



Structural Analysis & Design Software

www.dlubal.com



Dipl.-Ing. (FH) Andreas Hörold
Organizer

Marketing & Public Relations
Dlubal Software GmbH



Dipl.-Ing. (FH) Ulrich Lex
Co-Organizer

Product Engineering & Customer Support
Dlubal Software GmbH

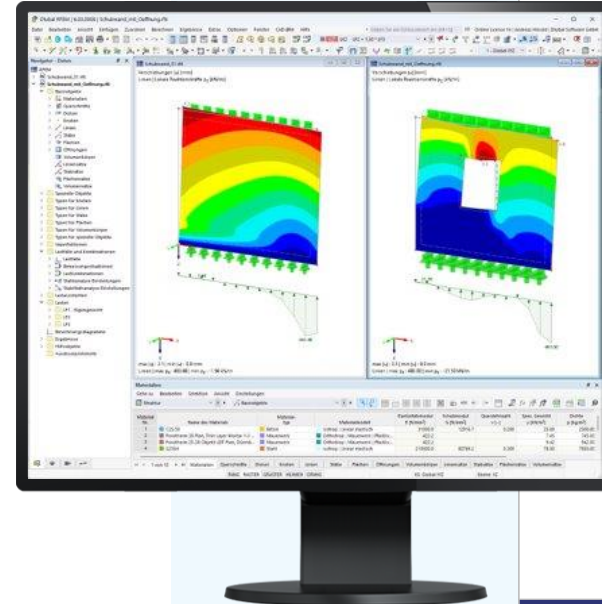


Dipl.-Ing. Frank Faulstich
Co-Organizer

Product Engineering & Customer Support
Dlubal Software GmbH

Webinar

Masonry Wall Design in RFEM 6



Questions During the Presentation



GoToWebinar Control Panel
Desktop



E-mail: info@dlubal.com



Show or hide control panel



The screenshot shows the GoToWebinar control panel with two main sections: 'Audio' and 'Questions'. The 'Audio' section includes a 'Sound Check' indicator, radio buttons for 'Computer audio' (selected) and 'Phone call', a 'MUTED' status, and dropdown menus for 'Mikrofon (2- Sennheiser USB h...)' and 'Lautsprecher (2- Sennheiser U...'. The 'Questions' section features a text input field with the placeholder '[Enter a question for staff]' and a 'Send' button. At the bottom, the 'Webinar ID: 373-901-987' and the 'GoToWebinar' logo are visible.



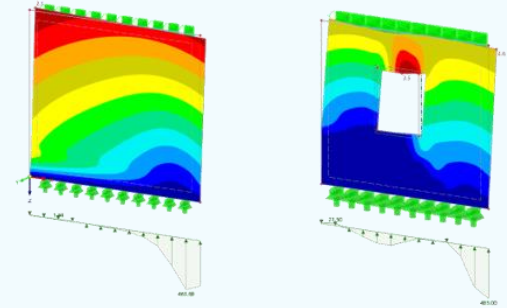
Adjust audio settings

Ask questions



CONTENT

- 01** Material properties of masonry for FEM analyses
- 02** Determination of internal forces of predominantly vertically loaded masonry using isotropic material model
- 03** Consideration of a shear wall (with and without opening) using orthotropic material model





Material properties

- Determination of material properties for mortar-brick combinations

Basic characteristics according Eurocode 6

characteristic strength:

$$f_k = K \times f_b^\alpha \times f_m^\beta$$

with K, α, β as constants

f_b standardized compressive strength of bricks

f_m medium compressive strength of masonry mortar



Material properties

- Determination of material properties for mortar-brick combinations

Basic characteristics according Eurocode 6 | using the Porotherm 38 plan from Wienerberger as an example

Wienerberger

Porotherm 38 Plan

Das Porotherm 38 Plan ist ein auf die Anforderungen des Einfamilienhaus- bzw. Nutzbaus abgestimmter Planziegel für 38 cm dicke Außenwände.

Hinweis: Verfügbar ausschließlich in den Verkaufsregionen Ost und West!

Allgemeine technische Werte	
Ziegelformat (D x L x H)	38 x 25 x 24,9 cm
Stückgewicht	ca. 17,6 kg
Brutto-Trockenrohdichte	ca. 745 kg/m ³
Bedarf	16 Stk./m ²
Bedarf Porotherm Dünnbettmörtel	ca. 3 Liter/m ²
Bedarf Porotherm Dryfix extra Kleber	ca. 135 ml/m ²
Flächenbezogene Masse unverputzt	ca. 285 kg/m ²
Statik	
Druckfestigkeit	f _k = 10,5 N/mm ²
Korrekturfaktor	k = 1,10
Druckfestigkeit normiert	f _d = 11,5 N/mm ²
Mauerstengruppe	2
Wärmeschutz	
Wärmeleitfähigkeit	λ _{10,5} = 0,112 W/mK
Wärmedurchgangskoeffizient	U _{10,5} = 0,38 W/m ² K
Verputz mit 1,2 cm (Kalk-Gips) (d=50)	U _{10,5} = 0,28 W/m ² K
Verputz mit 1,2 cm (Kalk-Gips) (d=50) + 1,2 cm (Kalk-Gips) (d=50)	U _{10,5} = 0,23 W/m ² K
Verputz mit 1,2 cm (Kalk-Gips) (d=50) + 1,2 cm (Kalk-Gips) (d=50) + 1,2 cm (Kalk-Gips) (d=50)	U _{10,5} = 0,18 W/m ² K
Verputz mit 1,2 cm (Kalk-Gips) (d=50) + 1,2 cm (Kalk-Gips) (d=50) + 1,2 cm (Kalk-Gips) (d=50) + 1,2 cm (Kalk-Gips) (d=50)	U _{10,5} = 0,13 W/m ² K
Verputz mit 1,2 cm (Kalk-Gips) (d=50) + 1,2 cm (Kalk-Gips) (d=50) + 1,2 cm (Kalk-Gips) (d=50) + 1,2 cm (Kalk-Gips) (d=50) + 1,2 cm (Kalk-Gips) (d=50)	U _{10,5} = 0,08 W/m ² K
Schallschutz	
Wärmedämmwert	R _w = 0,28
Wärmedämmwert mit Putz	R _w = 0,38
Brandschutz	
Feuerbeständigkeit	RE 180 (standard) (d=15)
Feuerwiderstand	RE 120 (standard) (d=15)
Feuerwiderstand mit Putz	RE 180 (standard) (d=15)
Feuerwiderstand mit Putz + Kleber	RE 180 (standard) (d=15)

Wienerberger

Porotherm 38 Plan

Das Porotherm 38 Plan ist ein auf die Anforderungen des Einfamilienhaus- bzw. Nutzbaus abgestimmter Planziegel für 38 cm dicke Außenwände.

Hinweis: Verfügbar ausschließlich in den Verkaufsregionen Ost und West!

Allgemeine technische Werte

Ziegelformat (D x L x H): 38 x 25 x 24,9 cm

Stückgewicht: ca. 17,6 kg

Brutto-Trockenrohdichte: ca. 745 kg/m³

Bedarf: 16 Stk./m²

Bedarf Porotherm Dünnbettmörtel: ca. 3 Liter/m²

Bedarf Porotherm Dryfix extra Kleber: ca. 135 ml/m²

Flächenbezogene Masse unverputzt: ca. 285 kg/m²

Statik

Druckfestigkeit: f_k = 10,5 N/mm²

Korrekturfaktor: k = 1,10

Druckfestigkeit normiert: f_d = 11,5 N/mm²

Mauerstengruppe: 2

charakteristische Wanddruckfestigkeit bei Verarbeitung mit Porotherm Dünnbettmörtel: f_k = 3,87 N/mm²

bei Verarbeitung mit Porotherm Dryfix extra Kleber: f_k = 3,21 N/mm²

Kategorie I EN 771-1: I



Porotherm 38 Plan

Das Porotherm 38 Plan ist ein auf die Anforderungen des Einfamilienhaus- bzw. Nutzbaus abgestimmter Planziegel für 38 cm dicke Außenwände.

Hinweis: Verfügbar ausschließlich in den Verkaufsregionen Ost und West!

Allgemeine technische Werte

Ziegelformat (D x L x H): 38 x 25 x 24,9 cm

Stückgewicht: ca. 17,6 kg

Brutto-Trockenrohdichte: ca. 745 kg/m³

Bedarf: 16 Stk./m²

Bedarf Porotherm Dünnbettmörtel: ca. 3 Liter/m²

Bedarf Porotherm Dryfix extra Kleber: ca. 135 ml/m²

Flächenbezogene Masse unverputzt: ca. 285 kg/m²

Statik

Druckfestigkeit: f_k = 10,5 N/mm²

Korrekturfaktor: k = 1,10

Druckfestigkeit normiert: f_d = 11,5 N/mm²

Mauerstengruppe: 2

charakteristische Wanddruckfestigkeit bei Verarbeitung mit Porotherm Dünnbettmörtel: f_k = 3,87 N/mm²

bei Verarbeitung mit Porotherm Dryfix extra Kleber: f_k = 3,21 N/mm²

Kategorie I EN 771-1: I



Dieses Bauprodukt entspricht den gesetzlichen Anforderungen der Baustoffliste OE und ist somit für die Verwendung in Österreich zulässig.

Bei Ziegeln handelt es sich um grobkeramische Bauprodukte. Farbunterschiede in Abhängigkeit vom natürlichen Rohstoff Ton sowie Abmessungsunterschiede durch unterschiedliche Schneidmaße beim Trocknen und Brennen der einzelnen Produktionschargen sind bei Ziegeln unvermeidbar. Die Maßtoleranzen sind in der ÖNORM EN 771-1 bzw. der Baustoffliste OE geregelt.

Dieses Produkt finden Sie auch im baubook auf www.baubook.at.

Ergänzende Informationen zu

Material properties

- Determination of material properties for mortar-brick combinations

Basic characteristics according Eurocode 6 | using the Porotherm 38 plan from Wienerberger as an example

from the Standard resulting

$$K = 0,7$$

$$\alpha = 0,7$$

$$f_b = 11,5 \text{ N/mm}^2$$

characteristic strength:

$$f_k = K \times f_b^\alpha$$

$$f_k = 3,87 \text{ N/mm}^2$$



Material properties

- Determination of material properties for mortar-brick combinations

Basic characteristics according Eurocode 6 | using the Porotherm 38 plan from Wienerberger as an example

from the Standard resulting

Design value of the compressive strength in the load direction:

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_m}$$

with $\gamma_m = 2,0$ (Önorm B1996-1-1)

$$f_d = 1,935\text{N/mm}^2$$



Material properties

- Determination of material properties for mortar-brick combinations

Basic characteristics according Eurocode 6 | using the Porotherm 38 plan from Wienerberger as an example

Determination of young's modulus:

$$E = f_k \times 1000 \times \frac{d_h}{h_{ref}}$$

with

$$d_h = 249\text{mm} \quad \text{Stone height from data sheet}$$

$$h_{ref} = 250\text{mm} \quad \text{reference height}$$

$$E = 3854,5 \text{ N/mm}^2$$

Determination of shear modulus:

$$G = 0,4 \times E$$

$$G = 1541,8 \text{ N/mm}^2$$



Material properties

- Determination of material properties for mortar-brick combinations

Basic characteristics according Eurocode 6 National Annex Germany

characteristic strength:

$$f_k = K \times f_{st}^{\alpha} \times f_m^{\beta}$$

with K, α, β as constants

f_{st} medium stone pressure resistance

f_m medium compressive strength of masonry mortar



Material properties

- Determination of material properties for mortar-brick combinations

Basic characteristics according Eurocode 6 | using Proton Plan T8 – 36.5 from Wienerberger as an example

Poroton Wandlösungen

Poroton Poroton-Planziegel-T8-36,5
nach der Zulassung Z-17.1-1085

- Porotiegel unverfüllt
- für monolithische Außenwände von Einfamilien-, Doppel- und Reihenhäusern
- für KfW-Effizienzhäuser
- rationelle Bauweise im Planziegelsystem mit Dünnbettmörtel
- Klimaregulierende Wirkung durch kapillare Ziegelstruktur



Allgemeine technische Werte

Ziegelformat (L x B x H)	24,5 x 36,5 x 24,9 cm
Stückgewicht	ca. 13,6 kg
Rohdichteklasse	10 Slk/m ³
Materialbedarf	16 Slk/m ³ bis v. 44 Slk/m ³
Zubehör	Höhenausgleichsziegel, Anschlagschalen, WU-Schalen
Druckfestigkeitsklasse	6
Char. Mauerwerkdruckfestigkeit f _t	2,3 MN/m ²
Rechenwert der Eigenlast (unverputzt)	2,56 kN/m ²

Statik

Druckfestigkeitsklasse: 6
Char. Mauerwerkdruckfestigkeit f_t: 2,3 MN/m²
Rechenwert der Eigenlast (unverputzt): 2,56 kN/m²

Wienberger GmbH
Oberdunger Allee 26, D-3000 Hannover
Telefon 0511 91070, Fax 0511 91443
info@wienberger.de, www.wienberger.de



Poroton Poroton-Planziegel-T8-36,5
nach der Zulassung Z-17.1-1085

- Planziegel unverfüllt
- für monolithische Außenwände von Einfamilien-, Doppel- und Reihenhäusern
- für KfW-Effizienzhäuser
- einfache Konstruktion für die monolithische Bauweise
- rationelle Bauweise im Planziegelsystem mit Dünnbettmörtel
- Klimaregulierende Wirkung durch kapillare Ziegelstruktur



Allgemeine technische Werte

Ziegelformat (L x B x H)	24,5 x 36,5 x 24,9 cm
Stückgewicht	ca. 13,6 kg
Rohdichteklasse	10 Slk/m ³ bis v. 44 Slk/m ³
Materialbedarf	16 Slk/m ³ bis v. 44 Slk/m ³
Zubehör	Höhenausgleichsziegel, Anschlagschalen, WU-Schalen
Druckfestigkeitsklasse	6
Char. Mauerwerkdruckfestigkeit f _t	2,3 MN/m ²
Rechenwert der Eigenlast (unverputzt)	2,56 kN/m ²

Statik

Druckfestigkeitsklasse: 6
Char. Mauerwerkdruckfestigkeit f_t: 2,3 MN/m²
Rechenwert der Eigenlast (unverputzt): 2,56 kN/m²

Bild kann geringfügig vom Produkt abweichen

Dieses Bauprodukt entspricht den gesetzlichen Anforderungen der Zulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik Nr. Z-17.1-1085 sowie DIN EN 771-1 in Verbindung mit DIN 20000-401.

Bei Ziegeln handelt es sich um grobkeramische Bauprodukte. Farbunterschiede in Abhängigkeit vom natürlichen Rohstoff Ton sowie Maßdifferenzen durch unterschiedliche Schwindmaße beim Trocknen und Brennen der einzelnen





Material properties

- Determination of material properties for mortar-brick combinations

Basic characteristics according Eurocode 6 | using Poroton Plan T8 – 36.5 from Wienerberger as an example

from the Standard resulting

with a compressive strength class of 6

$$f_{st} = 7,5 \text{ N/mm}^2$$

$$K = 0,7$$

$$\alpha = 0,605$$

characteristic strength:

$$f_k = K \times f_{st}^\alpha$$

$$f_k = 2,37 \text{ N/mm}^2$$



Material properties

- Determination of material properties for mortar-brick combinations

Basic characteristics according Eurocode 6 | using Poroton Plan T8 – 36.5 from Wienerberger as an example

from the Standard resulting

Design value of the compressive strength in the load direction:

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_m}$$

with $\gamma_m = 1,5$ (DIN EN 1996-1-1)

$$f_d = 1,58\text{N/mm}^2$$



Material properties

- Determination of material properties for mortar-brick combinations

Basic characteristics according Eurocode 6 | using Poroton Plan T8 – 36.5 from Wienerberger as an example

Determination of young's modulus:

$$E = f_k \times K_E$$

$$E = f_k \times 1100$$

$$E = 2607,0 \text{ N/mm}^2$$

Determination of shear modulus:

$$G = 0,4 \times E$$

$$G = 1042,8 \text{ N/mm}^2$$



Isotropic plastic material model

- Determination of internal forces of predominantly vertically loaded masonry using an isotropic material model

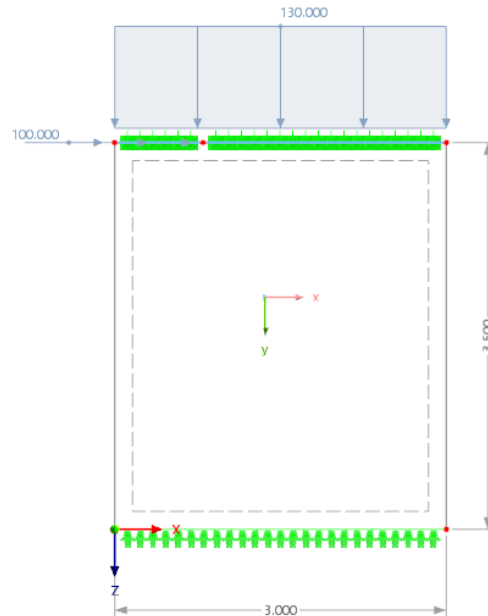
The screenshot displays the Dlubal RFEM 6.04.0001 interface. The main window shows a 3D model of a masonry structure with dimensions 5.000m, 3.000m, and 3.000m. The left sidebar shows the project tree with various elements like materials, surfaces, and lines. The bottom window shows the 'Materialmodell' dialog box for 'Masonry' with a brick pattern and a stress-strain diagram. The 'Linien' table below lists the material properties for various lines in the model.

Linie Nr.	Knoten Nr.	Linientyp	Länge [m]	Lage	Optik
12	23,39	Polyline	3,500	0,0	
13	28,18	Polyline	14,000	0,0	
14	22,25	Bogen	6,383	0,0	
15	26,20	Polyline	10,000	0,0	
16	40,23	Polyline	3,500	0,0	
17	19,39	Polyline	3,250	0,2	
18	4,23	Polyline	3,250	0,2	
19	24,40	Polyline	3,250	0,2	
20	3,32	Polyline	3,250	0,2	
21	3,35	Polyline	3,250	0,2	



Shear wall

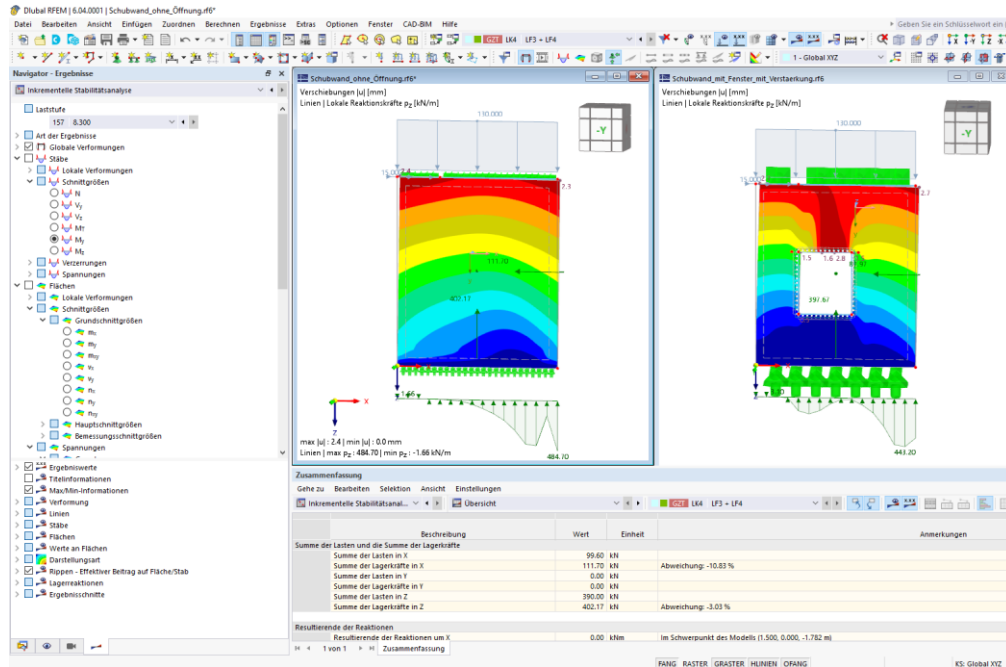
- Consideration of a shear wall (with and without opening) using orthotropic material model





Shear wall

- Consideration of a shear wall (with and without opening) using orthotropic material model





Book your free Online Appointment!

Get valuable insights from one of our experts



**Dipl.-Ing. (FH) Dipl.-
WirtschaftsIng. (FH)
Christian Stautner**

Head of Sales



Bastian Ackermann, M.Sc.

Sales



Daniel Dlubal, M.Sc.

COO of Dlubal Software GmbH



**Dipl.-Ing. (FH) Michael
Hansen**

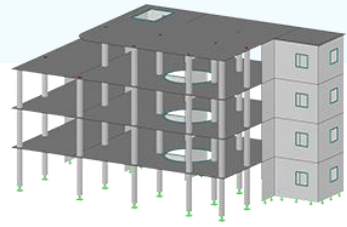
Sales & Marketing



→ Contact Our Sales Team

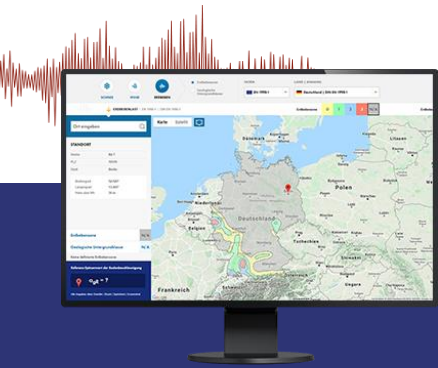


Free Online Services



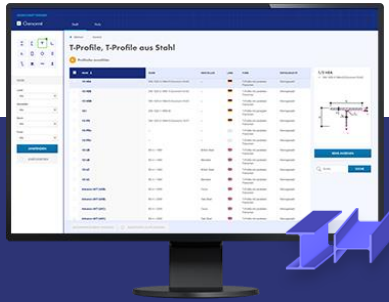
Geo-Zone Tool

Dlubal Software provides an online tool with snow, wind and seismic zone maps.



Cross-Section Properties

With this free online tool, you can select standardized sections from an extensive section library, define parametrized cross-sections and calculate its cross-section properties.



FAQs & Knowledge Base

Access frequently asked questions commonly submitted to our customer support team and view helpful tips and tricks articles to improve your work.



Models to Download

Download numerous example files here that will help you to get started and become familiar with the Dlubal programs.





Free Online Services

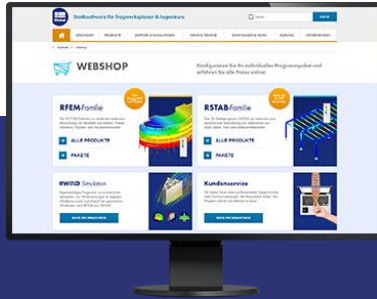
Youtube Channel - Webinars, Videos

Videos and webinars about the structural engineering software.



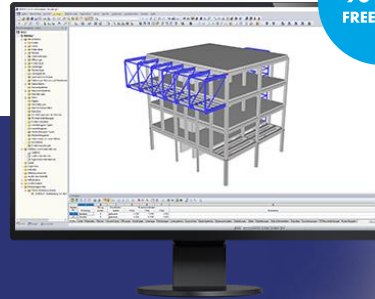
Webshop with Prices

Configure your individual program package and get all prices online!



Trial Licenses

The best way how to learn using our programs is to simply test them for yourself. Download a 90-day free trial version of our structural analysis & design software.



90-DAY FREE TRIAL



We offer free support via email and chat



— Get Further Details About Dlubal



Visit website

www.dlubal.com

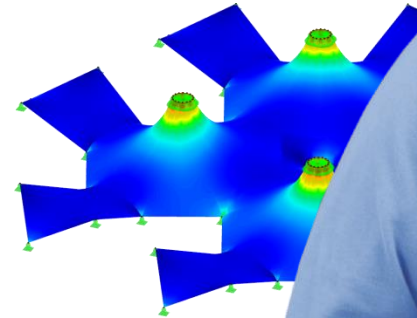
- Videos and recorded webinars
- Newsletters
- Events and conferences
- Knowledge Base articles



See Dlubal Software in action in a webinar



Download free trial license



Dlubal Software GmbH
Am Zellweg 2,
93464 Tiefenbach, Germany

Phone: +49 9673 9203-0
E-mail: info@dlubal.com



www.dlubal.com