

SEISMO
Mauerwerk
erdbebensicher



50, 100
oder
653 Jahre ?



1356 erschütterte ein grosses Erdbeben die Stadt Basel. Schätzungen gehen von 300 bis 1000 Toten aus. Nebst einstürzenden Gebäuden, waren viele Brände Grund für die Katastrophe. Das Beben gehörte zu den stärksten historisch dokumentierten Ereignissen in Europa und war noch am Bodensee deutlich zu spüren.

Erdbeben von L'Aquila
6. April 2009



Erdbeben sind in Europa und insbesondere in der Schweiz sehr selten. Potenzielle Zonen beschränken sich auf wenige Orte. Dennoch - ein Restrisiko bleibt. Immer mehr Kantone verlangen einen Nachweis zur Erdbebensicherheit. Entscheidend - wenn die obligatorische Versicherung für Erdbebenschäden eingeführt wird.

Sie sind gefordert! → Erdbebensichere Gebäudeplanung, vom Ingenieur nachgewiesen, mit geringster Baukostenerhöhung.

Lösung

Wände aus Backstein-Mauerwerk, Decken aus Beton mit erdbebengerechtem Nachweis nach SIA 261, 262, 266.

Bedingung

Verformungsbasierende Berechnungen nach pushover-Analyse und Backsteine mit erhöhten Schubkraft-Werten.

Angebot

Integrale Widerstandsberechnungen mit der Software „promur“ (basierend auf Cubus Software) und „SEISMO“ Mauerwerk für schuboptimierte Tragwände aus Backstein.

Erdbeben- sicherheit

beim Ingenieur



„Der Aufwand ist mit der Erdbebensicherheit gewachsen. Nicht aber die Honorarpauschalen.“

Meist bekomme ich die Pläne des Architekten mit Wandstärken zwischen 15 und 17.5 cm. Geplant: Ausführung mit Backstein. Rechne ich mit dem Ersatzkraft- oder mit dem Antwortspektren-Verfahren, muss ich oft etliche Wände mit 20 cm Beton neu dimensionieren. Dies drückt auf mein Pauschalhonorar, erhöht die Baukosten und schafft zusätzlichen Aufwand beim Architekten.

„Natürlich würde ich auch lieber mit Backstein rechnen. Das rechnet sich auch für mich.“

Für mich ist Beton wie auch Backstein o.k. Jedoch bringt mir das Mauerwerk gewisse Vorteile. So entfallen beispielsweise das Skizzieren der Bewehrung und die Instruktionen an den Konstrukteur / Zeichner, das Zeichnen der Schalungs- und Bewehrungspläne sowie die zeitintensiven Bewehrungsabnahmen. Zudem reduziert sich auch die Fehleranfälligkeit.

„Stahlbetonarbeiten bedeuten mehr Devisierungsaufwand. Mauerwerk devisiert der Architekt.“

Würde sich statisch und von der Berechnung her eine Möglichkeit bieten, beliesse ich selbstverständlich das vom Architekten gewünschte Backsteinmauerwerk. Schliesslich schaffe ich mir dadurch nur zusätzlichen Devisierungsaufwand, den ich nicht verrechnen kann.



**„Mit jedem m² Mauerwerk spare ich dem Bauträger Geld.
Mit diesem Argument hole ich Ingenieuraufträge.“**

Gegenüber Mitbewerbern habe ich einen klaren Vorteil. Ich denke unternehmerisch - auch für den Bauträger! Backstein ist in der Ausführung 40% preiswerter als Stahlbeton. Zudem ist die Verarbeitung wesentlich einfacher. Nicht selten setzen sich darum die Bauträger dafür ein, dass ich den Ingenieurauftrag bekomme.

**„Den Erdbebennachweis lasse ich auswärts rechnen.
Seit ich «promur» nutze, erspare ich mir einiges.“**

Bisher rechnete ich den Nachweis selber. Offen gesagt waren dafür die im Büro vorhandenen Berechnungstools ungenügend, wodurch der Zeitaufwand oft überdurchschnittlich gross wurde.

Das Programm «promur» wird extern angewandt und berücksichtigt das Verformungsvermögen von Mauerwerk. In Verbindung mit der Stockwerksverschiebung des Gebäudes, resultieren damit wesentlich bessere Beanspruchungswerte für Backsteinwände.

So reduzierte sich nicht nur der Stahlbeton-Wandanteil, sondern auch meine Verantwortung hinsichtlich der Erdbebensicherheit. Denn der Erdbebennachweis wird nun von Erdbebenspezialisten erbracht!

SEISMO

Mauerwerk als System



Hoher Schubwiderstand

Erhöhung der horizontalen Mauerwerksfestigkeit durch verstärkte Rand- und Mittelstege

Massiver Randbereich

Geringer Lochanteil im Randbereich bewirkt eine massive Wandoberfläche und sorgt für gute Schalldämmwerte.

Optimale Lasteinleitung

Bestmögliche Krafteinleitung durch Weiterführung der Längsstege (zur Abtragung horizontaler Erdbebenkräfte)

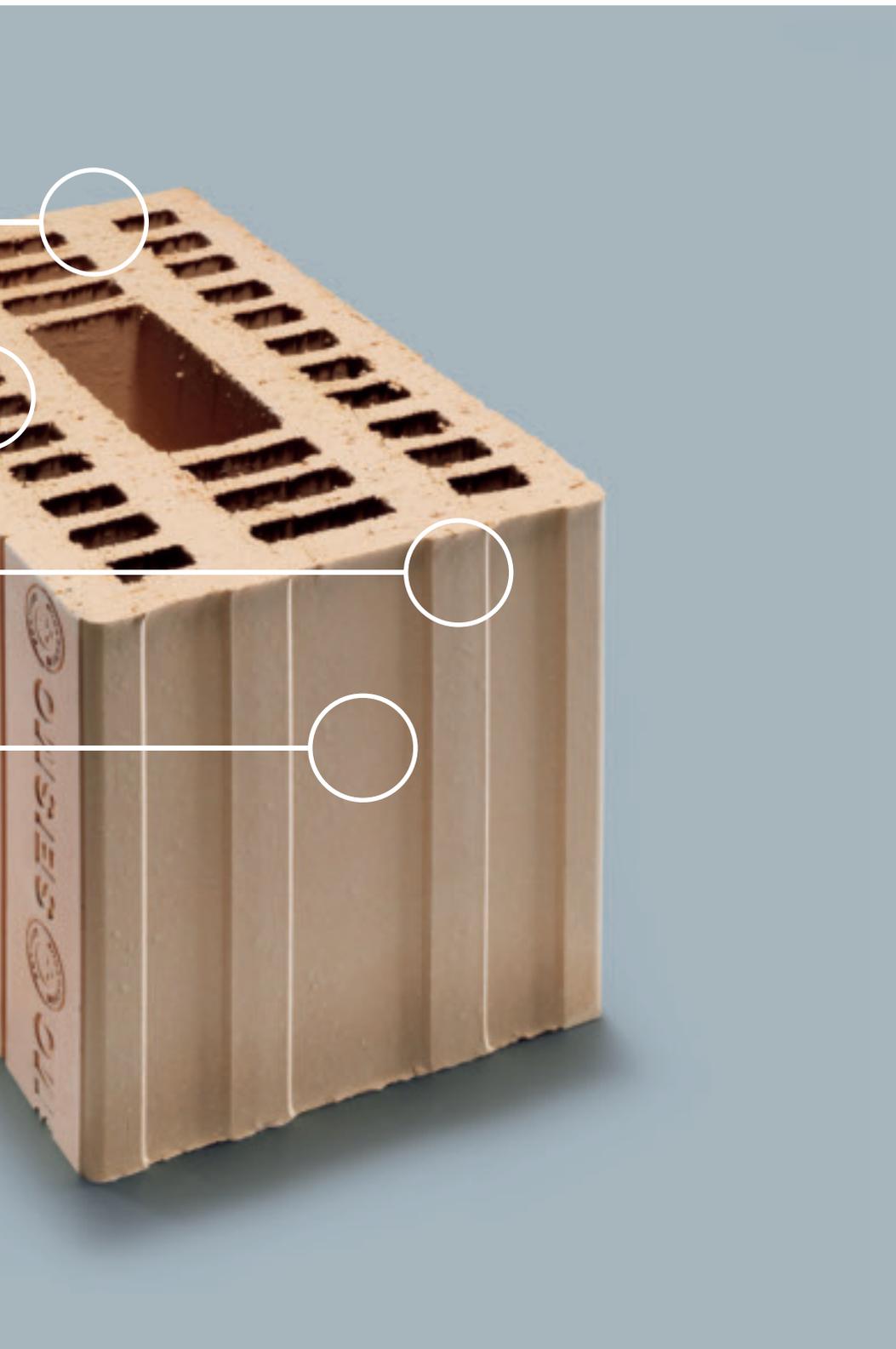
Kraftschlüssiger Verbund

Die ausgeprägte Nut - und Kammausbildung sorgt für eine solide Stossfugenverbindung. Horizontalkräfte werden kraftschlüssig verteilt und abgeleitet.

Absolut kompatibel

Identische Abmessungen und das gleiche Material schaffen Kompatibilität zum gesamten ZZW-Backsteinsortiment. Das eliminiert Materialwechsel und reduziert die Rissgefahr auf ein Minimum.





B 17,5 / 19 SEISMO

Steindruckfestigkeit f_{bk} :	≥ 40 N/mm ²
Steinquerzugfestigkeit f_{bqk} :	≥ 11 N/mm ²
Lochflächenanteil:	≥ 40 %
Steingewicht:	≤ 10 kg
Schalldämmmass R'w:	≤ 49 dB

Mauermörtel MB

Mörteldruckfestigkeit f_{mk} :	$\geq 15 < 20$ N/mm ²
Biegezugfestigkeit :	$> 5 \leq 6$ N/mm ²

Mauerwerk MB D SEISMO

Druckfestigkeit: (⊥ Lagerfugen) f_{xk}	≥ 10 N/mm ²
Druckfestigkeit: (Lagerfugen) f_{yk}	≥ 4 N/mm ²

Ausführung

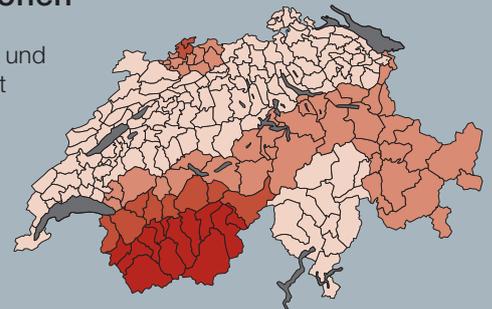
Die Backsteine müssen vollfugig vermauert werden.



Erdbebengefährdungszonen

Stärke der Bodenerschütterungen und Wahrscheinlichkeit, dass im Gebiet ein Erdbeben auftritt.

- Z1** tief
- Z2** mittel
- Z3a** hoch
- Z3b** sehr hoch



promur
 Erdbebensicher
 bauen mit
 Backsteinen
 Die Lösung
 der Schweizer
 Ziegeleien

ZZ Wancor AG

Althardstrasse 5
 CH-8105 Regensdorf

T +41 (0)44 871 32 32
 F +41 (0)44 871 32 90

Beratung
 T 0848 840 020
 info@zzwancor.ch
 www.zzwancor.ch

ZZ Wancor bietet Ihnen eine breite Palette von hochwertigen Baustoffen: Tondachziegel und Backsteine aus eigener Schweizer Produktion, bewährte Systeme im Bereich Flachdach sowie Dämmmaterialien und weitere Bauprodukte von erstklassigen Herstellern. In der ganzen Schweiz vertreten, stehen wir den Architekten, Ingenieuren, Bauherren und Unternehmern mit professioneller Beratung – auch vor Ort – jederzeit zur Verfügung. Wir pflegen das Bewährte, optimieren kontinuierlich und setzen mit Neuentwicklungen innovative Impulse.

Das Unternehmen ZZ Wancor AG gehört zur Wienerberger Gruppe.

ZZ Wancor. Dach, Wand, Dämmung.

