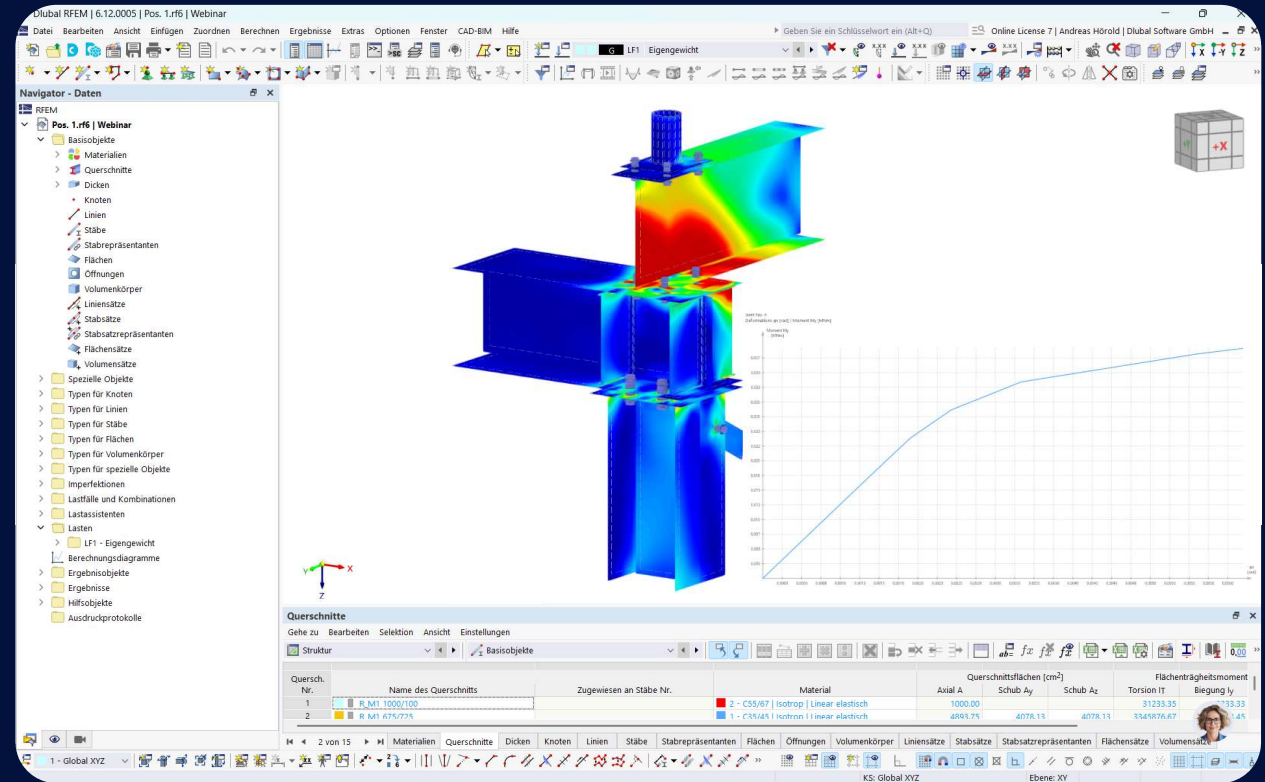


Webinar

Dlubal

Steifigkeitsanalyse von Stahlverbindungen mit RFEM 6

www.dlubal.com



Heute mit



**Dipl.-Ing. (FH)
Andreas Hörold**
Organisator

Marketing & Public Relations
Dlubal Software GmbH

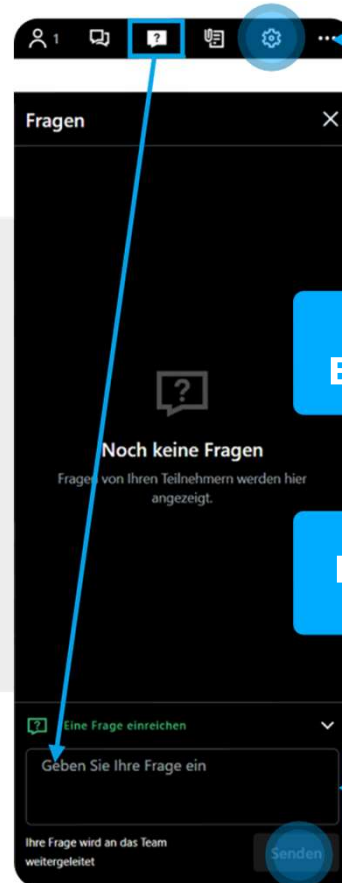


**Dipl.-Ing. Fabian
Felber**
Co-Organisator

Solution Engineer
Dlubal Software GmbH

Fragen während der Präsentation

1
**Webinar-
Bedienfeld**



**Audio-
Einstellungen**

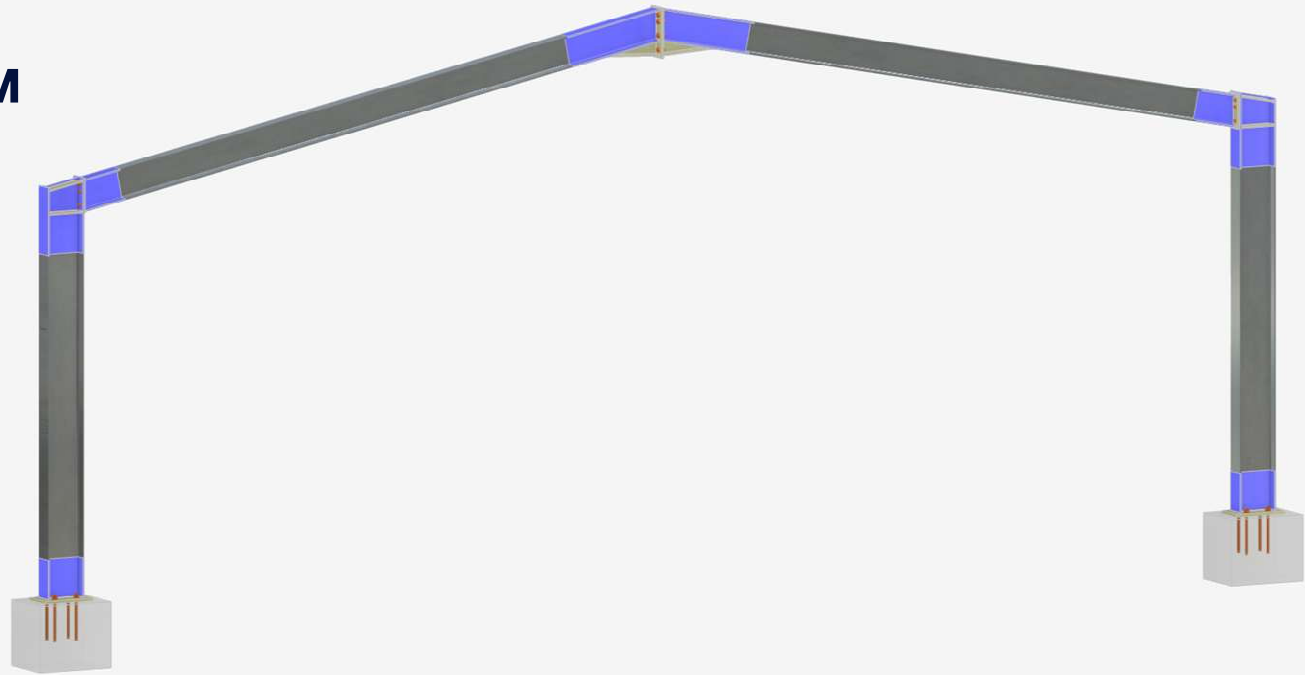
Frage stellen

oder **2**

info@dlubal.com

Inhalt

- 1 Theoretischer Hintergrund nach EN 1993-1-8
- 2 Anfangssteifigkeit vs. Steifigkeitsdiagramm
- 3 Berechnungsmethode in RFEM
- 4 Einfluss auf das Tragwerk
- 5 Zusammenfassung



Theoretischer Hintergrund nach EN 1993-1-8

- Grundsätzlich besteht die Forderung nach Konsistenz zwischen Beanspruchung in der Verbindung und ihrer Rotationssteifigkeit
- Es wird in 3 Klassen eingeteilt:

Gelenkig

- Schnittkräfte werden übertragen, ohne dass Momente dabei entstehen
- Anschluss muss entsprechende Rotationskapazität aufweisen

Verformbar

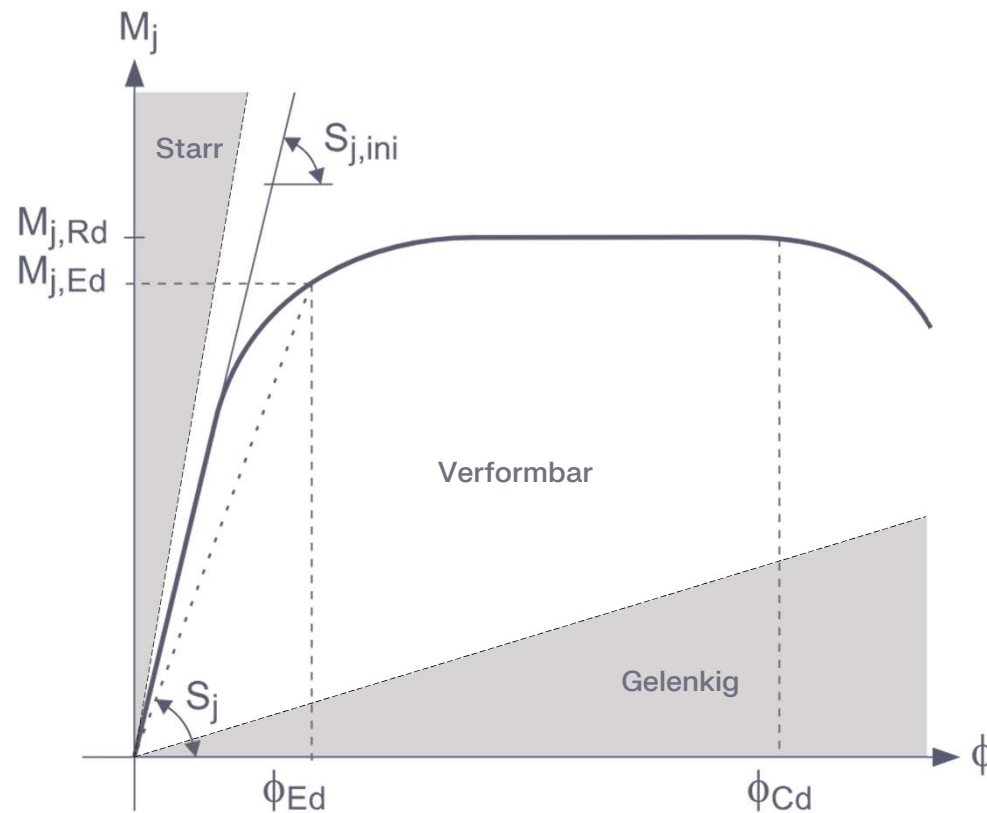
- Momenten-Rotations-Charakteristik, die Tragwerksverhalten beeinflusst
- In der Tragwerksberechnung zu berücksichtigen

Starr

- Keine Rotationen
- Volle Steifigkeit im Tragwerk ansetzbar

Theoretischer Hintergrund nach EN 1993-1-8

- Grundsätzlich besteht die Forderung nach Konsistenz zwischen Beanspruchung in der Verbindung und ihrer Rotationssteifigkeit
- Es wird in 3 Klassen eingeteilt:



Theoretischer Hintergrund nach EN 1993-1-8

- Grundsätzlich besteht die Forderung nach Konsistenz zwischen Beanspruchung in der Verbindung und ihrer Rotationssteifigkeit
- Es wird in 3 Klassen eingeteilt:

Gelenkig

- Schnittkräfte werden übertragen, ohne dass Momente dabei entstehen
- Anschluss muss entsprechende Rotationskapazität aufweisen

$$S_{j,ini} \leq 0,5EI_b/L_b$$

Verformbar

- Momenten-Rotations-Charakteristik, die Tragwerksverhalten beeinflusst
- In der Tragwerksberechnung zu berücksichtigen

$$K_bEI_b/L_b \geq S_{j,ini} \geq 0,5EI_b/L_b$$

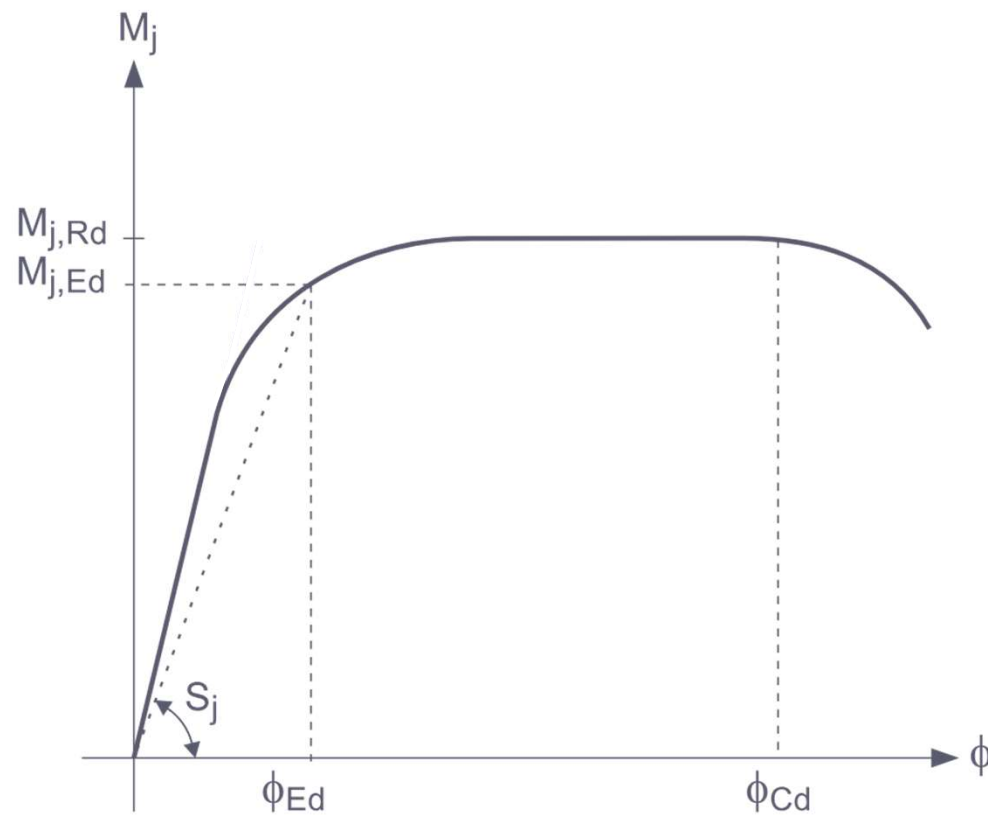
Starr

- Keine Rotationen
- Volle Steifigkeit im Tragwerk ansetzbar

$$S_{j,ini} \geq K_bEI_b/L_b$$

$K_b = 8$ für seitlich gehaltenen Rahmen
 $K_b = 25$ für seitlich verschieblichen Rahmen

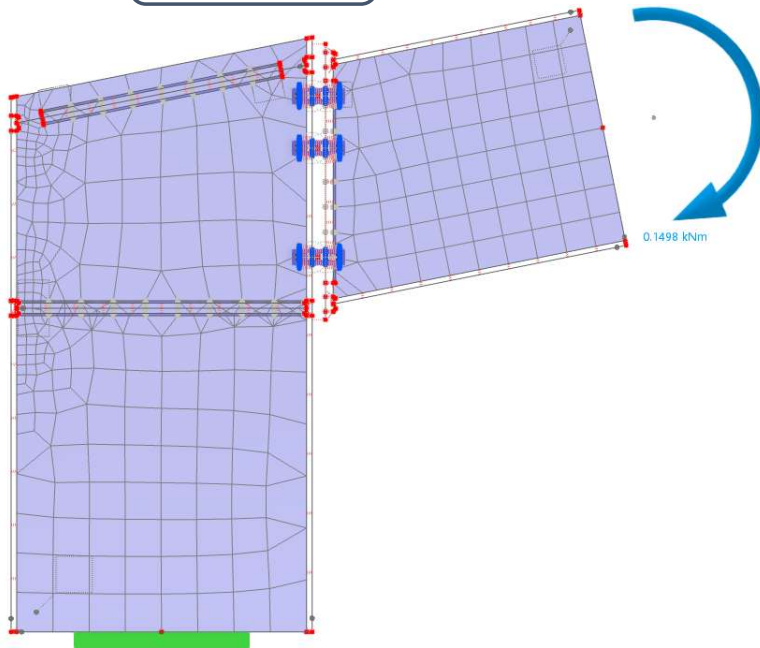
Anfangssteifigkeit vs. Steifigkeitsdiagramm



Berechnungsmethode in RFEM

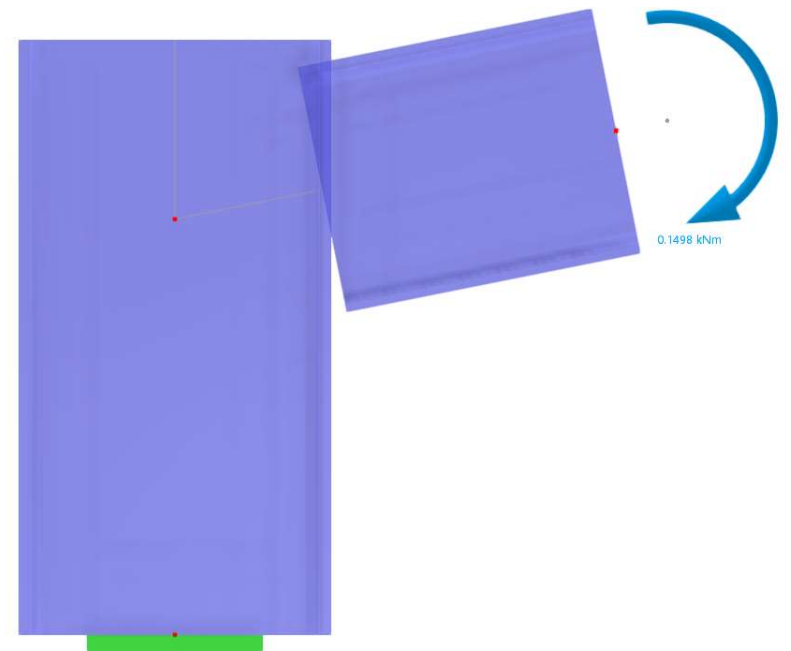
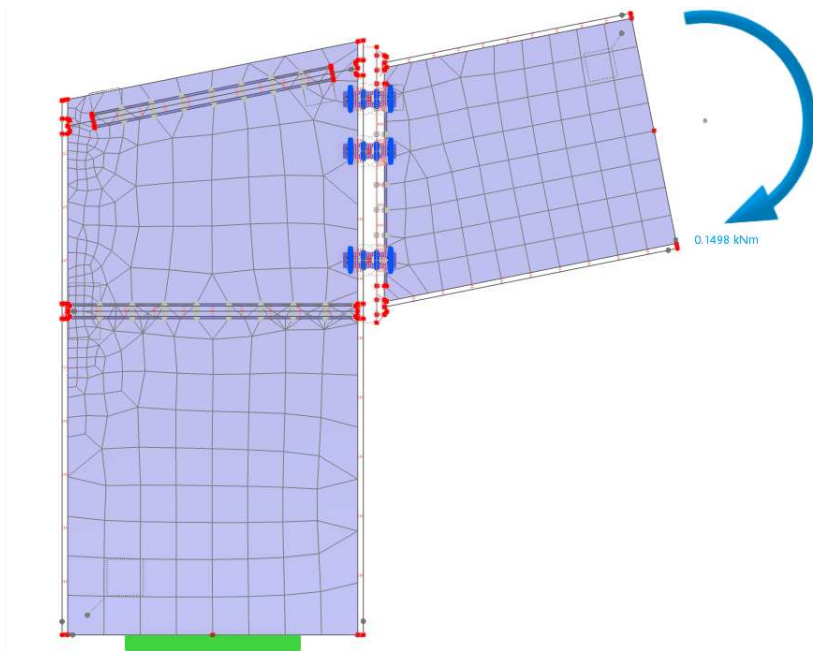
- Aufbringung einer kleinen Last (elastischer Bereich) auf das Ersatzmodell
- $M_y = W_y f_y / 768 \rightarrow \text{IPE 240: } M_y = 324 \text{ cm}^3 \cdot 355 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} / 768 = 0,1498 \text{ kNm}$

Empirischer Wert



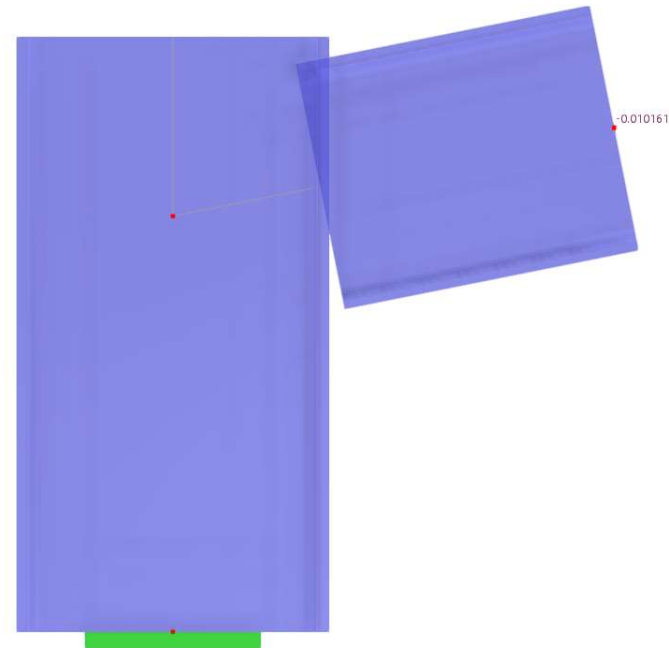
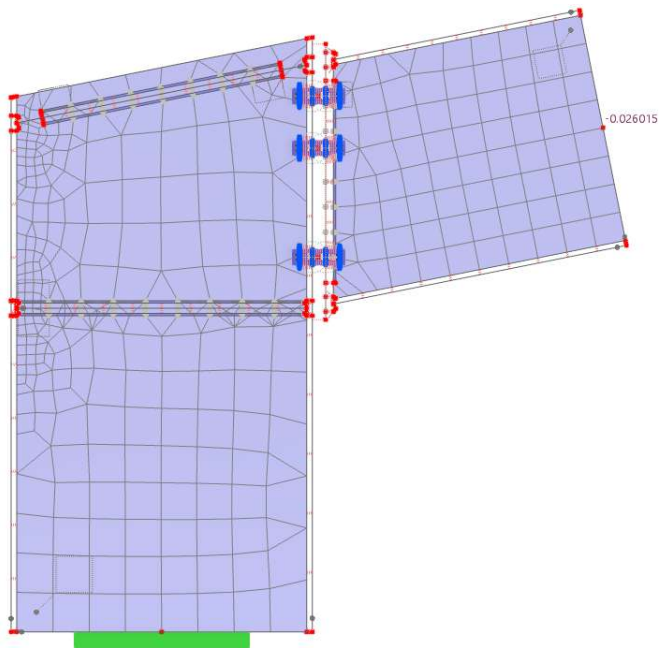
Berechnungsmethode in RFEM

- Kompensation der Stabsteifigkeit durch Referenzstabmodell



Berechnungsmethode in RFEM

- Auswertung der Verformung (Rotation) aus der kleinen Last (Biegemoment)
- Resultierende Verformung aus FE-Ersatzmodell abzüglich der des Stab-Referenzmodells
- $\varphi_{y,res} = \varphi_{y(FEM)} - \varphi_{y(1D)} = -0,026015 \text{ mrad} - (-0,010161 \text{ mrad}) = -0,015854 \text{ mrad}$



Berechnungsmethode in RFEM

- Auswertung der Verformung (Rotation) aus der kleinen Last (Biegemoment)
- Resultierende Verformung aus FE-Ersatzmodell abzüglich der des Stab-Referenzmodells
- $\varphi_{y,res} = \varphi_{y(FEM)} - \varphi_{y(1D)} = -0,026015 \text{ mrad} - (-0,010161 \text{ mrad}) = -0,015854 \text{ mrad}$

Ermittlung der Anschlusssteifigkeit $S = \frac{M}{\varphi}$

$$S_{j,ini} = \frac{M_j}{\varphi_j} = \frac{\frac{W_j f_y}{768}}{\varphi_{j(FEM)} - \varphi_{j(1D)}} \quad \text{für } j = y, z$$

Im Beispiel

$$S_{y,ini} = \frac{M_y}{\varphi_y} = \frac{-0,1498 \text{ kNm}}{-0,015854 \text{ mrad}} = 9,45 \frac{\text{MNm}}{\text{rad}}$$

Steifigkeitsanalyse Stahlschlüsse EN 1993 CEN 2015-06							
Gehe zu Bearbeiten Selektion Ansicht Einstellungen							
Stahlschlüsse				Steifigkeitsanalyse			
Anschluss Nr.	Status	Axiale Steifigkeit [MN/m]		Drehsteifigkeit [MNm/rad]			
		SN+	SN-	SMy+	SMy-	SMz+	SMz-
1	Knoten : 2,4						
	✓ Member 1	--	--	--	--	--	--
	✓ Member 2	--	--	6,76	9,45	--	--

Online-Kurse

RFEM 6 Masterclass

Alles, was Sie für den Einstieg wissen müssen!



Zum Kurs

Eurocode 2 Masterclass

Vertiefung in die Stahlbetonbemessung mit RFEM 6!



Zum Kurs

Eurocode 3 Masterclass

Vertiefung in die Stahlbemessung mit RFEM 6!



Zum Kurs

Online-Kurse

Eurocode 5 Masterclass

Vertiefung in die Holzbemessung mit RFEM 6!



Zum Kurs

Eurocode 8 Masterclass

Vertiefung in die Erdbebenbemessung mit RFEM 6!



Zum Kurs

AI Masterclass

Künstliche Intelligenz sicher und regelkonform anwenden!

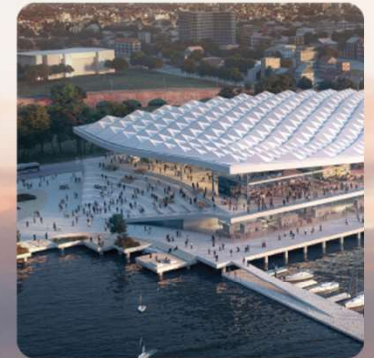


Zum Kurs

Reichen Sie Ihr Kundenprojekt ein und erhalten Sie einen Online-Kurs!

Für jedes veröffentlichte Projekt erhalten Sie einen Gutschein für einen Online-Kurs zu RFEM 6, Eurocode 2, Eurocode 3, Eurocode 5 oder Eurocode 8 im Wert von 199 bis 399 €.

→ **Kundenprojekt einreichen**



BOLLINGER + GROHMANN
Ingenieure

Jakob
Rope Systems

Haas

PIRMIN JUNG

RUBNER



Kostenlose Online-Dienste

Download 90-Tage-Vollversion

Erleben Sie die volle Leistungsfähigkeit unserer Statiksoftware mit einer kostenlosen 90-Tage-Testversion. Erhalten Sie uneingeschränkten Zugriff auf alle Programme und Add-Ons.



DLUBAL COMMUNITY >



GEO-ZONEN-TOOL >



QUERSCHNITTSWERTE >



3D-MODELLE ZUM DOWNLOAD >

ALLE GRATIS-DIENSTE >



Hier finden Sie weitere Informationen zu Dlubal

- Videos und aufgezeichnete Webinare
- Newsletter
- Veranstaltungen
- Knowledge-Base-Artikel
- KI-Assistentin Mia
- Download 90-Tage-Vollversion

www.dlubal.com

Dlubal Software GmbH

Am Zellweg 2
93464 Tiefenbach, Deutschland

+49 9673 9203-0
info@dlubal.com

90-Tage
Vollversion
zum Testen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

