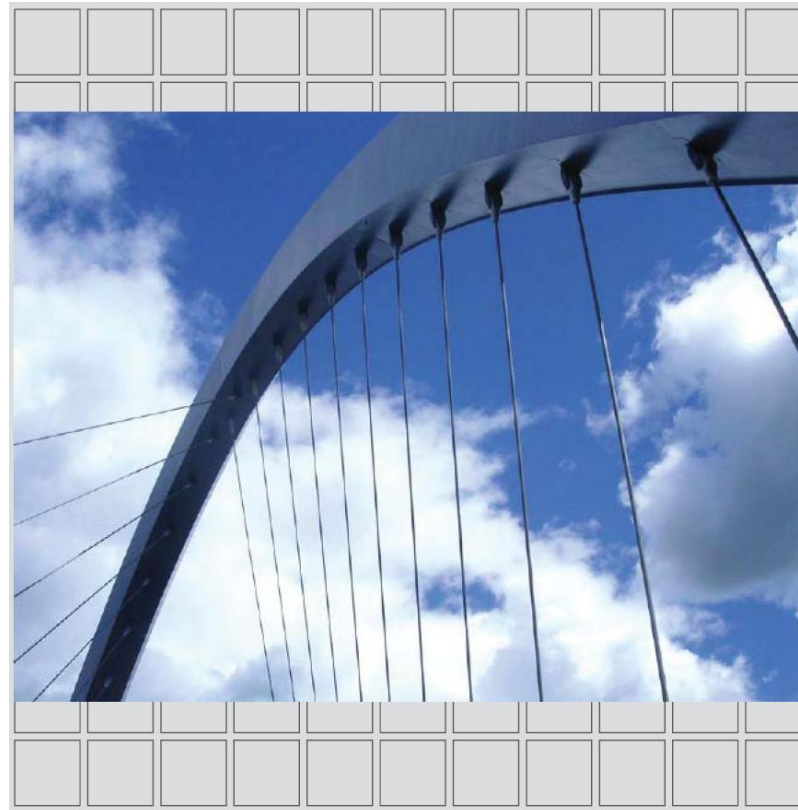


29. Österreichischer Stahlbautag - 2013

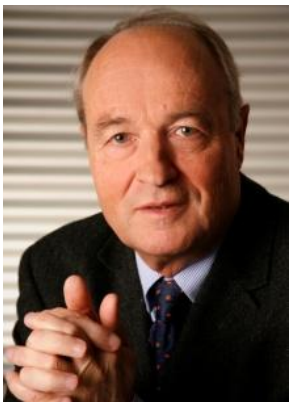
Stahlbauforschung in Österreich

Teil 3 – TU Graz



Institut für Stahlbau

neue Führung seit 1.7.2011



Institut Stahlbau „neu“



neugierig
begeisterungsfähig
engagiert



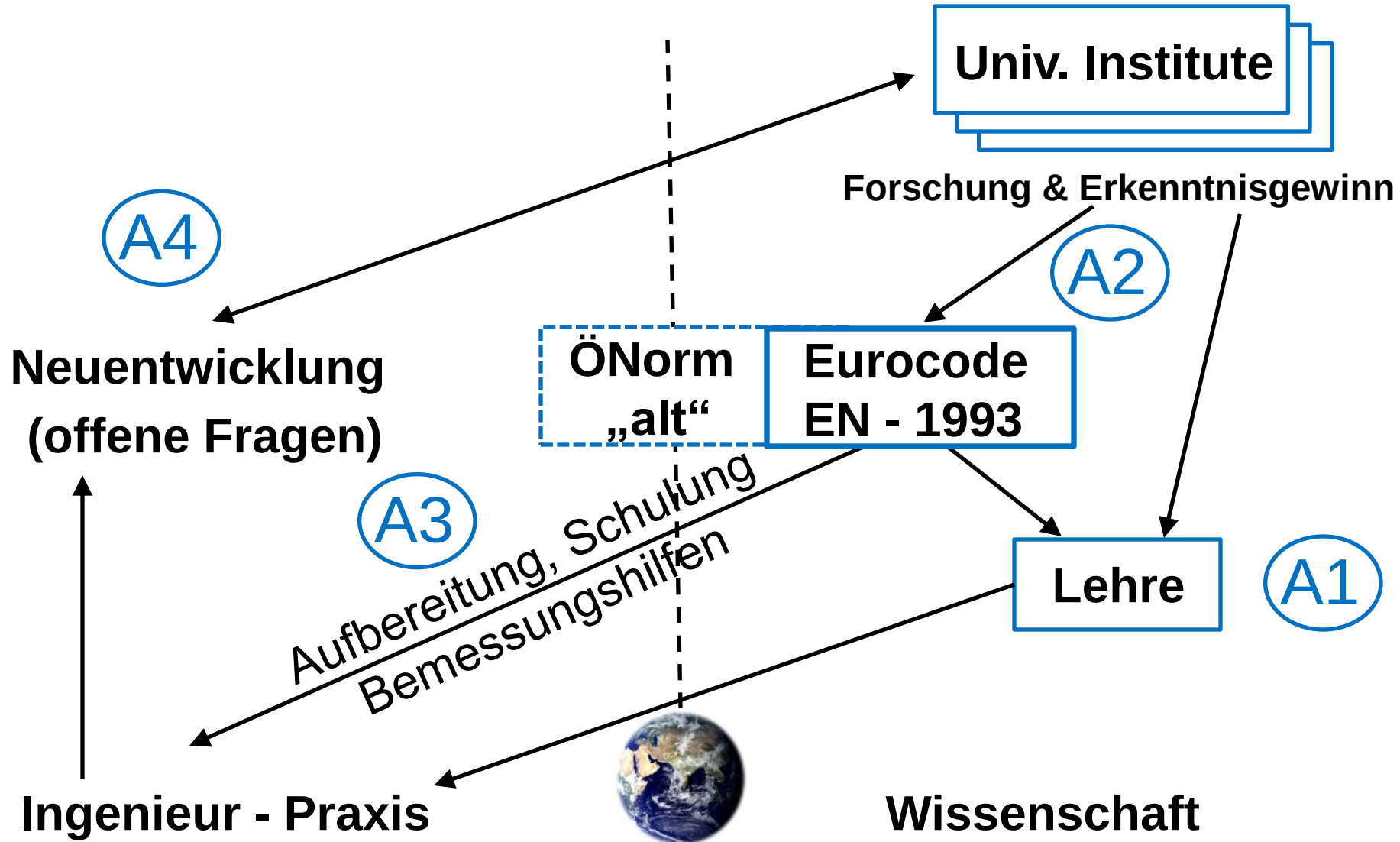
Univ. assistenten



Projektassistenten

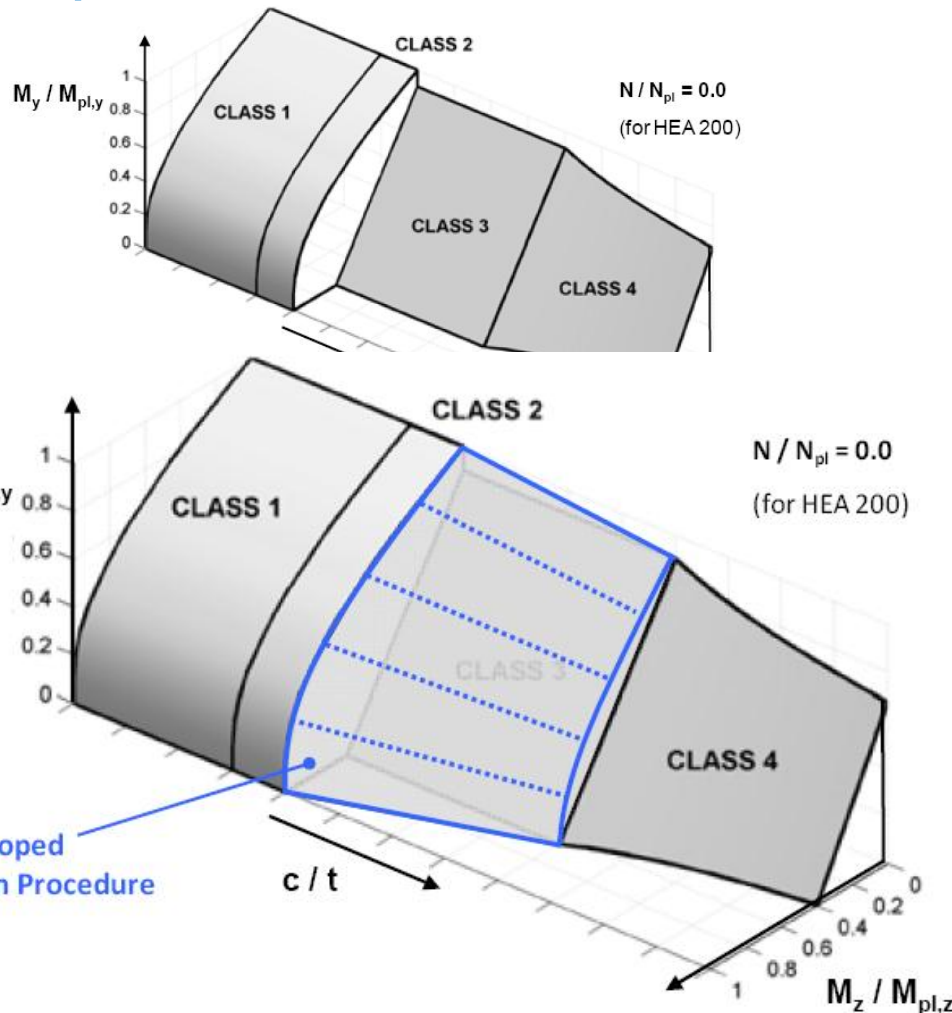
Institutsaufgabe

Wissenschaft & Praxis

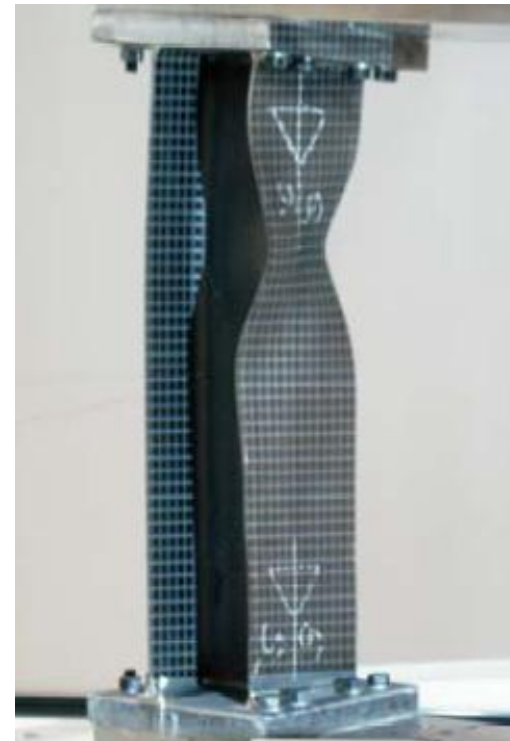


Stahlbauforschung – aktuelle Themen

1.) Stabstabilität – Weiterentwicklung Eurocode



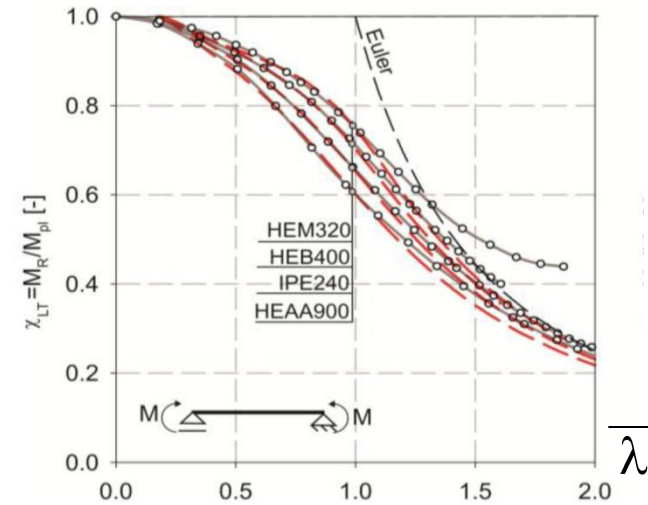
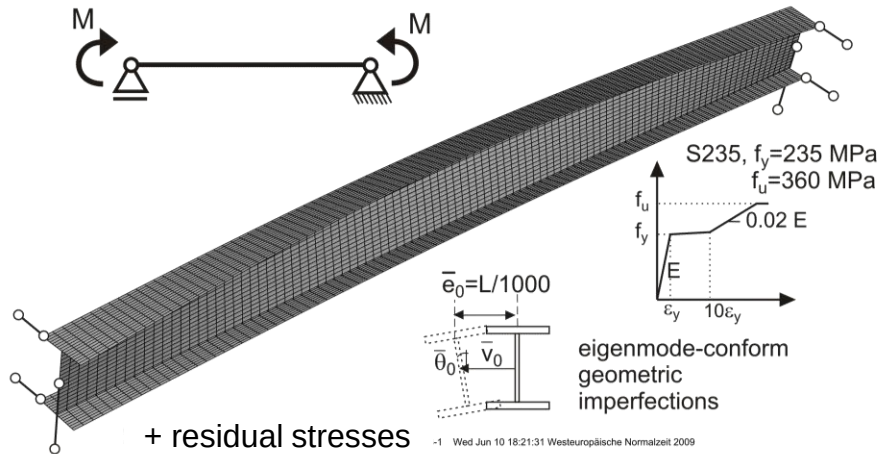
„Semicomp“



➔ **Umsetzung in Neuauflage EN 1993 – 1 - 1**

1.) Stabstabilität – Weiterentwicklung Eurocode

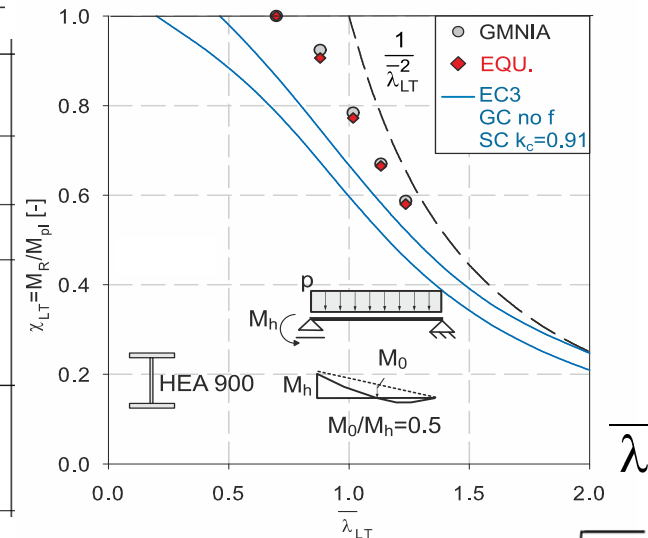
Biegedrillknicken – Weiterentwicklungen (Dr. Taras)



$$\chi_{LT} = \frac{\bar{f}_M}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 + \bar{f}_M^2 \bar{\lambda}_{LT}^2}} \leq 1.0$$

where $\Phi_{LT} = 0.5 \cdot \left[1 + \bar{f}_M \left(\frac{\bar{\lambda}_{LT}^2}{\bar{\lambda}_z^2} \cdot \alpha_{LT} \cdot (\bar{\lambda}_z - 0.2) + \bar{\lambda}_{LT}^2 \right) \right]$

LOAD CASE	$\bar{f}_M$
$M=\text{uniform}$ 	1.00
M  $\psi \cdot M$ 	$1.25 - 0.1 \cdot \psi - 0.15 \cdot \psi^2$ 1.05
M_h  M_h 	for $0.0 \leq \frac{M_0}{M_h} < 2.0$: $1.00 + 1.35 \cdot \frac{M_0}{M_h} - 0.33 \cdot \left(\frac{M_0}{M_h} \right)^3$ for $\frac{M_0}{M_h} \geq 2.0$: 1.05
M_h 	for $0.0 \leq \frac{M_0}{M_h} < 1.47$: $1.25 + 0.5 \cdot \left(\frac{M_0}{M_h} \right)^2 - 0.275 \cdot \left(\frac{M_0}{M_h} \right)^4$ for $\frac{M_0}{M_h} \geq 1.47$: 1.05

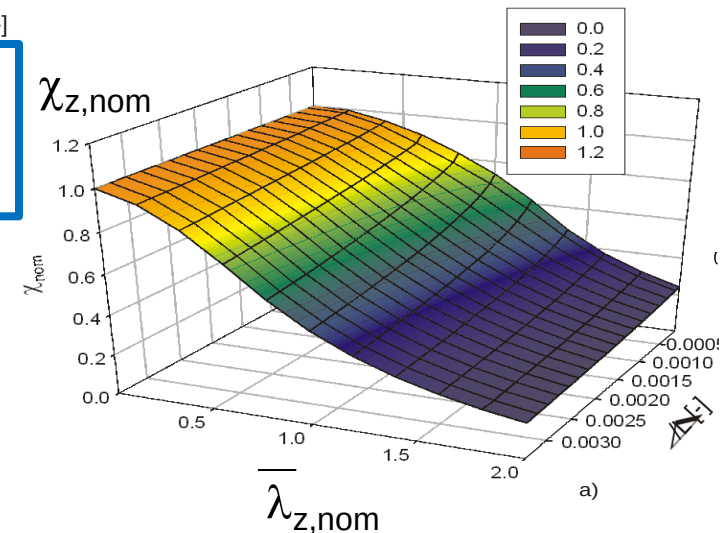
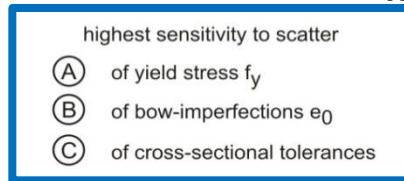
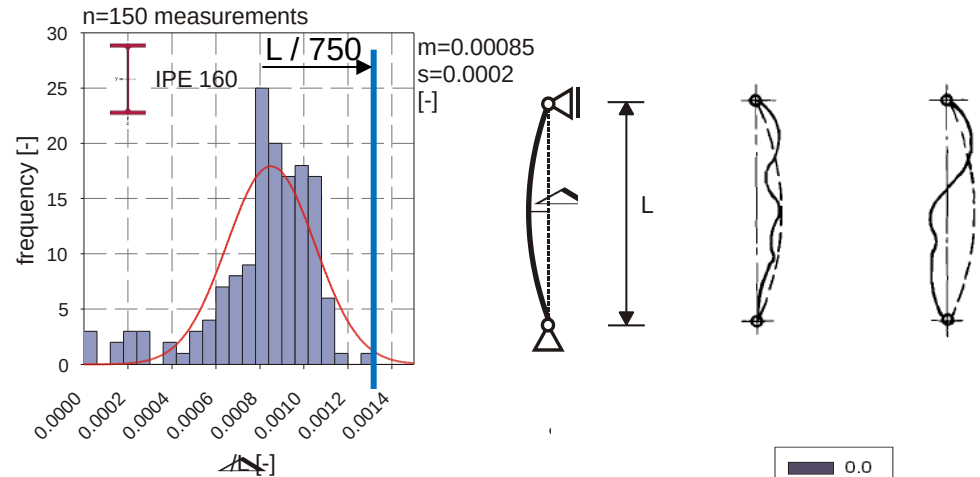


➔ Umsetzung in Neuauflage EN 1993 – 1 - 1

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{M_{pl}}{M_{cr}}}$$

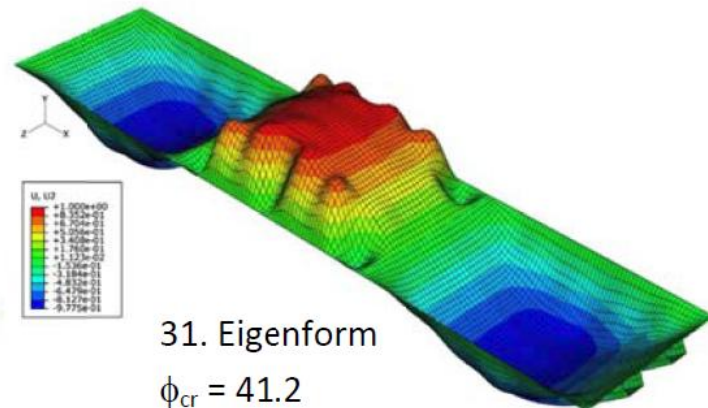
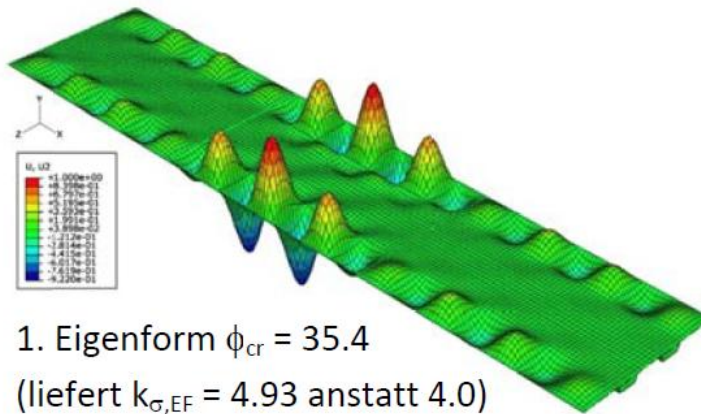
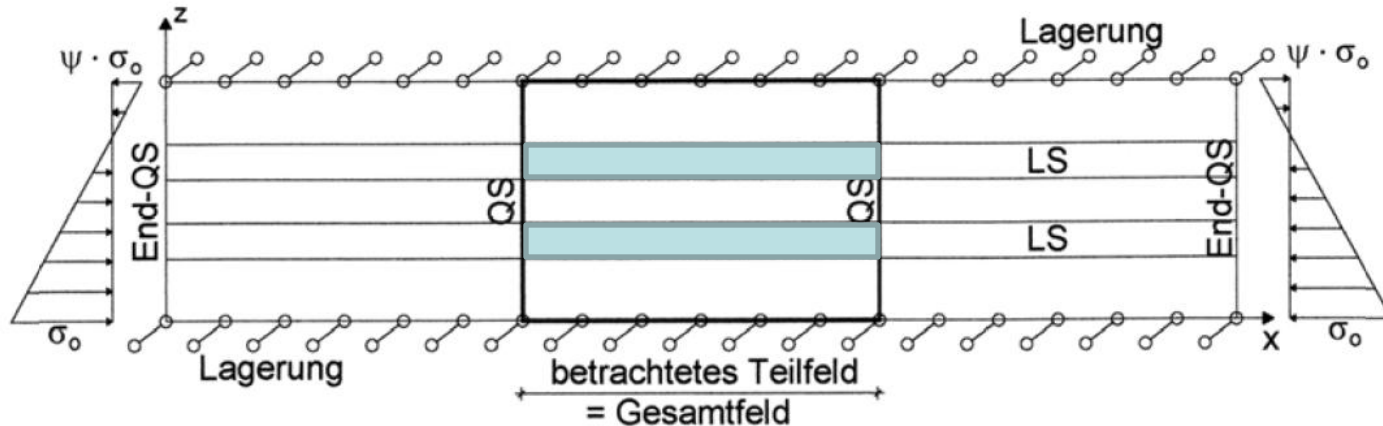
1.) Stabstabilität – Weiterentwicklung Eurocode

Probabilistik - Einfluss der streuenden Größen



➡ objektive Beurteilung von Teilsicherheitsfaktoren in EN 1993 – 1 - 1

2.) Plattenbeulen - längsausgesteifte Blechfelder

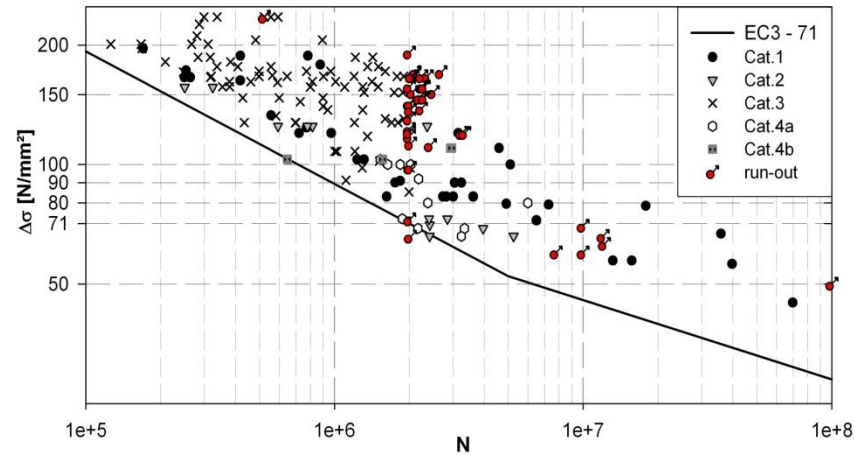


spezielle Einflüsse – z.B. endende Längssteifen

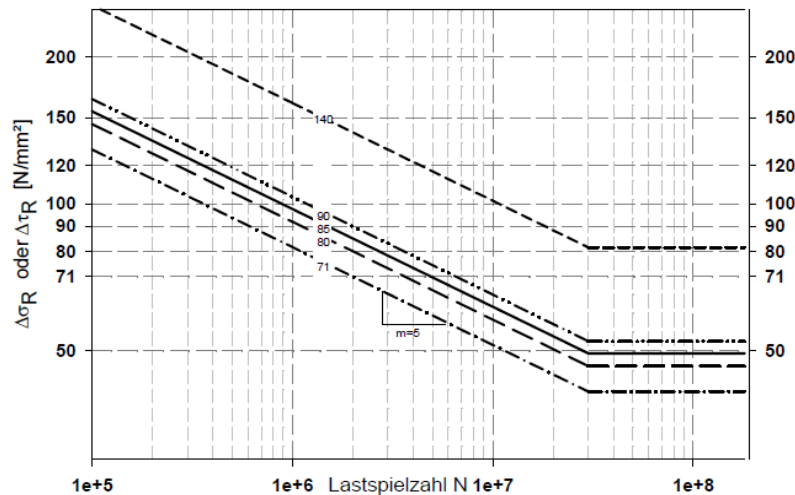
➡ Konzept der effektiven Querschnitte anwendbar (EN 1993 – 1 – 5) ?

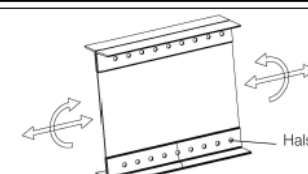
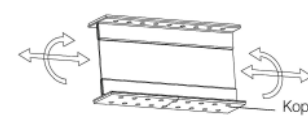
3.) Ermüdungsnachweise bei Brücken

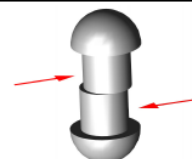
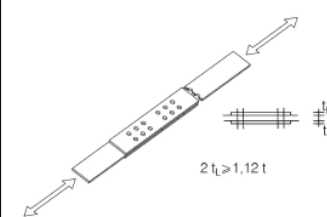
Wöhlerlinienkatalog genieteteter Bauteile



früher:
gleiche „Wöhlerlinie 71“ für
alle genieteten Details –
zu unwirtschaftlich!



Kerbfall	Konstruktionsdetail
	
$\Delta\sigma_c = 85$	

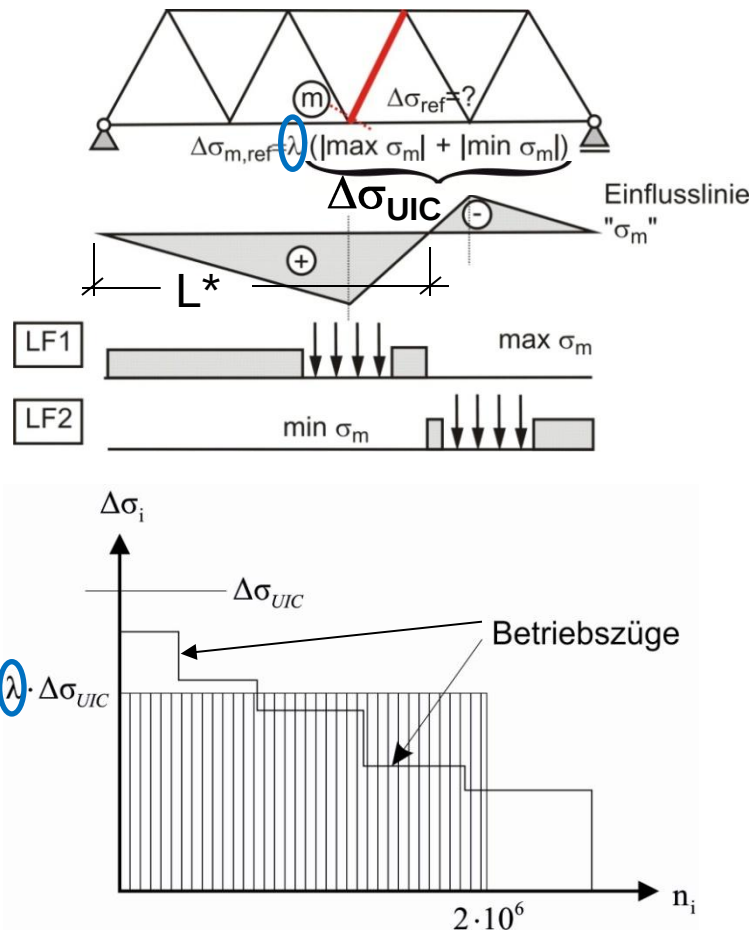
Kerbfall	Konstruktionsdetail
$\Delta\sigma_c = 140$	
$\Delta\sigma_c = 90$	



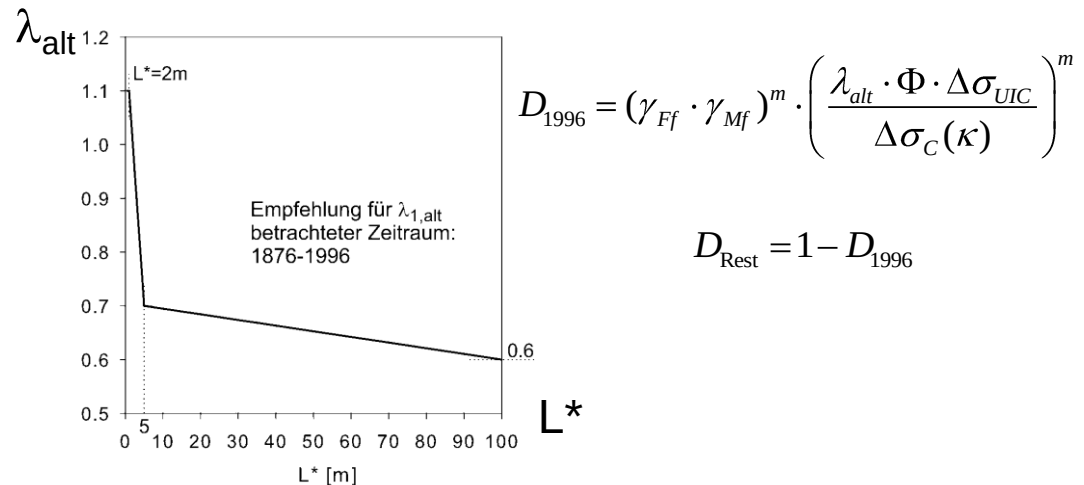
Aufnahme in ONR 24008 und international

3.) Ermüdungsnachweise bei Brücken

Restlebensdauerberechnung von Eisenbahnbrücken (ÖBB – Projekt)



a) Schädigung der Vergangenheit (vor 1996)



b) Schädigung aktuell (Eurocode EN 1993-2)

$$D_{Jahr,neu} = \frac{(\gamma_{Ff} \cdot \gamma_{Mf})^m}{100} \cdot \left(\frac{\lambda_{neu} \cdot \Phi \cdot \Delta\sigma_{UIC}}{\Delta\sigma_C(\kappa)} \right)^m$$

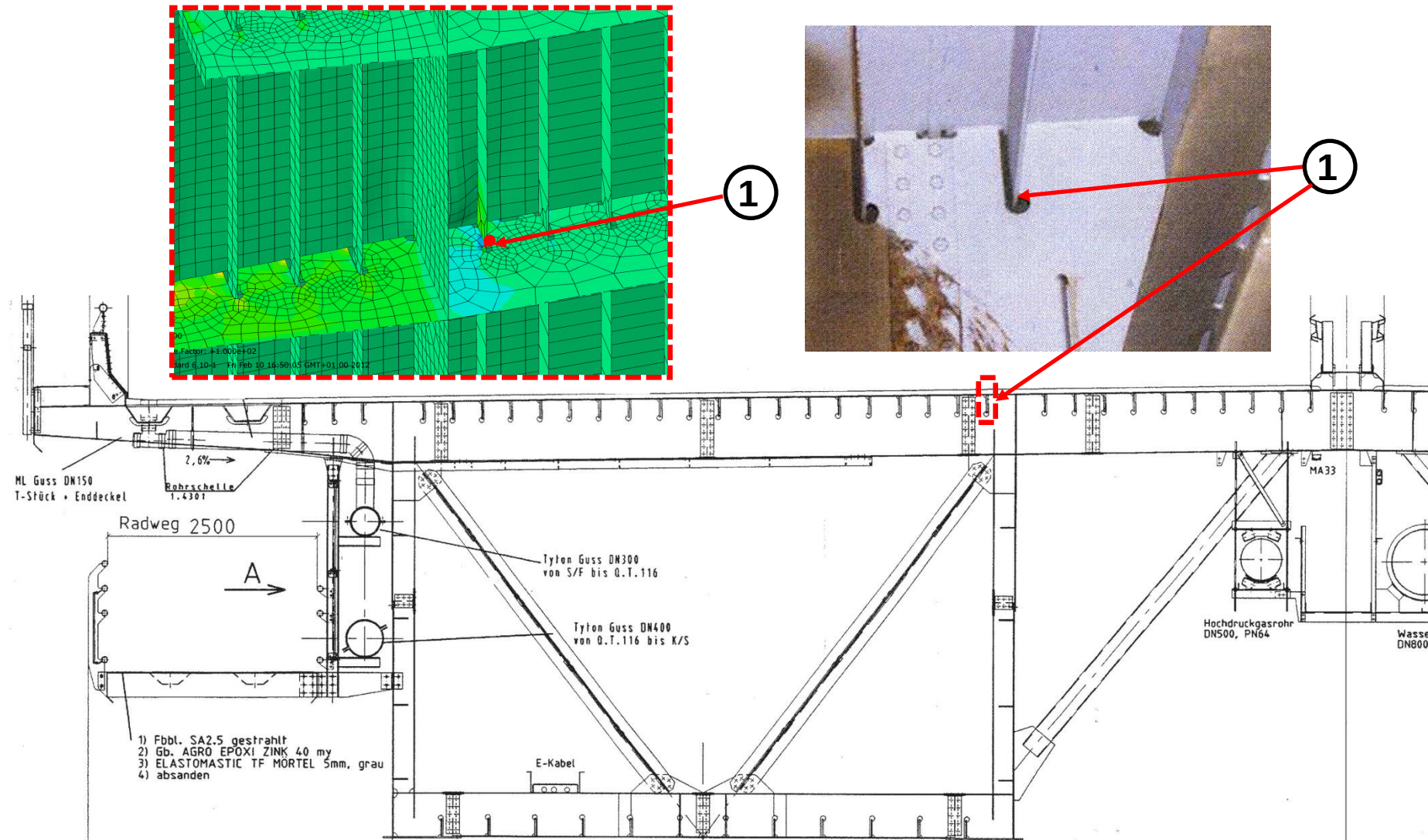
c) Restlebensdauer

$$RLD = \frac{D_{Rest}}{D_{Jahr,neu}} - \Delta T_{1996}$$

➔ Aufnahme in Neuauflage ONR 24008

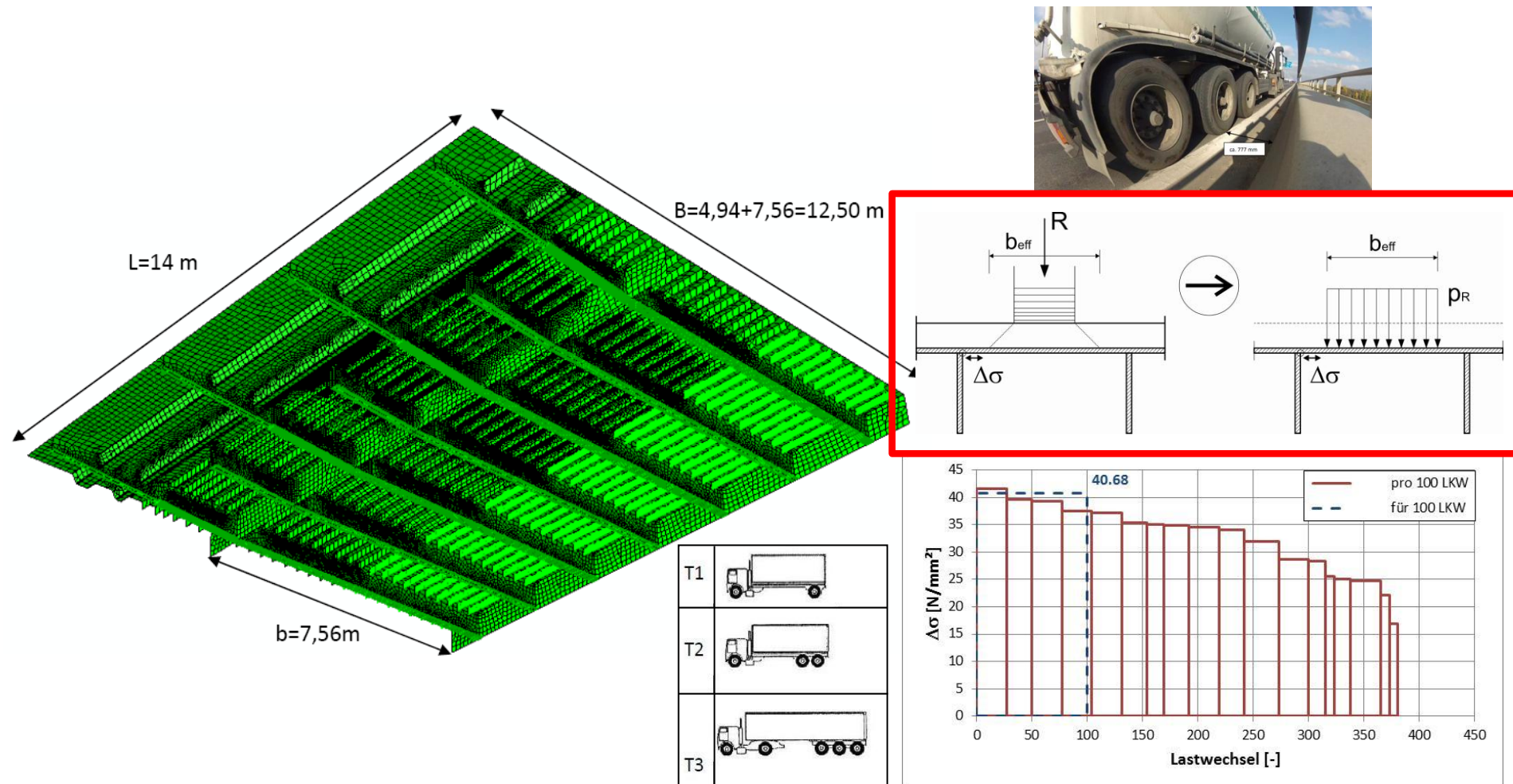
3.) Ermüdungsnachweise bei Brücken

Restlebensdauerberechnung von Straßenbrücken



3.) Ermüdungsnachweise bei Brücken

Restlebensdauerberechnung von Straßenbrücken

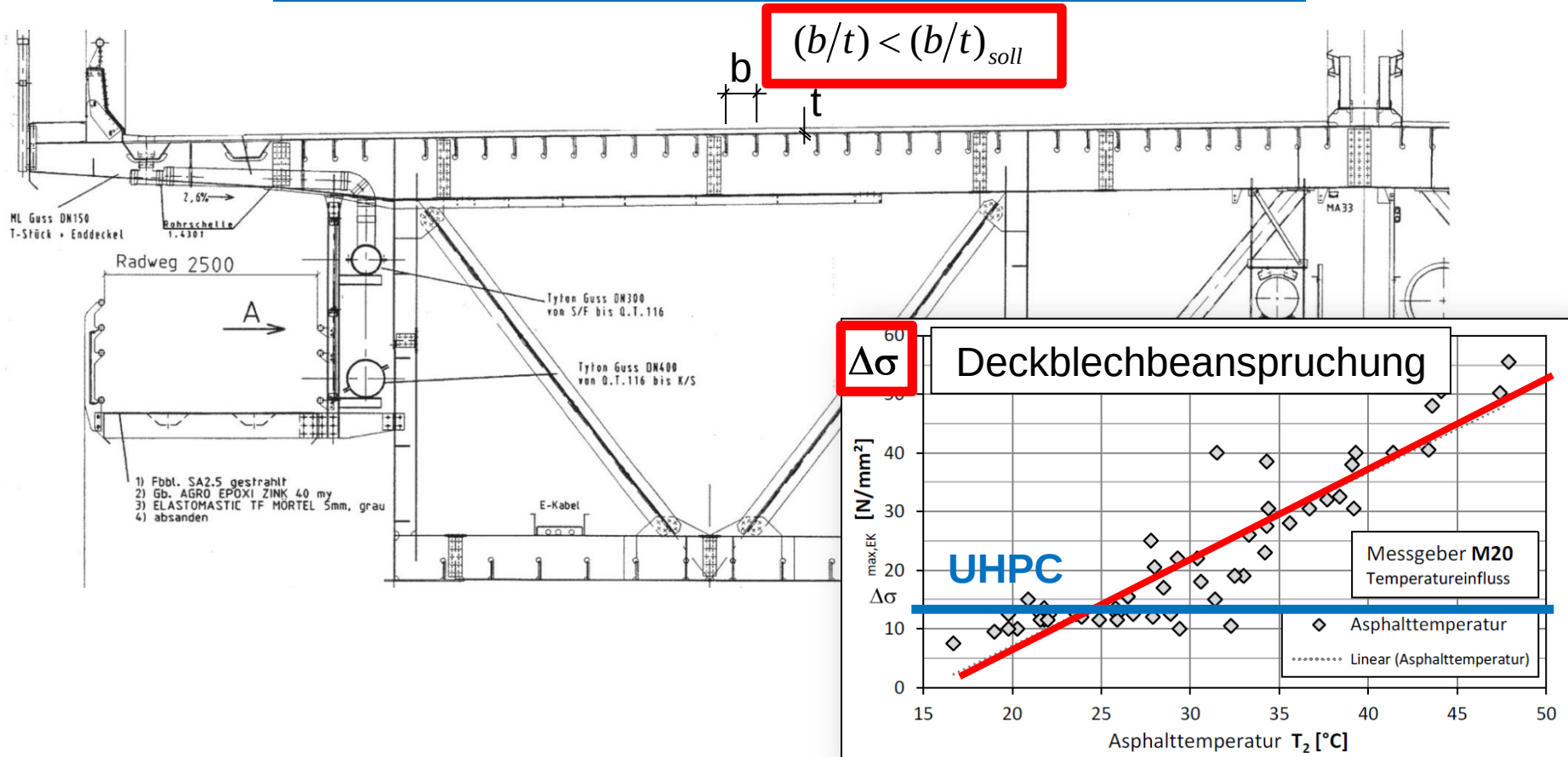


➡ verbesserte Lastmodelle in der Praxis (lokale Tragwirkung)

3.) Ermüdungsnachweise bei Brücken

Ertüchtigung „alter“ orthotroper Fahrbahnplatten

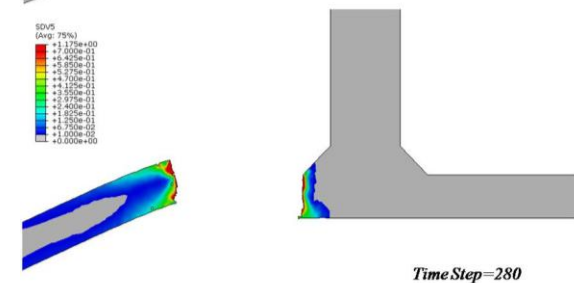
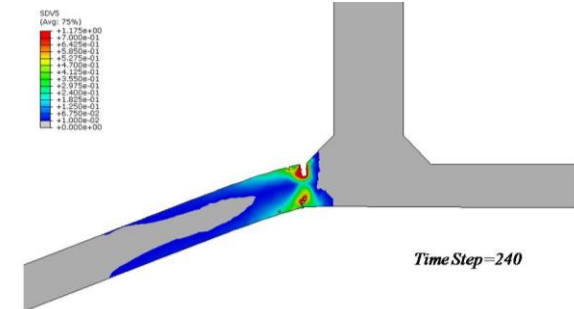
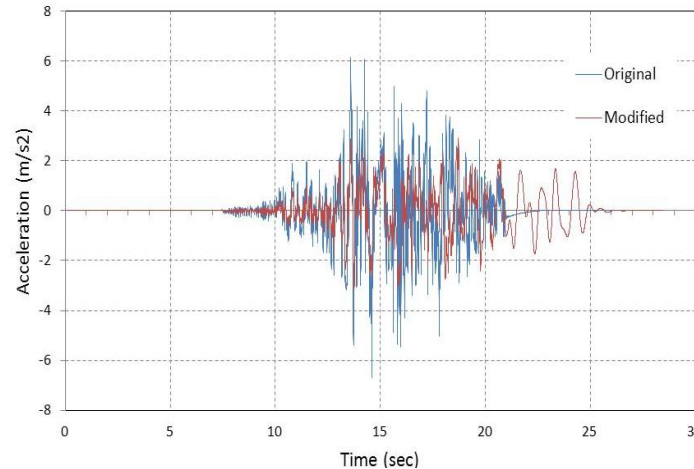
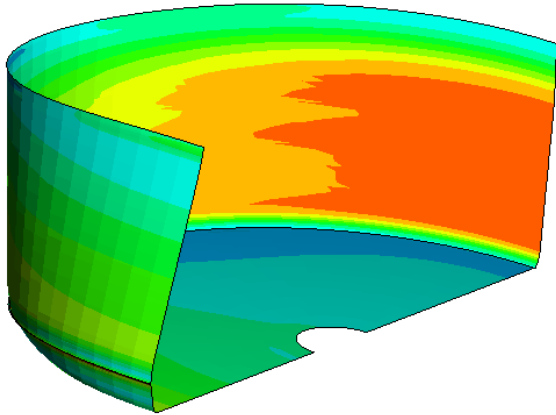
Hochleistungsbeton als „Fahrbahnbelag“



➔ neues FFG – Projekt (Stahlbau- & Betonbauinstitut)

4.) Ultra Low Cycle Fatigue bei Erdbeben

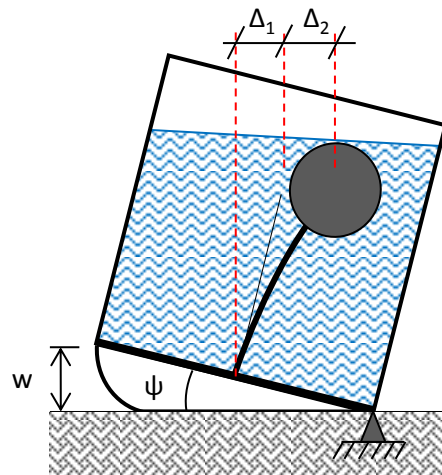
Beanspruchung bei Tankbauwerken



EPFL
ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

TU
Graz

KIT
Karlsruhe Institute of Technology

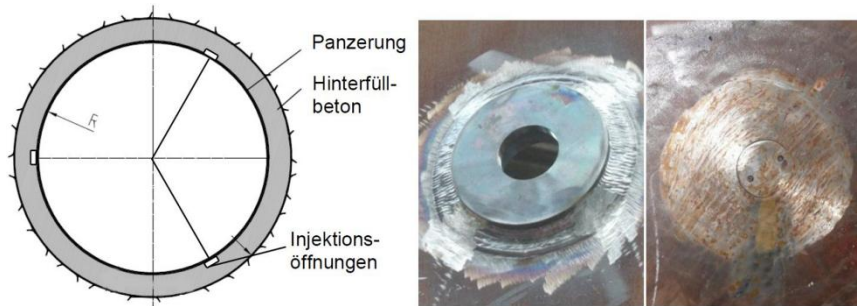


➔ neues FWF – Projekt (Lausanne / Karlsruhe / Graz)

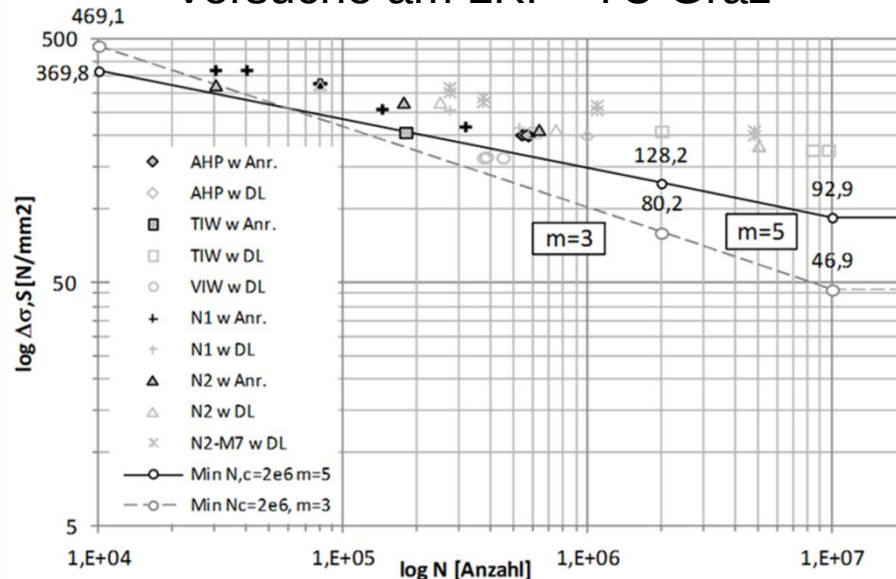
5.) Stahlwasserbau

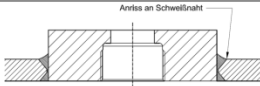
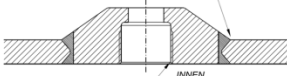
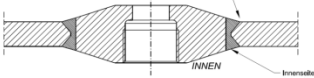
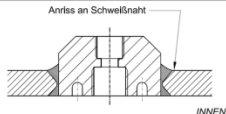
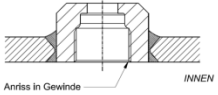
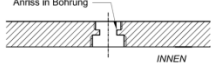
Ermüdungstragfähigkeit von Injizier nipples („INJ09“)

(FFG - Projekt & Verbund / TIWAG / Illwerke / Andritz Hydro)



Versuche am LKI – TU Graz



Konstruktionsdetail		Wöhlerfestigkeit		
		Bohrloch	Gewinde	Schweißnaht
		$\Delta\sigma_R$ [N/mm ²] ₁₎		$\Delta\sigma_R$ [N/mm ²] ₂₎
AHP		365	260	125 (außen unbeschiffen)
N1				
N2				160 (alle Nähte bündig zur Nippeloberfläche beschiffen)
TIW		365	260	110
VIW				
N3		-	340	-
ZUS		390	340	-
Bohrbl.	mit Lochbohrung, D = 30 mm (entgratet)		-	
1), 2) ... Korrekturfaktor für Wanddicken- einfluss größer als t = 25 mm		$k_s = \left(\frac{25}{t}\right)^{0,1}$		$k_s = \left(\frac{25}{t}\right)^{0,2 \text{ bzw. } 0,1}$ (beschl. Ausf.)

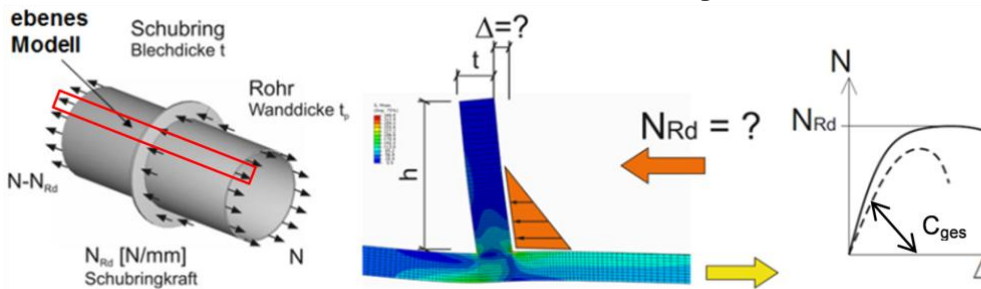
➔ Bemessungsbehelf für die Praxis

5.) Stahlwasserbau

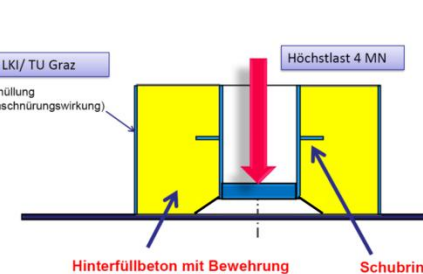
Schubtragfähigkeit von Verankerungsringen („SR12“)

(FFG - Projekt & Verbund / TIWAG / Illwerke / Salzburg AG / Andritz Hydro / BIS – VAM / ESB)

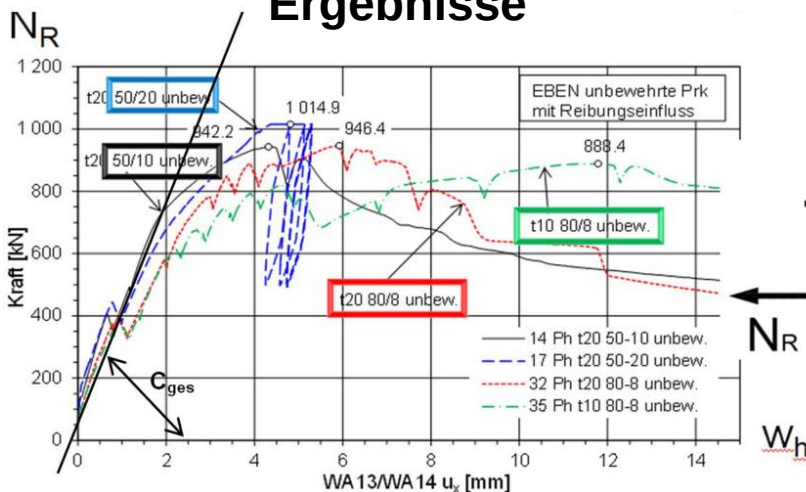
Versuche & FEM - Analyse



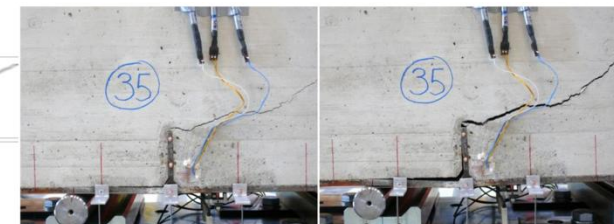
„Rohrversuche“ (LKI, TU Graz)



Ergebnisse



„ebene“ Versuche (LKI, TU Graz)

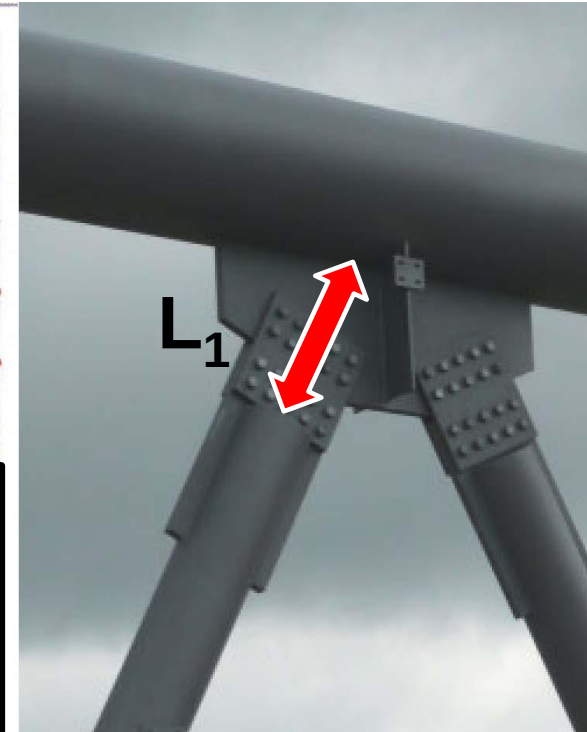
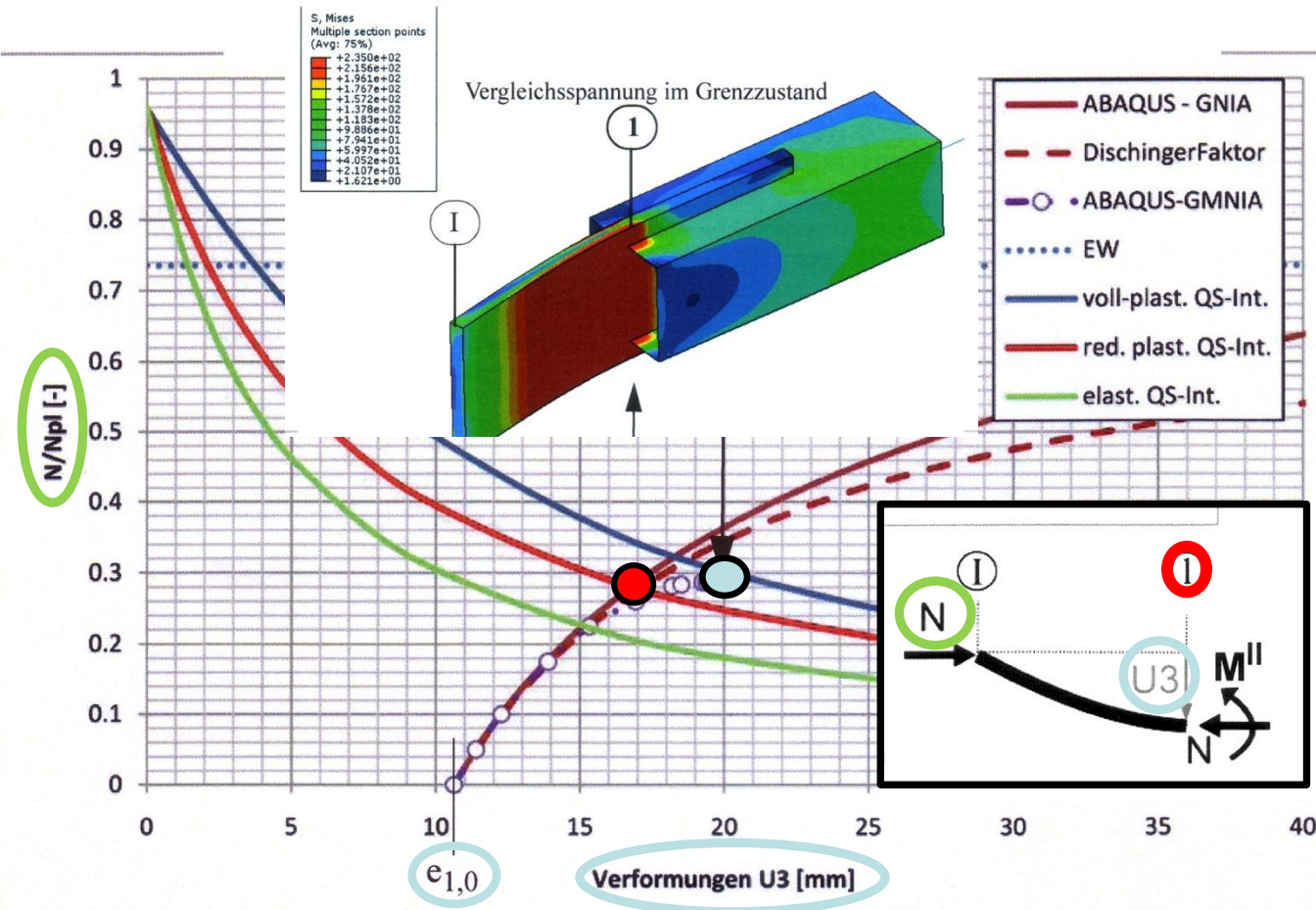


→ Variation: h/t ; Bewehrung; Rohrdicke

➡ Ziel: Bemessungsbehelf für die Praxis

6.) Praktische Themenstellungen

Fachwerkstäbe mit eingeschlitzten Knotenblechen

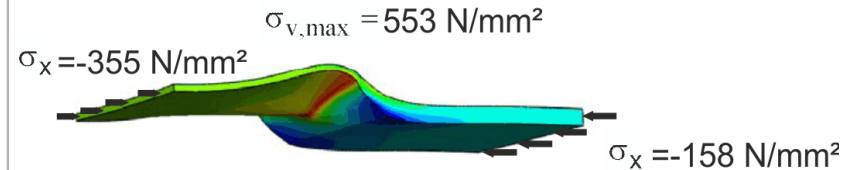


➡ Bemessungsbehelf für die Praxis

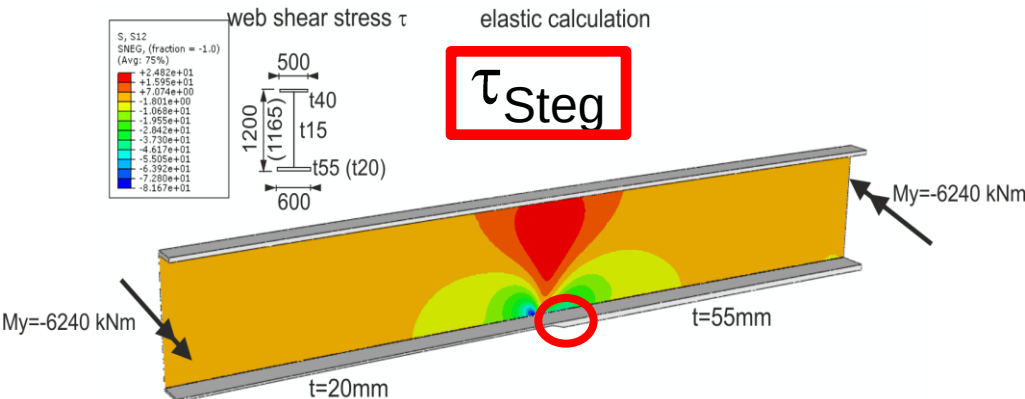
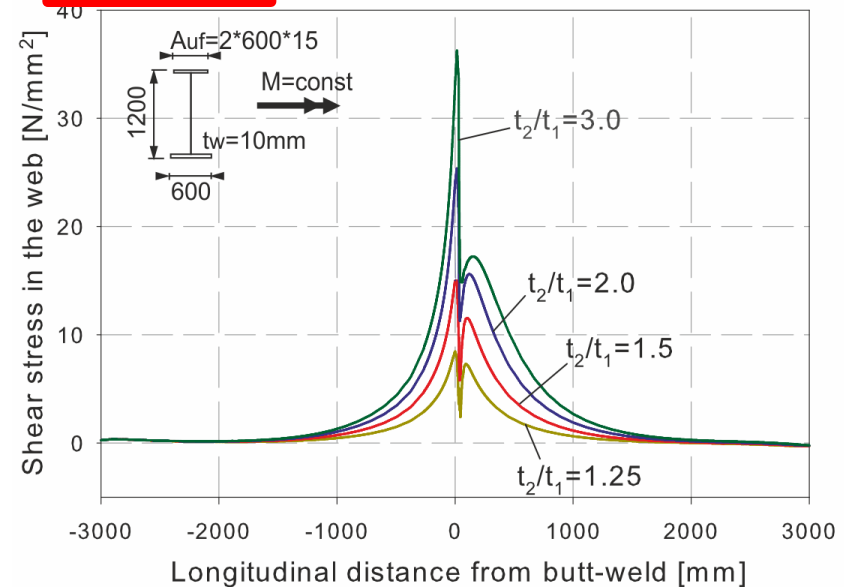
6.) Praktische Themenstellungen

Gurtdickensprung bei geschweißten Trägern

nur bei Ermüdung relevant

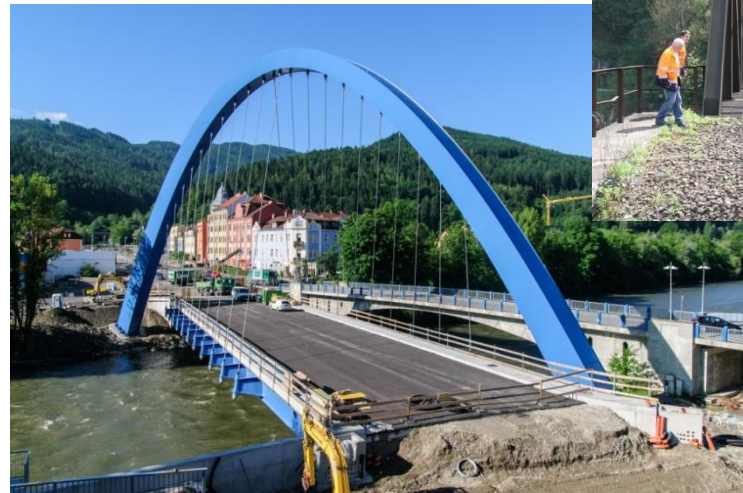
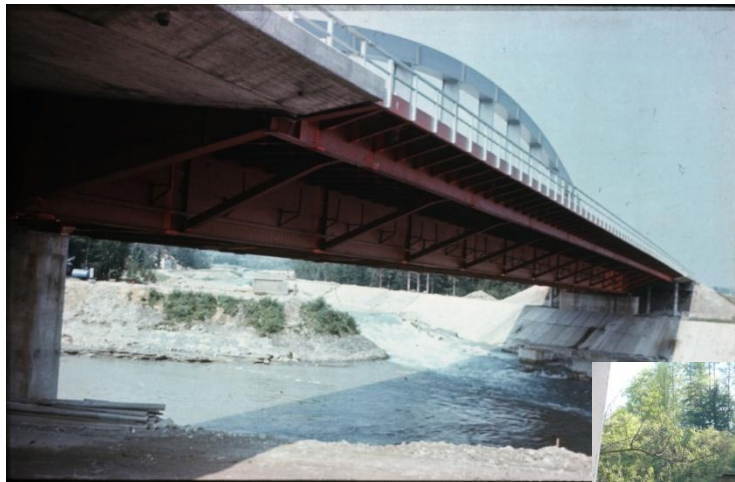


$\tau_{\text{Steg, u}}$



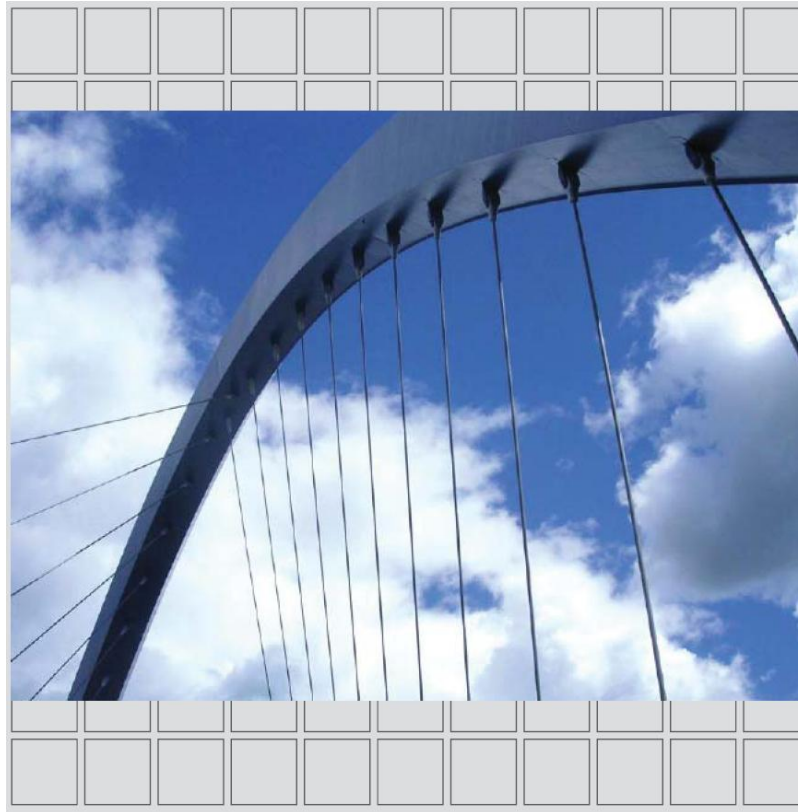
➔ **Bemessungsbehelf für die Praxis**

Industrieprojekte (Auswahl)



➡ Anfragen willkommen

Mehr Interesse an Stahlbau aus Graz ?



II. Grazer Stahlbautag
Montag, 23. September 2013

Besucher  willkommen