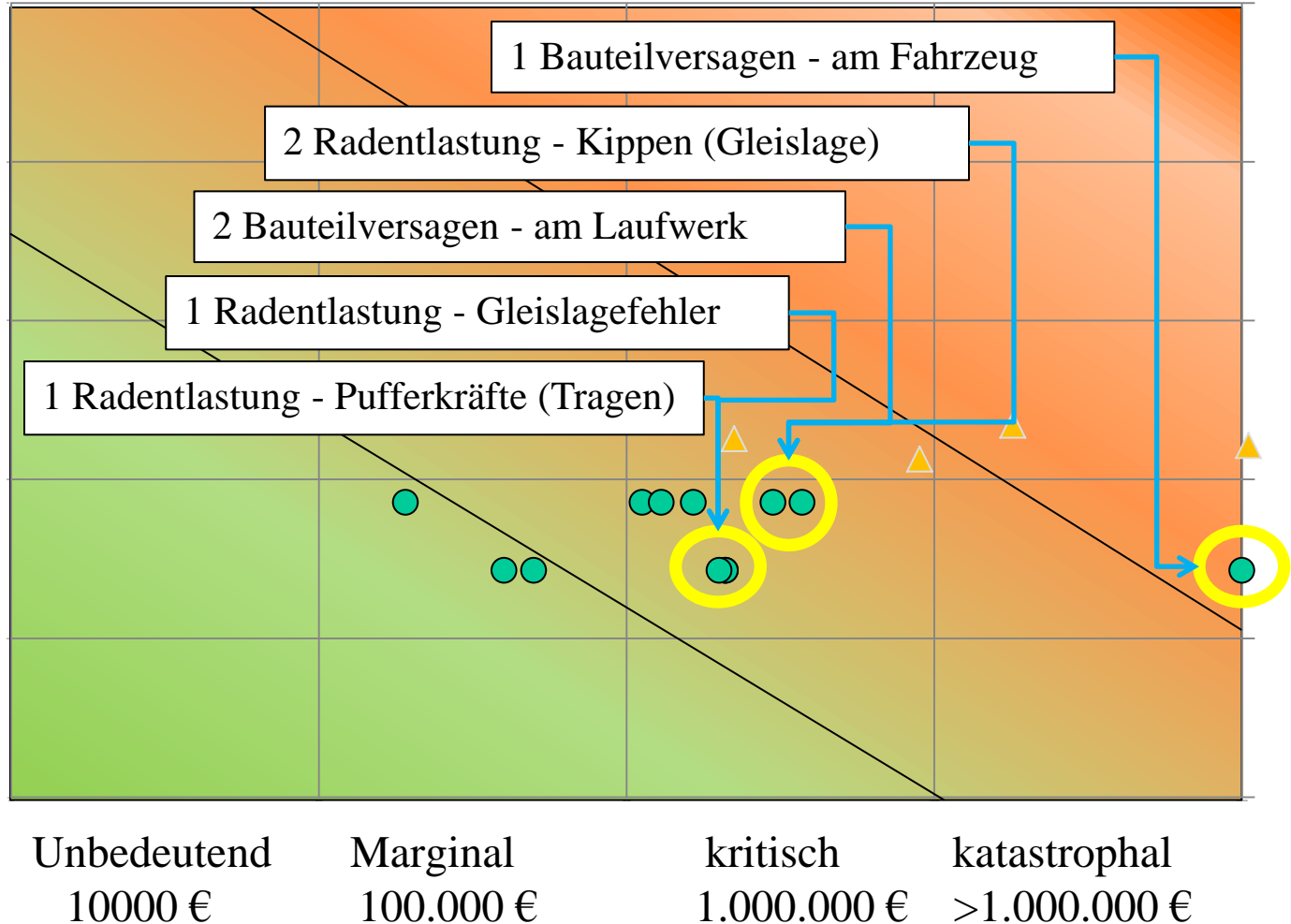
# Statistik 28.04.2006 - 09.12.2010

- ◆ Häufigkeit täglich
- Häufigkeit monatlich
- ▲ Häufigkeit jährlich
- Häufigkeit alle 10 Jahre
- × Häufigkeit alle 100 Jahren



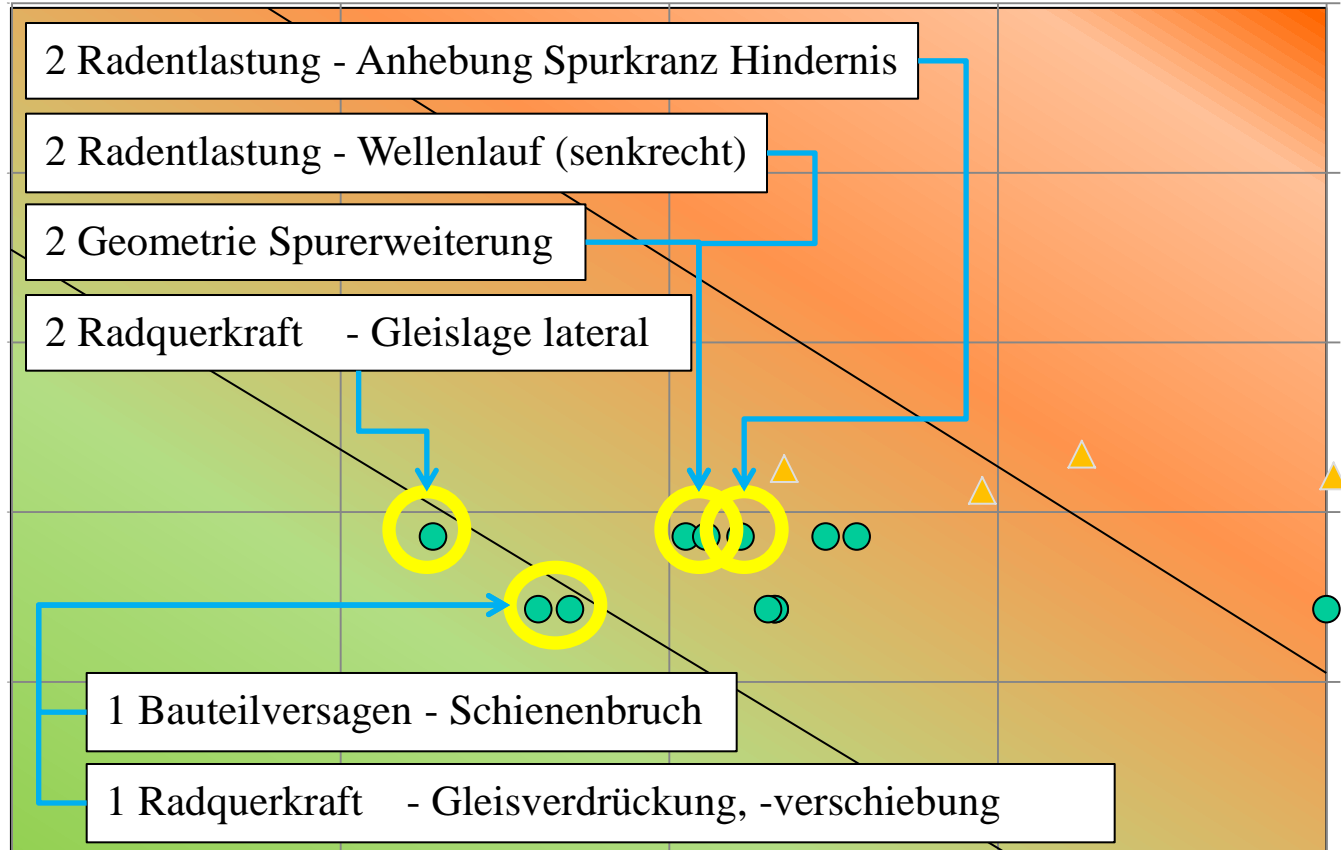
# Statistik 28.04.2006 - 09.12.2010

- ◆ Häufigkeit täglich
- Häufigkeit monatlich
- ▲ Häufigkeit jährlich
- Häufigkeit alle 10 Jahre
- × Häufigkeit alle 100 Jahren



# Statistik 28.04.2006 - 09.12.2010

- ◆ Häufigkeit täglich
- Häufigkeit monatlich
- ▲ Häufigkeit jährlich
- Häufigkeit alle 10 Jahre
- ✱ Häufigkeit alle 100 Jahre



Unbedeutend	Marginal	kritisch	katastrophal
10000 €	100.000 €	1.000.000 €	>1.000.000 €

# Bauteilversagen – Fahrzeug, Laufwerk, Radsatz





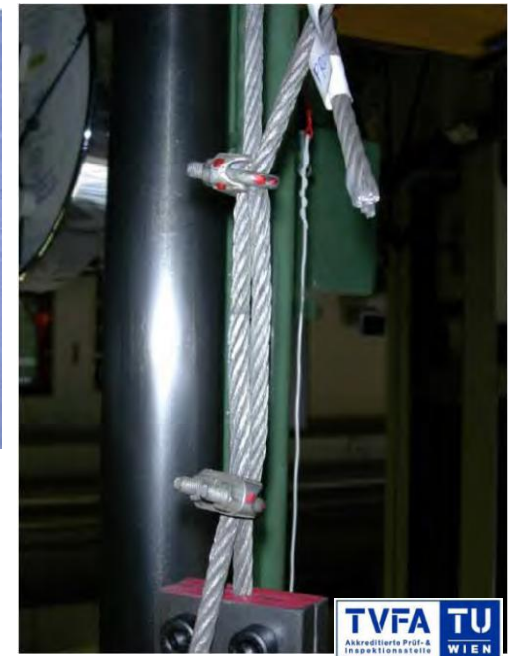
## Entgleisung 16. Juni 2010 Z 46676

16. Juni 2010 um 03:07 Uhr zwischen Bf Hintergasse und Bf Braz auf der Arlbergstrecke



## Entgleisung 16. Juni 2010 Z 46676

16. Juni 2010 um 03:07 Uhr zwischen Bf Hintergasse und Bf Braz auf der Arlbergstrecke



**Fakten:** Am 16. Juni 2010 um 03:07 Uhr entgleiste der aus dem Tfz 1116 173-4 und 16 beladenen Autotransportwagen bestehende Z 46676 während der Fahrt zwischen Bf Hintergasse u. Bf Braz auf der Arlbergstrecke (863 t Gesamtzuggewicht, 548 m Gesamtzuglänge, 16 Wagen, beladen mit 208 Neuwagen, PKW).

**Ursache:** Lösen des Sicherungsseils der Bremskupplung zwischen den Wagenteilen des ersten Wagens. Dadurch hing die Bremskupplung nach unten durch und schlug gegen im Gleis gelagerte Altschienen.



## Entgleisung 16. Juni 2010 Z 46676

16. Juni 2010 um 03:07 Uhr zwischen Bf Hintergasse und Bf Braz auf der Arlbergstrecke



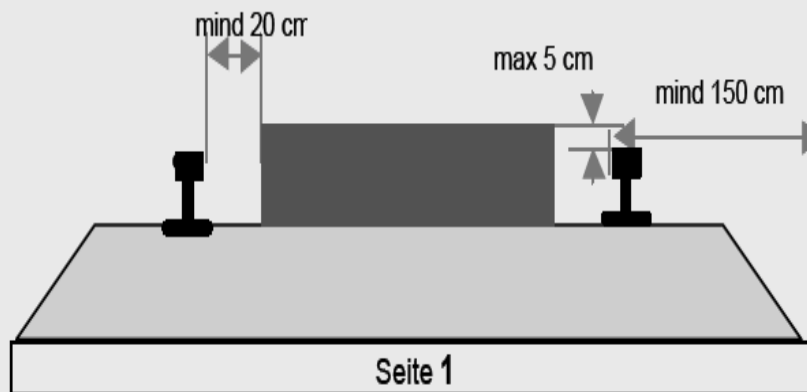
**Fakten:** Am 16. Juni 2010 um 03:07 Uhr entgleiste der aus dem Tzf 1116 173-4 und 16 beladenen Autotransportwagen bestehende Z 46676 während der Fahrt zwischen Bf Hintergasse u. Bf Braz auf der Arlbergstrecke (863 t Gesamtzuggewicht, 548 m Gesamtzuglänge, 16 Wagen, beladen mit 208 Neuwagen, PKW).

**Ursache:** Die Schienen im km 122,722 waren für den Abtransport im Gleis so gelagert, dass der Regellichtraum gemäß ZOV 7 frei war. Das bei der Lagerung fester Gegenstände einzuhaltende Sicherheitsmaß gemäß ZSB 9, von max. 50 mm über SOK war eingehalten. Das seitliche Sicherheitsmaß zur Fahrschiene gemäß ZSB 9 war unterschritten.

## Entgleisung 16. Juni 2010 Z 46676

16. Juni 2010 um 03:07 Uhr zwischen Bf Hintergasse und Bf Braz auf der Arlbergstrecke

- (3) Für Lagerung fester Gegenstände sind folgende Abstandsmaße einzuhalten:



**Fakten:** Am 16. Juni 2010 um 03:07 Uhr entgleiste der aus dem Tzf 1116 173-4 und 16 beladenen Autotransportwagen bestehende Z 46676 während der Fahrt zwischen Bf Hintergasse u. Bf Braz auf der Arlbergstrecke (863 t Gesamtzuggewicht, 548 m Gesamtzuglänge, 16 Wagen, beladen mit 208 Neuwagen, PKW).

**Ursache:** Die Schienen im km 122,722 waren für den Abtransport im Gleis so gelagert, dass der Regellichtraum gemäß ZOV 7 frei war. Das bei der Lagerung fester Gegenstände einzuhaltende Sicherheitsmaß gemäß ZSB 9, von max. 50 mm über SOK war eingehalten. Das seitliche Sicherheitsmaß zur Fahrschiene gemäß ZSB 9 war unterschritten.



## Entgleisung 16. Juni 2010 Z 46676

16. Juni 2010 um 03:07 Uhr zwischen Bf Hintergasse und Bf Braz auf der Arlbergstrecke



**Fakten:** Am 16. Juni 2010 um 03:07 Uhr entgleiste der aus dem Tzf 1116 173-4 und 16 beladenen Autotransportwagen bestehende Z 46676 während der Fahrt zwischen Bf Hintergasse u. Bf Braz auf der Arlbergstrecke (863 t Gesamtzuggewicht, 548 m Gesamtzuglänge, 16 Wagen, beladen mit 208 Neuwagen, PKW).

**Ursache:** Lösen des Sicherungsseils der Bremskupplung zwischen den Wagenteilen des ersten Wagens. Dadurch hing die Bremskupplung nach unten durch und schlug gegen im Gleis gelagerte Altschienen. Die Schienen im km 122,722 waren für den Abtransport im Gleis so gelagert, dass der Regellichtraum gemäß ZOV 7 frei war.

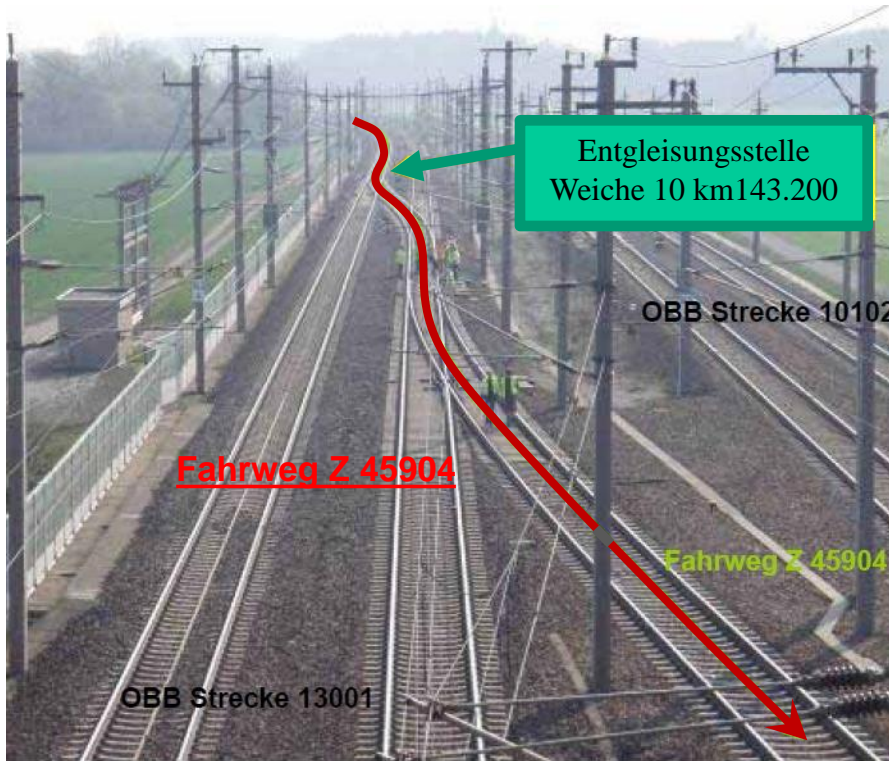
# Bauteilversagen – Fahrzeug, Laufwerk, Radsatz





## Entgleisung Z 45904

9. April 2009 fuhr Z 45904 im Bf St. Peter-Seitenstetten



**Fakten:** Am 9. April 2009 fuhr Z 45904 im Bf St. Peter-Seitenstetten von GI 4 der Strecke 13001 auf GI 2 der Strecke 10102. Um 06:53 Uhr erfolgte eine Entgleisung des 18. Wagens mit der vorlaufenden Achse im Bereich der Weiche 10. In weiterer Folge entgleisten der 18. Wagen mit dem vorlaufenden Drehgestell, der 19. Wagen mit beiden Drehgestellen (gerät in Schräglage) und der 20. Wagen mit beiden Drehgestellen (stürzte um).

## Entgleisung Z 45904

9. April 2009 Bf. St. Peter-Seitenstetten

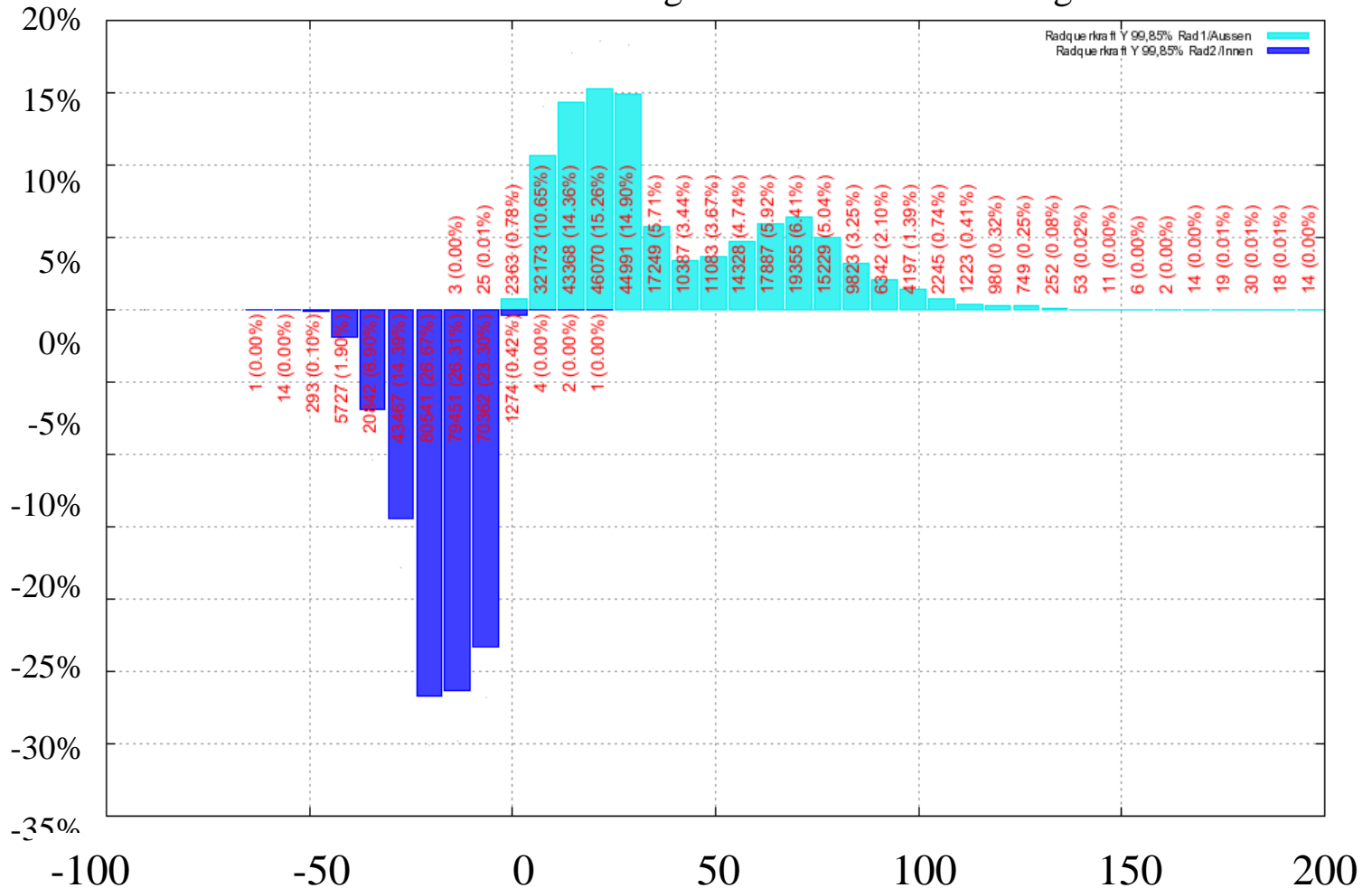


**Fakten:** Am 9. April 2009 fuhr Z 45904 im Bf St. Peter-Seitenstetten von Gl 4 der Strecke 13001 auf Gl 2 der Strecke 10102. Um 06:53 Uhr erfolgte eine Entgleisung des 18. Wagens mit der vorlaufenden Achse im Bereich der Weiche 10. In weiterer Folge entgleisten der 18. Wagen

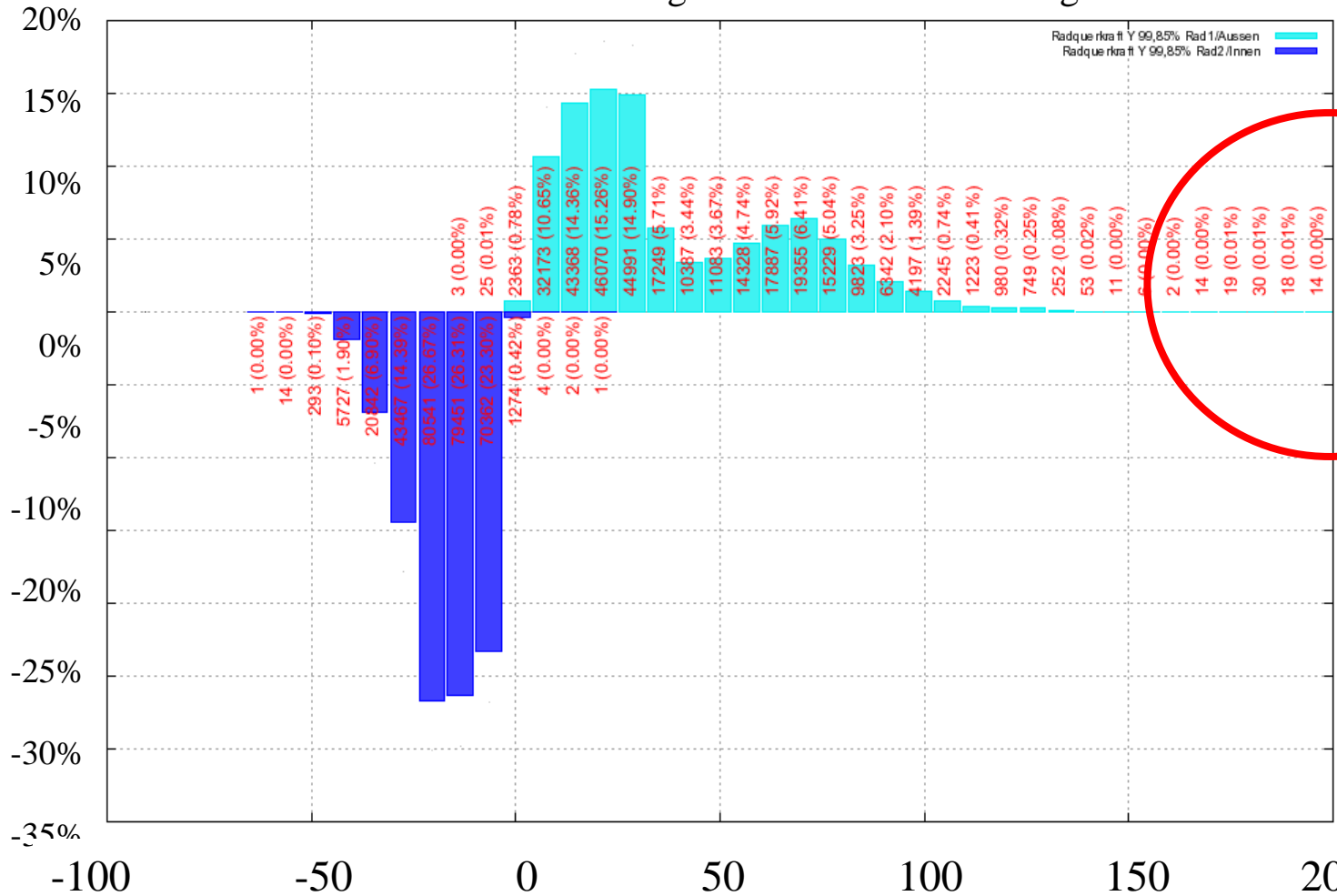
**Ursache:** Als Ursache der Entgleisung ist ein Dauerbruch der Radsatzwelle der vorlaufenden Achse des vorlaufenden Drehgestells des 18. Wagens Taoos-y, Nummer 31 80 069 5 108-7 anzusehen.



Verteilung der lateralen Y-Radkräfte 99,85% (bogenaußen)  
 6515 Messfahrten 81547 Fahrzeuge 301979 Achsen 90 Tage

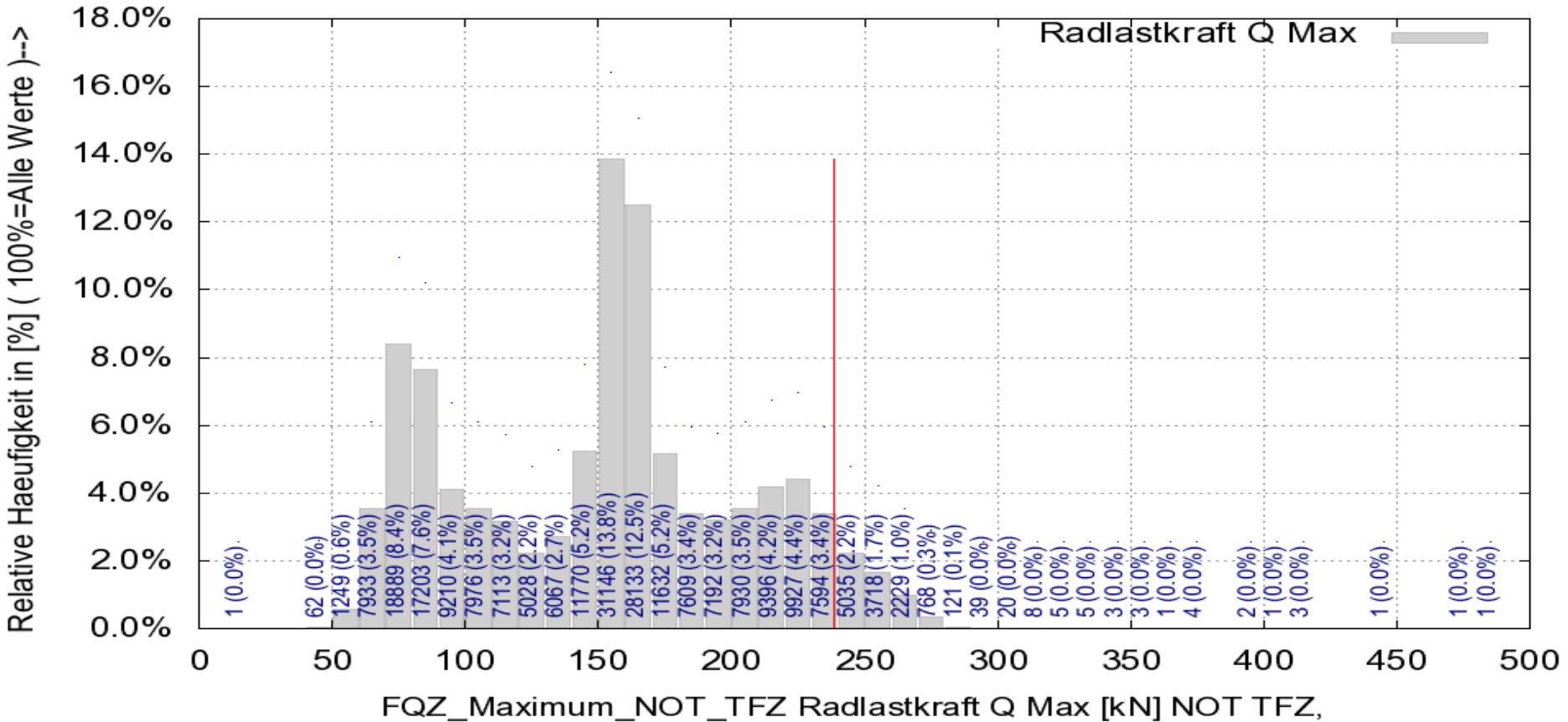


Verteilung der lateralen Y-Radkräfte 99,85% (bogenaußen)  
 6515 Messfahrten 81547 Fahrzeuge 301979 Achsen 90 Tage

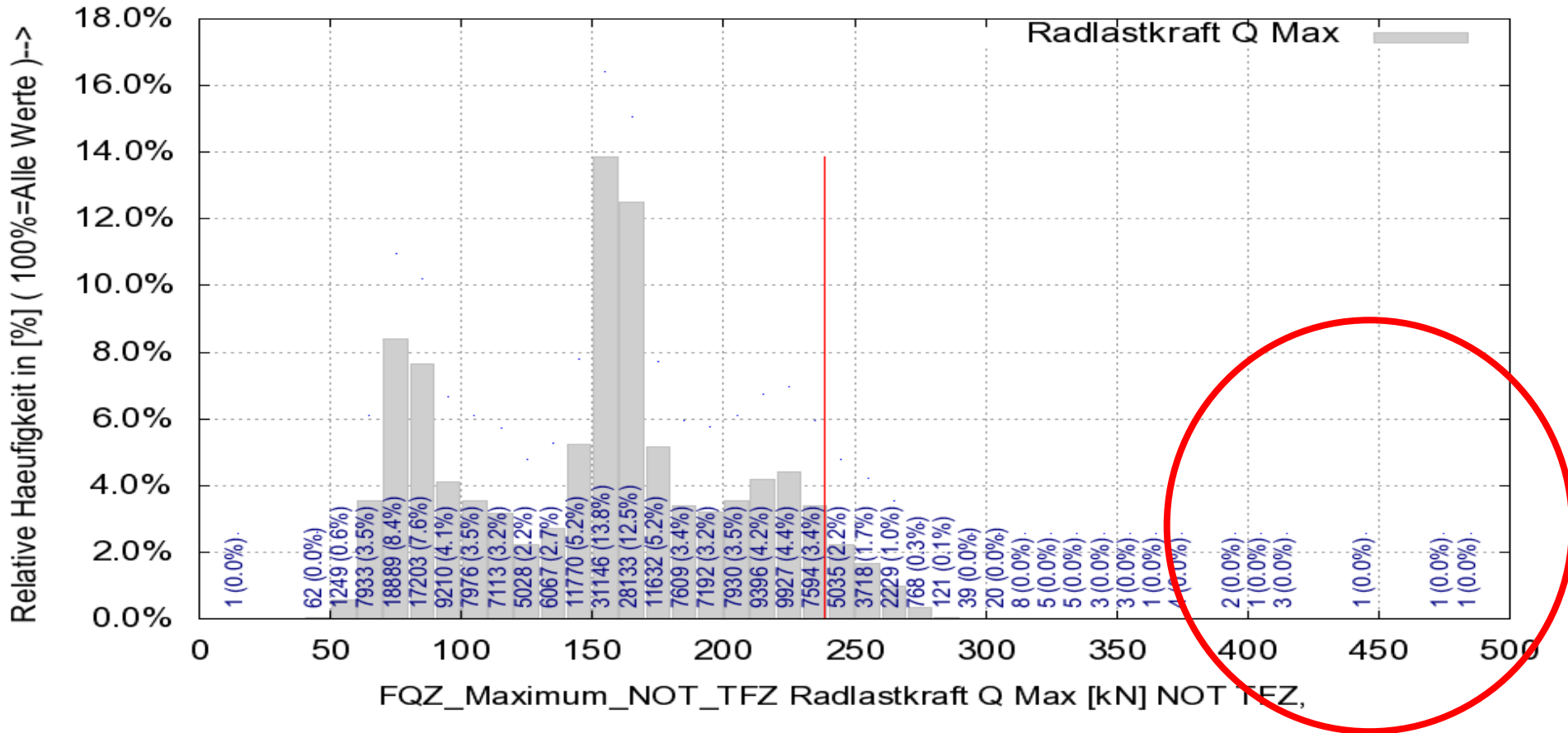


# Verteilung der dynamischen vertikalen Radkraft 60 Tage

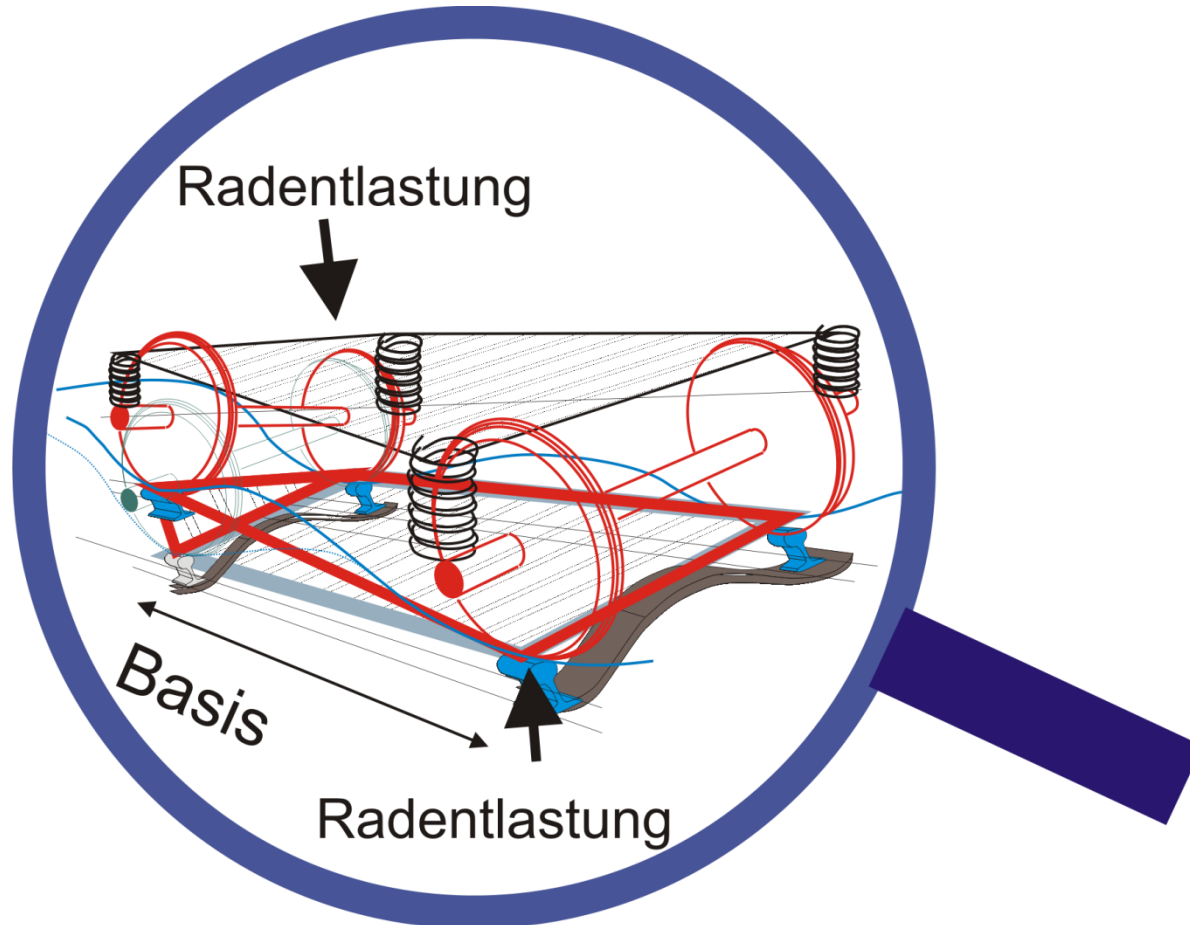
4449 Züge 63387 Fahrzeuge 225030 Achsen



## Verteilung der dynamischen vertikalen Radkraft 60 Tage 4449 Züge 63387 Fahrzeuge 225030 Achsen



# Radentlastung – Verwindung



## Entgleisung Güterzug Z 94435

16.08.2008, in Neulengbach

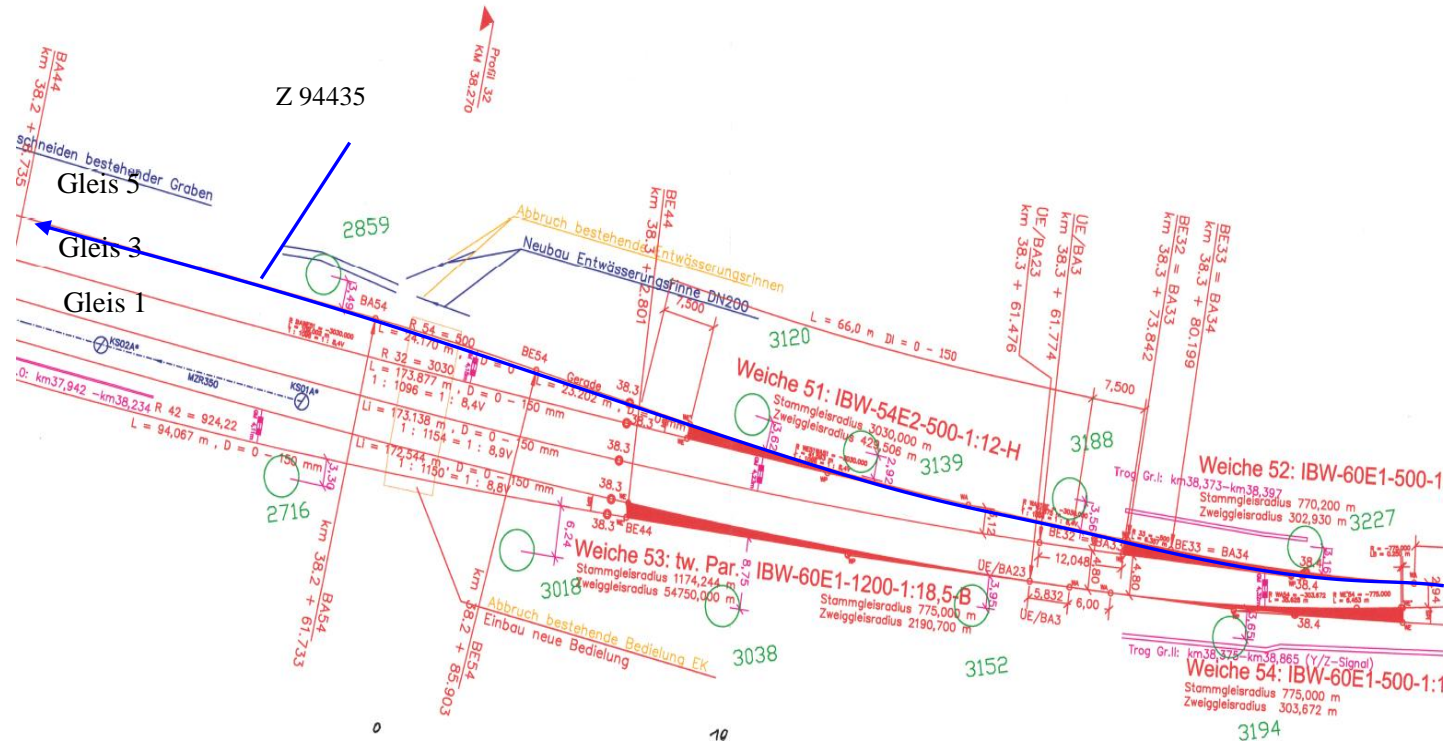


**Fakten:** Z 94435 steht wegen betrieblicher Maßnahme ca. 6 min bei ES "Y" (km 38,675) (bei 1600 t Gesamtgewicht braucht Zug eine Durchfahrtsicherung bis Bf. Rekawinkel). Nach Anfahren beschleunigt der Tzfz auf ca. 45 km/h. Der Weg des Zuges im Bf Neulengbach führt über W56 linker Strang, W55 rechter Strang, W52 rechter Strang, W51 rechter Strang. Auf der Weiche 51 fanden sich die ersten Entgleisungsspuren. Die ersten beiden Drehgestelle des 16.-ten Wagens 37 84 496 0 067-8 im Zugverband (24 Container-Gelenktragwagen) entgleisten auf die linke Seite.



# Entgleisung Güterzug Z 94435

16.08.2008, in Neulengbach



**Fakten:** Z 94435 steht wegen betrieblicher Maßnahme ca. 6 min bei ES "Y" (km 38,675) (bei 1600 t Gesamtgewicht braucht Zug eine Durchfahrtsicherung bis Bf. Rekawinkel). Nach Anfahren beschleunigt der Tzfz auf ca. 45 km/h. Der Weg des Zuges im Bf Neulengbach führt über W56 linker Strang, W55 rechter Strang, W52 rechter Strang, W51 rechter Strang. Auf der Weiche 51 fanden sich die ersten Entgleisungsspuren. Die ersten beiden Drehgestelle des 16.-ten Wagen 37 84 496 0 067-8 im Zugverband (24 Container-Gelenktragwagen) entgleisten auf die linke Seite.

## Entgleisung Güterzug Z 94435

16.08.2008, in Neulengbach



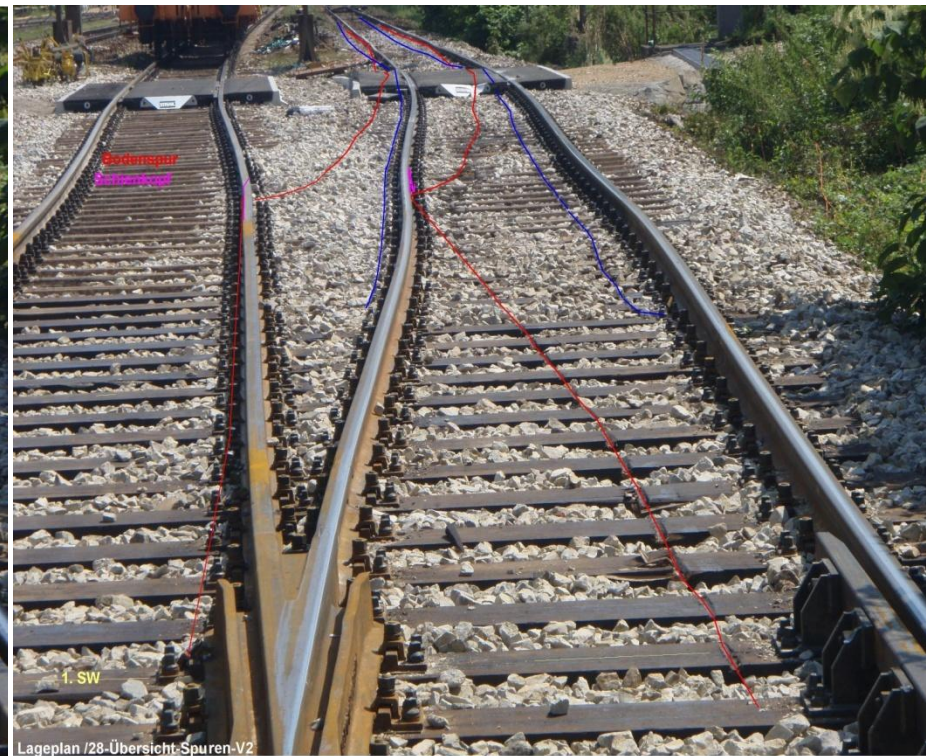
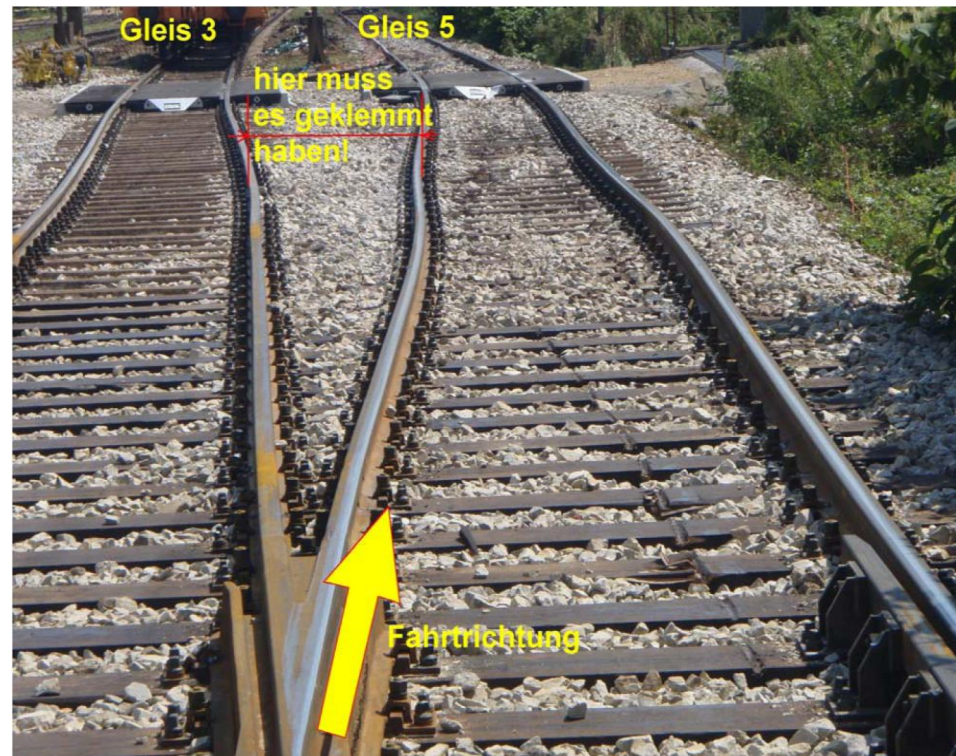
Technische Daten	
Länge über Puffer	20'700 mm
Ladellänge	2 x 12'370 mm
Ladehöhe über Schienenoberkante, unbeladen	1'155 mm
Ladegewicht (bei 120 km/h)	107 t
Eigengewicht	28 t
Max. Radsatzlast	22,5 t
Raddurchmesser	920 mm
Max. Geschwindigkeit	120 km/h
Min befahrbarer Kurvenradius	150 m <sup>ø</sup>
Fährbootfähigkeit	1' 30'

**Fakten:** Z 94435 steht wegen betrieblicher Maßnahme ca. 6 min bei ES "Y" (km 38,675) (bei 1600 t Gesamtgewicht braucht Zug eine Durchfahrtsicherung bis Bf. Rekawinkel). Nach Anfahren beschleunigt der Tzfz auf ca. 45 km/h. Der Weg des Zuges im Bf Neulengbach führt über W56 linker Strang, W55 rechter Strang, W52 rechter Strang, W51 rechter Strang. Auf der Weiche 51 fanden sich die ersten Entgleisungsspuren. Die ersten beiden Drehgestelle des 16.-ten Wagen 37 84 496 0 067-8 im Zugverband (24 Container-Gelenktragwagen) entgleisten auf die linke Seite.



## Entgleisung Güterzug Z 94435

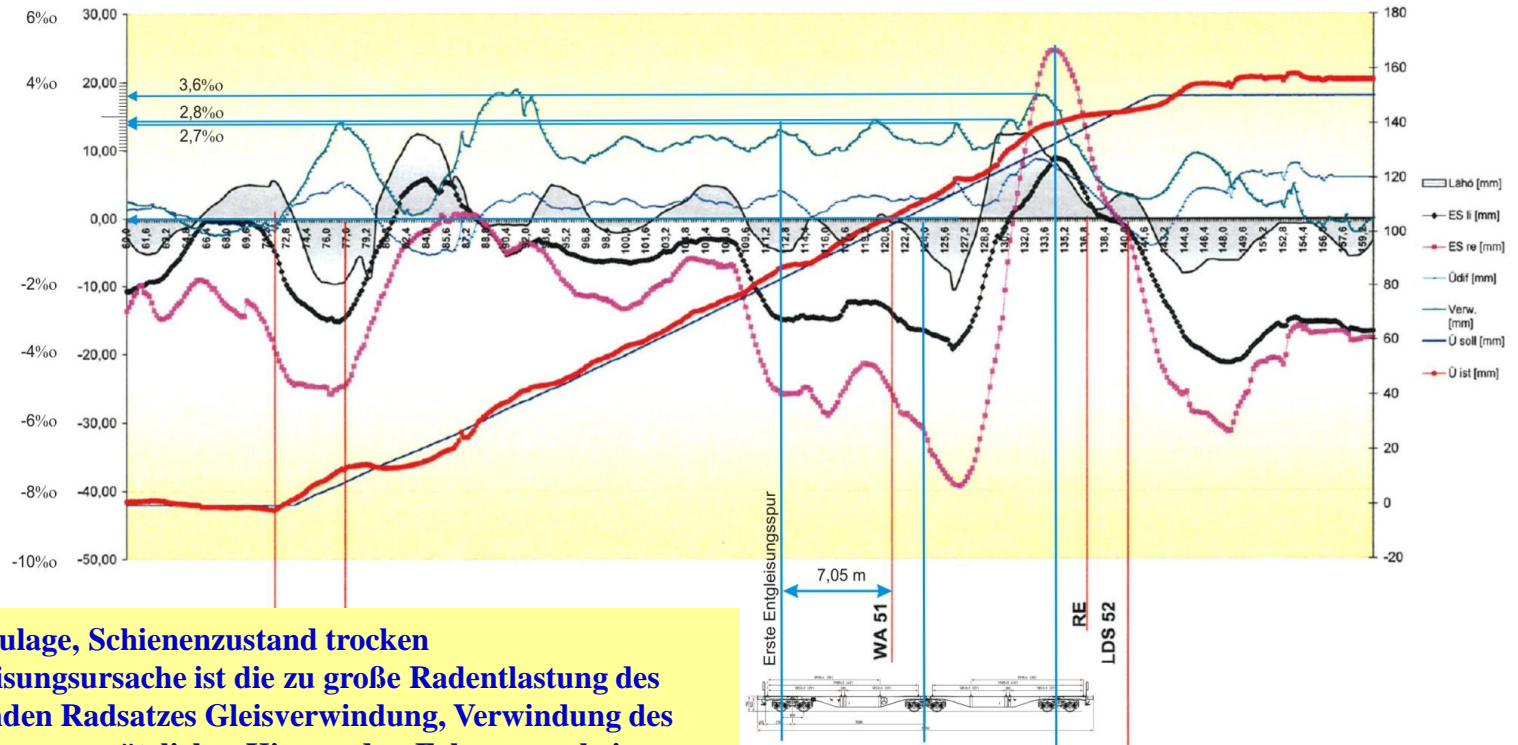
16.08.2008, in Neulengbach



Fakten : Das an der Zunge entgleiste Drehgestell (rote Entgleisungsspuren) muss zeitlich gesehen früher, als das bei den nächste Entgleisungsspuren (blaue Entgleisungsspuren) entgleiste Drehgestell sein, da die Entgleisung eine laterale Kraft in Richtung Gleis 3 vorhanden sein müsste, damit dieser Radsatz in der Richtung entgleist.

# Entgleisung Güterzug Z 94435

16.08.2008, in Neulengbach



**Fakten:** Gleisneulage, Schienenzustand trocken  
**Ursache:** Entgleisungsursache ist die zu große Radentlastung des führenden Radsatzes Gleisverwindung, Verwindung des Fahrzeuges zusätzliches Kippen des Fahrzeuges bei Anfahrt Radentlastung durch Ausführung der Rampe 1 : 383 Fehlender Schmierfilm an der Fahrkante. Zu großes Gleitstückspiel beim Mitteldrehgestell. Position des Wagens im Zugverband.



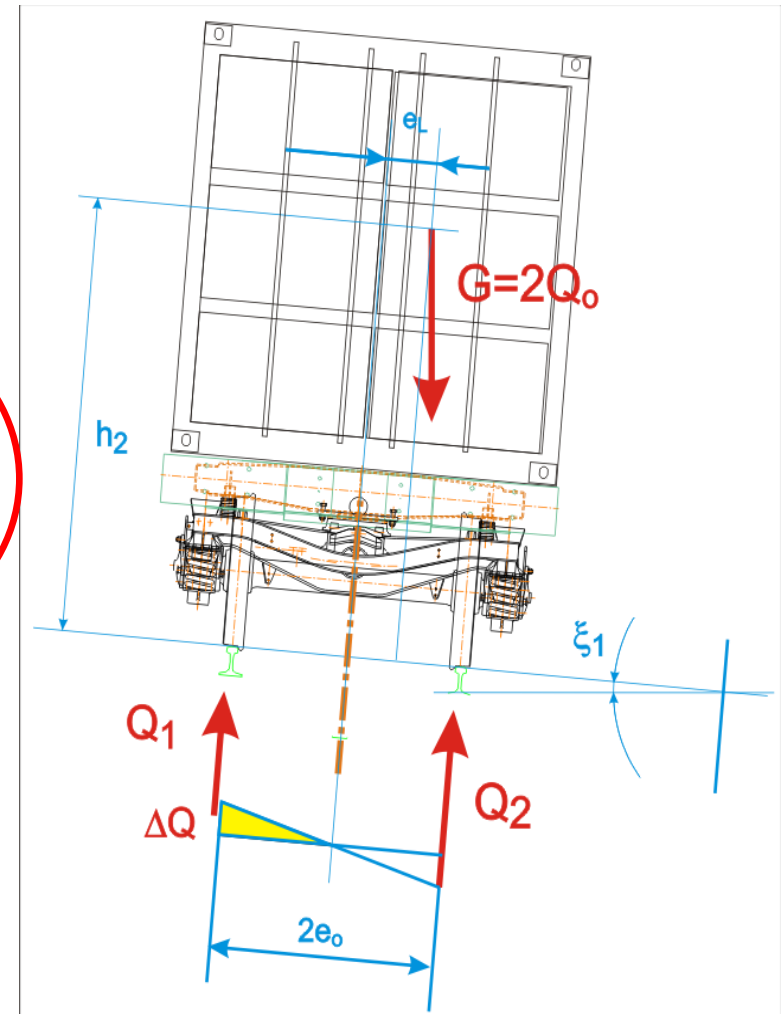
## Entgleisung Güterzug Z 94435

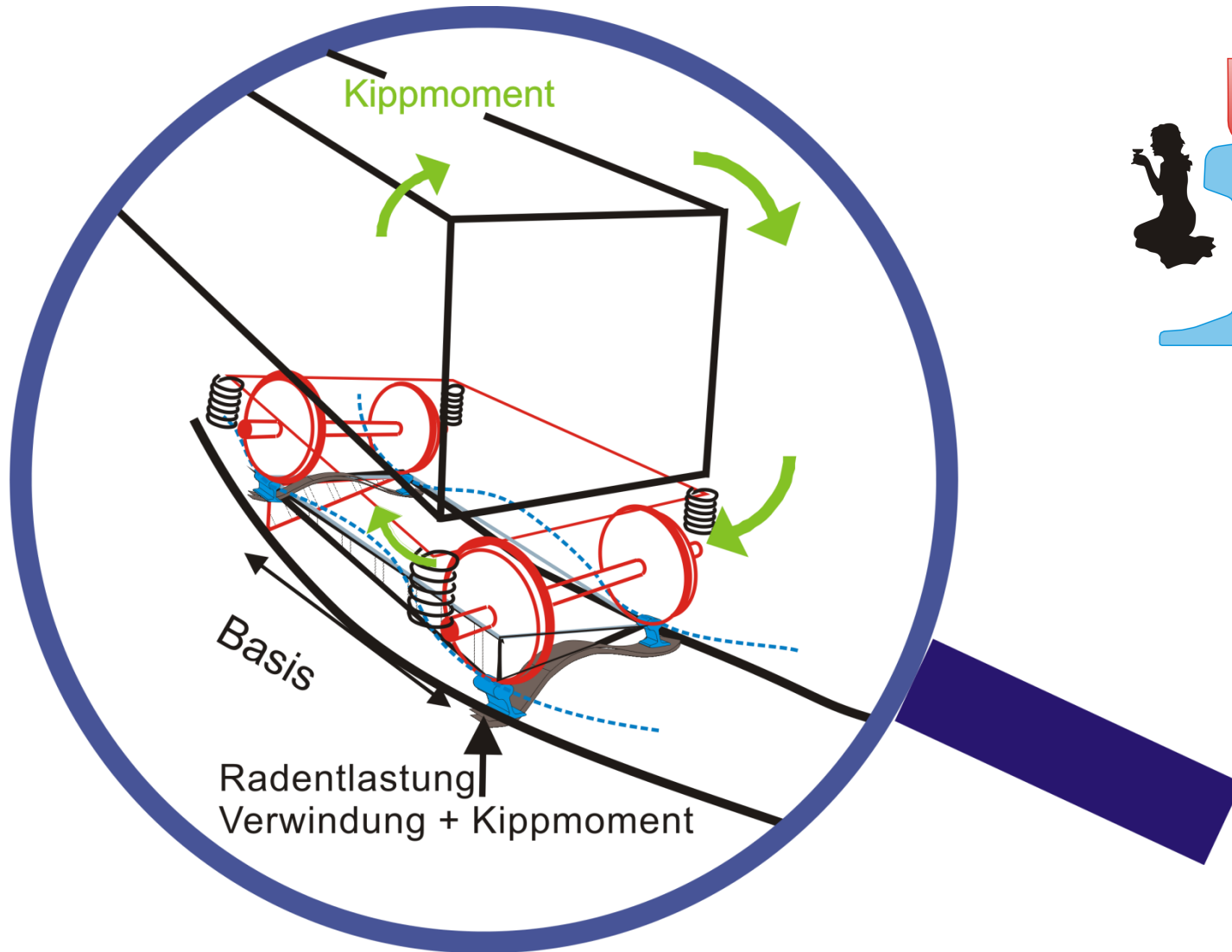
16.08.2008, in Neulengbach



**Fakten:** Gleisneulage, Schienenzustand trocken

**Ursache:** Entgleisungsursache ist die zu große Radentlastung des führenden Radsatzes Gleisverwindung, Verwindung des Fahrzeuges zusätzliches Kippen des Fahrzeuges bei Anfahrt Radentlastung durch Ausführung der Rampe 1 : 383 Fehlender Schmierfilm an der Fahrkante. Zu großes Gleitstückspiel beim Mitteldrehgestell. Position des Wagens im Zugverband.





## Entgleisung Güterzug Z 40667

06.09.2008, Rosenbach



- Fakten:** 2 x 2 achsige Containertragwagen  
 Trassierung:  $r = 248 \text{ m}$ ,  $D = 138 \text{ mm}$ ,  
 Langsamfahren  $v < 30 \text{ km/h}$ , trockene Fahrkante
- Ursache:** Gleis 9m-Verwindung  $3,81 \text{ mm/m}$  (SES  $4 \text{ mm/m}$  – ORE B55/RP8  $3,7 \text{ mm}$ )  
 Rampenneigung  $1 : 272$  - zulässig gemäß EisBBV  $1 : 400$   
 Raddruckdifferenz beim leeren Wagen durch vertauschte Federbeilagen  
 (Radsatz wird an der Grenze Normalspur/Breitspur getauscht)



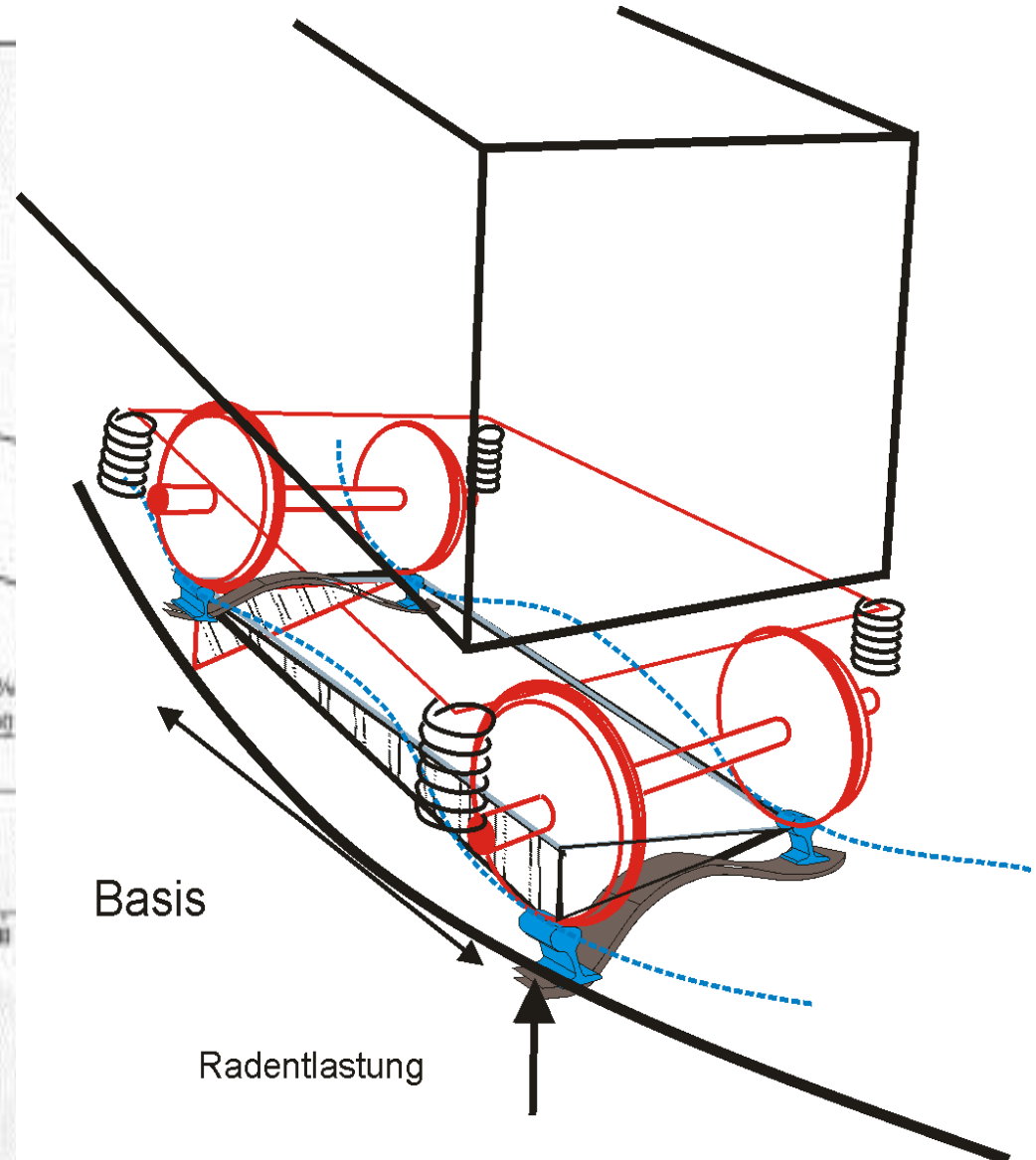
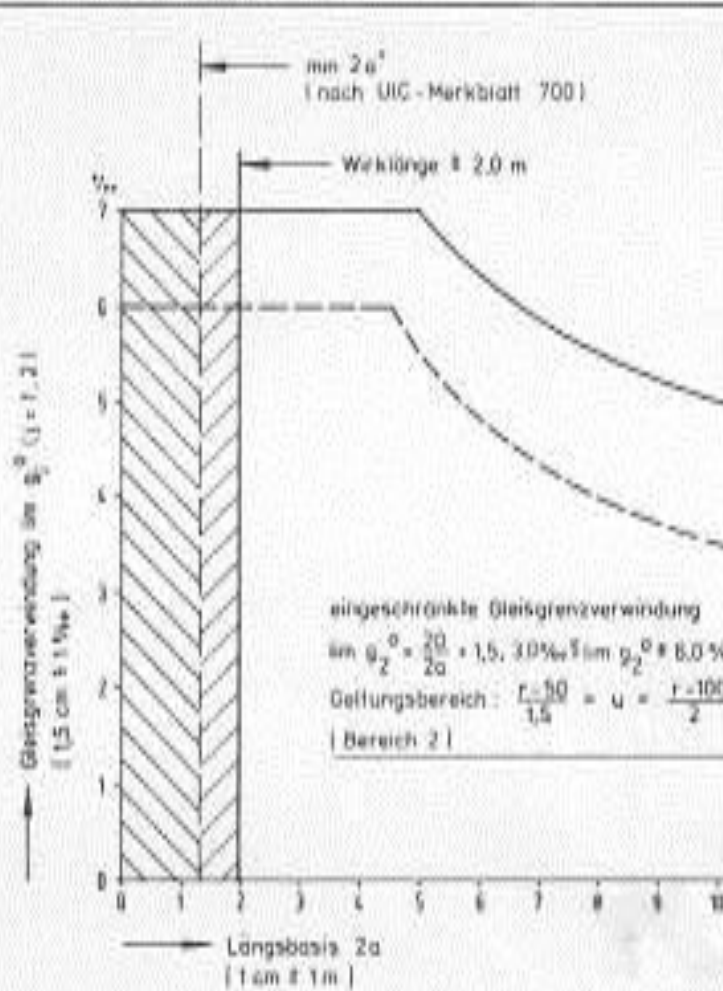
## Entgleisung Güterzug Z 41186

08.04.2008, zwischen Neufeld am See und Ebenfurth



- Fakten:** 2 x 2 achsige Containertragwagen  
 Trassierung:  $r = 265 \text{ m}$ ,  $\ddot{u}_{\text{ist}} = 90 \text{ mm}$ ,  $\ddot{u}_{\text{soll}} = 62 \text{ mm}$   $v < 60 \text{ km/h}$ ,  
 Bremsvorgang vor Halt zeigendem Signal, trockene Fahrkante
- Ursache:** Überschreitung der zulässigen Grenzwerte für die Gleisverwindung  
 Grenzwerte gemäß ORE B55/RP8 in ÖBB Regelwerken nicht berücksichtigt.



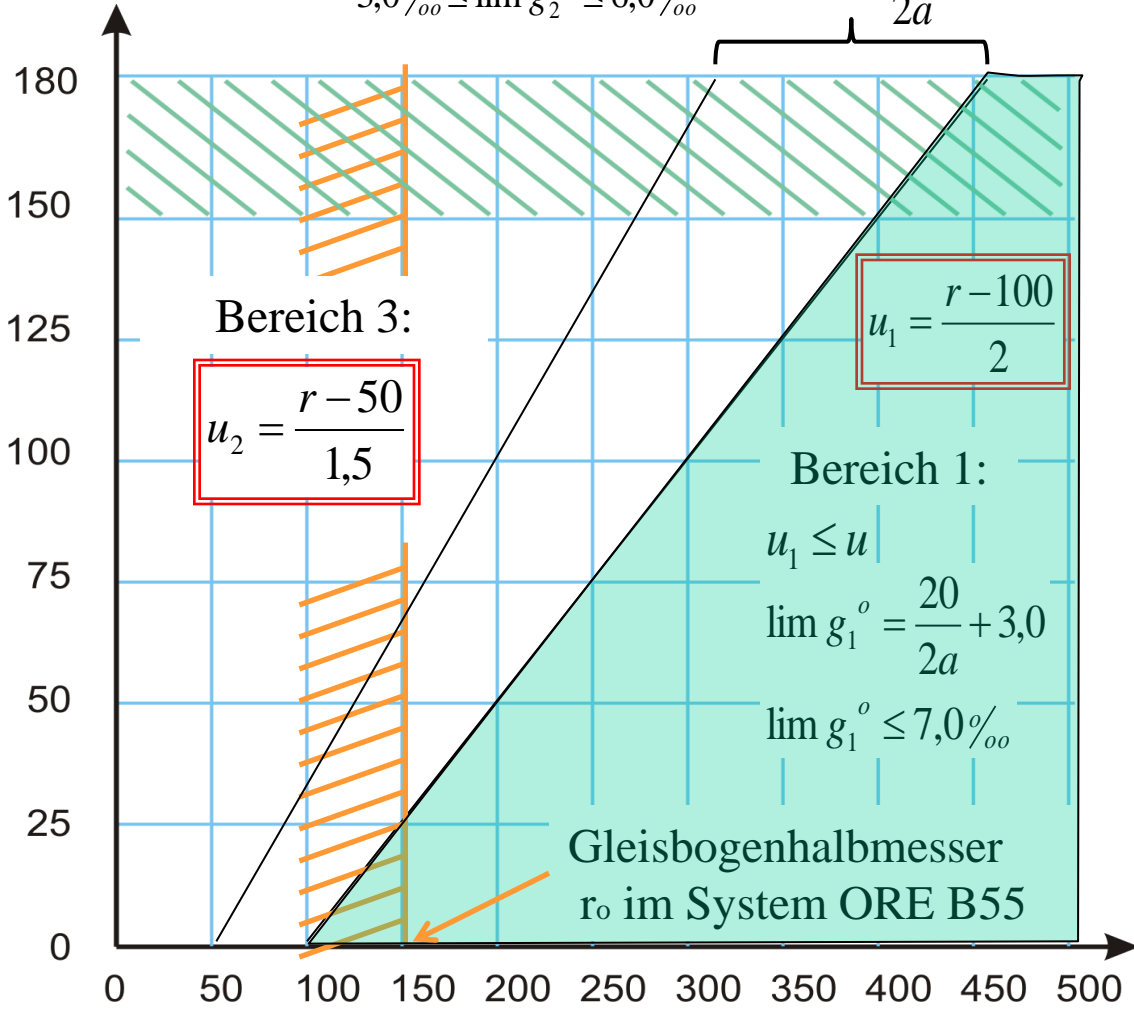


Bereich 2:

$$u_2 \leq u \leq u_1$$

$$3,0\text{‰} \leq \lim g_2^o \leq 6,0\text{‰}$$

$$\lim g_2^o = \frac{20}{2a} + 1,5$$

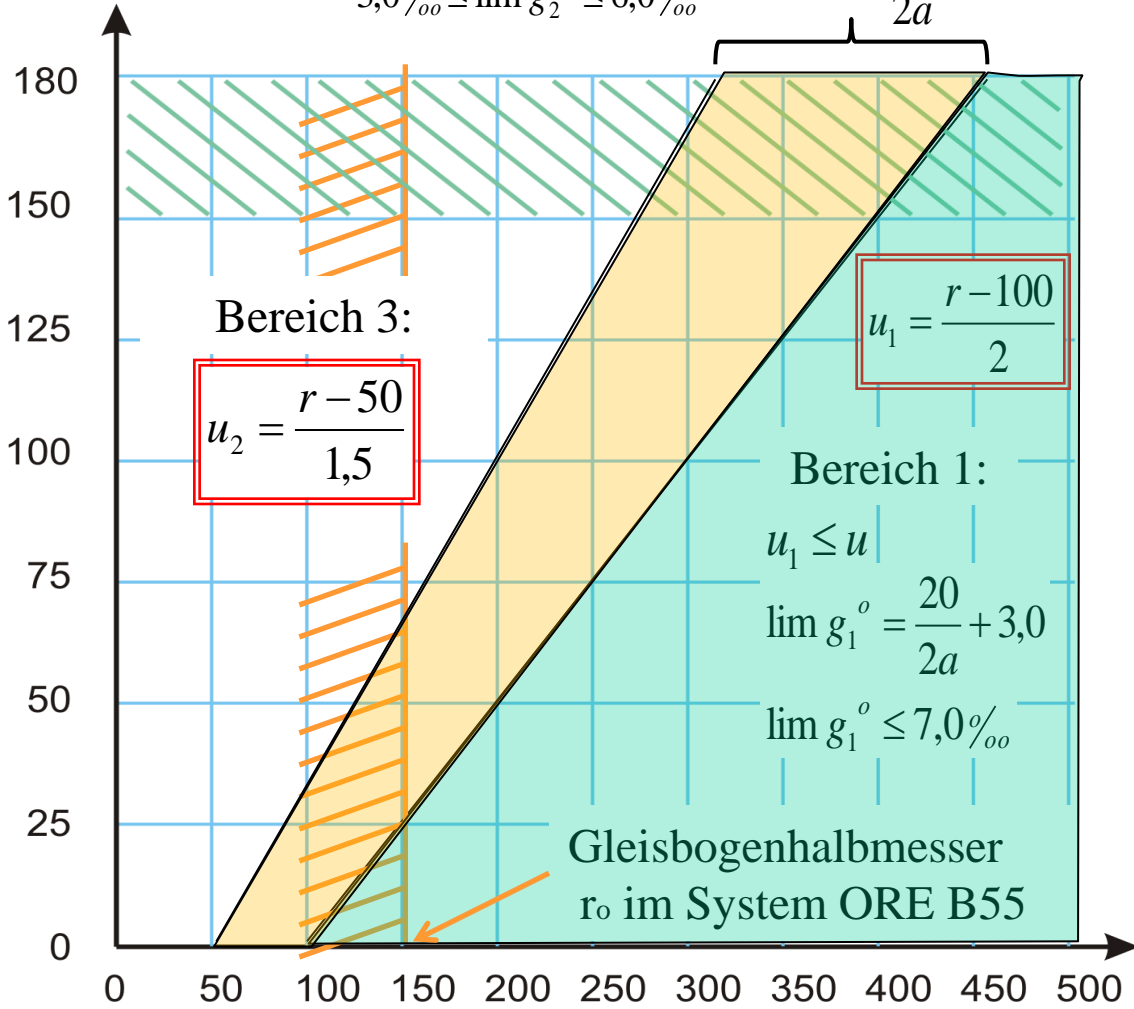


Bereich 2:

$$u_2 \leq u \leq u_1$$

$$3,0\text{‰} \leq \lim g_2^o \leq 6,0\text{‰}$$

$$\lim g_2^o = \frac{20}{2a} + 1,5$$



Bereich 3:

$$u_2 = \frac{r - 50}{1,5}$$

Bereich 1:

$$u_1 \leq u$$

$$\lim g_1^o = \frac{20}{2a} + 3,0$$

$$\lim g_1^o \leq 7,0\text{‰}$$

$$u_1 = \frac{r - 100}{2}$$

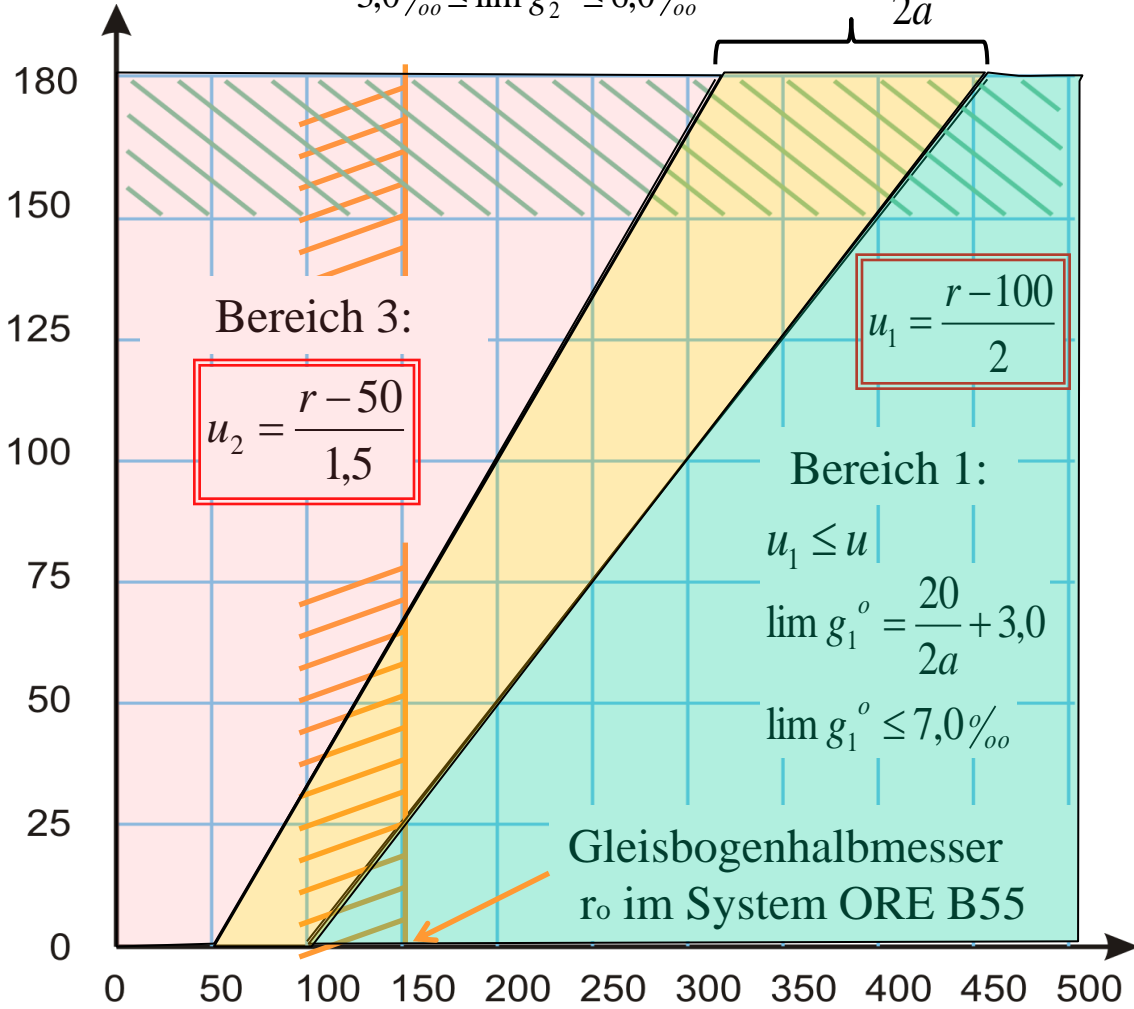
Gleisbogenhalbmesser  
 $r_o$  im System ORE B55

Bereich 2:

$$u_2 \leq u \leq u_1$$

$$3,0\text{‰} \leq \lim g_2^o \leq 6,0\text{‰}$$

$$\lim g_2^o = \frac{20}{2a} + 1,5$$



Bereich 3:

$$u_2 = \frac{r - 50}{1,5}$$

$$u_1 = \frac{r - 100}{2}$$

Bereich 1:

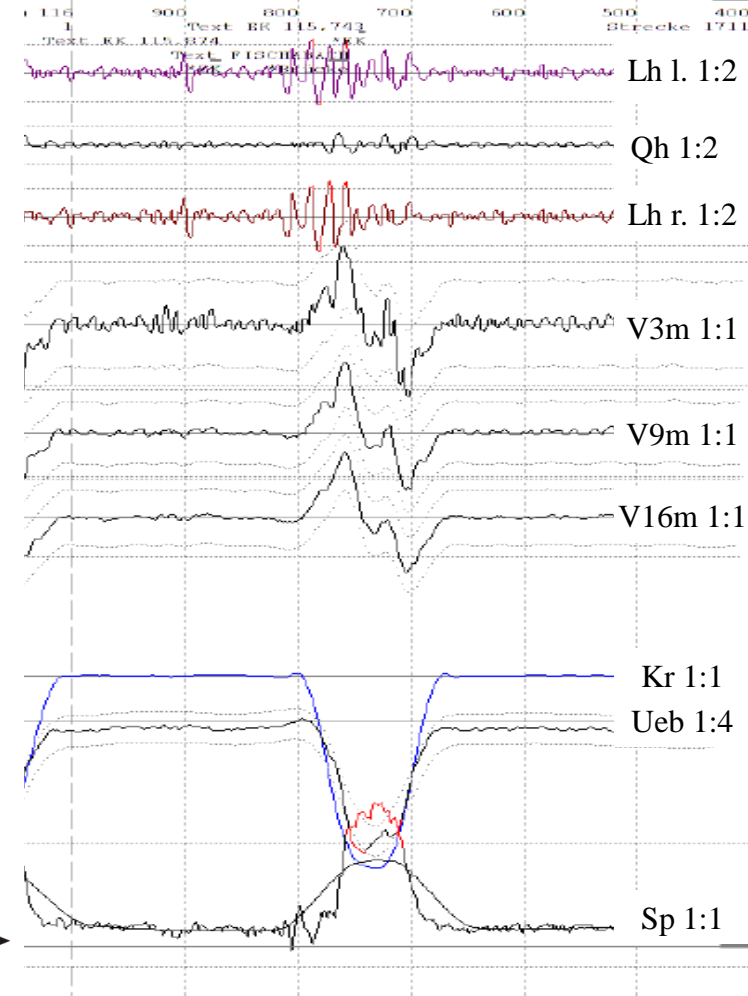
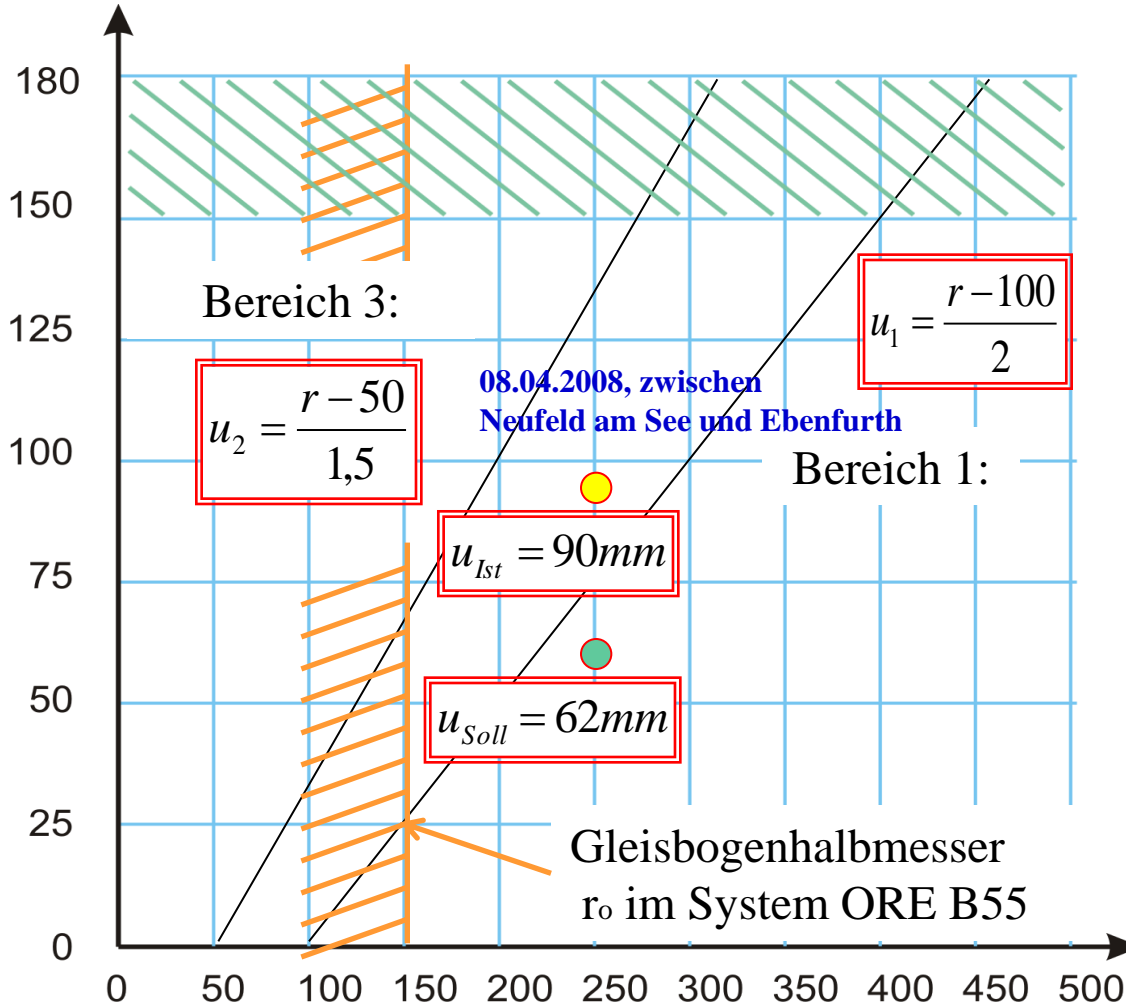
$$u_1 \leq u$$

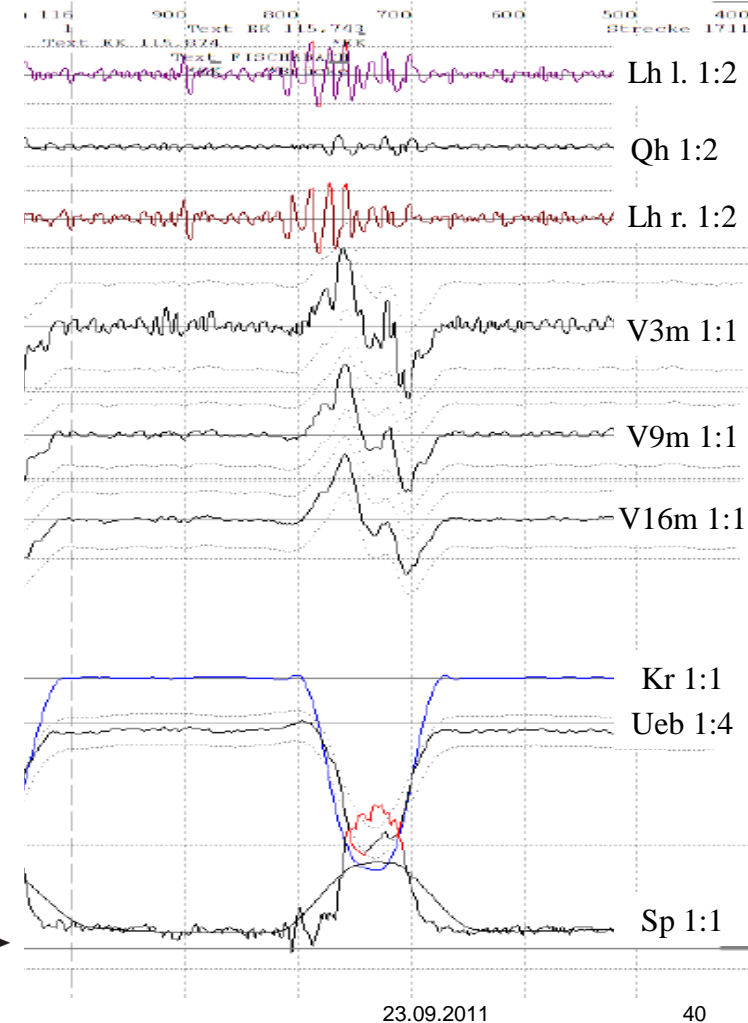
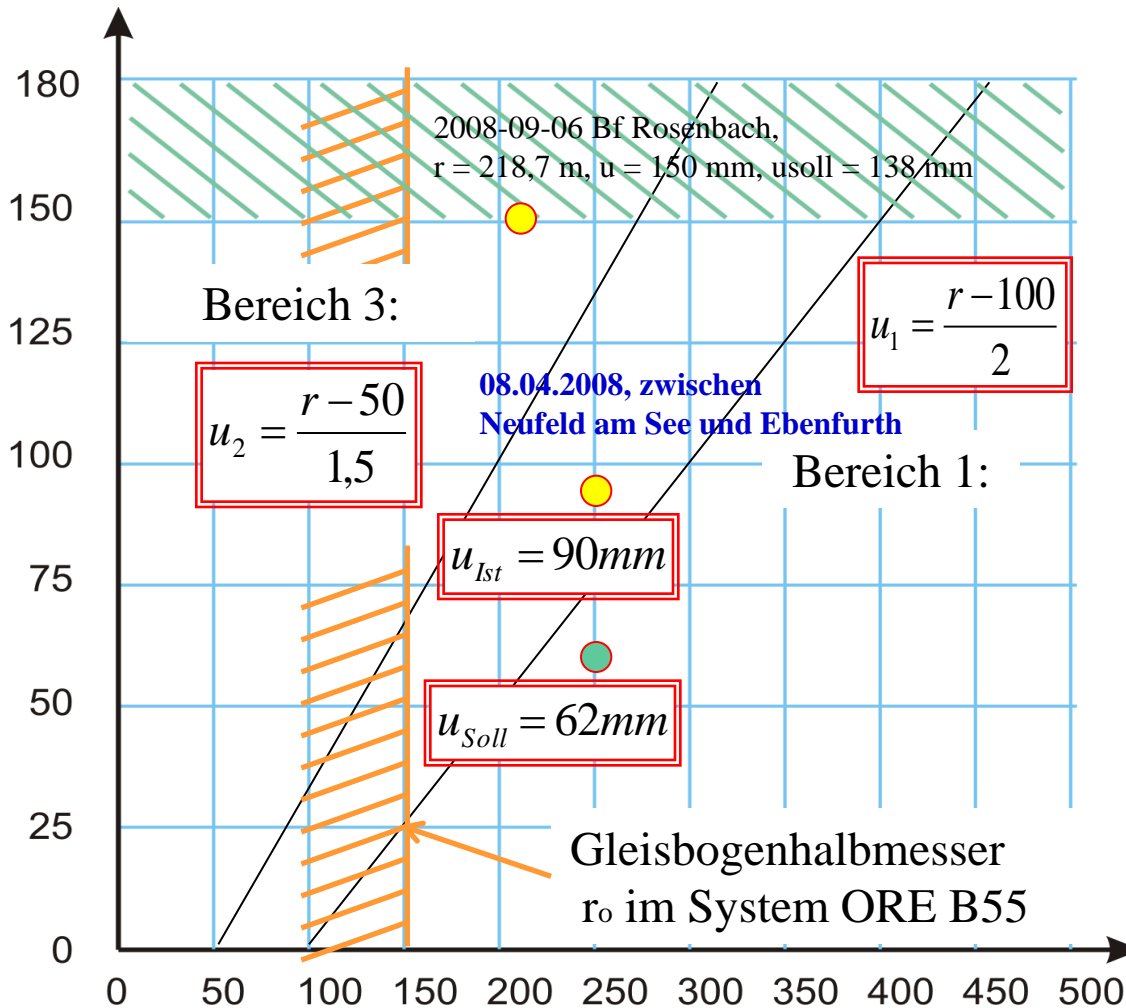
$$\lim g_1^o = \frac{20}{2a} + 3,0$$

$$\lim g_1^o \leq 7,0\text{‰}$$

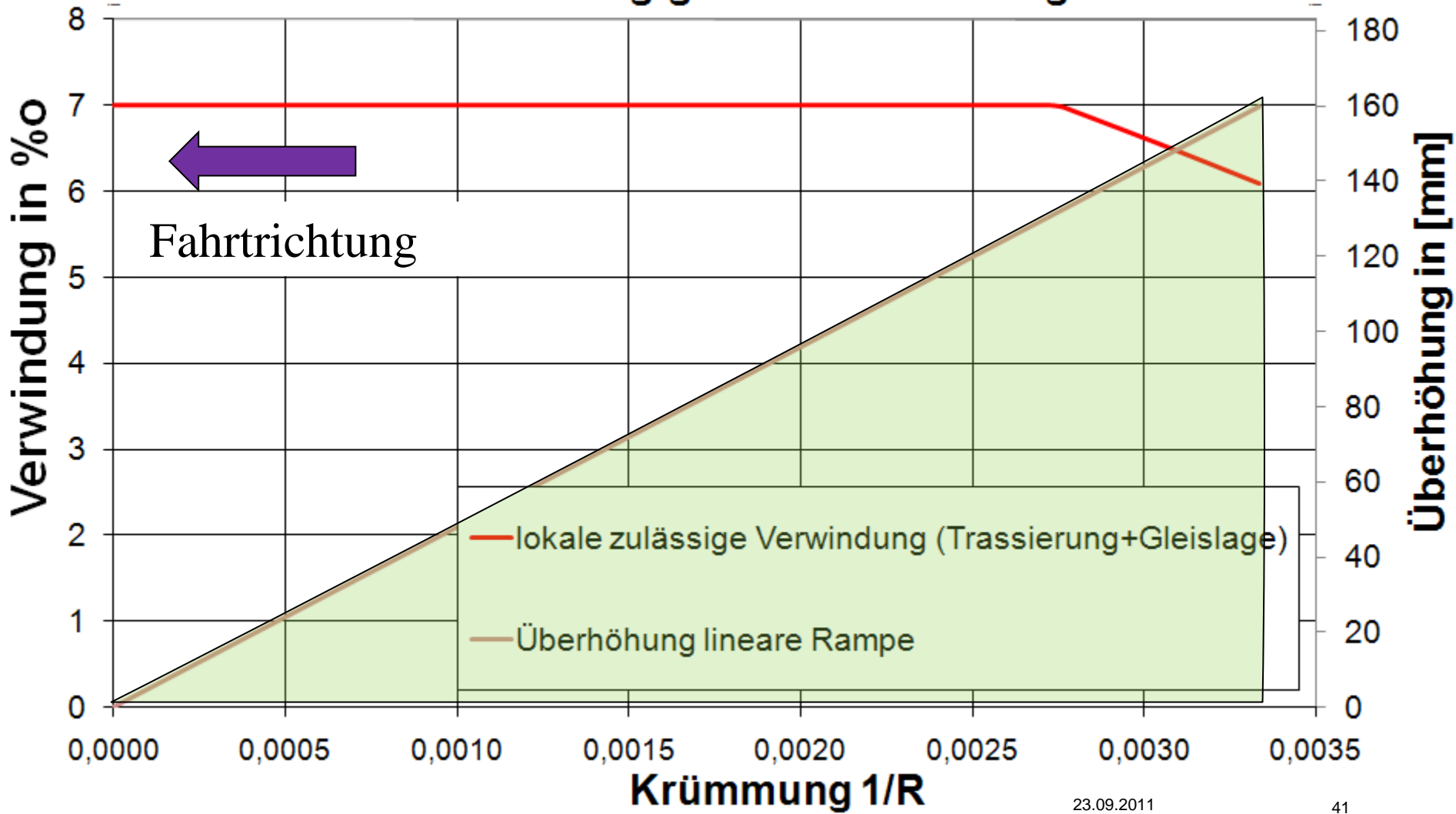
Gleisbogenhalbmesser  
 $r_o$  im System ORE B55



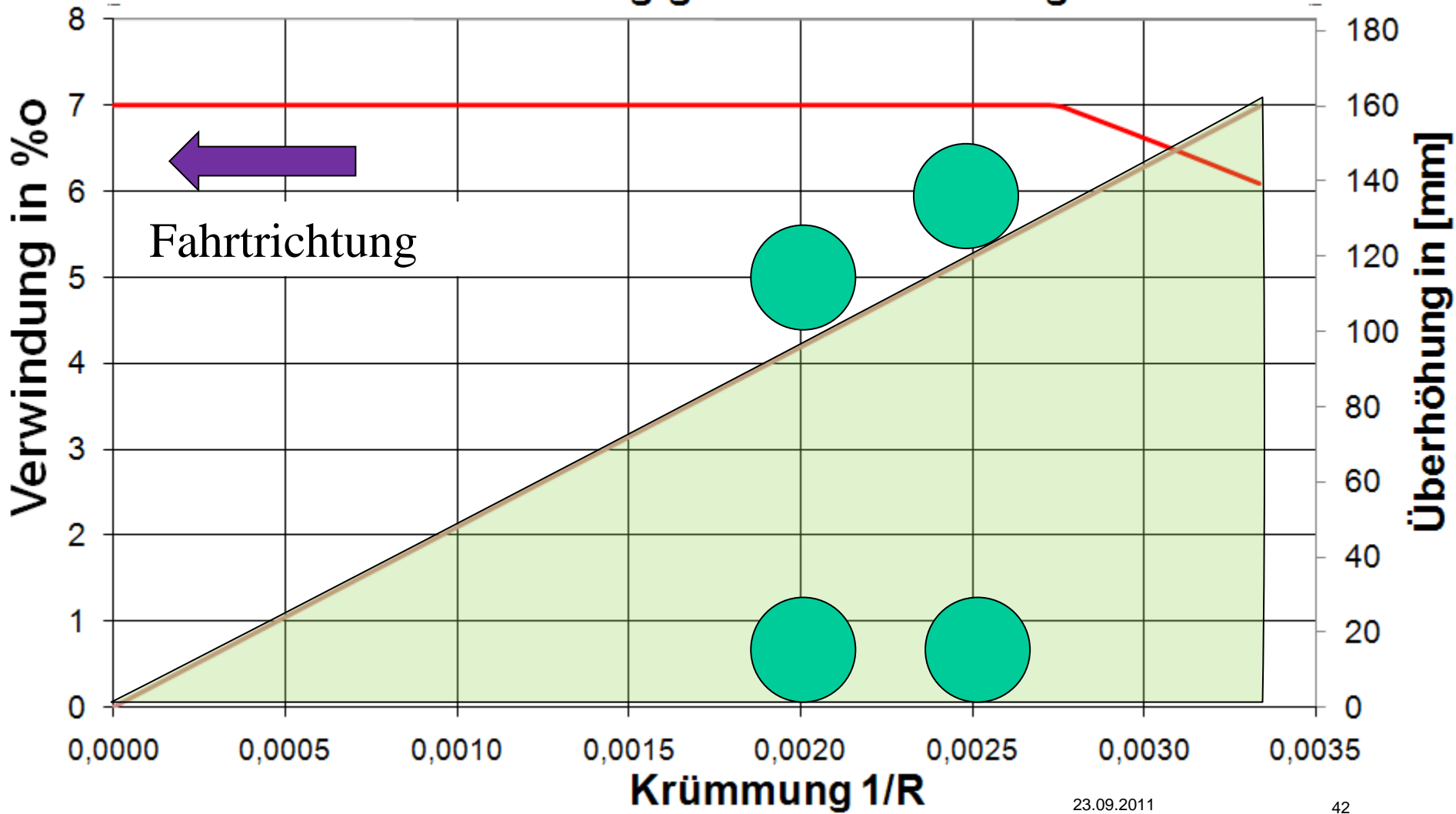




## Rampenformen und zulässige Gleislage-Verwindung lokal in Abhängigkeit der Krümmung

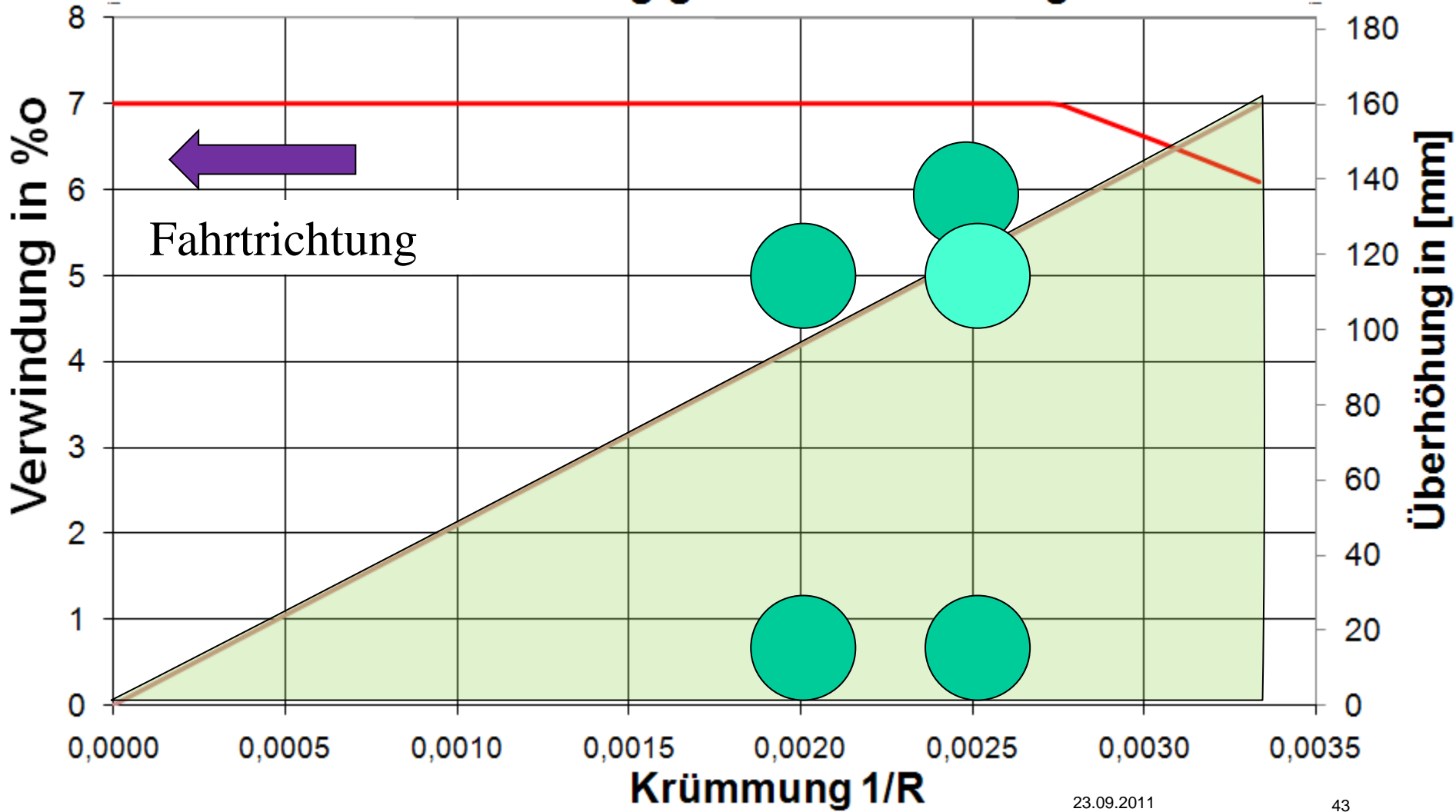


## Rampenformen und zulässige Gleislage-Verwindung lokal in Abhängigkeit der Krümmung

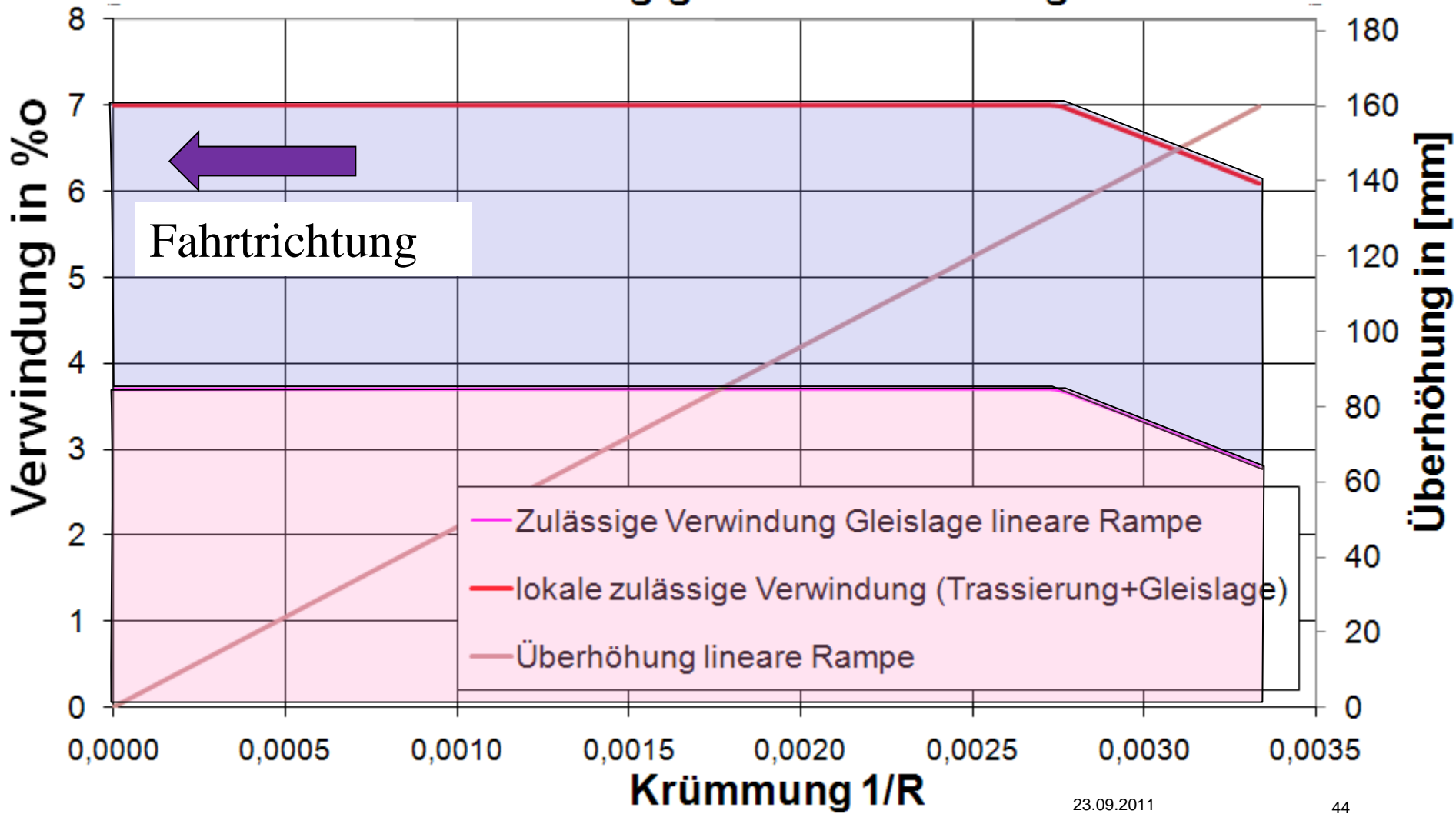




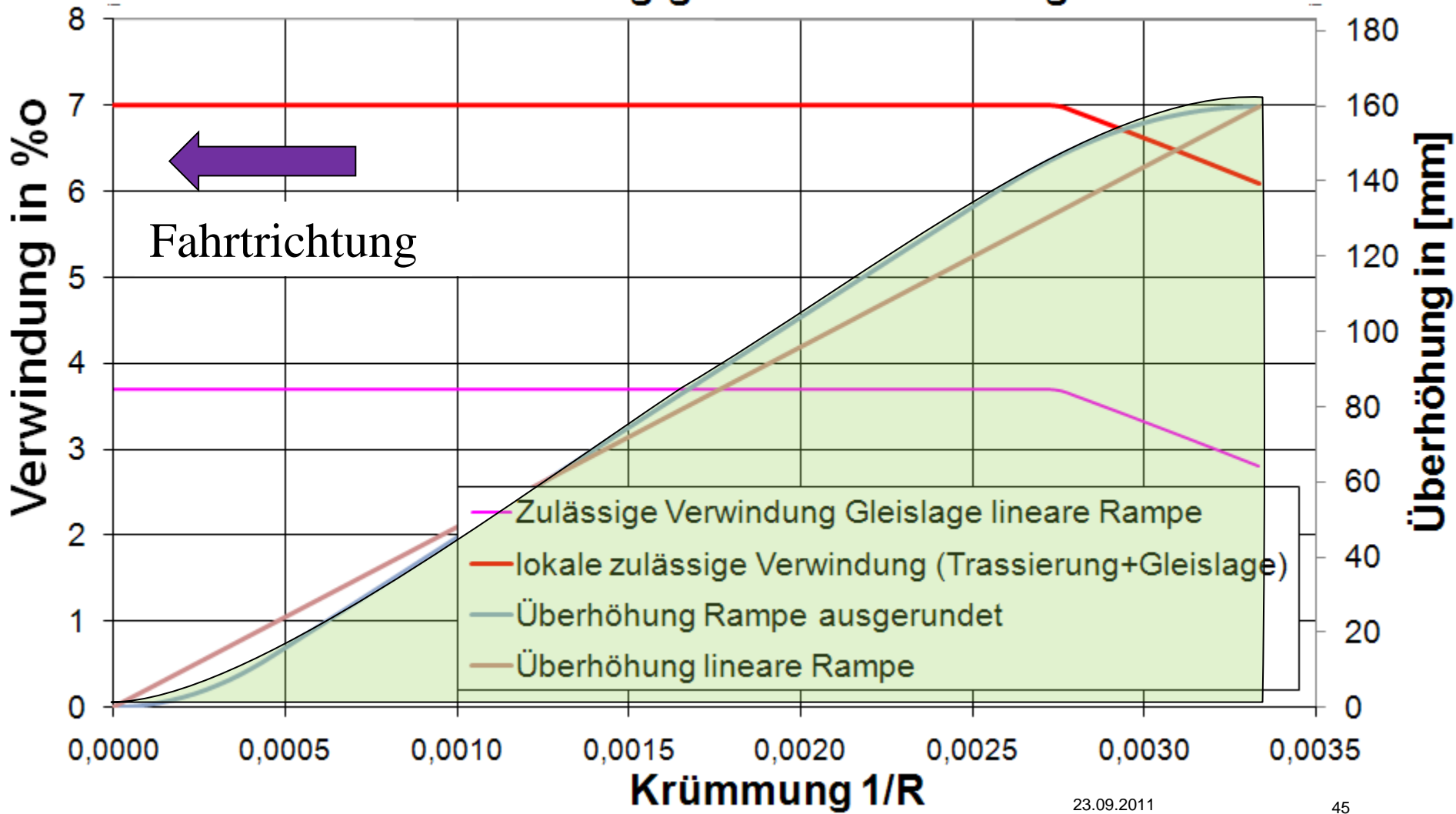
## Rampenformen und zulässige Gleislage-Verwindung lokal in Abhängigkeit der Krümmung



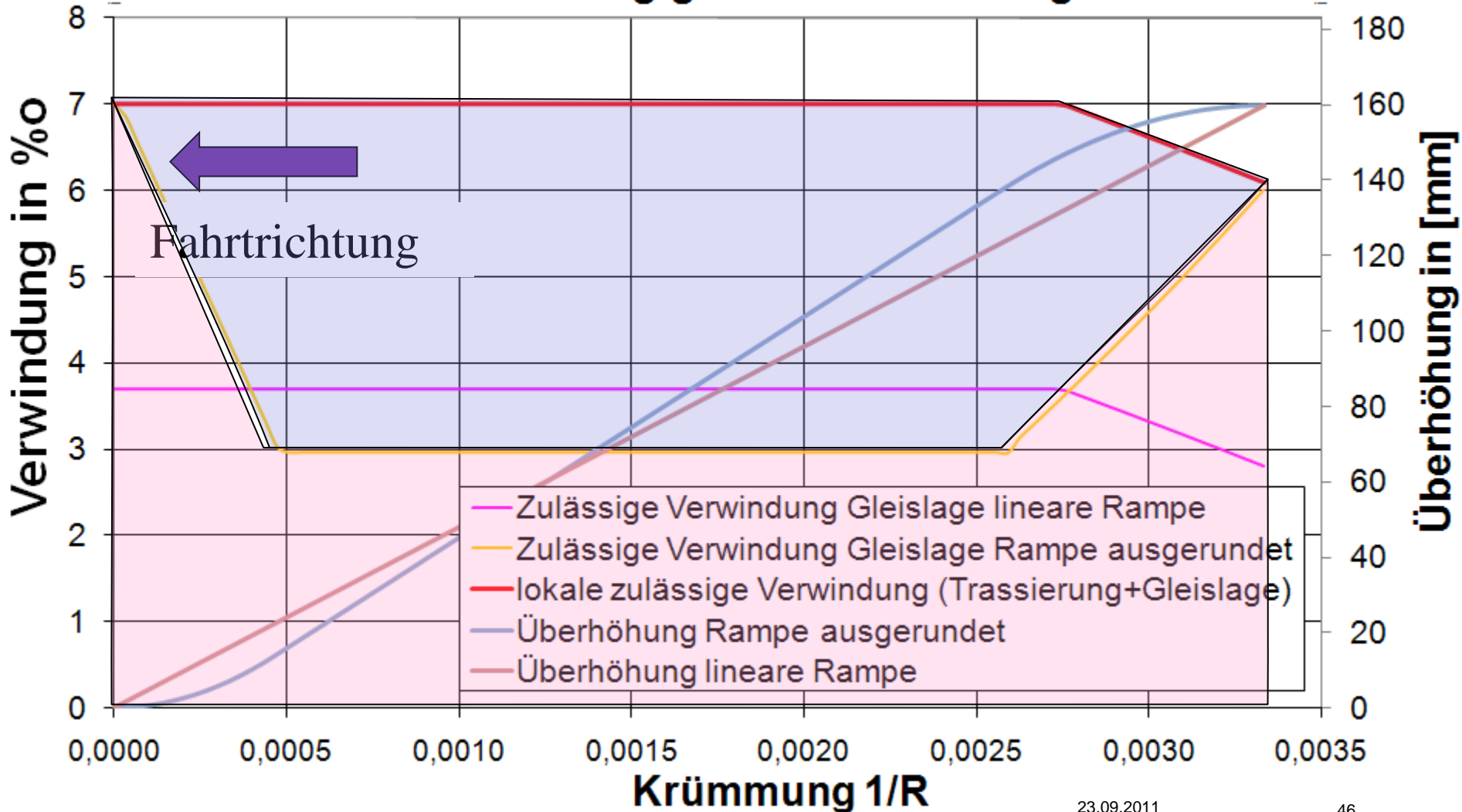
## Rampenformen und zulässige Gleislage-Verwindung lokal in Abhängigkeit der Krümmung



## Rampenformen und zulässige Gleislage-Verwindung lokal in Abhängigkeit der Krümmung



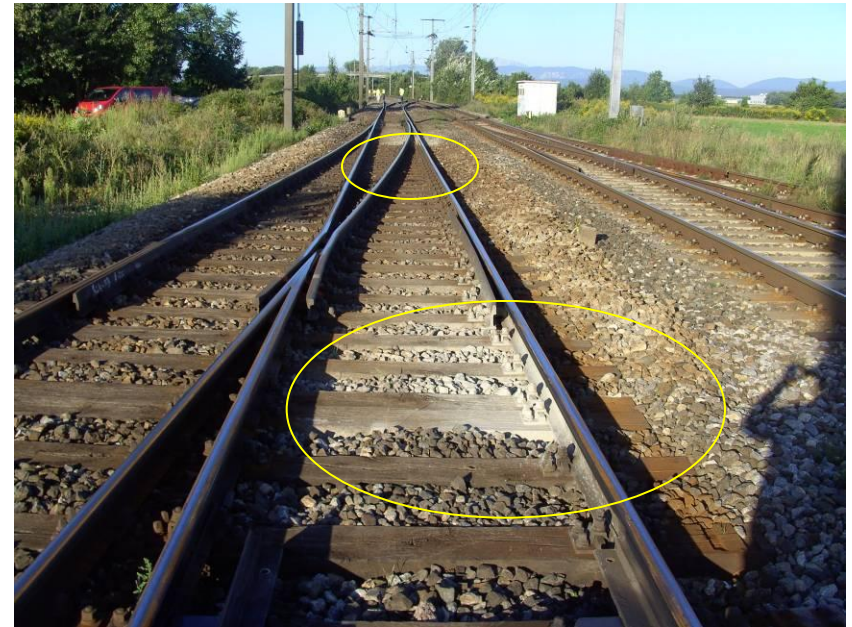
## Rampenformen und zulässige Gleislage-Verwindung lokal in Abhängigkeit der Krümmung





## Entgleisung Güterzug Z 49581

01.09.2009, Bf Ebenfurth



**Fakten:** Bei der signalmäßig tauglichen Durchfahrt des Z49581 im Bahnhof Ebenfurth auf Gleis 101 in Richtung Wr.Neustadt entgleiste der 3.Wagen (Nr.:3151 4644 589-7, Gattung Simms beladen mit Stahlcoils, beladen mit Stahlerzeugnissen, Gesamtmasse 70,6 t) mit dem vorlaufenden Drehgestell bei einer Geschwindigkeit von ca. 100 km/h in Fahrtrichtung nach links.

**Ursache:** Gleislage-Höhenfehler mit charakteristischen Funktion, Gleislagefehler der gegenseitigen Höhenlage, Gleislagefehler der 9m-Verwindung, Konstruktive Ausführung der Ladungssicherung Nicht ordnungsgemäß durchgeführte Ladungssicherung

## Entgleisung Güterzug Z 49581

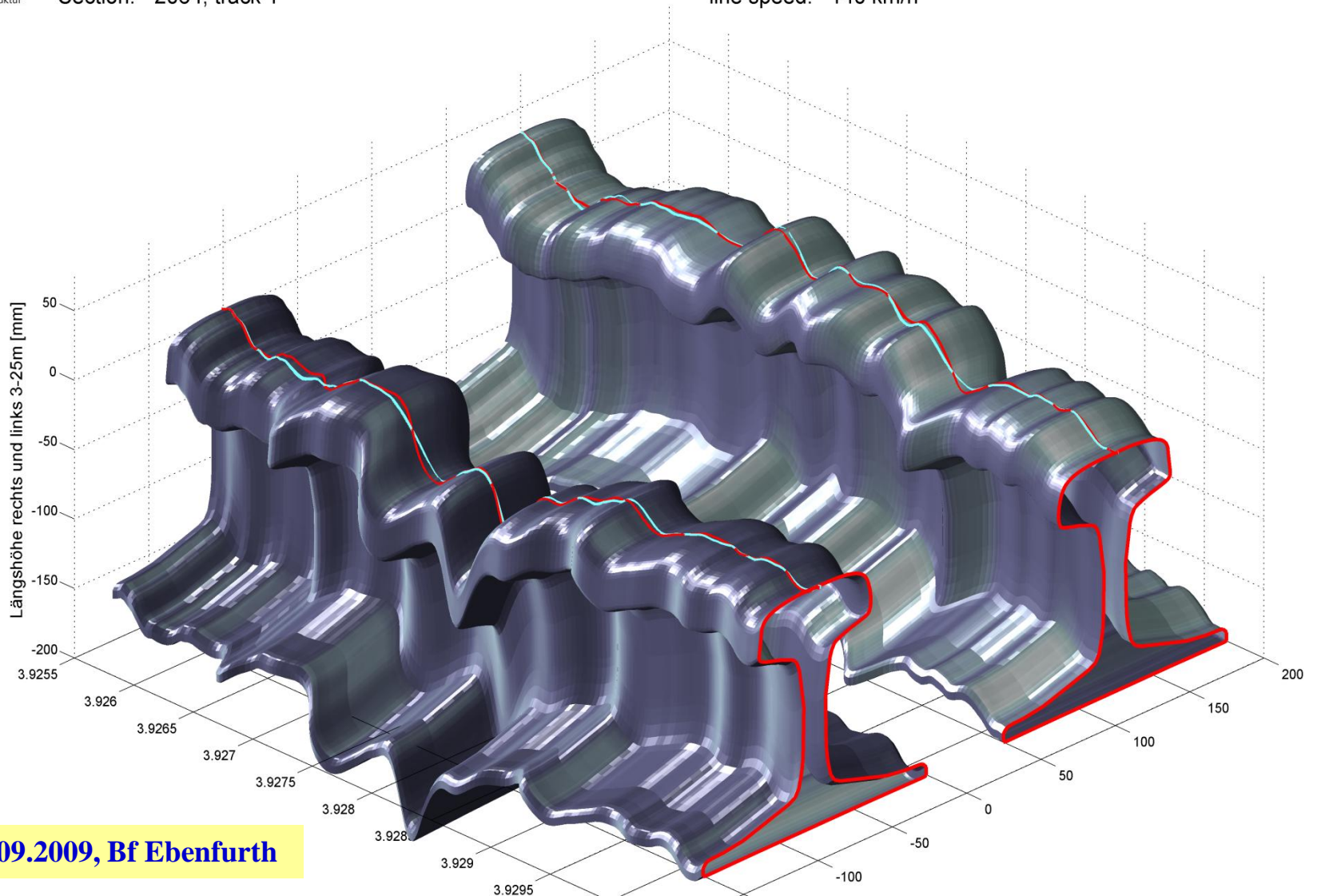
01.09.2009, Bf Ebenfurth



**Fakten:** Bei der signalmäßig tauglichen Durchfahrt des Z49581 im Bahnhof Ebenfurth auf Gleis 101 in Richtung Wr.Neustadt entgleiste der 3.Wagen (Nr.:3151 4644 589-7, Gattung Simms beladen mit Stahlcoils, beladen mit Stahlerzeugnissen, Gesamtmasse 70,6 t) mit dem vorlaufenden Drehgestell bei einer Geschwindigkeit von ca. 100 km/h in Fahrtrichtung nach links.

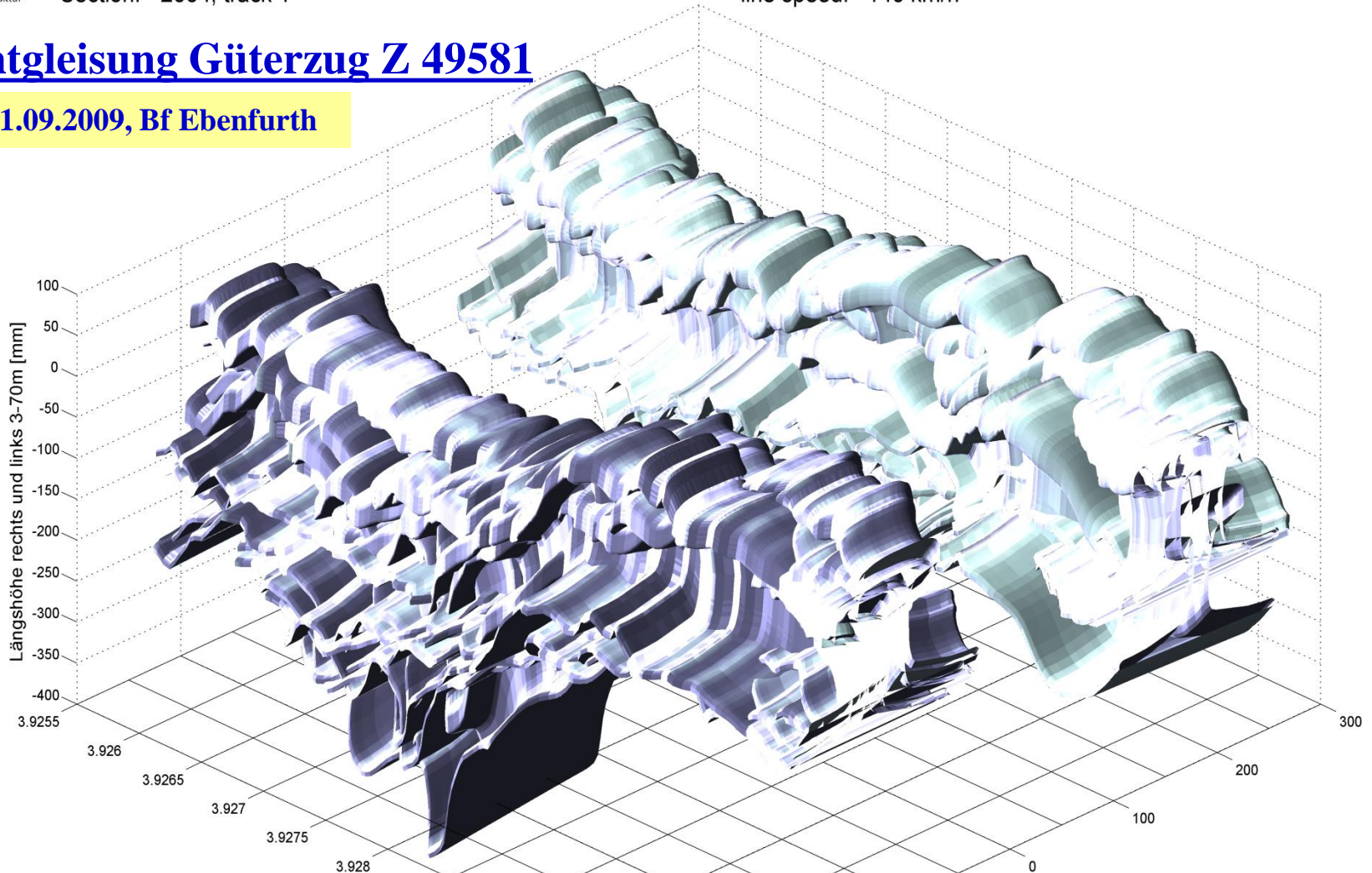
**Ursache:** Gleislage-Höhenfehler mit charakteristischen Funktion, Gleislagefehler der gegenseitigen Höhenlage, Gleislagefehler der 9m-Verwindung, Konstruktive Ausführung der Ladungssicherung Nicht ordnungsgemäß durchgeführte Ladungssicherung





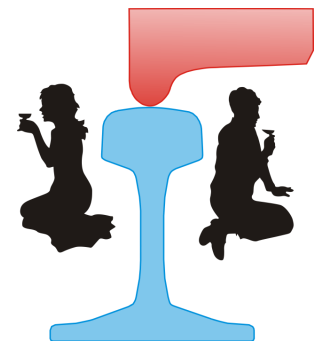
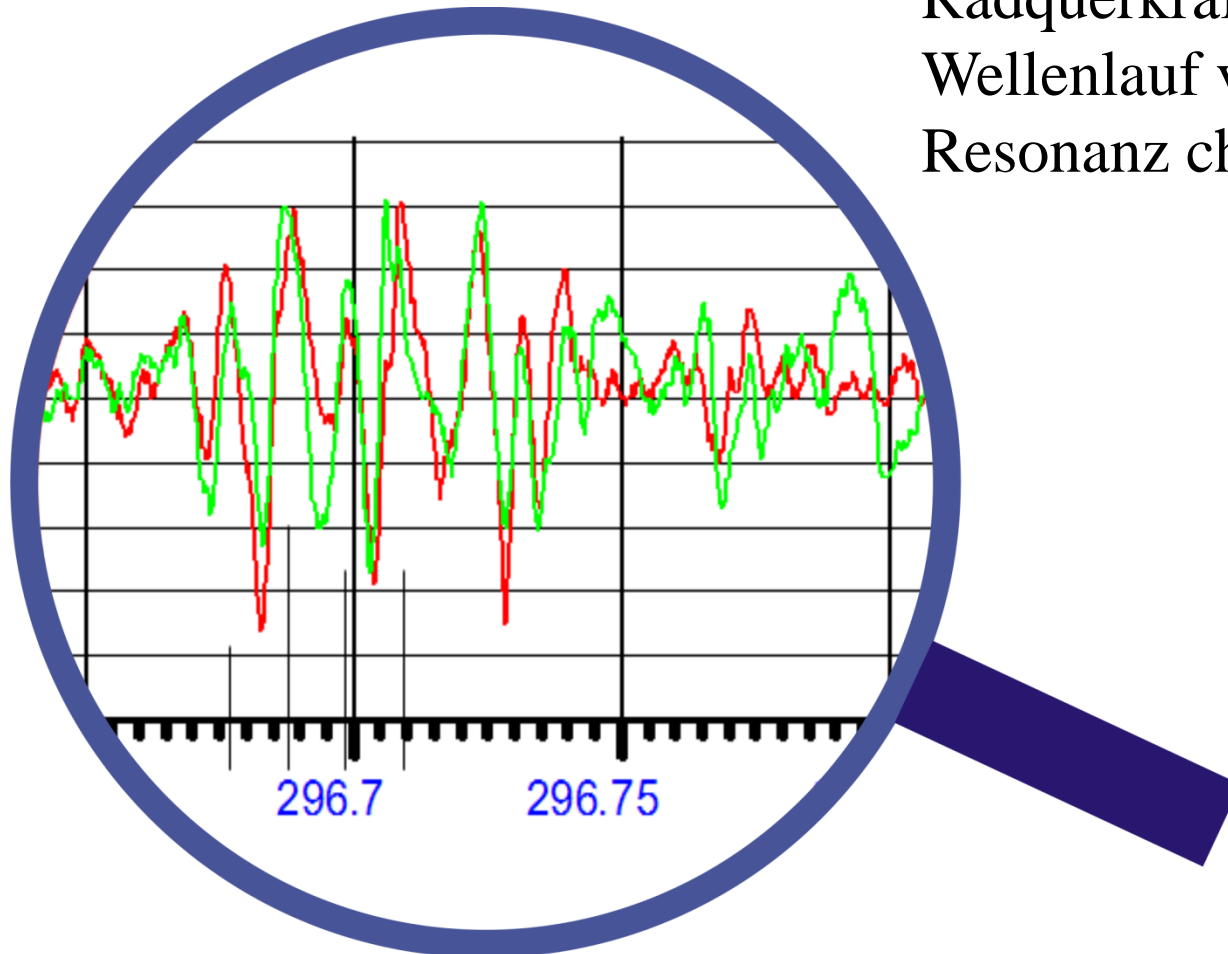
## Entgleisung Güterzug Z 49581

01.09.2009, Bf Ebenfurth



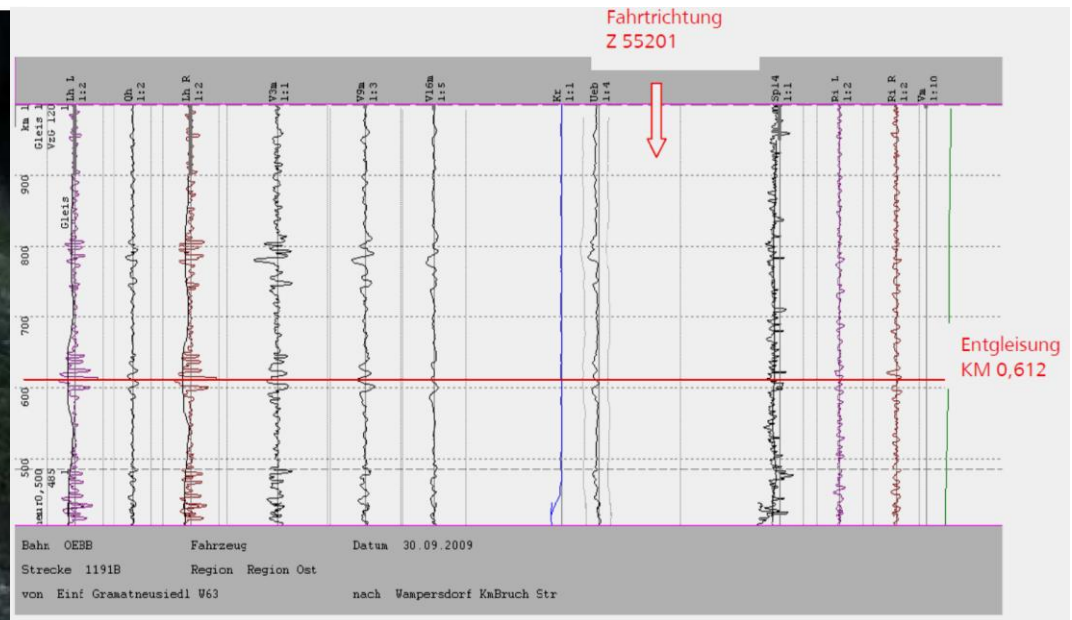
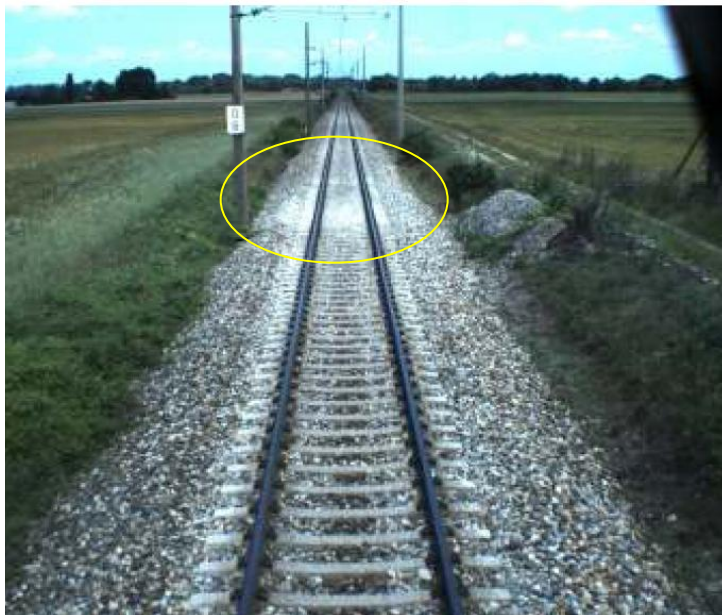


Radquerkraft  
Wellenlauf vertikal  
Resonanz charakterische Gleislage



# Entgleisung Z 55201

29.01.2010, zwischen Mitterndorf-Moosbrunn und Wampersdorf

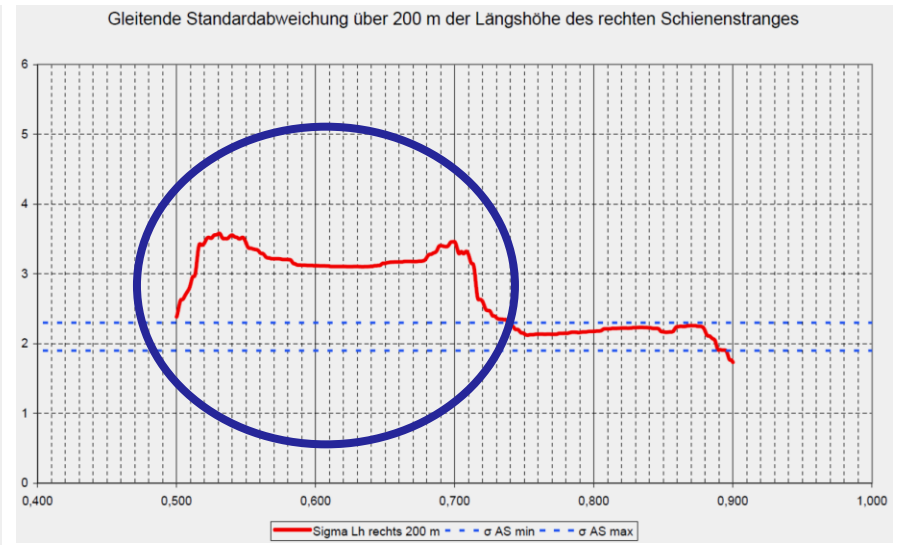
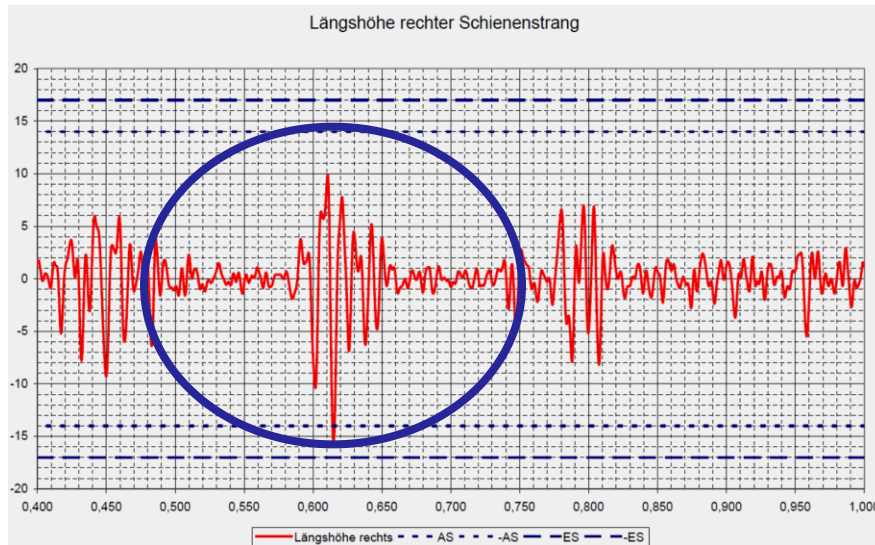


**Fakten:** Hbills entgleist im km 0,615 (Strecke 11901) und gleiste sich im km 30,250 (Strecke 10601) nach EK wieder ein. Infolge Zugtrennung und Beschädigung an Weiche wurde die Entgleisung festgestellt. Mangelhafter Kuppelzustand im Zugverband

**Ursache:** Überschreitungen von Qualitätsmerkmale der Längshöhe nicht regelwerkskonformer Kupplungszustand

# Entgleisung Z 55201

29.01.2010, zwischen Mitterndorf-Moosbrunn und Wampersdorf



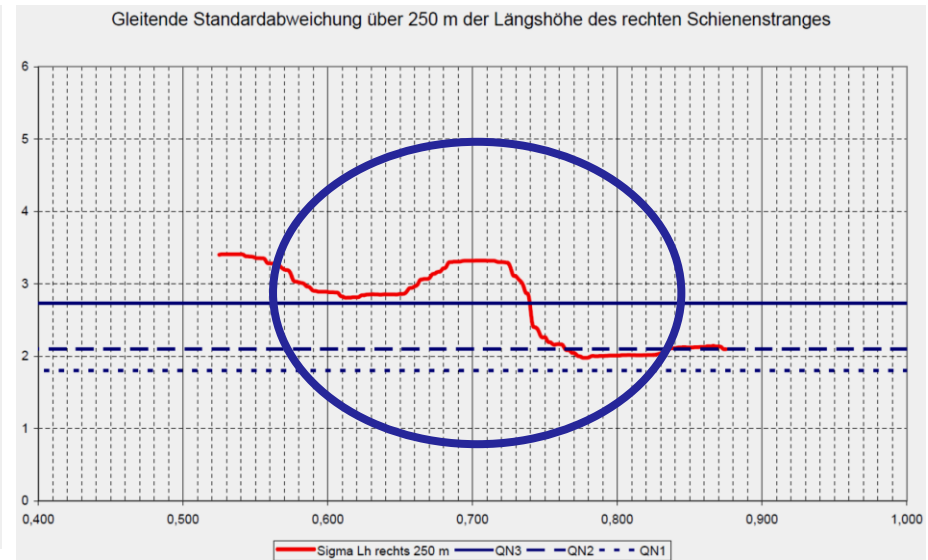
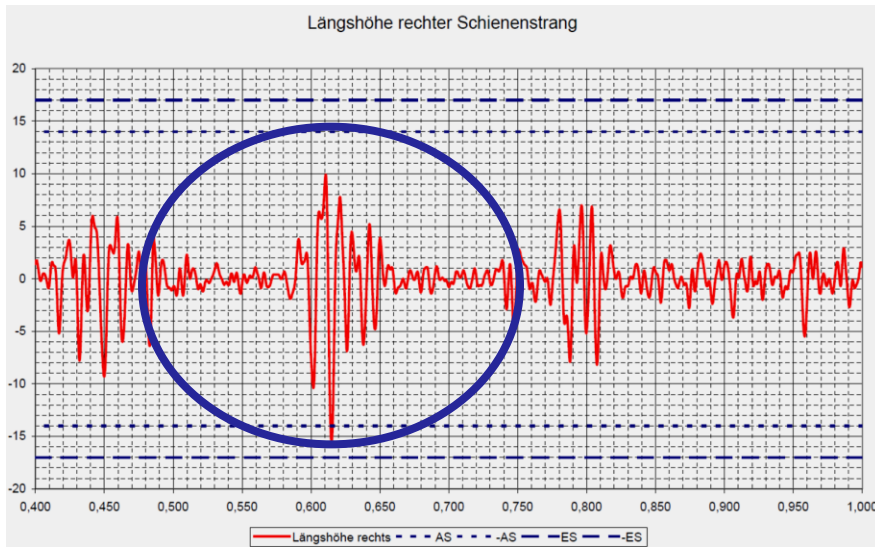
**Der maßgebliche Wert für AS für Strecken mit  $80 \text{ km/h} < v \leq 120 \text{ km/h}$  beträgt 1,9 bis 2,3 mm.**

**Über eine Streckenlänge  $> 200 \text{ m}$  wurde  $AS = 2,3 \text{ mm}$  von der gleitenden Standardabweichung der Längshöhe erheblich überschritten.**

**Die Auswertung der Standardabweichung der über 200 m gemittelten Längshöhe, wurde auf einer Mindestlänge von 200 m überschritten, eine Beurteilung als Fehler ist nicht erfolgt.**

# Entgleisung Z 55201

29.01.2010, zwischen Mitterndorf-Moosbrunn und Wampersdorf



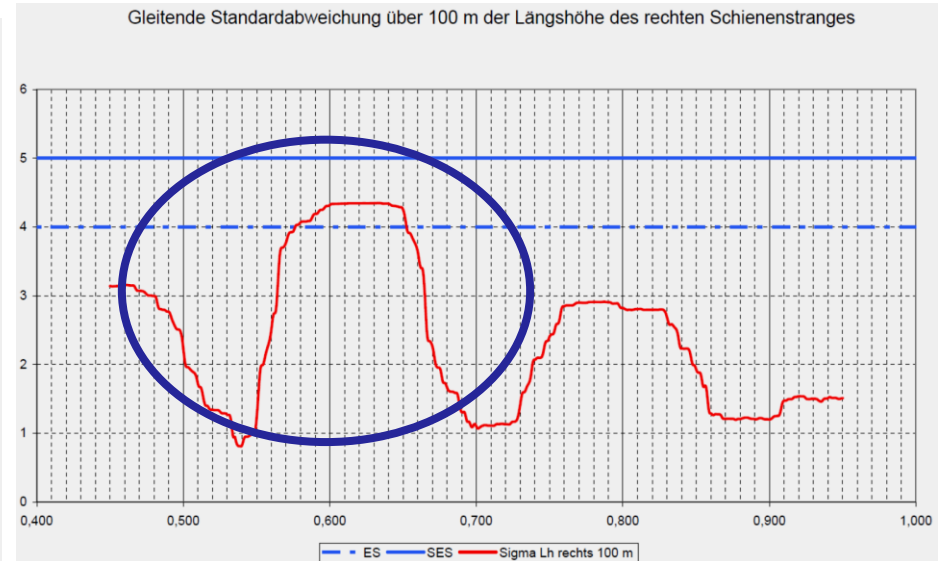
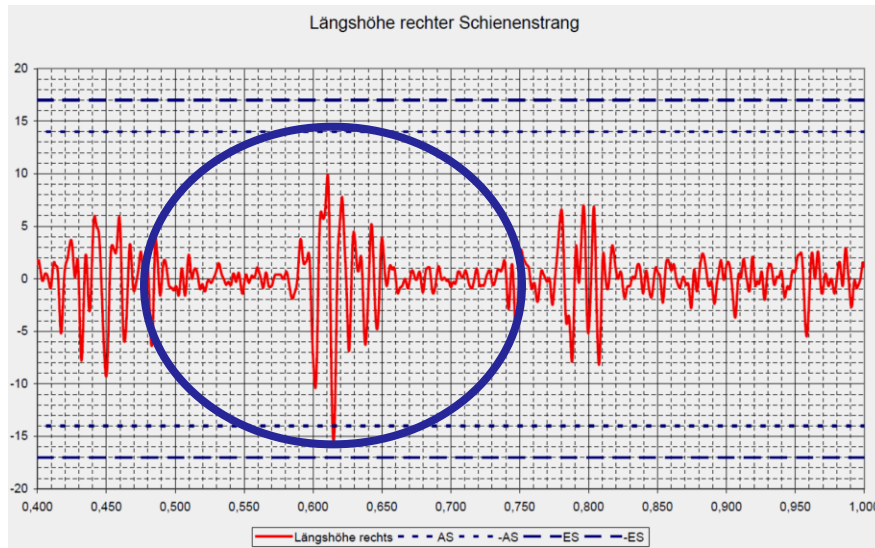
EN 14363:2005-06-01:

Die Standardabweichung der Längshöhe des rechten Schienenstranges überschreitet vor, im und nach dem Entgleisungsbereich QN 3



# Entgleisung Z 55201

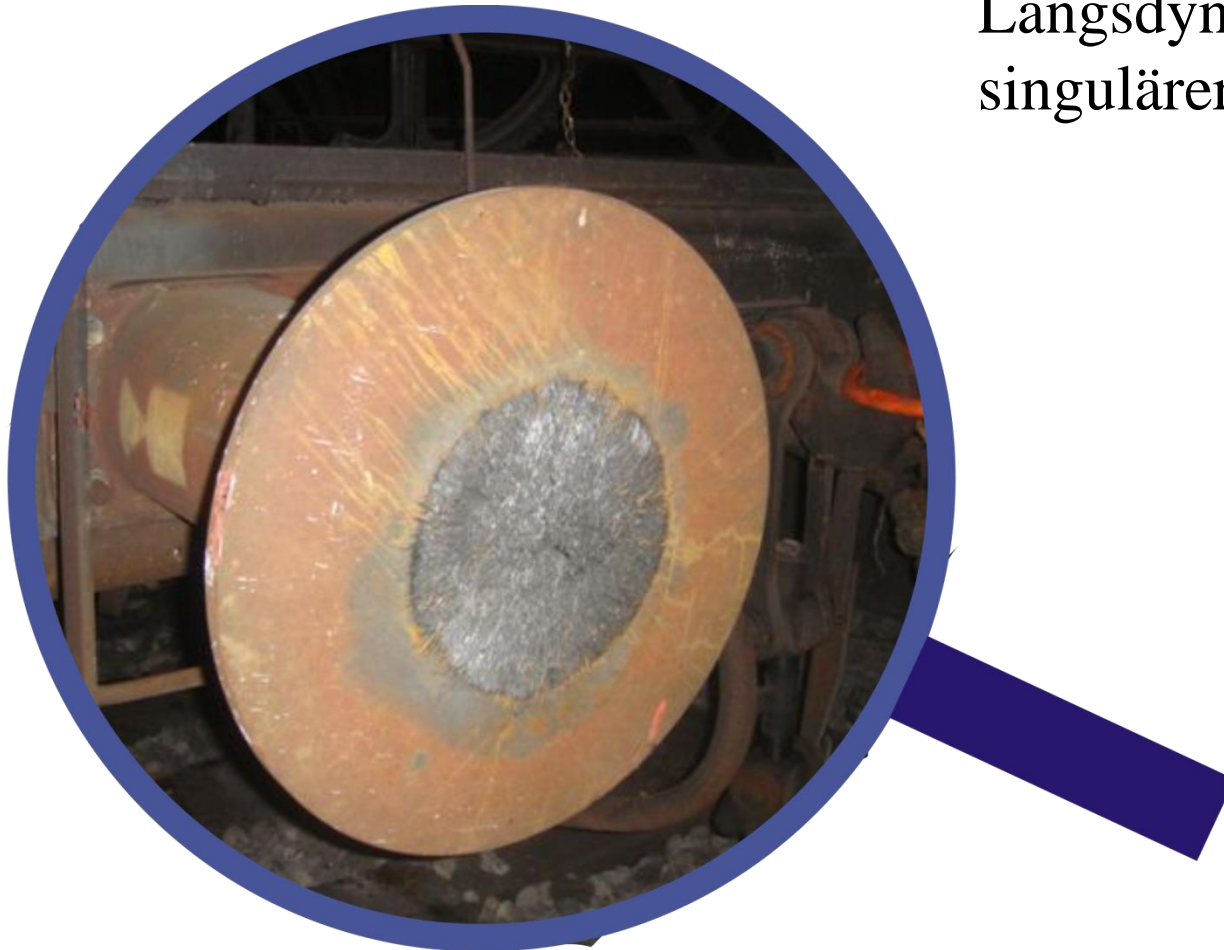
29.01.2010, zwischen Mitterndorf-Moosbrunn und Wampersdorf



**Regelwerk des IM ab 01.06.2010 geltend:**

**Die Auswertung der Standardabweichung der über 100 m gemittelten Längshöhen ergab auf einer Mindestlänge von 50 m im Bereich der Entgleisungsstelle auf beiden Schienensträngen eine Überschreitung der ES = 4 mm.**

# Radentlastung Längsdynamik singulärer Gleislagefehler



## Entgleisung Güterzug Z 47022

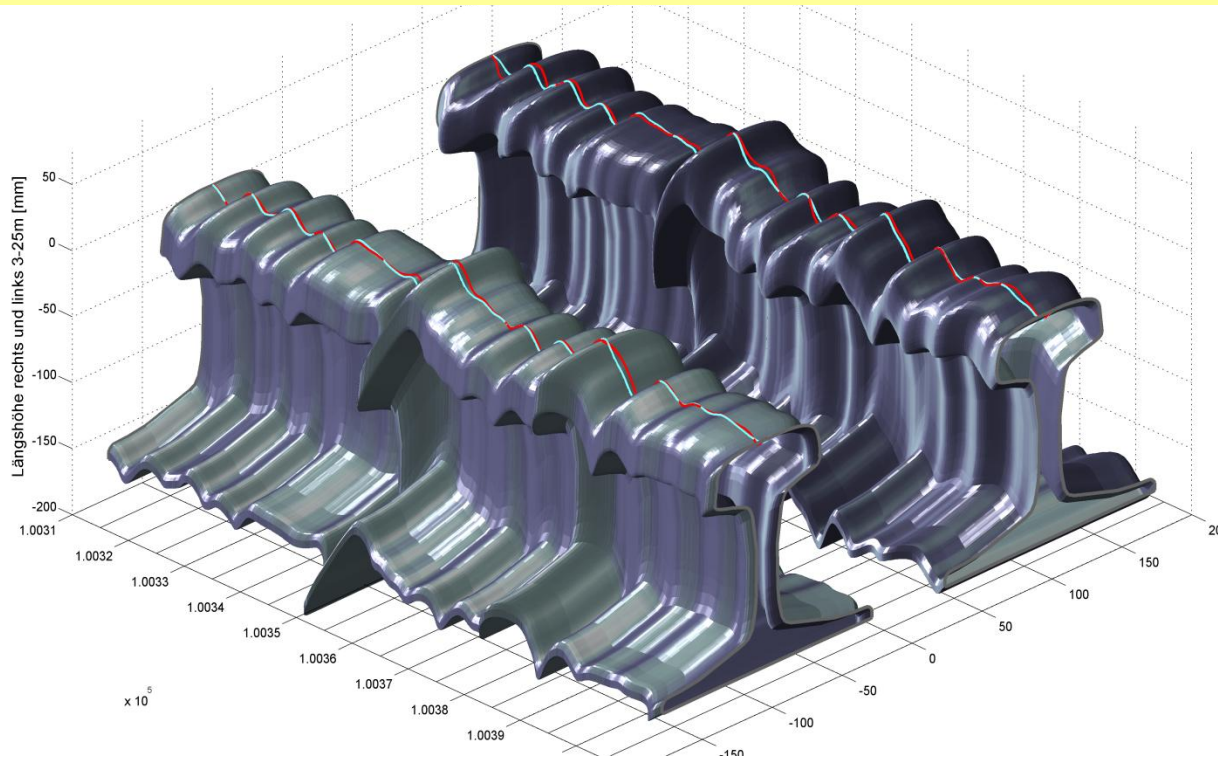
19.09.2009, zwischen Semmering und Breitenstein



- Fakten:** unbeladene Fals und Falns der PKP entgleiste Wagen fahren trassenaußenseitig vom km 100,360 durch den Polleruswandtunnel, Krausltunnel und durch den Bf Breitenstein, kollidieren mit einem Oberleitungsmast und dem Portal des Weinzettelfeldtunnels und werden dadurch auf die zum Gegengleis geschleudert und kollidieren mit den Tzf des am Nachbargleis entgegenkommenden Z 753
- Ursache:** Radentlastung durch Gleislage im km 100,360 und Längsdruckkräfte bei mangelhafter Pufferschmierung

## Entgleisung Güterzug Z 47022

19.09.2009, zwischen Semmering und Breitenstein



**Fakten:** Bei der Talfahrt des Z47022 im Bereich der Teilstrecke von Bf.Semmering Richtung kommt es in einem Rechtsbogen zur Entgleisung. In der Folge kommt es zur Entgleisung des ersten Drehgestells des 6-ten Wagen.

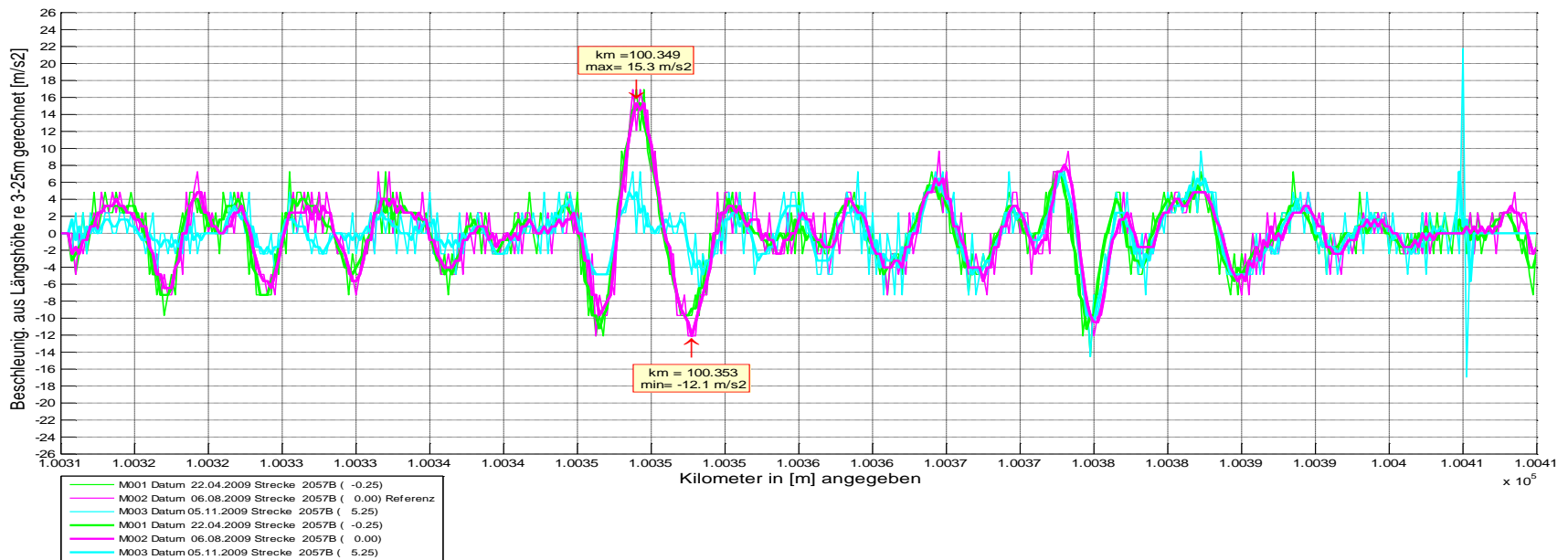
**Ursache:** Radentlastung durch einen Gleislagefehler im Bogen in km 100,360 bei gleichzeitiger Längsdruckbelastung des leeren Güterwagens (Nr. 3151 6655)



# Entgleisung Güterzug Z 47022

19.09.2009, zwischen Semmering und Breitenstein

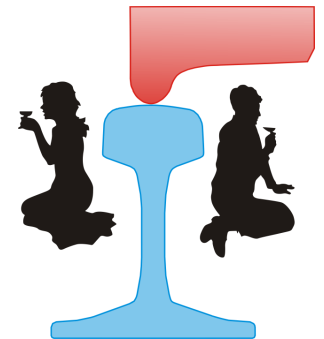
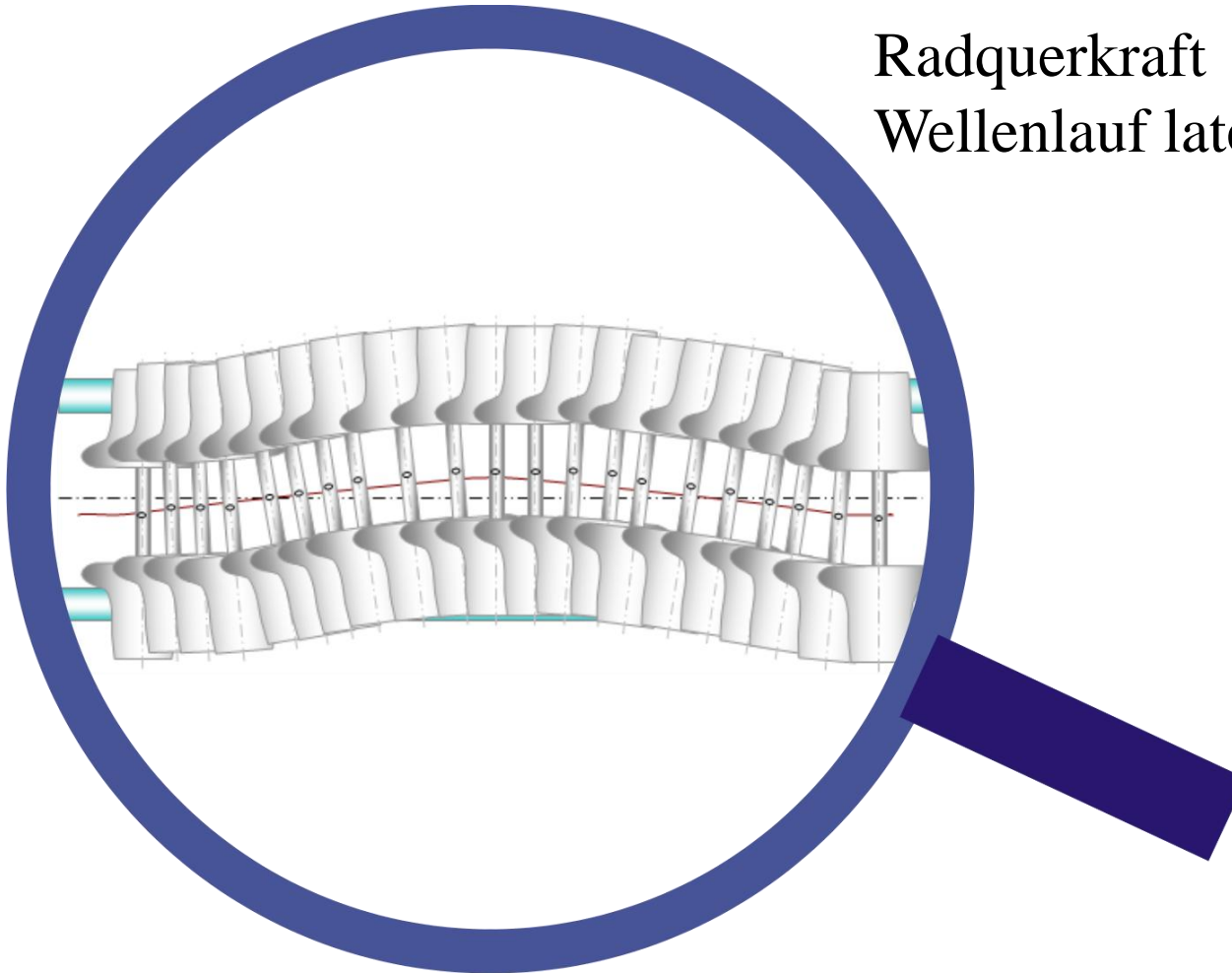
ÖBB Befund: Entgleisung Semmering 19.09.2009 KM : 100.310 - 100.410 Line speed : 80 km/h  
 Strecke 2057B Beschleunig. aus Längshöhe re 3-25m gerechnet [m/s<sup>2</sup>]



**Fakten:** Bei der Talfahrt des Z47022 im Bereich der Teilstrecke von Bf.Semmering Richtung kommt es in einem Rechtsbogen zur Entgleisung, des ersten Drehgestells des 6-ten Wagen.

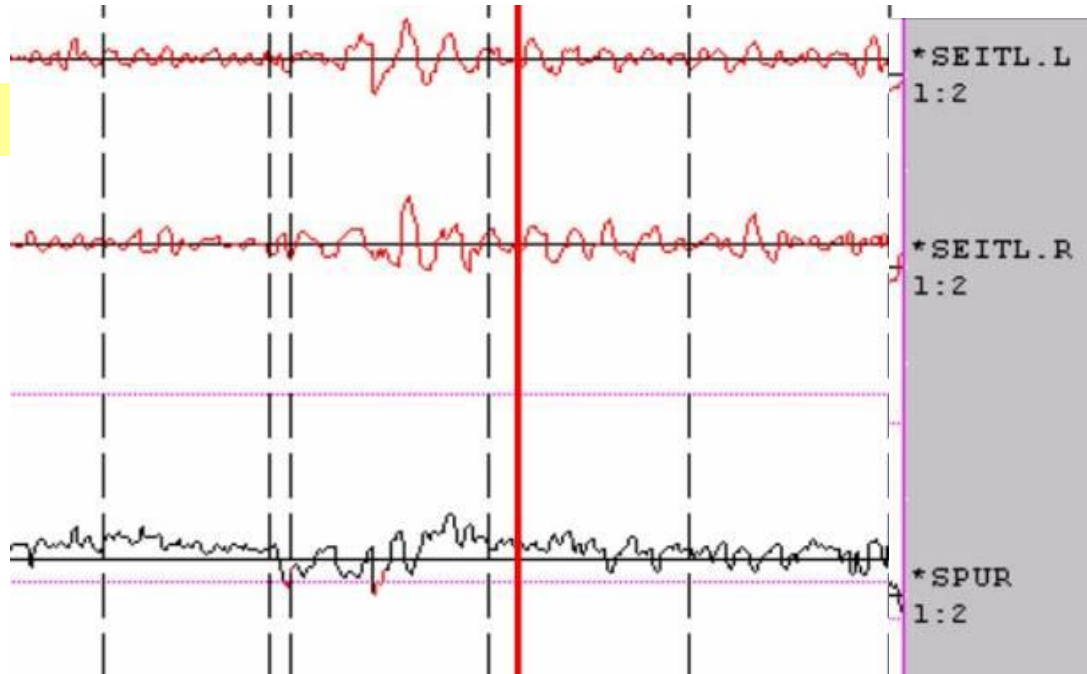
**Ursache:** Radentlastung durch einen langwelligen Gleislagefehler im Bogen in km 100,360 „trockene“ Puffer bei gleichzeitiger Längsdruckbelastung des leeren Güterwagens (Nr. 3151 6655)

# Radquerkraft Wellenlauf lateral - Instabilität



## Entgleisung Z 45305

03.04.2003, St.Peter Seitenstetten



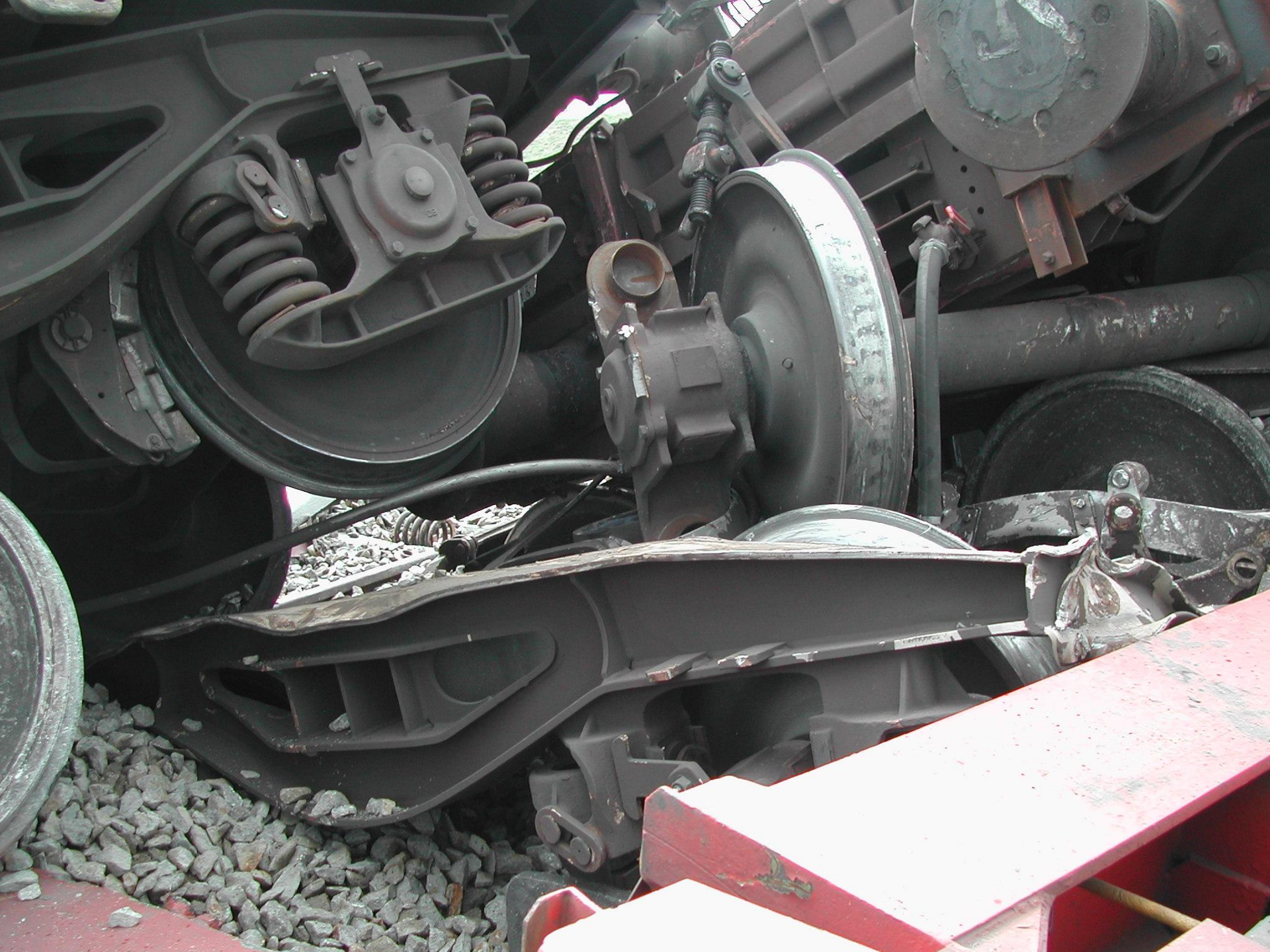
**Fakten:** Während der mittels Zugstraße durchgeführten Durchfahrt des Z 45305 aber GI 2 des Bf St. Peter-Seitenstetten kam es bei einer Geschwindigkeit von ca. 100 km/h zur Entgleisung von sieben Wagen. Die Fahrzeuge wurden zum Teil übereinander geschoben bzw. stürzten um. Der Zug kam aufgrund Zwangsbremmung nach entgleisungsbedingter Zugtrennung zwischen 1. und 2. Wagen auf GI 2 im Ausfahrweichenbereich des Bf St. Peter-Seitenstetten zum Stillstand. Die Zwangsbremmung wurde vom Triebfahrzeugführer durch Einleitung einer Schnellbremmung unterstützt. Verletzt wurde niemand. Im Zugverband befand sich kein RID-Gut.

**Ursache:** Instabiler Fahrzeuglauf wegen kleiner Spurweite

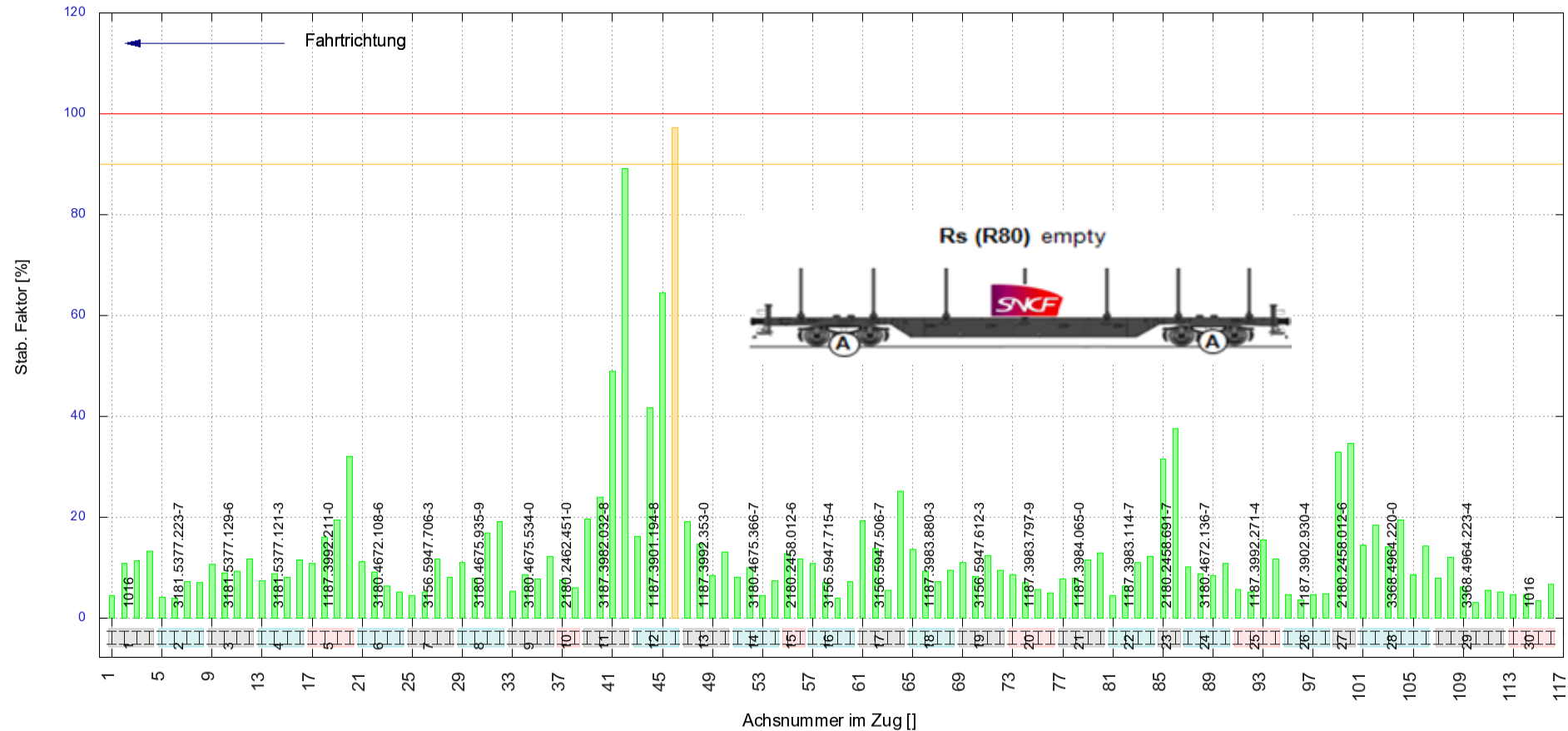








YQN81\_003DW: ZugNr: 97718, Richtung: Wien, Geschwindigkeit: 110.25 km/h, Fzg: 30, Gesamtlänge: 487.7 m, Gesamtgewicht: 1407.7 to



23.09.2011  
23.09.2011

Inframess  
tellen 64

Infrastruktur 18:18 Fahrzeug



Ursachen der Entgleisungen von Güterzügen

Seit Einrichtung der UUB, Fachbereich Schiene, wurden 48 Entgleisungen von Güterzügen untersucht.

Als Ursachen wurden festgestellt:

**F = Fahrzeug**

(Einschließlich Instandhaltung)

**I = Infrastruktur**

(Regelwerke, Instandhaltung)

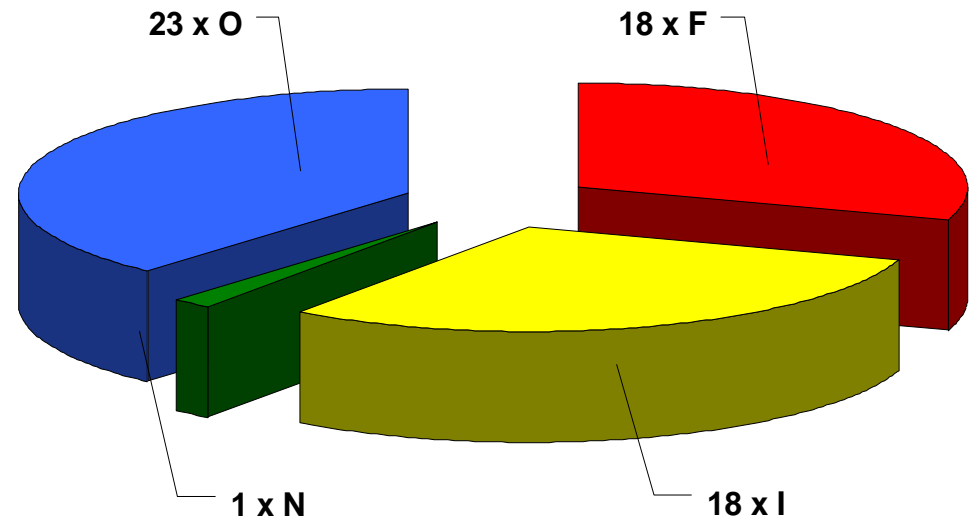
**N = Naturereignis**

(z.B. Lawine, Schneepressung, Steinschlag, ...)

**O = Operation**

(betriebliche Handlung oder Manipulation

z.B. Fehlhandlung Fdl, Hemmschuh, Kuppelzustand, Beladung, ...)



Die Untersuchungen haben auch Kombinationen mehrerer Ursachen ergeben.



# Danke für Ihre Aufmerksamkeit - Thank you for your Attention

Homepage BAV:  
<http://versa.bmvit.gv.at>



Homepage ÖBB Infrastruktur AG:  
<http://www.oebb.at/infrastruktur>



**ING. Johannes Piringer**  
**BUNDESANSTALT FÜR VERKEHR**  
 Unfalluntersuchungsstelle des Bundes  
 Fachbereich Schiene, Schifffahrt und Seilbahnen  
 A-1000, Postfach 207  
 Besuchsadresse : A-1210 Wien, Trauzlgasse 1  
 Tel.: +43 1 71162 659233  
 Mobil: +43 664 83 73 412  
 E-Mail: [johannes.piringer@bmvit.gv.at](mailto:johannes.piringer@bmvit.gv.at)

**DIPL.- ING. Johannes Stephanides**  
**ÖBB-INFRASTRUKTUR AG SBM**  
 Forschung & Entwicklung  
 Rad-Schiene Systemtechnologie  
 Allg. beideter gerichtl. zertifizierter Sachverständiger  
 A-1070 Wien, Nordbahnstrasse 50  
 Tel.: +43 1 93000 32642  
 Mobil +43 664 617 10 53  
 E-Mail: [johannes.stephanides@oebb.at](mailto:johannes.stephanides@oebb.at)