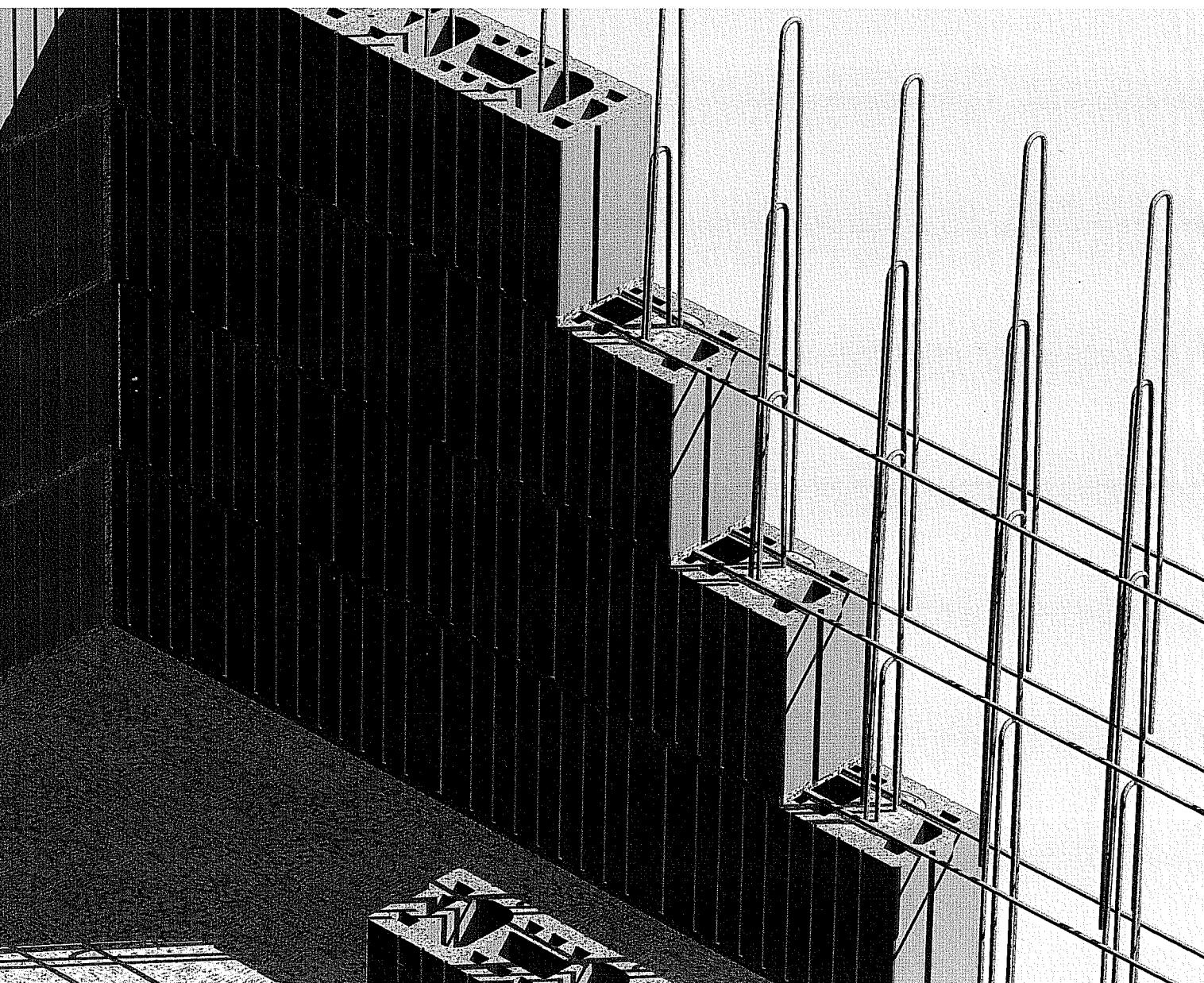


**murfor<sup>©</sup> RE**

**Das Mauerwerk mit Rückgrat**

**zzwancor**



## Einleitung

Das Mauerwerk hat in seiner traditionellen Form als Kombination von Mauersteinen und Mauermörtel eine grosse Bedeutung. Bei der Optimierung der Festigkeiteigenschaften stösst man aber immer wieder auf den bekannten «Wermutstropfen» des Mauerwerks. Es «liebt» Druck, d.h. besitzt eine relativ grosse Druckfestigkeit, wogegen die Zugfestigkeit sehr gering ist. Im Mauerwerksbau treten aber in zahlreichen Fällen Zugspannungen auf. Sie führen, wenn sie die Zugfestigkeit des Mauerwerks überschreiten, zu Rissen, die mit unliebsamen Bau schäden verbunden sein können. Mit Murfor können solche Schä-

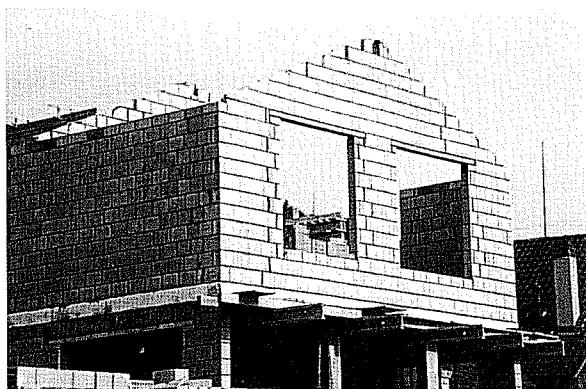
den vermieden werden. Murfor ist eine Lagerfugenbewehrung aus Stahl, die in das Mörtelbett verlegt wird. Verlangen Sie unsere separate Dokumentation.

Das System Murfor RE ist eine konsequente Weiterentwicklung der Murfor-Bewehrungselemente. Es erlaubt das orthogonale Bewehren von Mauerwerkswänden, d.h. zusätzlich zur Lagerfugenbewehrung wird die Aufnahme von Biegung senkrecht zur Lagerfuge möglich. Ein System, dessen Idee von der Praxis kommt und daher durch die Verarbeitungsfreundlichkeit überzeugt. Die Bewehrung wird in Form von Bewehrungs-

körben von 1.95 m Länge verlegt und eingemörtelt. Dazu werden Backsteine mit speziellem Lochbild verwendet, die ein Übergreifen der vertikalen Schlaufen im Zementmörtel erlauben. Anschlüsse an Betondecken lassen sich mit dem speziellen Anschlusskorb elegant lösen.

Murfor RE wurde international patentiert und an der Mauerwerkskonferenz 1991 in Berlin vorgestellt. Das System hat sich innert kurzer Zeit auf dem Markt etabliert. In der Schweiz werden zurzeit jährlich etwa 20'000 m<sup>2</sup> Mauerwerk mit Murfor RE ausgeführt, Tendenz steigend.

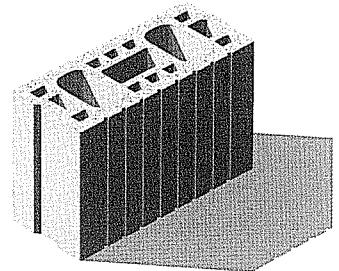
Beispiel einer mit Murfor RE ausgeführten Giebelwand



## Systemkomponenten

### Backsteine

	Bezeichnung	Format L/B/H mm
B 12.5/19 RE	300/125/190	
B 15/19 RE	300/150/190	
B 17.5/19 RE	300/175/190	



### Mörtel

MB fm<sup>3</sup> 15 N/mm<sup>2</sup>,  
gut verfüllbar

### Bewehrungskörbe

Stahl S 550, d = 5 mm,  
l = 1.95 m, feuerverzinkt

(1. Zahl = Bügelhöhe,  
2. Zahl = Bügelabstand)

1

Typ Murfor RE 53/15A  
Anschlusskorb in Betondecke.

2

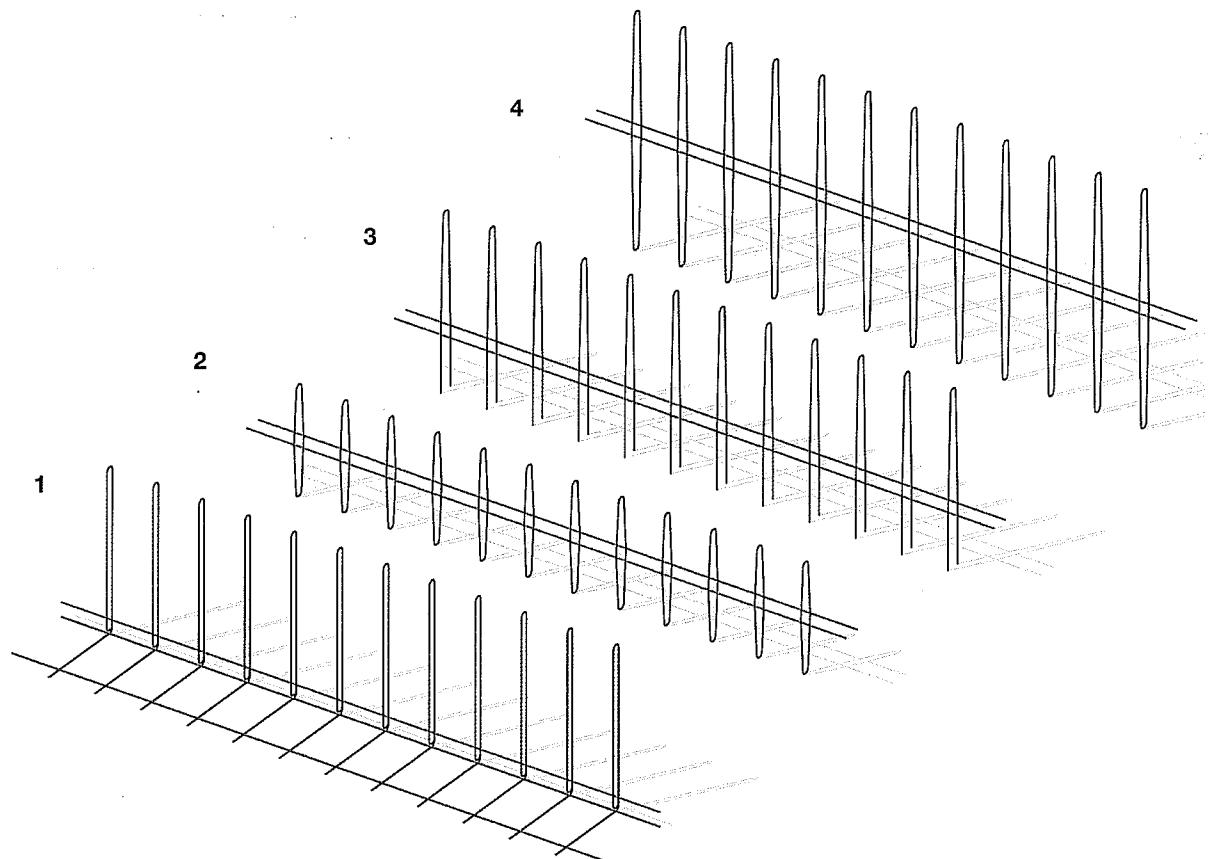
Typ Murfor RE 38/15  
Über eine Steinlage gestossen,  
in jeder Lagerfuge verlegt.  
Vertikal und horizontal mittlere  
Biegewiderstände.

3

Typ Murfor RE 58/15  
Über zwei Steinlagen gestossen,  
in jeder Lagerfuge verlegt.  
Vertikal grosser und horizontal  
mittlerer Biegewiderstand.

4

Typ Murfor RE 78/15  
Über zwei Steinlagen gestossen,  
in jeder zweiten Lagerfuge verlegt.  
Vertikal grosser und horizontal  
kleiner Biegewiderstand.



## Vorteile von bewehrtem Mauerwerk

Durch die Verwendung von Bewehrungen in Kombination mit Mauerwerk ergeben sich verbesserte Mauerwerkseigenschaften und interessante zusätzliche Nutzungsmöglichkeiten:

**Vermeidung der Mischbauweise**  
Vielfach ist die Stabilität von gemauerten freistehenden Wänden, insbesondere von Giebelwänden, nicht gewährleistet. So mussten in der Vergangenheit oft einzelne Wände in Beton oder Betonpfeiler innerhalb gemauerten Konstruktionen ausgeführt werden. Dadurch entstand eine Mischbauweise mit bekannten Problemen wie z.B. unterschiedlicher Putzgrund. Bewehrtes Mauerwerk schafft hier in vielen Fällen eine elegante Lösung.

### Vergrösserung des Biegetragwiderstandes

Die Aufnahme der Zugkräfte wird durch die Bewehrung gewährleistet, der Druckkraftabtrag erfolgt über Stein und Mörtel. Mauerwerk kann somit z.B. Windlasten ohne ständige Normalkraft übernehmen.

### Erhöhung der Riss sicherheit

Die Bewehrung gewährleistet die Aufnahme von rissverursachenden Zwängungsspannungen aus behinderten Längenänderungen infolge Temperatur und Schwinden, Deckendurchbiegungen, Kerbspannungen und unter konzentrierten Lasten. Häufig auftretende Risse im das Mauerwerk bekleidenden Putz können vermieden werden.

### Alternative Tragsysteme

Unbewehrte Konstruktionen sind auf eine direkte Lastabtragung angewiesen. Dagegen können sich in bewehrten Mauerwerkswänden alternative Tragsysteme, z.B. mit fachwerkartiger Tragwirkung, ausbilden.

### Erhöhung der Duktilität

Die Verringerung der Sprödigkeit des Mauerwerks, also eine Verbesserung der Duktilität, führt zu einem vergrösserten Arbeits- und Verformungsvermögen. Auch im Bereich der Bruchlast stellt sich die gewünschte Eigenschaft der kontinuierlichen Dehnungszunahme ein.

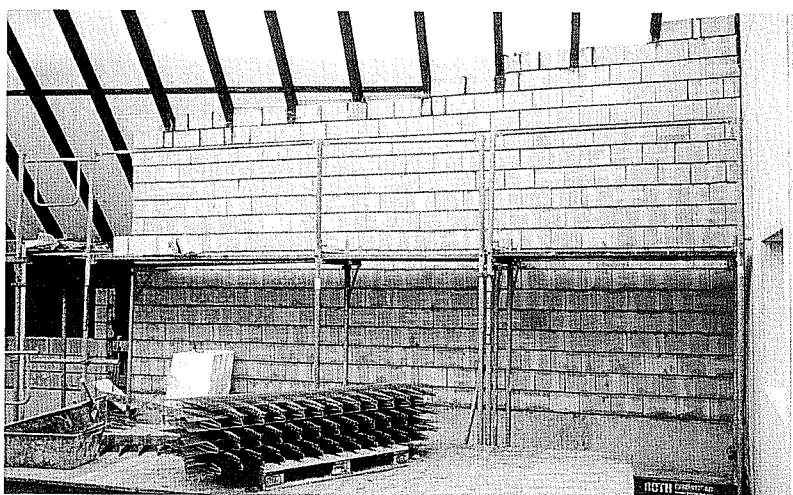
### Vergrössertes Dämpfungsvermögen

Die Duktilität des Mauerwerks in Zusammenhang mit der Aufnahme von Zug- und Schubspannungen führt zu einem vergrösserten Dämpfungsvermögen gegenüber dynamischen horizontalen Belastungen, z.B. durch Erdbeben. Dazu kommt noch die wesentlich geringere Schadensempfindlichkeit bei schwach dynamischen Beanspruchungen.



«Sogar die Natur setzt Bewehrung sinnvoll ein.»

- 1 Unbelastete, freistehende Wandscheiben
- 2 Ausfachungen von Skelettbauten
- 3 Attika- und Balkonbrüstungen
- 4 Nicht ausgesteifte Giebelwände

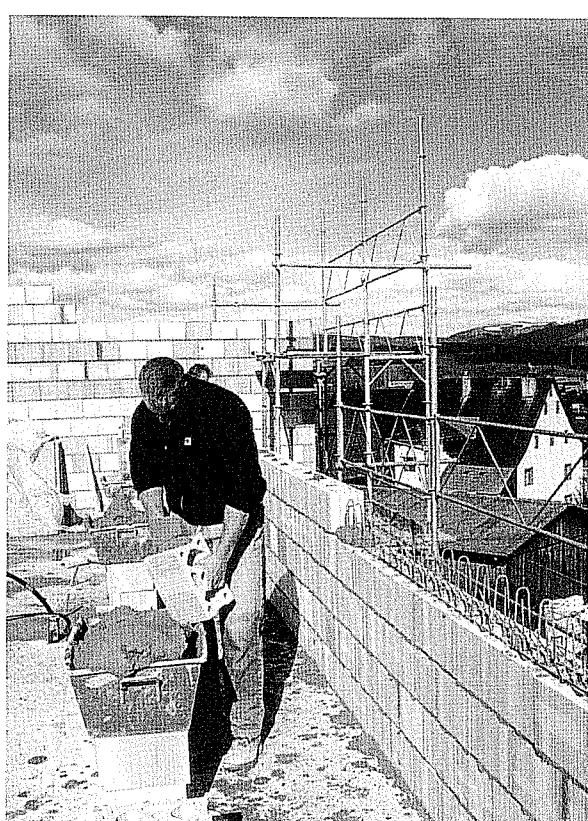


1



2

4



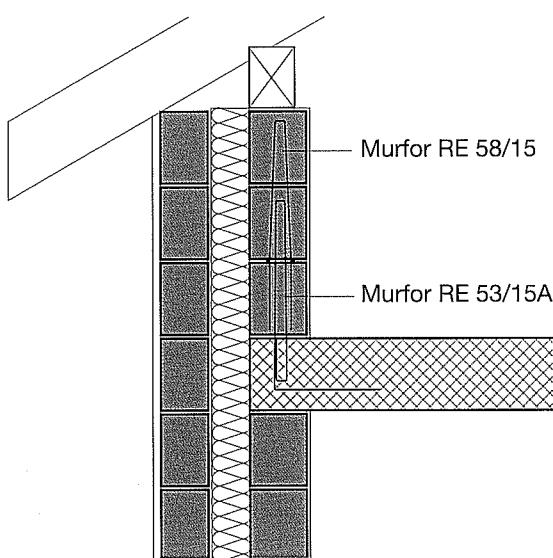
3



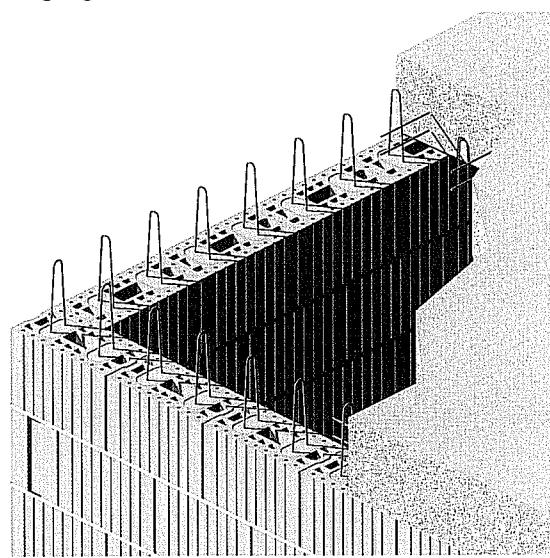
5

## Anwendungsmöglichkeiten

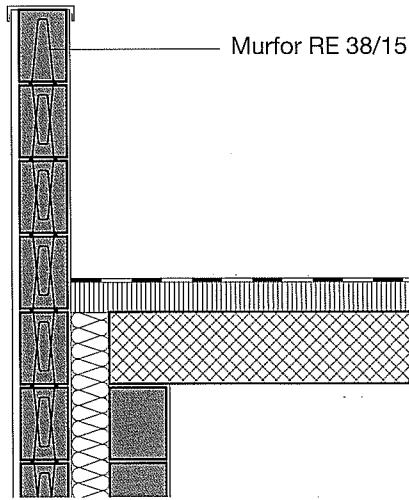
### Kniewände



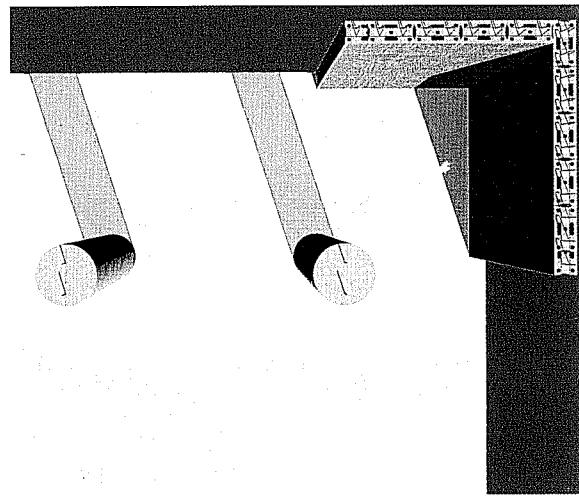
Einbinden der obersten Decke in Eckmauerwerk zur Abtragung der Drillmomente



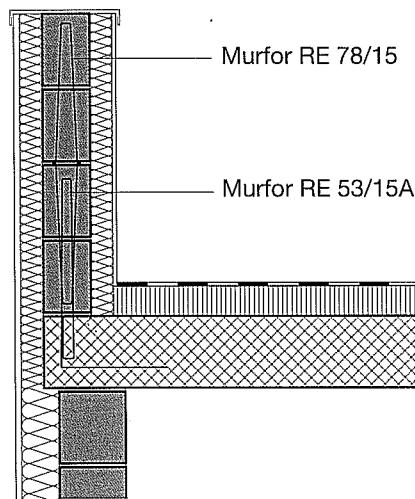
### Auskragende Aussenschalen



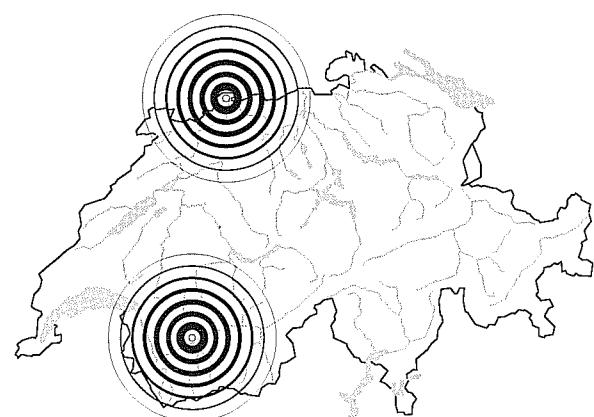
### Stabilitätswände



### Brüstung mit Fassadendämmung



### Erdbebenbeanspruchte Wände



## Bemessung

In der Empfehlung SIA V 177, Ausgabe 1995, wird das bewehrte Mauerwerk unter «Mauerwerk mit besonderen Eigenschaften» aufgeführt. Folgende Angaben sind unter Kapitel 3 5 «Bewehrtes Mauerwerk» aufgeführt:

- 3 51 **Grundsatz**
- 3 51 1 Für bewehrtes und vorgespanntes Mauerwerk können unter Beachtung der Baustoffeigenschaften des Mauerwerks die Berechnungsmethoden für Stahlbeton in der Norm SIA 162 sinngemäss angewendet werden.
- 3 52 **Tragsicherheit**
- 3 52 1 Es gelten die allgemeinen Grundsätze für den Nachweis der Tragsicherheit.
- 3 52 2 Bei der Berechnung ist die statische Höhe gegenüber dem plangemässen Wert um 10 mm zu reduzieren.
- 3 52 3 Bei Wänden unter reiner Biegebeanspruchung quer zur Wandebene ist zur Sicherstellung des Verformungsvermögens die Höhe der Druckzone auf  $\frac{1}{4}$  der Wanddicke zu beschränken.
- 3 52 4 Die spezifischen Gegebenheiten des Mauerwerks, wie Fugendicke, Überdeckung der Bewehrung, das Nichtvibrieren des Mörtels usw., sind in Bezug auf Verankerung und Stossausbildung der Bewehrung zu berücksichtigen.
- 3 53 **Gebrauchstauglichkeit**
- 3 53 1 Es gelten die allgemeinen Grundsätze für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit.
- 3 53 2 Wird eine Bewehrung eingelegt, ist diese im Minimum so auszulegen, dass sie beim Überschreiten der Zugfestigkeit des Mauerwerks nicht ins Fliessen kommt.

### Rechenwerte Murfor RE

Mauerwerksdruckfestigkeit	Masse	kg/m <sup>2</sup>		Bew. Bauschall- dämmmass R'w [dB] (verp.)
		roh	verp.	
B 12.5 RE	fx = 8 N/mm <sup>2</sup>	206	246	48
B 15 RE	fx = 12 N/mm <sup>2</sup>	241	281	50
B 17.5 RE	fx = 12 N/mm <sup>2</sup>	274	314	51

### Mauerwerksbiegewiderstände

Vertikal  $m_{Ry}$  in kNm/m

	RE 38/15	RE 78/15	RE 58/15
B 12.5 RE	4	8	8
B 15 RE	4.5	9	9
B 17.5 RE	5	10	10

Horizontal  $m_{Rx}$  in kNm/m

alle	6	3.5	6

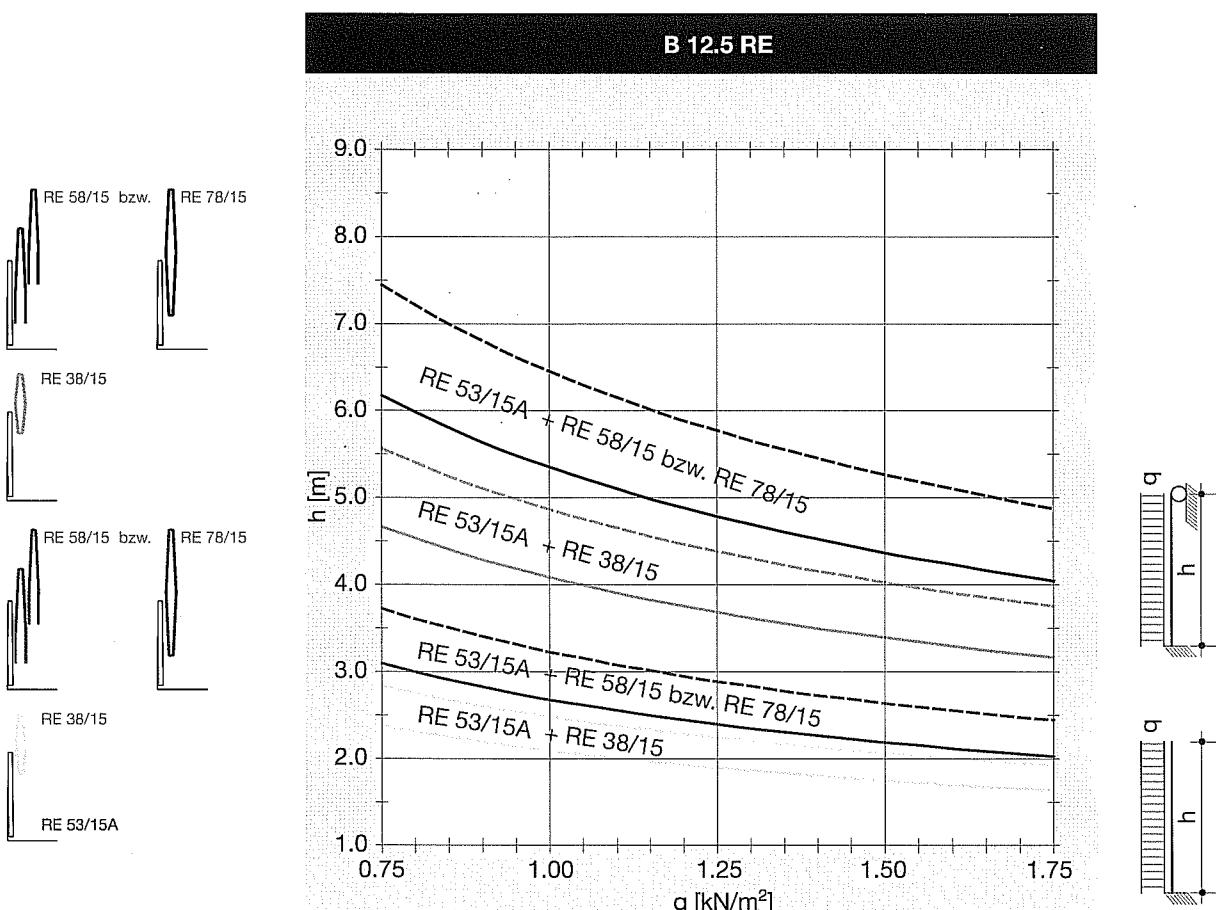
## Bemessungshilfen

Annahmen: Lastfaktor  $\gamma_Q = 1.4$   
 Widerstandsfaktoren  
 — Bauzustand:  $\gamma_R = 1.1$  (reduziert unter Berücksichtigung der Kurzfristigkeit)  
 - Endzustand:  $\gamma_R = 1.6$  (Mittelwert zwischen unbewehrtem Mauerwerk und bewehrtem Beton)

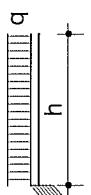
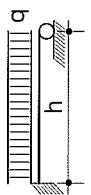
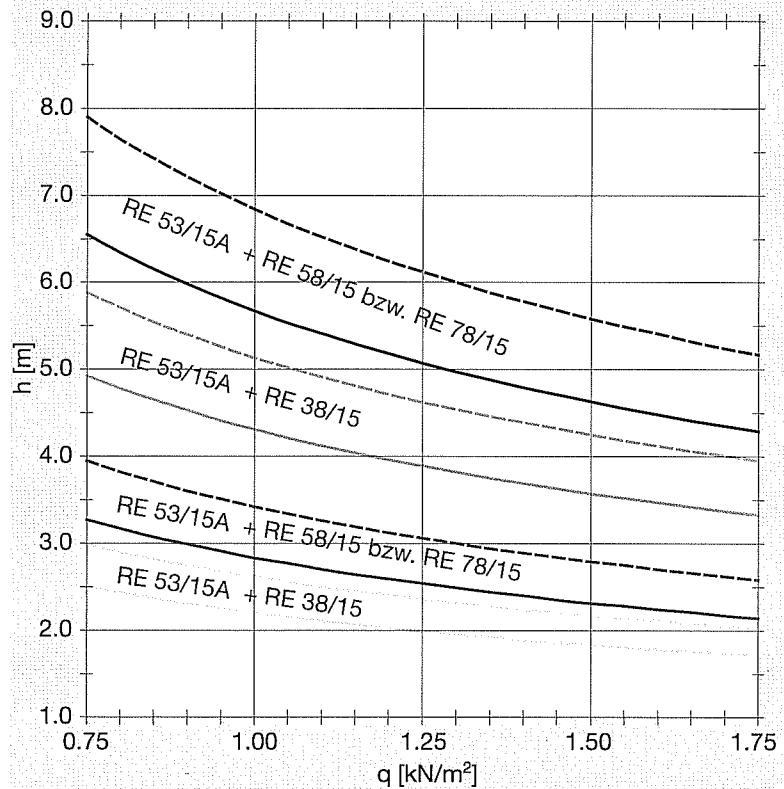
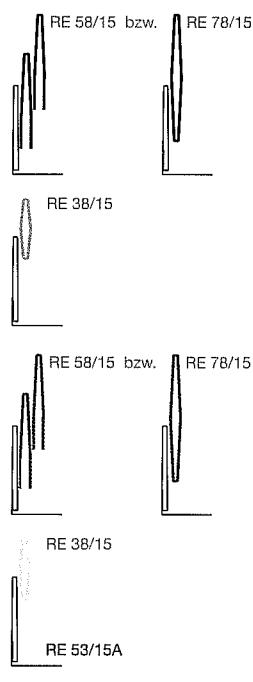
**Maximale vertikale Wandhöhe  $h$  in m**  
 für eine globale Windkraft von  $0.90 \text{ kN/m}^2$

Murfor RE 58/15 bzw. RE 78/15			Murfor RE 38/15			
	B 12.5 RE	B 15 RE	B 17.5 RE	B 12.5 RE	B 15 RE	
Kragarm	3.40 2.82	3.60 2.99	3.80 3.15	2.60 2.19	2.75 2.31	2.89 2.43
System «oben gehalten»	6.80 5.63	7.21 5.98	7.60 6.30	5.10 4.28	5.40 4.53	5.67 4.75

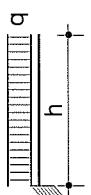
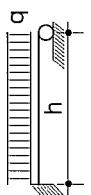
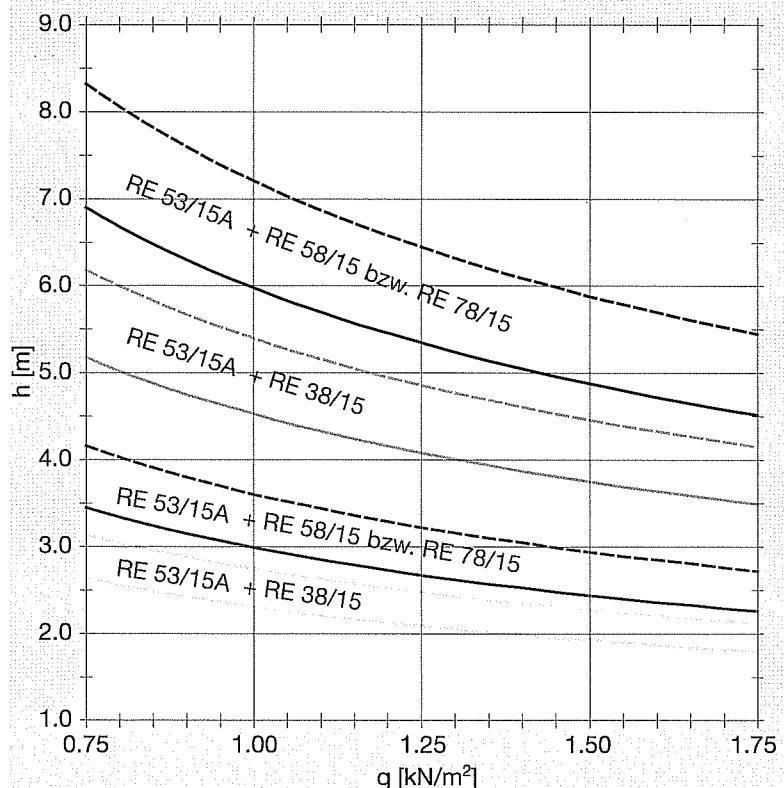
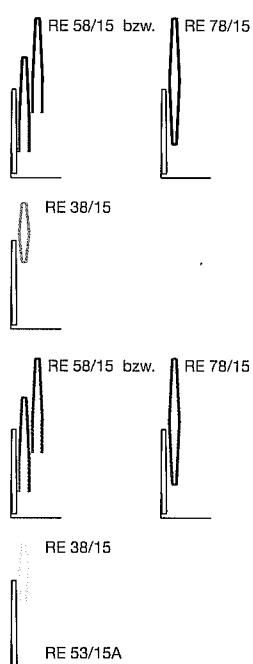
## Bemessungsdiagramme für einseitige Tragwirkung



### B 15 RE



### B 17.5 RE



## Verarbeitungsrichtlinien

### Anschluss an Betonbauteile

Normalerweise erfolgt der Anschluss durch Einlegen des speziellen Anschlusskorbes RE 53/15A auf die untere Deckenbewehrung. Es ist wichtig, dass der Anschlusskorb auch im Bereich von allfälligen Öffnungen durchgezogen wird, damit bei der Sturzübermauerung Steinlochung und Bügelbewehrung übereinstimmen.

In Ausnahmefällen ist auch ein Anschluss mit Klebeanker und Bewehrungsseisen möglich. Diese

müssen im Abstand von 15 cm versetzt werden und die Bewehrungsseisen  $d = 6$  mm müssen 40 cm ins Mauerwerk stossen.

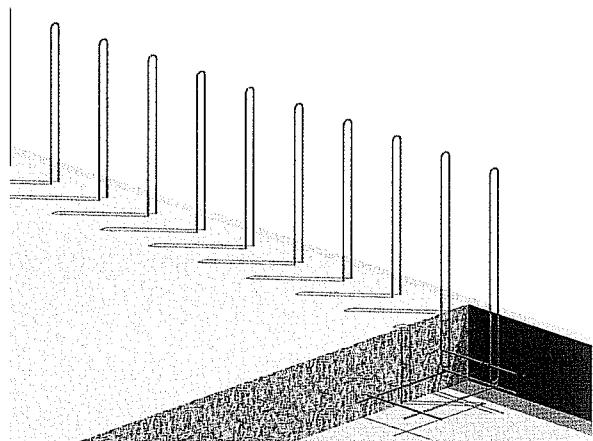
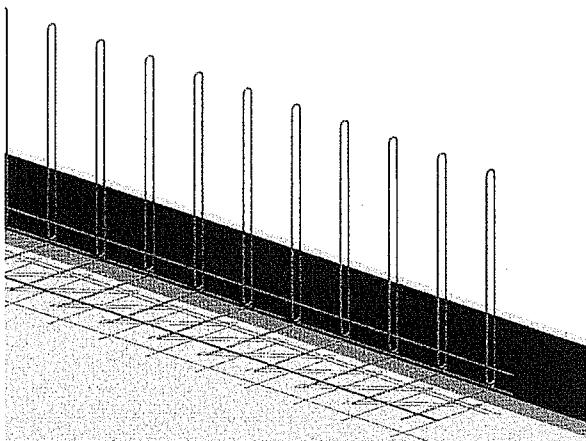
### Aufmauern der Wandscheibe

Das Aufmauern der Wandscheibe erfolgt durch Vorlegen des Lagerfugenmörtels, Setzen der Steine und steinlagenweises Verfüllen der Steinlöcher mit demselben Mörtel. Beim Bewehrungskorb RE 78/15 ist auch eine Verfüllung über zwei Steinlagen möglich.

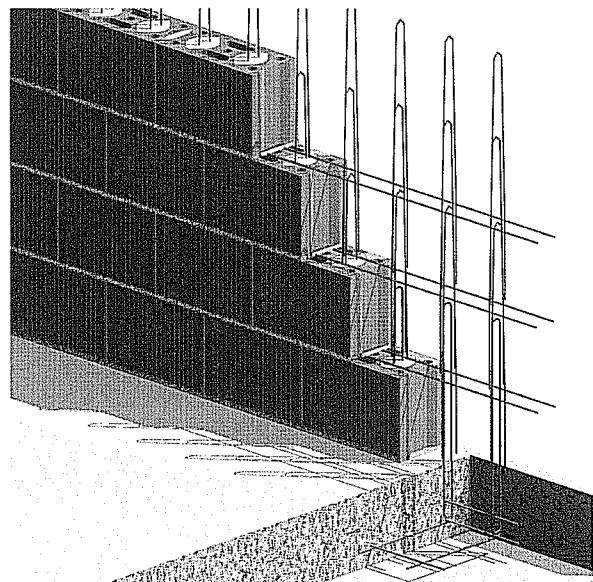
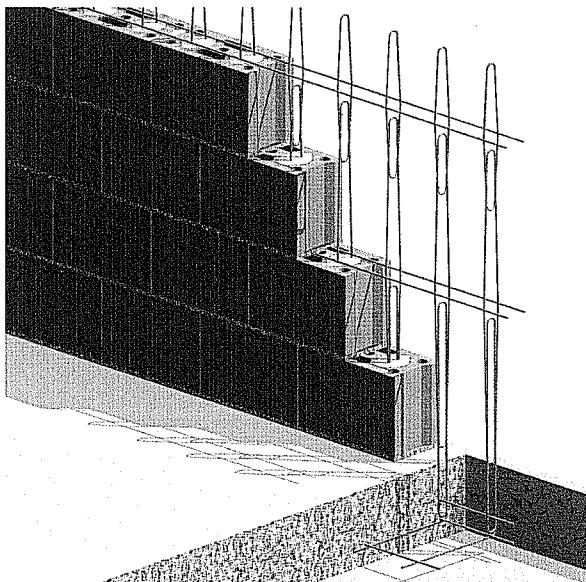
Anschliessend muss sofort der Bewehrungskorb in die mit Mörtel gefüllten Steinlöcher versetzt werden. Dadurch wird der Mörtel verdichtet und gewährleistet eine optimale Verankerung der Bewehrung.

**Achtung:** Arbeitsunterbrüche dürfen immer erst nach diesem Arbeitsgang erfolgen, ansonsten kann eine kraftschlüssige Verbindung nicht mehr hergestellt werden.

Anschlusskorb RE 53/15A



RE 78/15 und RE 38/15



RE 58/15. Sehr einfache Verarbeitung. Die einsteckbaren Agraffen-Enden bestehen aus zwei geraden Längseisen.

## Materialverbrauch / Ausschreibungstext

Materialverbrauch pro m <sup>2</sup>		Kalkulation		
		RE 38/15	RE 58/15	RE 78/15
B Mauersteine RE	16.7 St			
Mörtelverbrauch				
B 12.5/19 RE	48 l	B 12.5/19 RE	1.1	1.2
B 15/19 RE	55 l	B 15/19 RE	1.2	1.3
B 17.5/19 RE	62 l	B 17.5/19 RE	1.3	1.4
RE 78/15	2.70 m			
RE 38/15 oder RE 58/15	5.40 m			
RE 53/15A Anschlusskorb	1.10 m pro m Wand-scheibe			

## Ausschreibungstext nach NPK 314 Maurerarbeiten

Pos.	Bezeichnung der Arbeiten	Einheit	
114.400	<b>Kreuzweise bewehrtes Mauerwerk</b>		
.401	Orthogonal bewehrtes Mauerwerk, gleichzeitig mit dem Rohbau hochgeführt. Bewehrungskörbe über 2 Steinlagen gestossen, in jede Lagerfuge verlegt.		
	<b>Typ Murfor RE 58/15</b>		
	Mauerdicken d	125 / 150 / 175 mm	
	Wandhöhen h	bis 150 cm	m <sup>2</sup>
		151 bis 300 cm	m <sup>2</sup>
		über 300 cm	m <sup>2</sup>
	<b>Anschlusskörbe Typ Murfor RE 53/15A (1.10 m/m)</b>	m	
.402	Orthogonal bewehrtes Mauerwerk, gleichzeitig mit dem Rohbau hochgeführt. Bewehrungskörbe über 2 Steinlagen gestossen, in jede zweite Lagerfuge verlegt.		
	<b>Typ Murfor RE 78/15</b>		
	Mauerdicken d	125 / 150 / 175 mm	
	Wandhöhen h	bis 150 cm	m <sup>2</sup>
		151 bis 300 cm	m <sup>2</sup>
		über 300 cm	m <sup>2</sup>
	<b>Anschlusskörbe Typ Murfor RE 53/15A (1.10 m/m)</b>	m	
.403	Orthogonal bewehrtes Mauerwerk, gleichzeitig mit dem Rohbau hochgeführt. Bewehrungskörbe über 1 Steinlage gestossen, in jede Lagerfuge verlegt.		
	<b>Typ Murfor RE 38/15</b>		
	Mauerdicken d	125 / 150 / 175 mm	
	Wandhöhen h	bis 150 cm	m <sup>2</sup>
		151 bis 300 cm	m <sup>2</sup>
		über 300 cm	m <sup>2</sup>
	<b>Anschlusskörbe Typ Murfor RE 53/15A (1.10 m/m)</b>	m	

ZZ Wancor  
Althardstrasse 5  
CH-8105 Regensdorf  
Tel 01 871 32 32  
Fax 01 871 32 90

Die in diesen Produktinformationen aufgeführten Angaben und Hinweise sind nach unseren besten Kenntnissen wahrheitsgetreu und zuverlässig wiedergegeben und stützen sich auf den heutigen Stand unseres Wissens.

Je nach Sorgfalt und Verarbeitung, auf die wir keinen Einfluss haben, sind die Werte mit Streuungen behaftet. Unsere Garantieverpflichtung beschränkt sich daher auf die Qualität der gelieferten Ware.

**ZZW**

**ZZ Wancor** bietet Ihnen eine breite Palette von hochwertigen Baustoffen. Tondachziegel, Backsteine und vorfabrizierte Elemente aus eigener Schweizer Produktion. Bewährte Systeme im Bereich Fassadendämmung und Flachdach sowie Dämmmaterialien und weitere Bauprodukte von erstklassigen Herstellern.

In der ganzen Schweiz vertreten, stehen wir den Architekten, Ingenieuren, Bauherren und Unternehmen mit professioneller Beratung – auch vor Ort – jederzeit zur Verfügung. Wir pflegen das Bewährte, optimieren kontinuierlich und setzen mit Neuentwicklungen innovative Impulse.

## **Dach, Wand, Dämmung**

Das Unternehmen ZZ Wancor gehört zur Wienerberger Gruppe.

**Beratung:**  
Tel 0848 840 020  
[info@zzwancor.ch](mailto:info@zzwancor.ch)