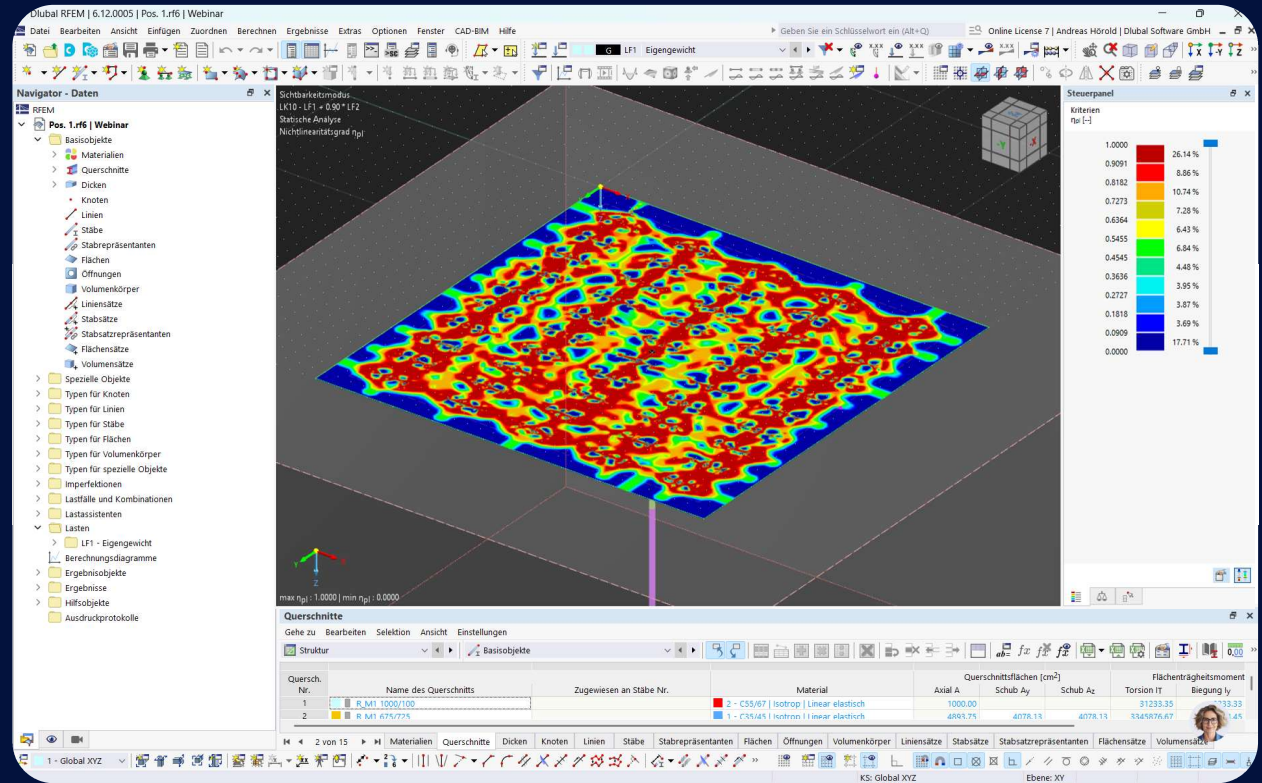


Webinar

# Dlubal

## Nichtlineare Bemessung einer Stahlfaserbeton- bodenplatte

[www.dlubal.com](http://www.dlubal.com)



# Heute mit



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

Marketing & Public Relations  
Dlubal Software GmbH



**Dipl.-Ing. (FH)  
Alexander Meierhofer**  
Co-Organisator

Head of Product Engineering Concrete  
& Customer Support  
Dlubal Software GmbH

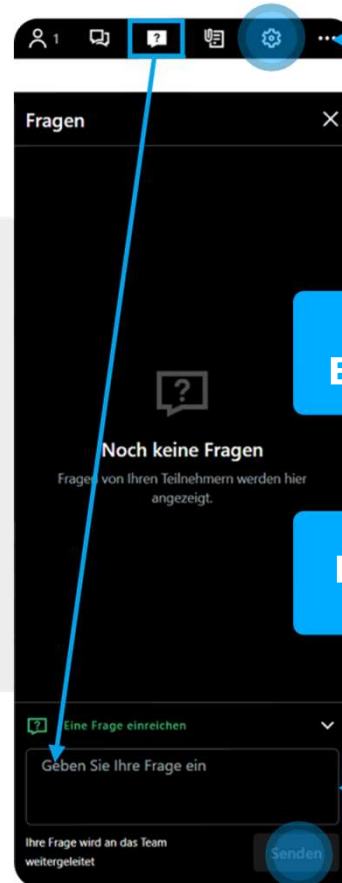


**Dipl.-Ing. Frank Lobisch,  
M.Sc.**  
Co-Organisator

Geschäftsführer  
Ingenieurbüro Müller & Lobisch GmbH

# Fragen während der Präsentation

**1**  
**Webinar-  
Bedienfeld**



**Audio-  
Einstellungen**

**Frage stellen**

oder **2**

**info@dlubal.com**

# Inhalt

- 1 Vorstellung Ingenieurbüro Müller & Lobisch GmbH, des Referenten Frank Lobisch**
- 2 Theoretische Grundlagen von Stahlfaserbeton auf Grundlage der DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit der DAfStb-Richtlinie „Stahlfaserbeton“ 2021-06**
- 3 Modellierung der Stahlfaserbetonbodenplatte**
- 4 Auswertung der Ergebnisse (GZT: Biegung, Durchstanzen; GZG: Druckspannungs- und Rissbreitennachweis)**

# 1. Vorstellung des Referenten

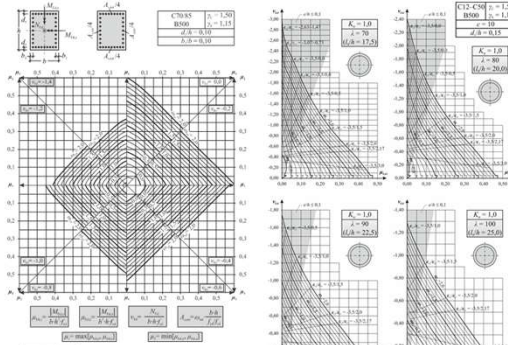
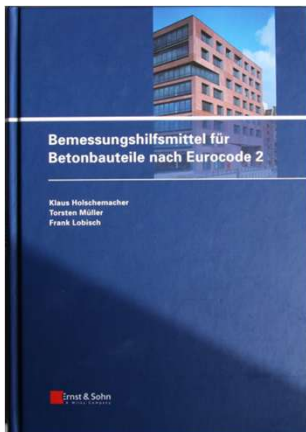
## Frank Lobisch - Werdegang

- 1997–2000 Ausbildung zum Beton- und Stahlbetonbauer
- 2002–2008 Studium Bauingenieurwesen, Schwerpunkt Tragwerksplanung
- 2007 Diplomarbeit: „Stahlfaserbeton nach Faserbetonklassen – Untersuchung der äquivalenten Biegezugfestigkeit“
- 2008 Masterarbeit: „Entwicklung von Interaktionsdiagrammen für Stahlbetonbauteile nach Eurocode 2 für zweiachsige Biegung mit Längskraft“
- 2008–2013 Mitarbeiter bei der **Ingenieursoftware-Firma Dlubal GmbH**, Entwicklung und Endkontrolle der Hauptprogramme RSTAB/RFEM, der Stahlbetonbemessungsmodule und der Glasbausoftware
- Seit 2012 Geschäftsführer der Ingenieurbüro Müller & Lobisch GmbH
- Gründung der Firma floorscanning europe GmbH



Frank Lobisch

## Literatur



# 1. Vorstellung Ingenieurbüro Müller & Lobisch GmbH

## Dienstleistungen

### Ingenieurbüro M&L

- Beratung
- Planung
- Nichtlineare Bemessung
- Betreuung (QM)
- Programmierung

### Baustoffprüfung

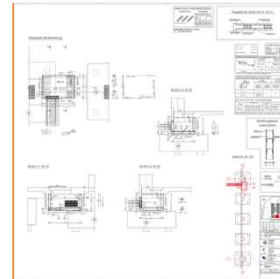
- Frischbetonprüfung
- Festbetonprüfung

### Bodenanalyse & Sanierung

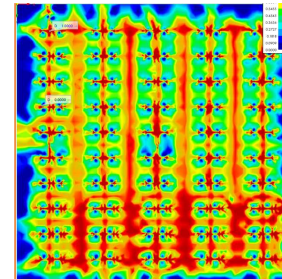
- Ebenheitsmessung
- Schleifpläne erstellen
- Schleifen/Sanierung



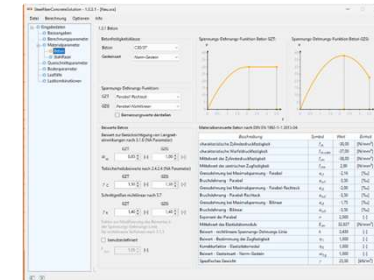
Beratung



Planung



Nichtlineare Bemessung



Programmierung



Frischbetonprüfung



Festbetonprüfung



3D - Bodenanalyse



Robotergetützte Schleifarbeiten

## 2. Theoretische Grundlagen von Stahlfaserbeton

### Richtlinie Stahlfaserbeton des DAfStb (2021)

- gültig für Stahlfaserbeton und stahlfaserverstärkter Stahlbeton für Tragwerke des Hoch- und Ingenieurbaus bis C50/60
- Ergänzung und Änderungen zur DIN 1045, DIN EN 206-1 und Eurocode 2

### Richtlinie gilt nicht für:

- Bauteile aus vorgespanntem Stahlfaserbeton
- gefügedichte und haufwerksporige Leichtbetone
- hochfeste Betone der Druckfestigkeitsklassen ab C55/67
- Stahlfaserbeton XS2, XD2, XS3 und XD3 ohne Betonstahlbewehrung
- Selbstverdichtender Beton
- Stahlfaserspritzbeton



- Klassifizierung des Stahlfaserbetons anhand der Nachrissbiegezugfestigkeit in Leistungsklassen
  - > Leistungsklasse L1 für kleine Verformungen
  - > Leistungsklasse L2 für größere Verformungen und in Kombination mit Betonstahlbewehrung

Spalte	1	2	3	4	5	6
	Grundwerte der zentrischen Nachrisszugfestigkeit $f_{ct0}$ in $N/mm^2$					
	Verformung 1			Verformung 2		
Zeile	L1	$f_{ct0,L1}^a$	L2	$f_{ct0,L2}^a$	$f_{ct0,u}^a$	$f_{ct0,s}^a$
1	0	< 0,16	0	-	-	-
2	0,4 <sup>a</sup>	0,16	0,4 <sup>a</sup>	0,10	0,15	0,15
3	0,6	0,24	0,6	0,15	0,22	0,22
4	0,9	0,36	0,9	0,23	0,33	0,33
5	1,2	0,48	1,2	0,30	0,44	0,44
6	1,5	0,60	1,5	0,38	0,56	0,56
7	1,8	0,72	1,8	0,45	0,67	0,67
8	2,1	0,84	2,1	0,53	0,78	0,78
9	2,4	0,96	2,4	0,60	0,89	0,89
10	2,7 <sup>b</sup>	1,08	2,7 <sup>b</sup>	0,68	1,00	1,00
11	3,0 <sup>b</sup>	1,20	3,0 <sup>b</sup>	0,75	1,11	1,11

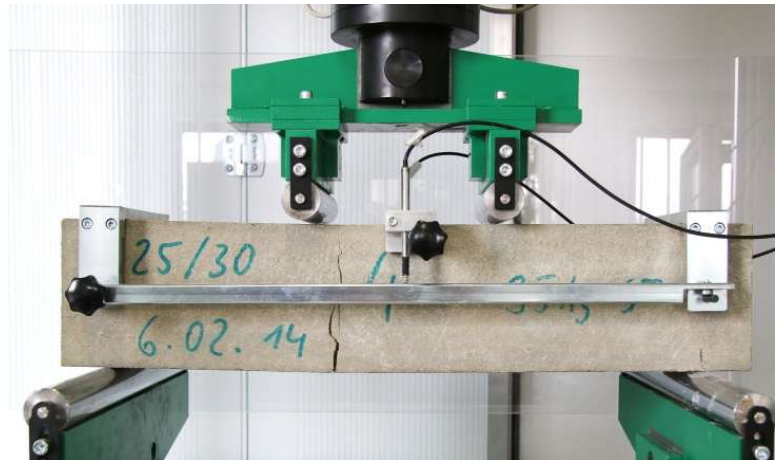
<sup>a</sup> Nur für flächenhafte Bauteile ( $b > 5h$ ).

<sup>b</sup> Für Stahlfaserbeton dieser Leistungsklassen ist eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder eine Zustimmung im Einzelfall erforderlich.

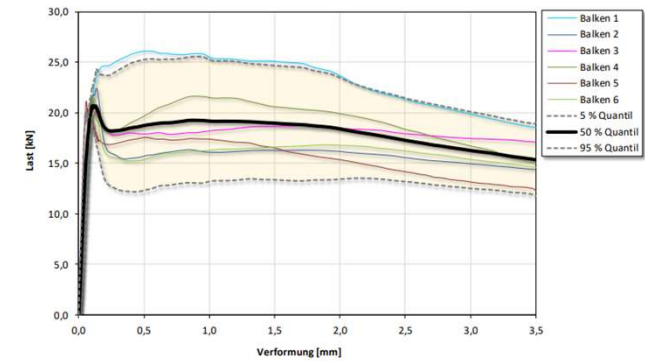
z.B. C30/37 mit L1,2/0,9

## 2. Theoretische Grundlagen von Stahlfaserbeton

Ermittlung der Leistungsklasse durch 4-Punkt-Biegezugversuche



Last-Verformungs-Kurven Stahlfaserbeton

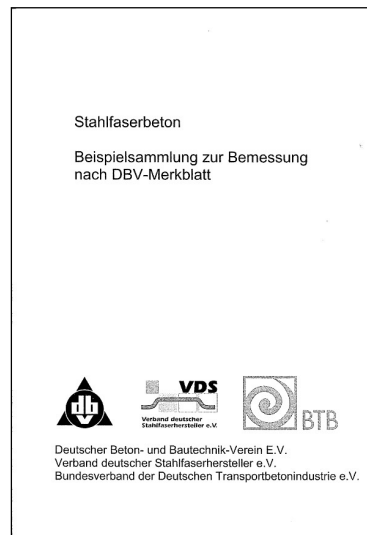
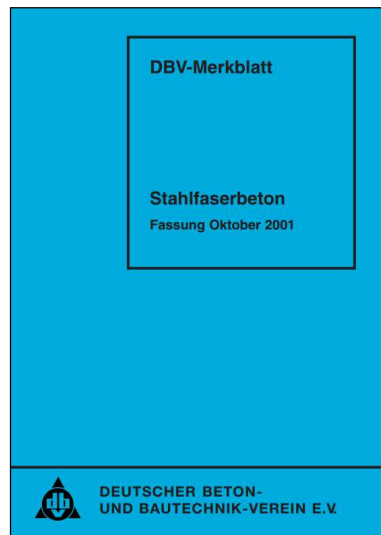


Balken	A	B	C	D	E	F	G	
<b>Mittlere Nachrissbiegezugfestigkeiten der Versuchsserie</b>								
$f_{cm,1}^t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{F_{0,5,i} \cdot l}{b_i \cdot h_i^2}$	4,836	4,775	4,426	4,009	3,651	3,553	2,902	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm,1}^t$	<b>4,022</b>							[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm,2}^t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{F_{0,5,i} \cdot l}{b_i \cdot h_i^2}$	3,914	3,837	3,700	3,664	2,587	2,165	2,191	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm,2}^t$	<b>3,151</b>							[N/mm <sup>2</sup> ]
<b>Charakt. Nachrissbiegezugfestigkeit der Versuchsserie</b>								
$k_s$	2,250							[ ]
$\ln(f_{cm,1,1}^t)$	1,576	1,563	1,488	1,389	1,295	1,268	1,065	[N/mm <sup>2</sup> ]
$U_{cm,1}^t$	1,378							[N/mm <sup>2</sup> ]
LS	0,184							[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm,1}^t$	<b>2,051</b>							[N/mm <sup>2</sup> ]
$\ln(f_{cm,1,2}^t)$	1,365	1,345	1,308	1,299	0,951	0,772	0,784	[N/mm <sup>2</sup> ]
$U_{cm,2}^t$	1,118							[N/mm <sup>2</sup> ]
LS	0,271							[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm,2}^t$	<b>1,607</b>							[N/mm <sup>2</sup> ]
<b>Einordnung in die Leistungsklassen</b>								
<b>Leistungsklasse 1,8 / 1,5</b>								

## 2. Theoretische Grundlagen von Stahlfaserbeton

### Weitere Merkblätter

- DBV-Merkblatt - Stahlfaserbeton (10.2001)
- Beispielsammlung zur Bemessung nach DBV-Merkblatt SFB (07.2004)
- DBV-Merkblatt - Industrieböden aus Beton für Frei- und Hallenflächen (11.2004)
- DBV-Merkblatt - Industrieböden aus Stahlfaserbeton (07.2013)



# 3. Modellierung der Stahlfaserbetonbodenplatte

## Modelleingabe in RFEM 6

- Erläuterung der erforderlichen AddOns
- Definition der Spannungs-Dehnungs-Linie GZT/GZG (Material 1 und 2)
- Eingabe der Bodenmaterialien auf Basis der Steifemoduli aus Baugrundgutachten
- Eingabe der Lastfälle
- Definition der Netzverdichtungen an wichtigen Lasteinleitungsstellen
- Eingabe eines Bohrprofils und des Bodenmassivs und dem neuen Feature „2D „Steifemodulverfahren“
- Erläuterung der Laststufen und den Einstellungen der Standardgenauigkeit / Konvergenz
- Erläuterung des unsymmetrischen Gleichungslöser
- Erläuterung bzw. Aktivierung von unterschiedlichen Materialien für Lastkombinationen
- (Aktivierung der Strukturmodifikation, für Kombinationsbewehrung)

# 3. Auswertung/Analyse der nichtlinearen Ergebnisse in RFEM 6

## Auswertung in RFEM 6 / AddOns

- Im Grenzzustand der Tragfähigkeit
  - Biegung
  - Durchstanzen
- Im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
  - Druckspannungsnachweis
  - Rissbreitennachweis

# Online-Kurse

## RFEM<sup>6</sup> 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!



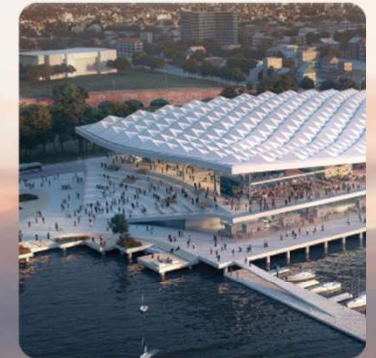
Zum Kurs



# 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](http://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!**

