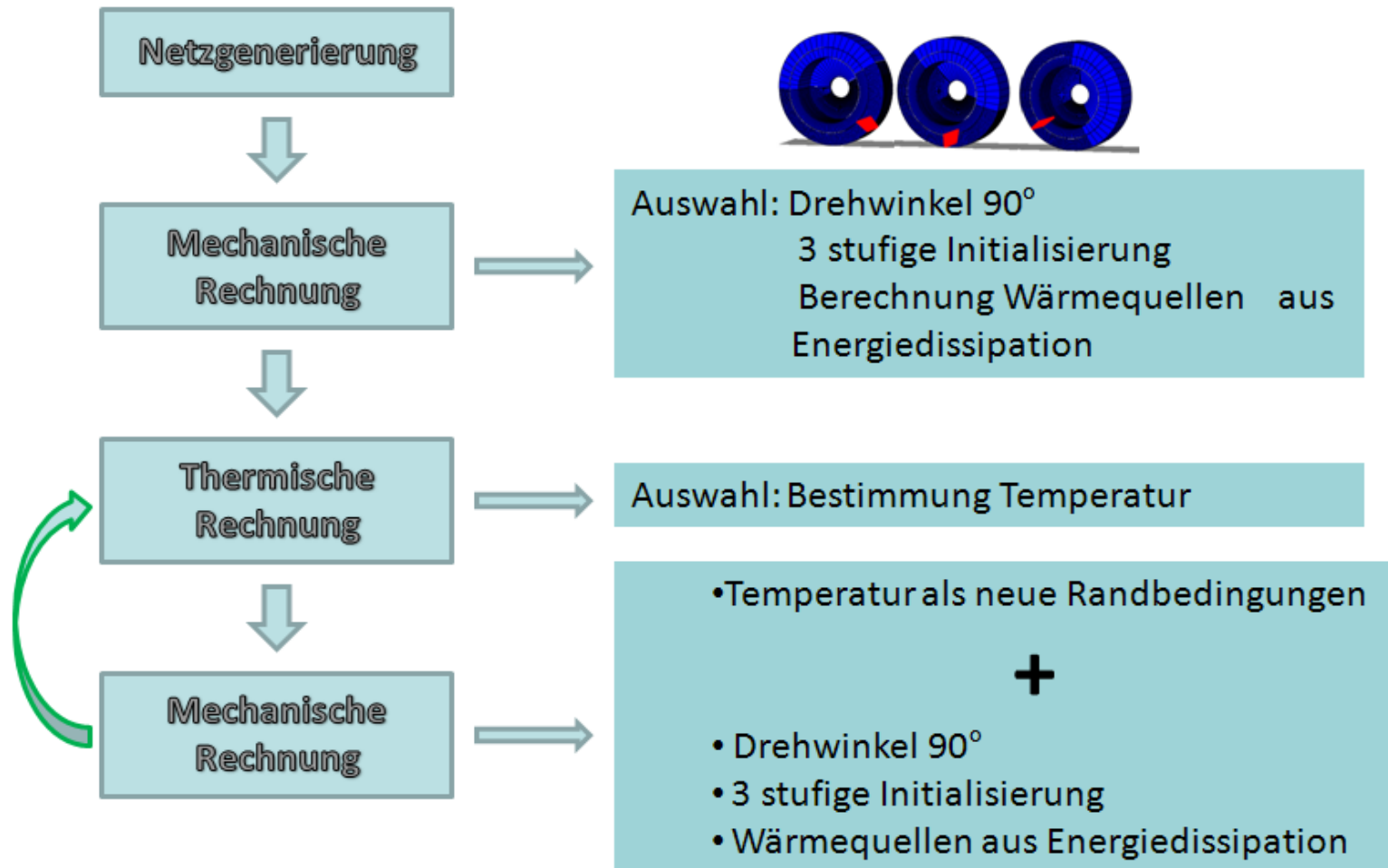
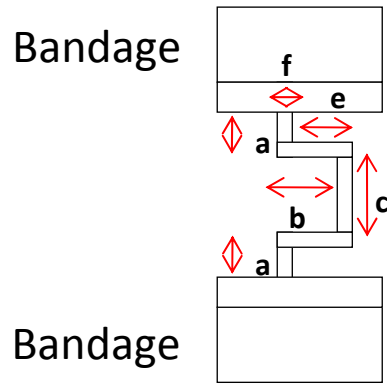


Projekt InnoRad

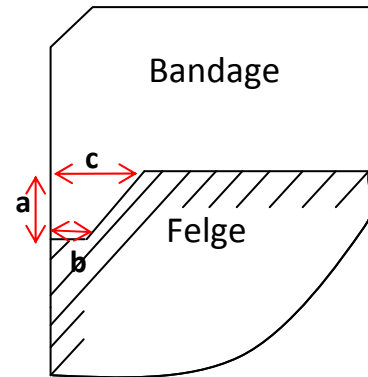
Numerik Ablauf



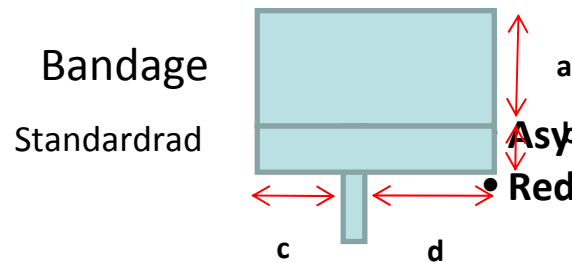
Geometrievariationen



V 1



V 3



Ziele :

- Harmonisierung der Spannungsverteilung
- Asymmetrie der Spannungen (Schub, HNS, Zug)
- Reduzierung von Spannungsspitzen (Schub, HNS, Zug)

Inputfilegenerator



VBA-Skript zur Erzeugung der Knoten und Elemente für einen Hohlzylinder

d _a	mm	343
d _i	mm	273
d _c	mm	254
d _d	mm	230
b	mm	114
a	mm	79
c	mm	20
φ _{vor}	Grad	90
φ _{nach}	Grad	120
EIsize Kunststoff	mm	5
EIsize Felgenbett	mm	30
EIsize Nabe	mm	30

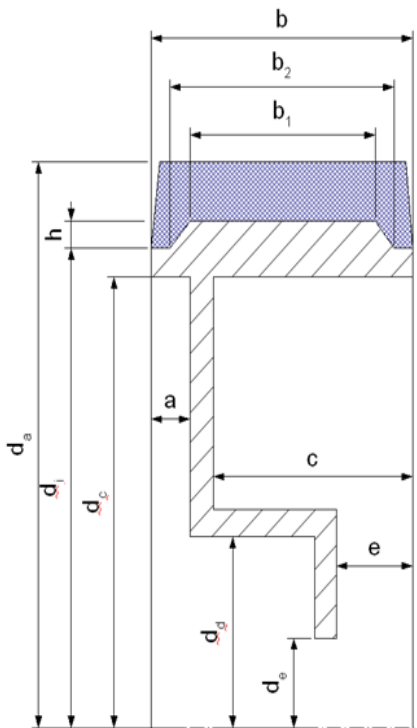
INPUT 1 (Eilingsberechnung)

O:\V51003_Absatzrechnungen\DI273DC254B114-01V3-D-DI273DC254B114-2_510-0.inp

INPUT 2 (TempErechnung)

E:\lobaque\Work\1B114\Thermische_Rechnungen\1000Test\13S-T-DI273DC254B114

Kunststoff		aussen	mitte	innen
Z-Anzahl	22	2	1	16
φ-Anzahl	112			
r-Anzahl	7			
Gesamtanzahl Kunststoff	17248			
Felgenbett		aussen	mitte	innen
Z-Anzahl	6	1	1	2
φ-Anzahl	112			
r-Anzahl	1			
Gesamtanzahl Felgenbett	672			
Felgennabe		III	II	I
Z-Anzahl	1	1	1	1
φ-Anzahl	112	112	112	112
r-Anzahl	1	0	2	
Gesamtanzahl Felgennabe	336			
Gesamt:	18256			



Versuchsparameter:

LAENGE_Boden		1
Geschwindigkeit	km/h	16
Last	to	3.5
Auswerte-Winkel		45
Querkraft	% FRmax	0
Moment	% Mmax	0

Reibung

μ_r 0.36



33 Winkel zwischen Felge und Schräge

± Antrieb/Bremsen

Zusatz

Geometrie der Nabe (gleichbleibende Blechdicke)

Einpresstiefe	20
innerer Felgendurchmesser	90

b ₁	mm	84
b ₂	mm	94
h	mm	0

Geometriekontrolle:

Felgenstärke	15 mm
Winkel am Absatz	0°
Prozentuale Höhe	0%



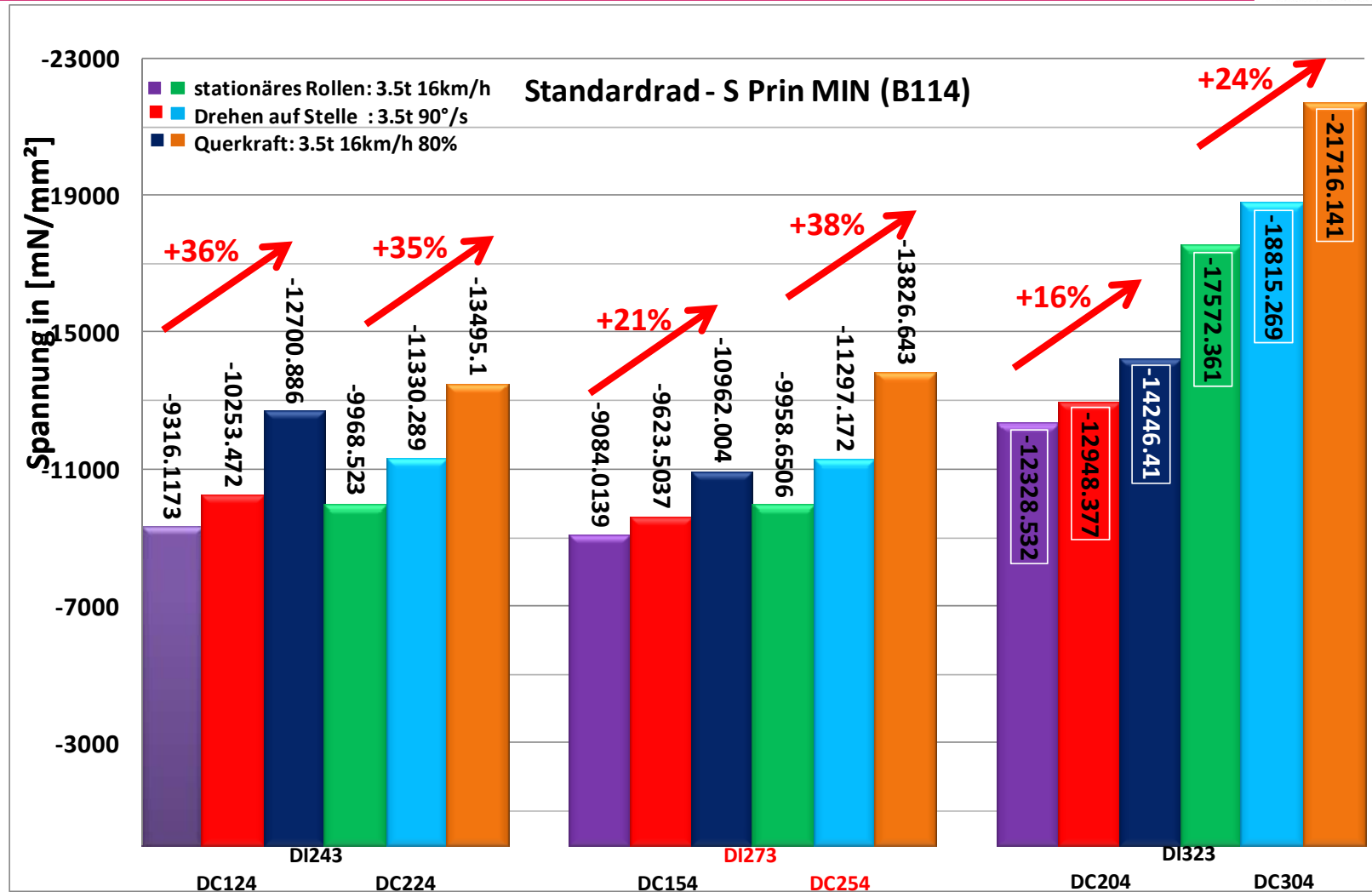
Dd-De>=EIsize Nabe

Gesamtlänge 82

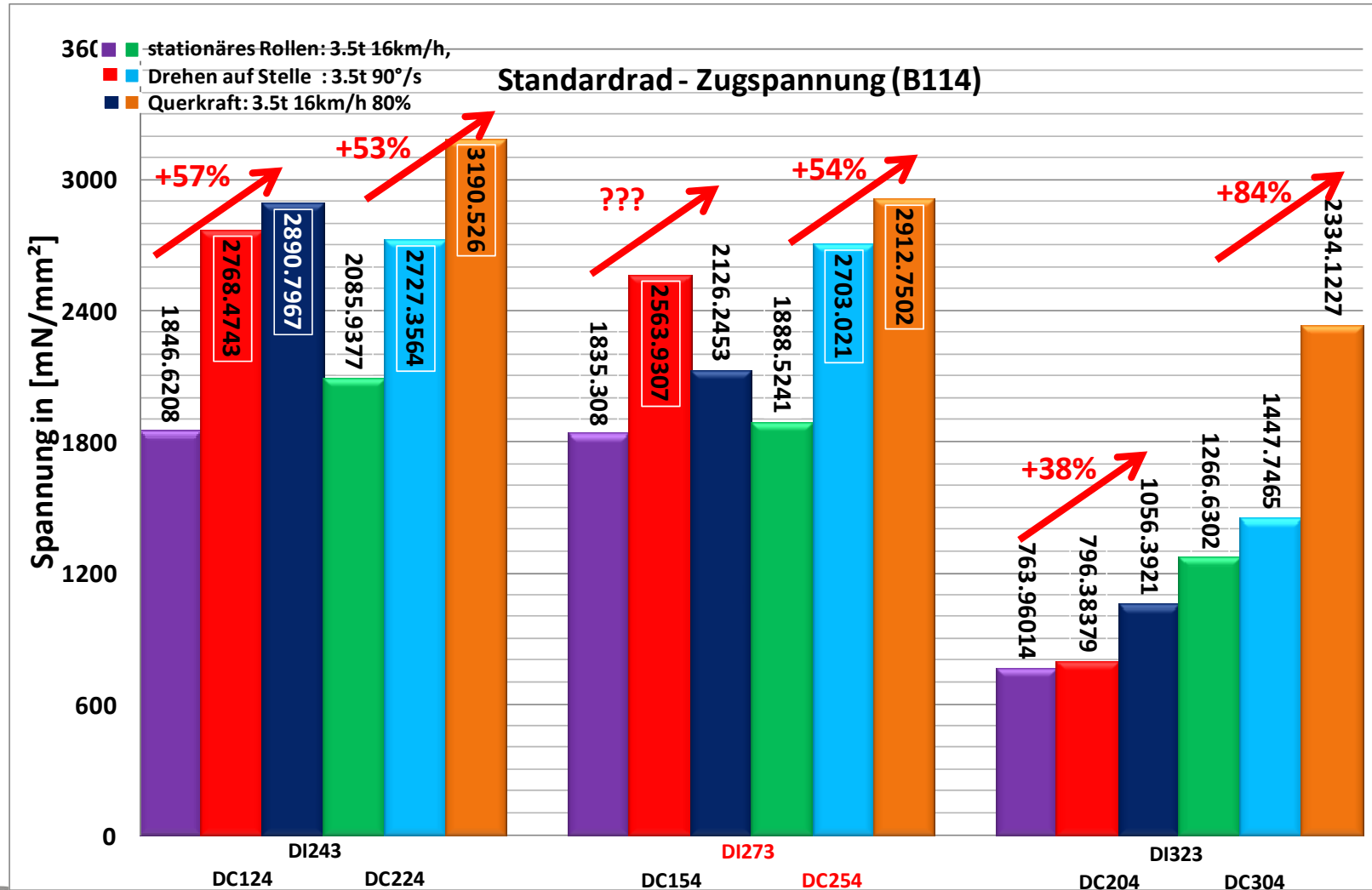
B114 – BD + FD-Vergleich:
stationäres Rollen & Drehen auf der Stelle, Querkraft

B114

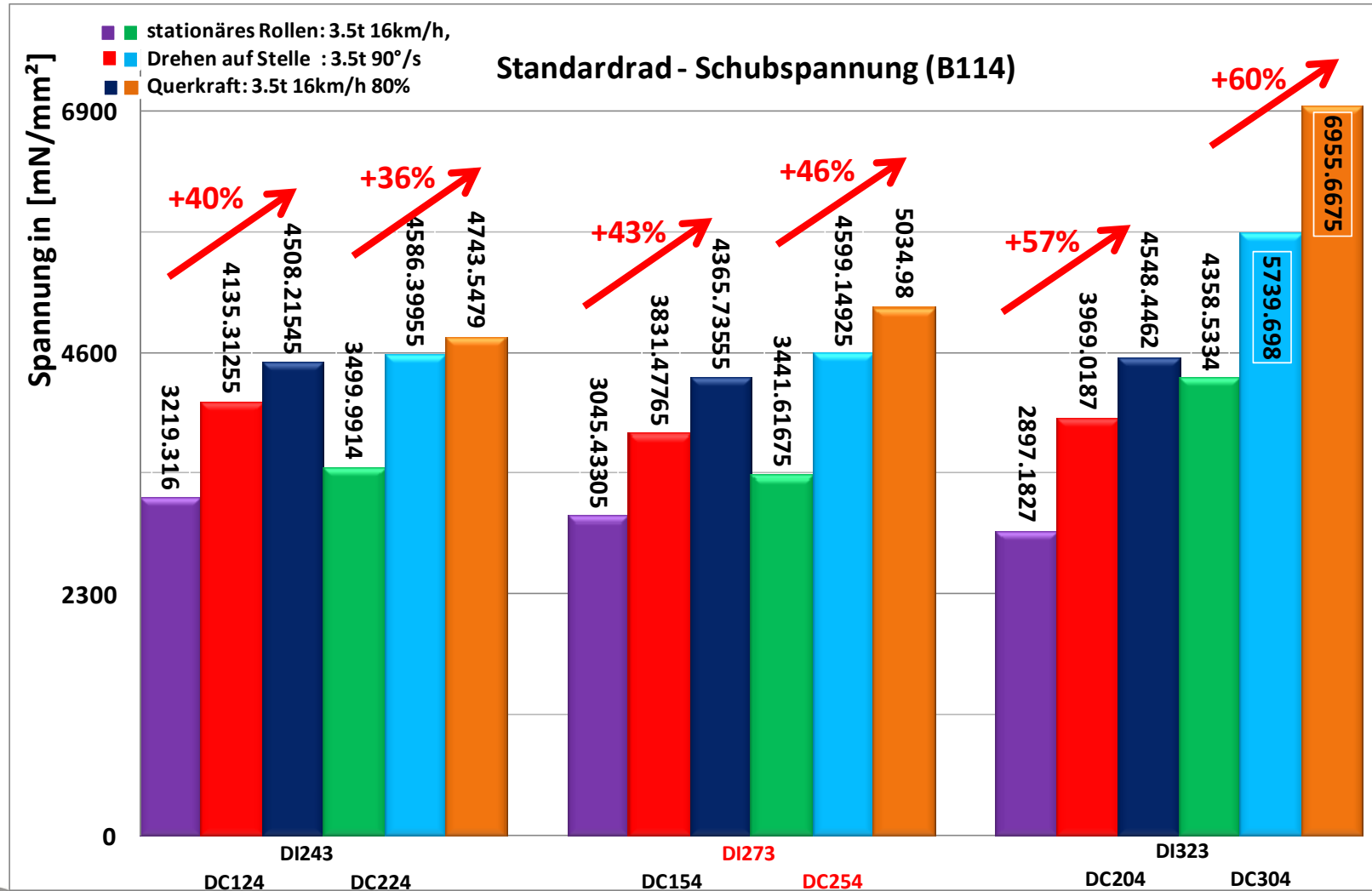
B114 – BD + FD-Vergleich: stationäres Rollen & Drehen auf der Stelle, Querkraft



B114 – BD + FD-Vergleich: stationäres Rollen & Drehen auf der Stelle, Querkraft



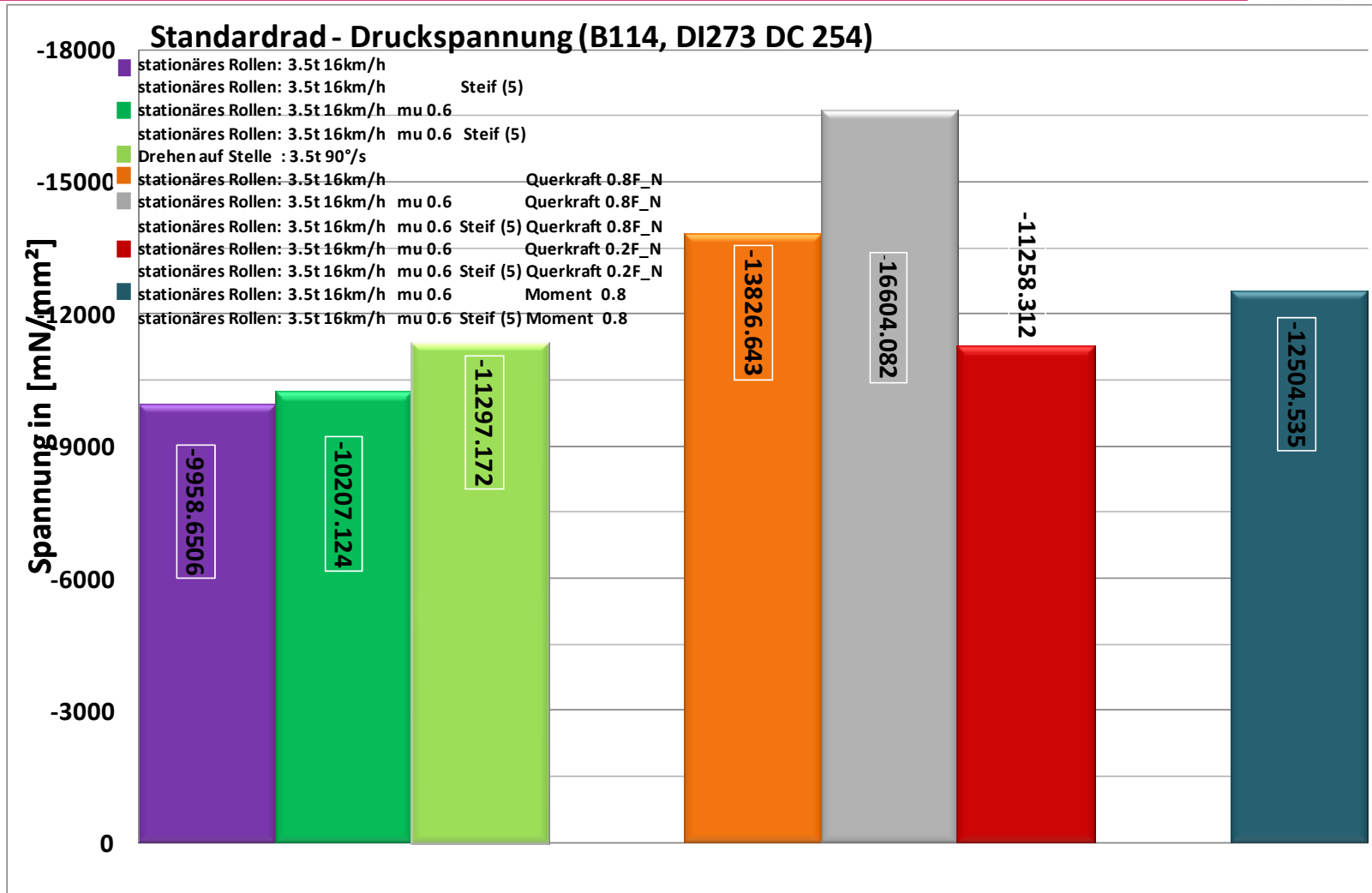
B114 – BD + FD-Vergleich: stationäres Rollen & Drehen auf der Stelle, Querkraft



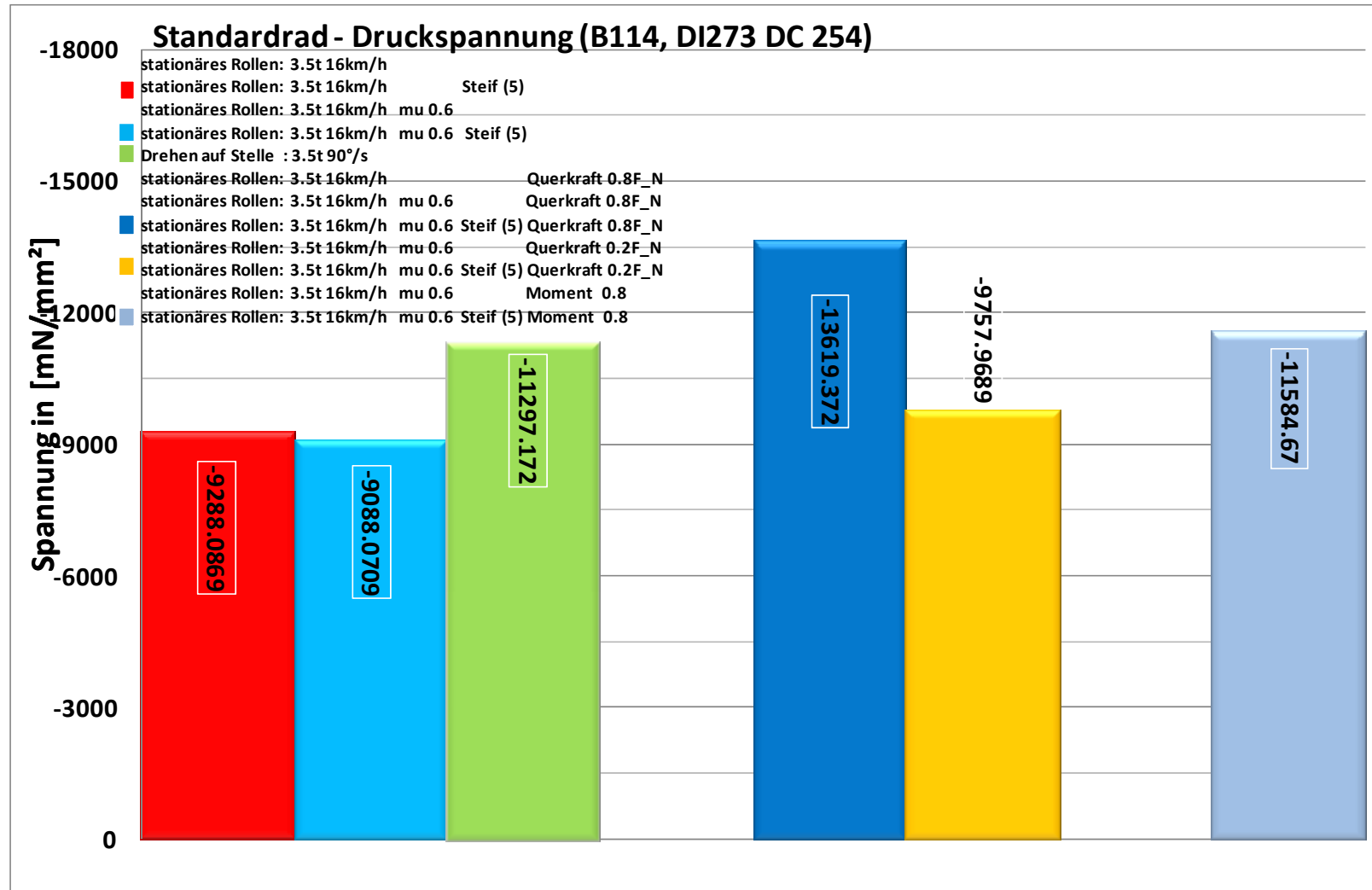
B114 – DI273 FD254-Vergleich: Lastfälle
stationäres Rollen & Drehen auf der Stelle, Querkraft
Mu-Variation, Steifigkeitsvariation

B114

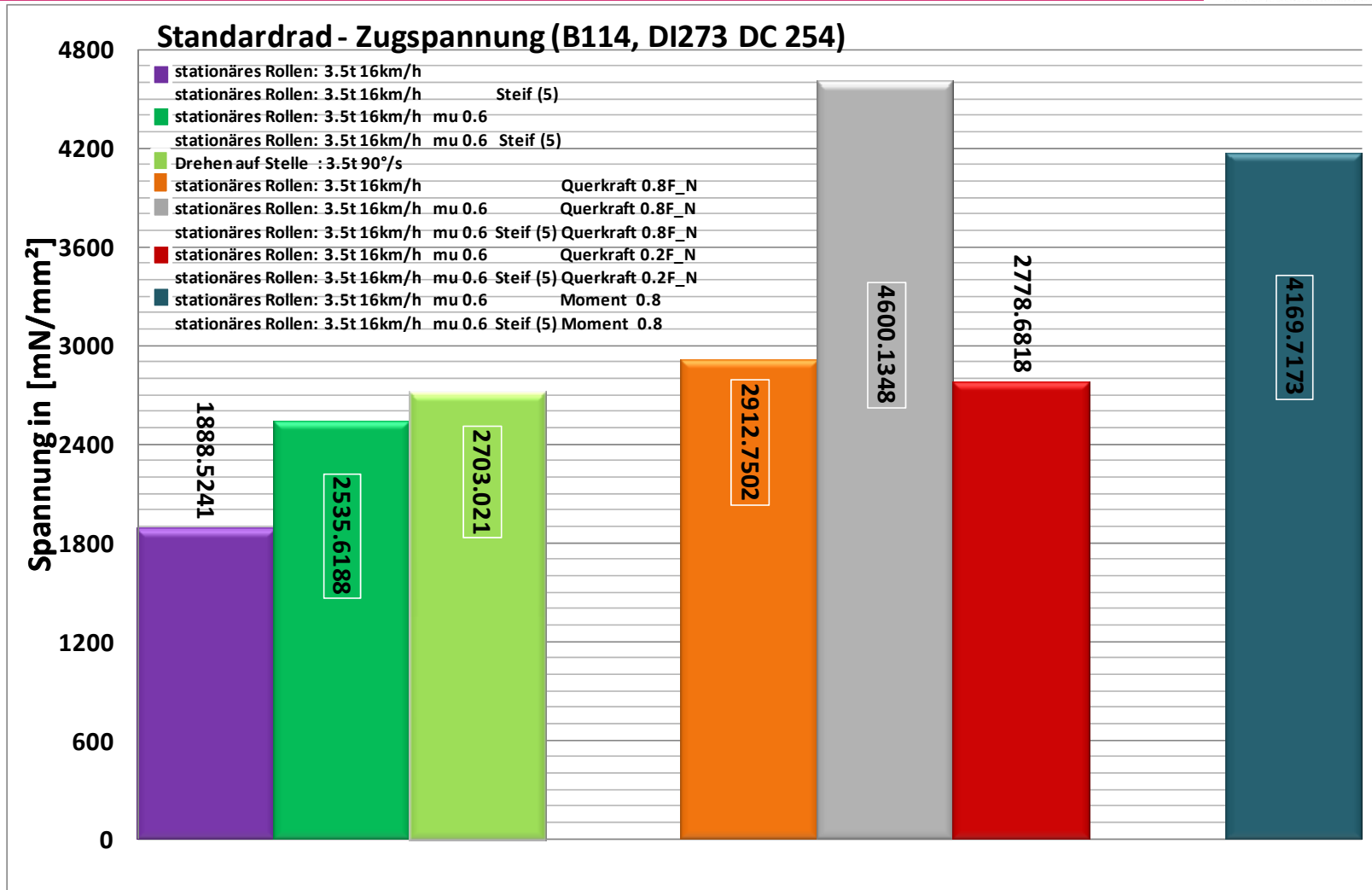
B114 DI273 DC254-Vergleich: Lastfälle



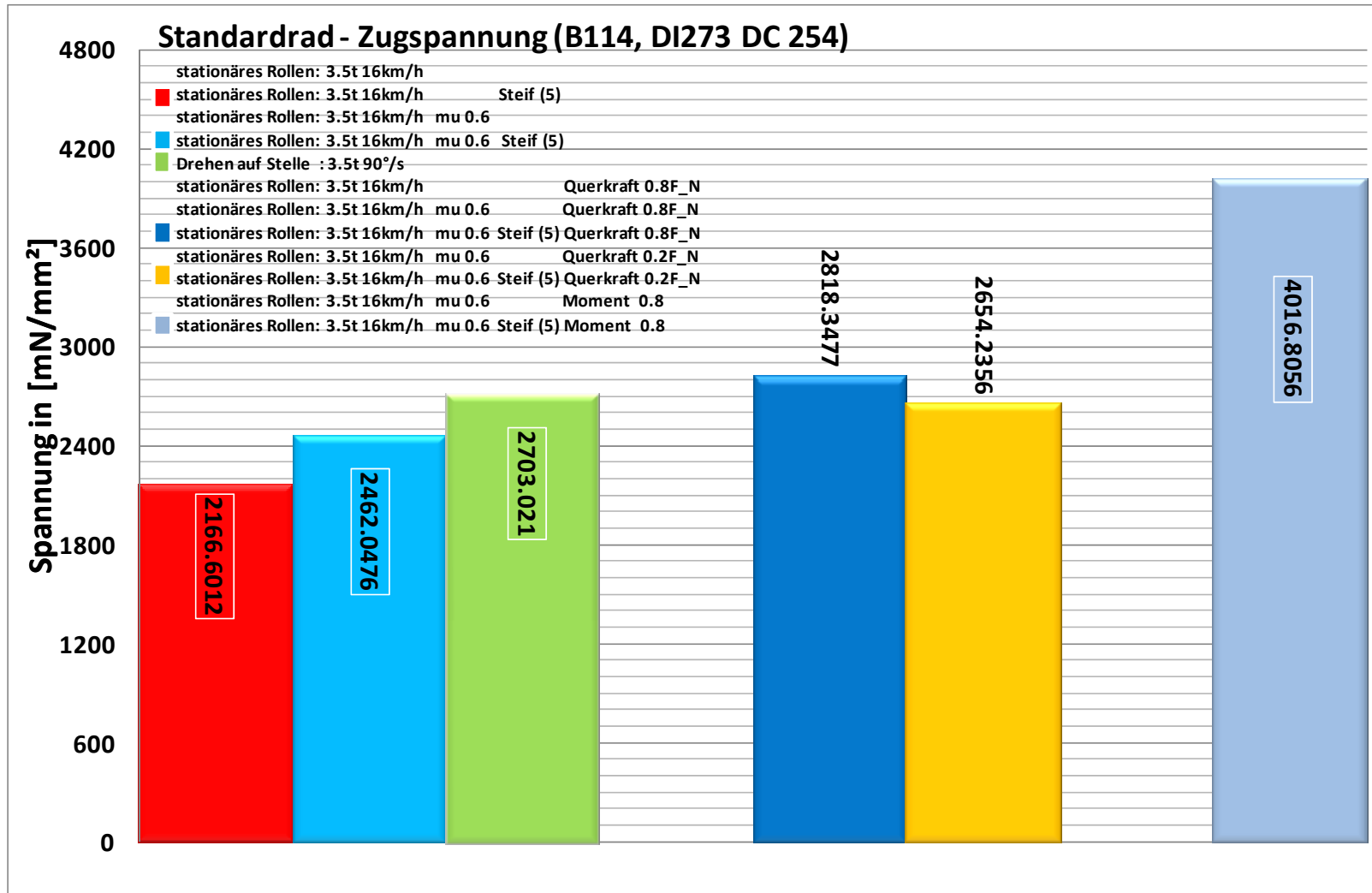
B114 DI273 DC254-Vergleich: Lastfälle



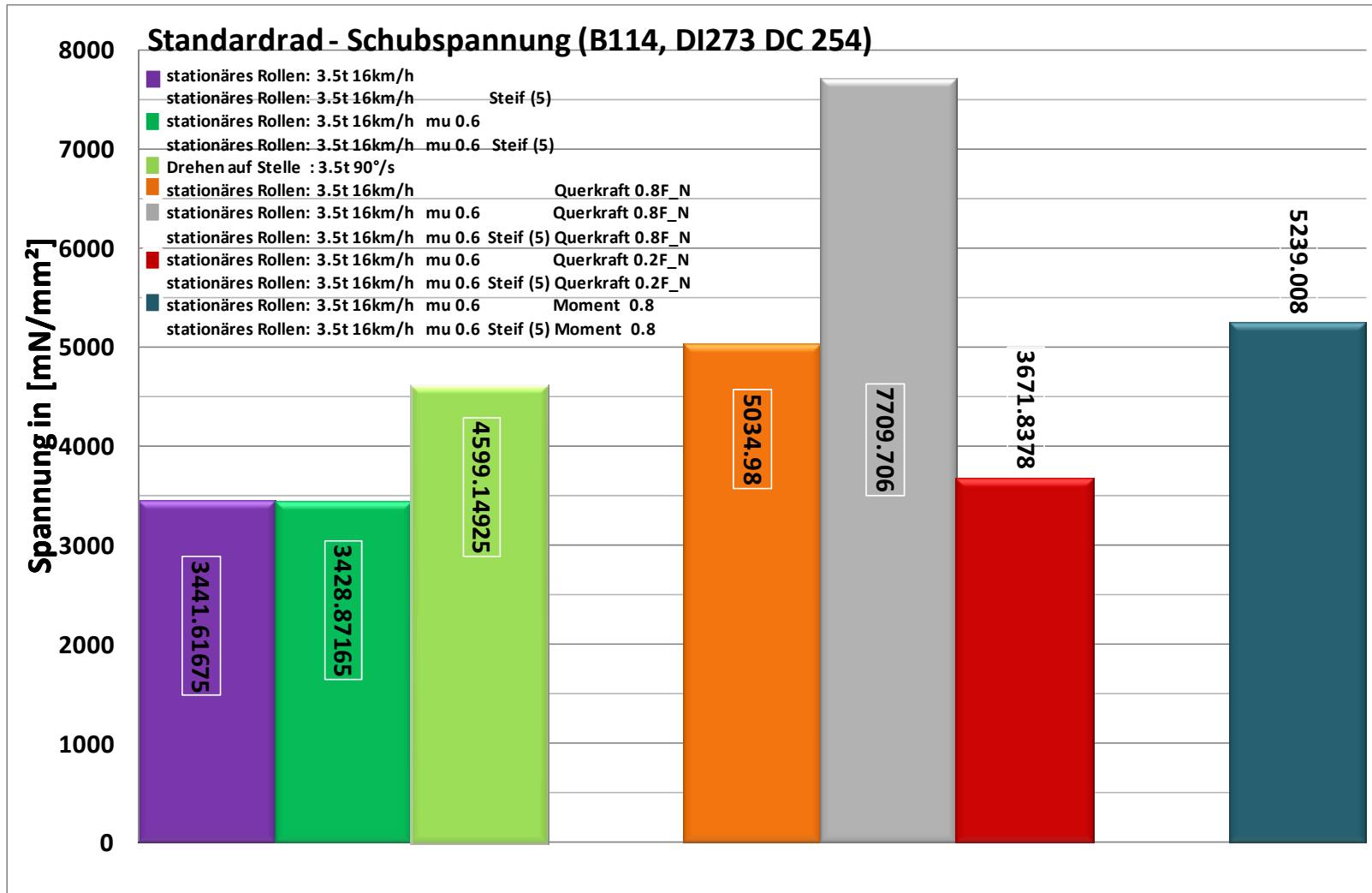
B114 DI273 DC254-Vergleich: Lastfälle



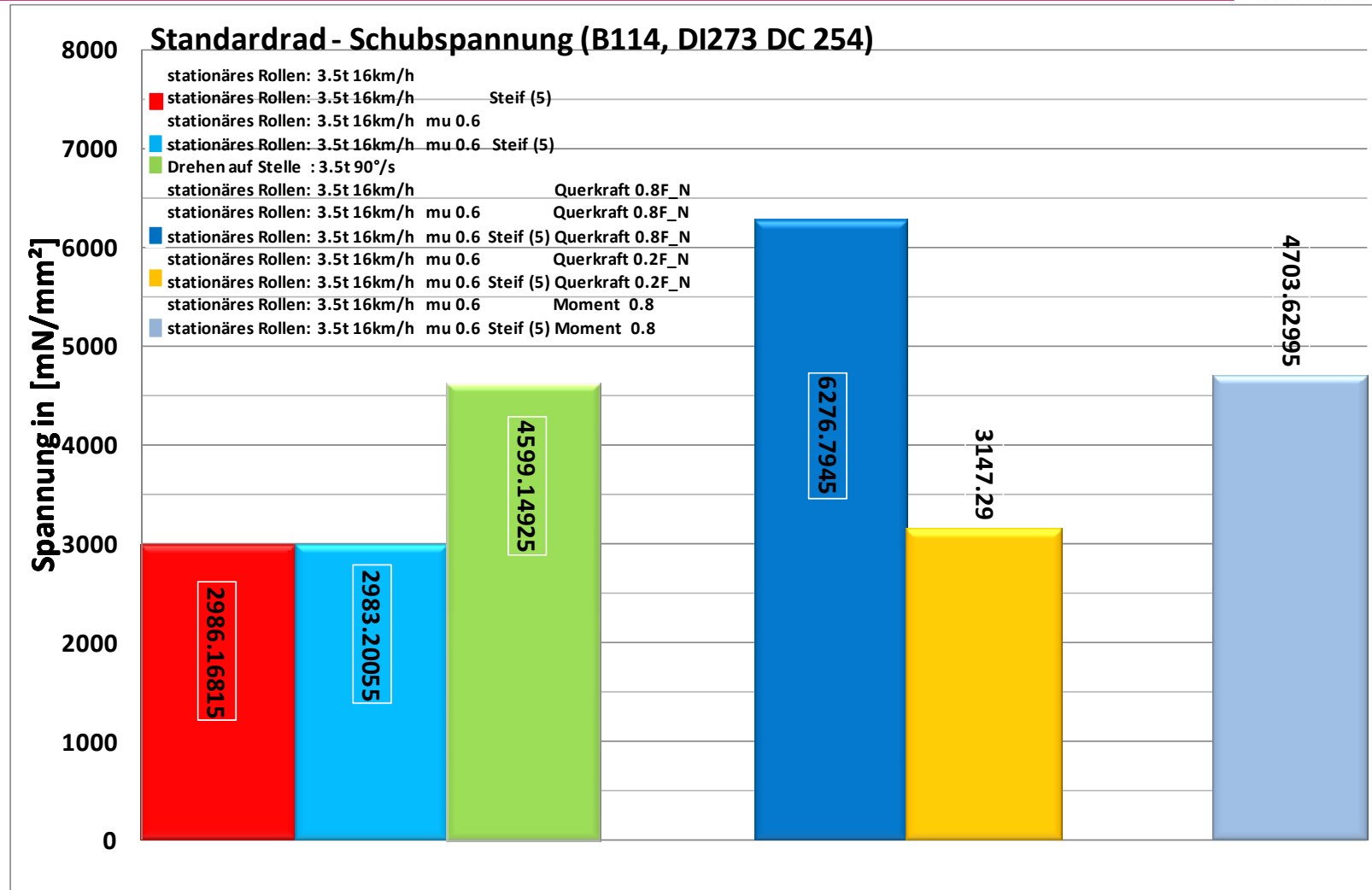
B114 DI273 DC254-Vergleich: Lastfälle



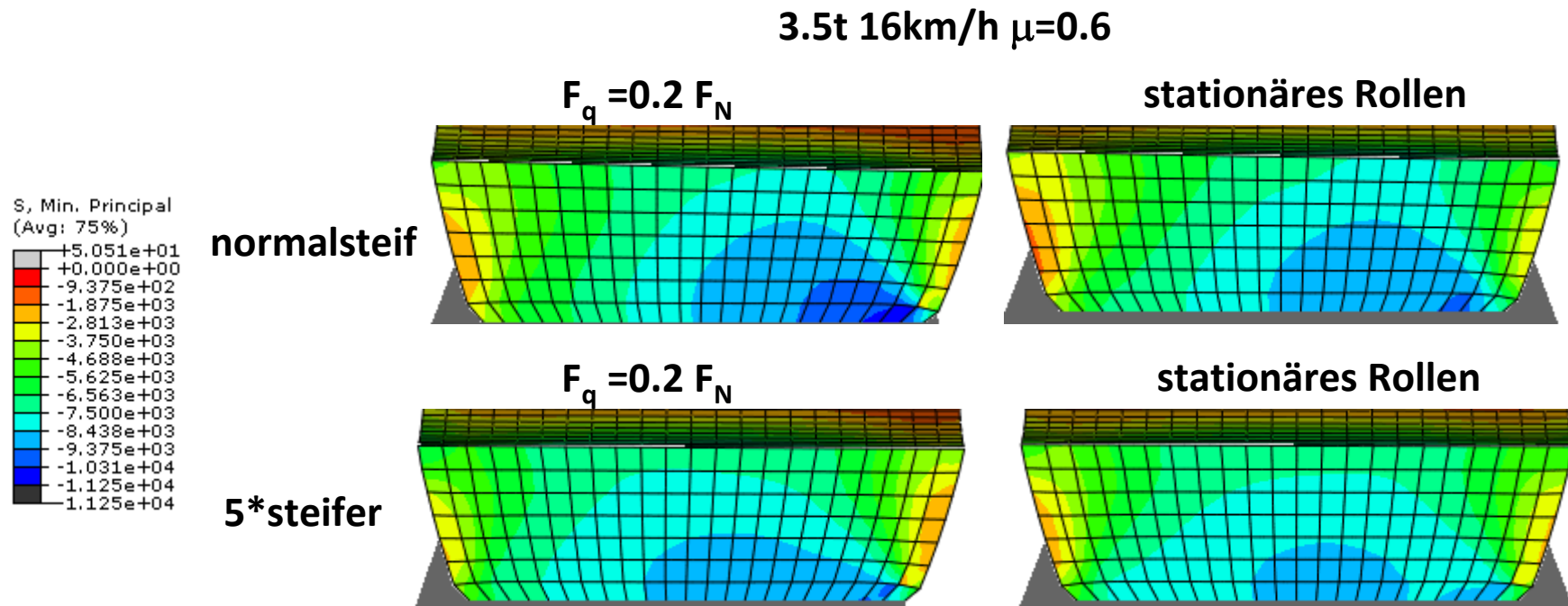
B114 DI273 DC254-Vergleich: Lastfälle



B114 DI273 DC254-Vergleich: Lastfälle

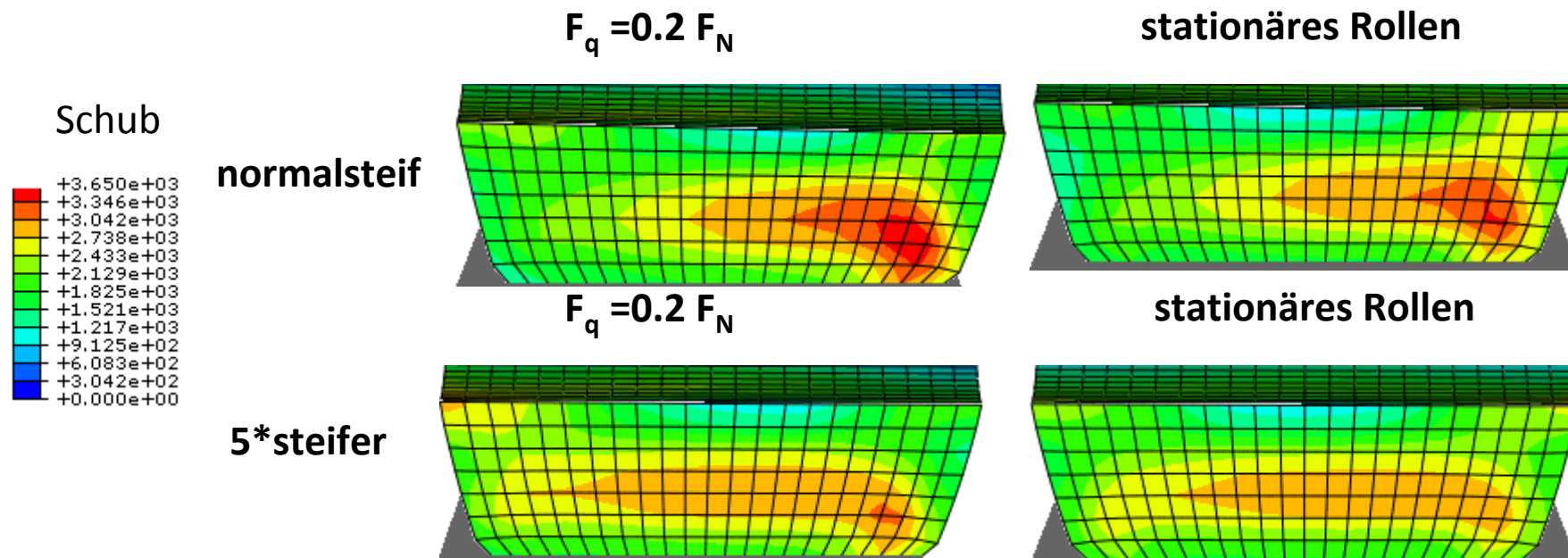


Auswirkungen der Steifigkeitsänderung Standardrad



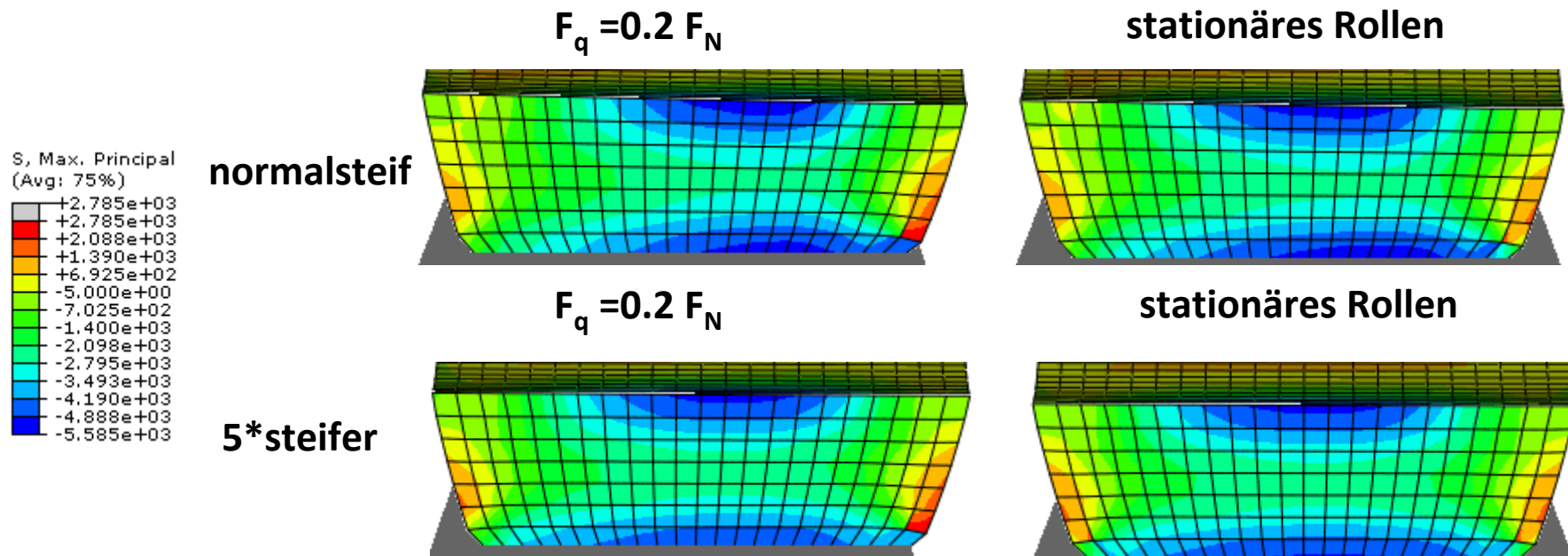
Auswirkungen der Steifigkeitsänderung Standardrad

3.5t 16km/h $\mu=0.6$

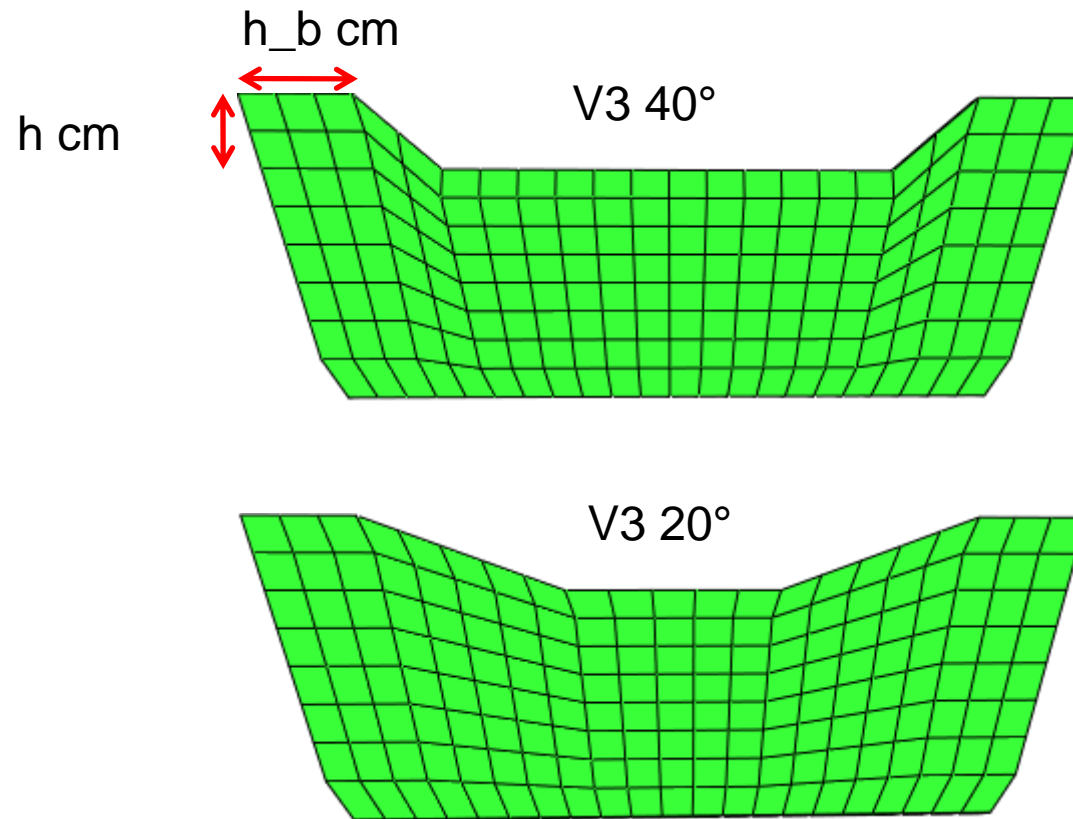


Auswirkungen der Steifigkeitsänderung Standardrad

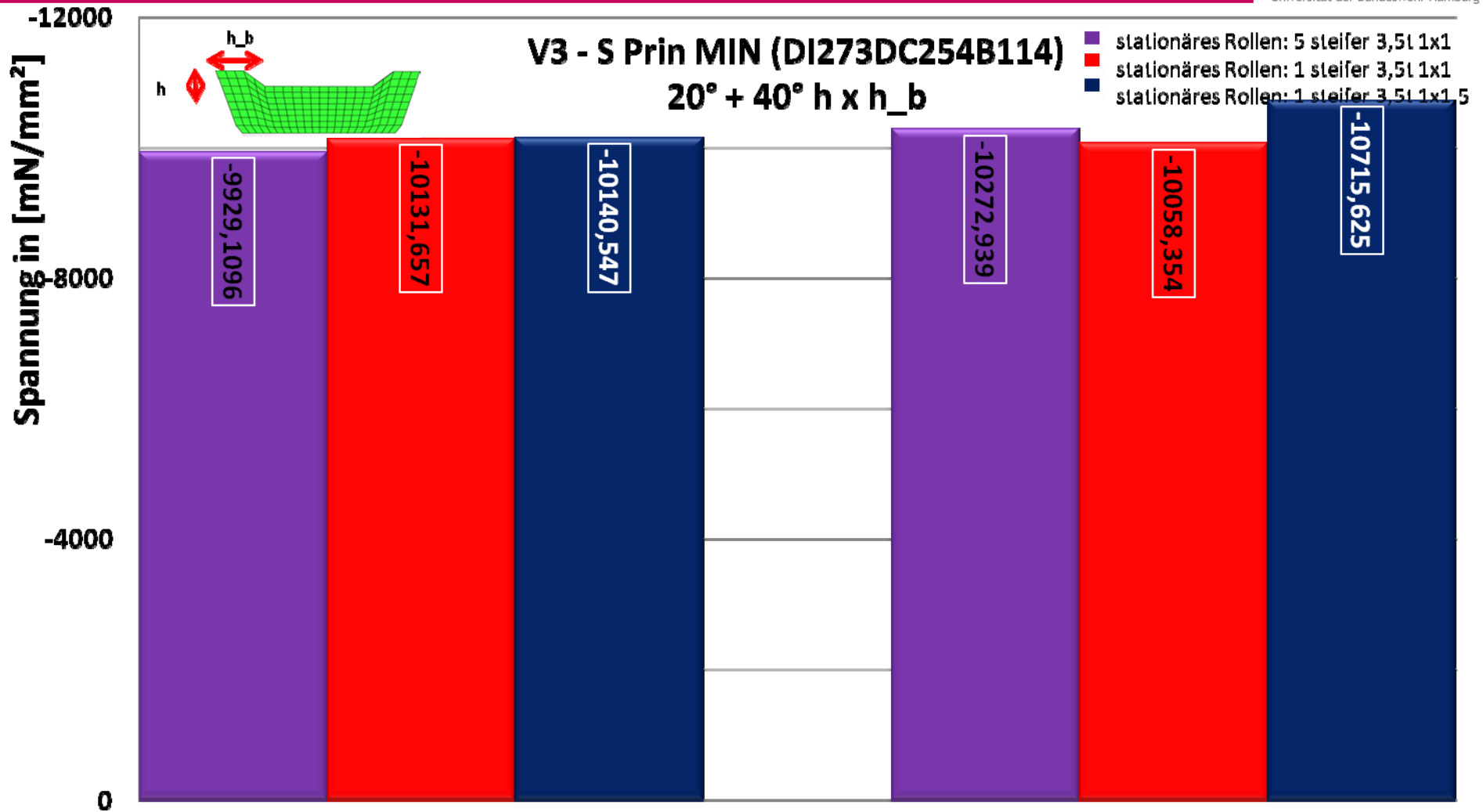
3.5t 16km/h $\mu=0.6$



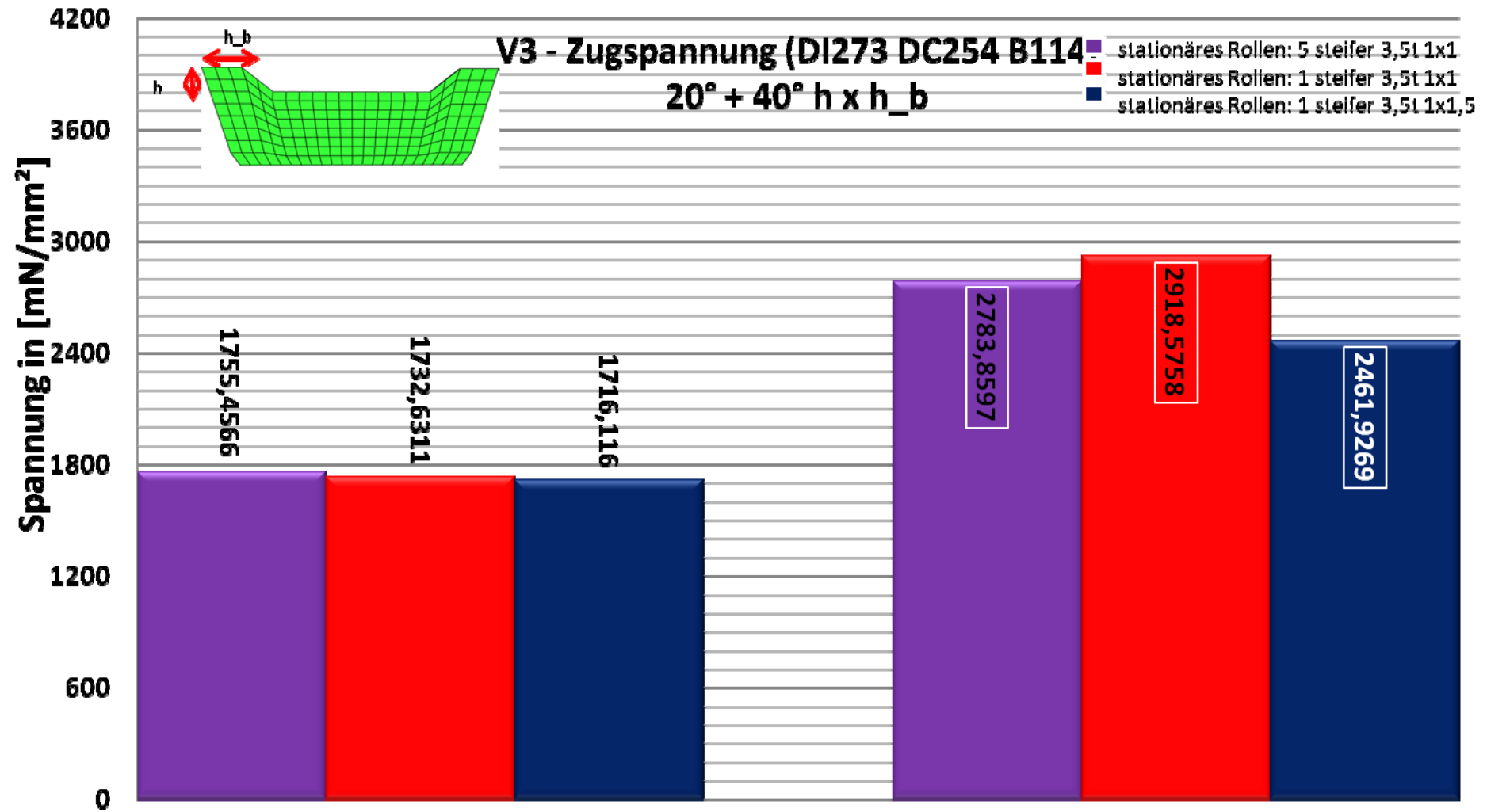
Geometrievariation: V3



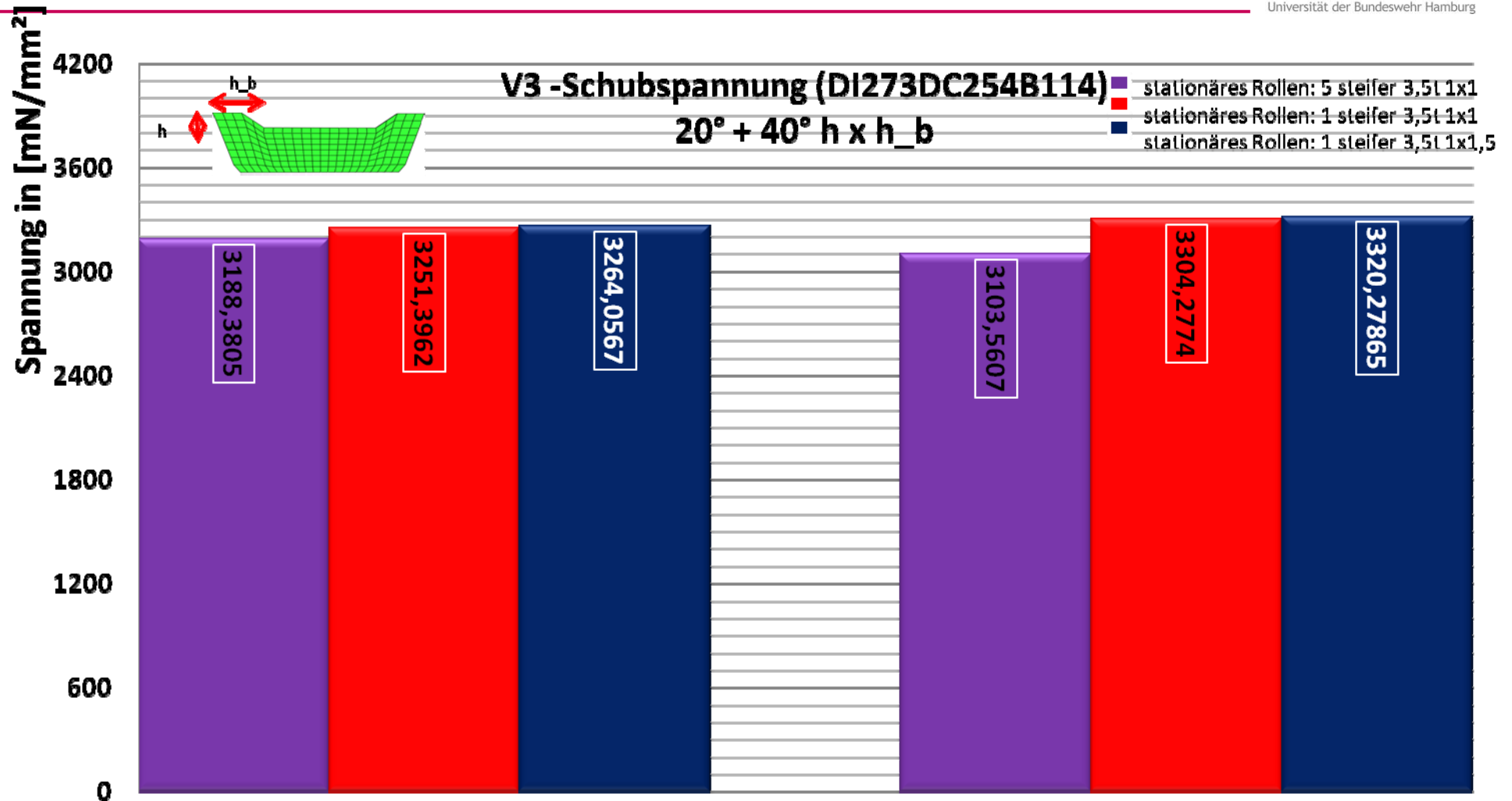
V3: Vergleich stationäres Rollen



V3: Vergleich stationäres Rollen



V3: Vergleich stationäres Rollen



Konstruktions- und Lastfälle: Stand und weiteres Vorgehen

343-er Antriebsrad

Geometrie	Standardrad	V1	V2	V3
Lastfälle				
Drehen auf der Stelle	+	+		
Querkraft	+			
Stationäres Rollen	+	+		+
Beschleunigung (Rad)				

Standardlastfälle

- 3.5t 16km/h 2.5t 10km/h (stat. Rollen)
- 90°/s (ca. 1km/h) 2.5t & 3.5t (Rotation)
- $F_q = 0.8\mu F_N$ (3.5t 16km/h & 2.5t 10 km/h)
- μ -Variationen
- Beschleunigung: 0.8 Moment

- Thermische Rechnungen

Geometrievierungen

Bandagendicken

Standardrad DI243(50mm) – DI323(10mm) 7 Varianten
V1-V3 DI243, DI273, DI323

Felgendicken

Standardrad 10mm, 25mm, 60mm
V1-V3 10m, 60mm

Radbreiten

Standardrad B86, B114, B136
V1-V3 B114

Winkelvariation

V3+Standard 0°, 20°, 40°(30°) & 13°, 20°, 30°, 40°, 45°

Fazit Geometrievariationen (S + V1+V3)

Einfluss Bandagendicke (Stationäres drehen & Drehen auf der Stelle):

•Wenig Einfluss Schubbeanspruchung

•dicke Bandagen:

- ❖ Thermische Kurzzeitanalyse weniger Wärme, Langzeitanalyse höhere thermische Beanspruchung
- ❖ Druckbeanspruchung besser
- ❖ Zugbeanspruchung schlechter
- ❖ größerer Bereich (hoher) Beanspruchung
- ❖ **Verbesserungspotenzial bzgl. Bandagendicke eher gering**

Einfluss Felgendicke / höhere Steifigkeit der Felge respektive Felgenkonstruktion:

•Wenig Einfluss auf Zug

•dicke Felgen: (höhere Steifigkeit)

- ❖ degressives Verbesserungsverhalten
- ❖ **bessere Wärmeabfuhr**
- ❖ Symmetrisierung der Beanspruchung
- ❖ Zonen höchster Beanspruchung zentraler

Einfluss Radbreite:

Beanspruchung (thermisch und mechanisch): B86 > B114 > B136

Einfluss V1: Änderung Kraftfluss (mittig) wirkt tendenziell wie dickere Felge, je Dünner Felge, desto größer der Einfluss

Einfluss V3: schwach ausgeprägt bei Schub & Druck, stark bei Zugspannungen

Zeitplanung

Tätigkeiten	45kw	46kw	47kw	48kw	49kw	50kw	(51kw)	52kw	53kw	2010 1kw	2kw	3kw	4kw	5kw	6kw	
Abschlussbericht InnoRad (03/2010)																
Auswertung + Simulationen																
Beschleunigungsrechnungen + Auswertung																
Programmierung Auswertungsprogramm																
Ableich IFT -MTL & MTL -Validierung																
Thermische Rechnungen																
Urlaub																