

## VERTIKAL BEWEHRTES BACKSTEINMAUERWERK

---

Standsicherheit frei stehender Wände

---

Kippsicherheit auskragender Vorsatzschalen

---

Wandsystem für erdbebensicheren Mauerwerksbau

---

## SYSTEMBESCHRIEB

### Konstruktions-Prinzip

Mit den Backsteinen ARMO® kann im Läuferverband aufgemauertes Mauerwerk bewehrt werden. Der blanke oder korrosionsgeschützte Bewehrungsstahl wird in durchgehende Aussparungen (Backstein-Lochung) eingemörtelt, so dass eine Wand in vertikaler Richtung oder zusammen mit horizontaler Lagerfugenbewehrung kreuzweise bewehrt werden kann.

### Anwendungsbereich

Mit den Backsteinen ARMO® kann der Biege- und Torsionswiderstand von Mauerwerken senkrecht zu den Lagerfugen durch Einmörteln von vertikal angeordnetem Bewehrungsstahl wesentlich vergrößert werden, zusammen mit Lagerfugenbewehrung in beiden Richtungen. Die Anwendung von ARMO® erlaubt es dementsprechend, hohe (geschoss- oder höher) nicht ausgesteifte oder nicht horizontal gehaltene Aussen- und Innenwände gegen Winddruck, Erdbebenbelastung, Schneedruck oder Erddruck zu dimensionieren. Bei hohen Ansprüchen an die Erdbebensicherheit erlaubt die Anordnung kreuzweiser Bewehrung in den Wänden des Tragsystems eines Gebäudes ausserdem die Dimensionierung aufgrund der Norm SIA 266, Art. 4.7.2.

### Backsteine ARMO®

Bei den Backsteinen ARMO® handelt es sich um normale Backsteine im Format SwissModul mit zwei exzentrisch angeordneten Bewehrungslöchern Ø 50 mm für das Einmörteln der Bewehrung.

In der Praxis kommt das Bewehrungs-System ARMO® für die folgenden konstruktiven Gegebenheiten zur Anwendung:

- Giebelwände, die nicht durch Decken, Zwischenwände oder Dachscheiben ausreichend ausgesteift oder gehalten sind.
- Auskragende Wände, insbesondere Aussenwände von Zweischalenmauerwerk, sowie Brüstungen.
- Freistehende Zwischenwände oder Bürotrennwände, sowie hohe schlanke Wände.
- Normgerechte Ausbildung und Dimensionierung der Tragkonstruktion von Gebäuden aufgrund von Erdbebenlasten.
- Dimensionierung von Aussenwänden gegen Erddruck.

	Format L/B/H mm	Gewicht ca. kg
--	--------------------	-------------------

B 12.5/19 ARMO®	290/125/190	7.2
B 15/19 ARMO®	290/150/190	8.5
B 17.5/19 ARMO®	290/175/190	9.6

### Mauermörtel

Für das Einmörteln der Bewehrung eignen sich die normalen Zementmauermörtel, welche für das Aufmauern von Mauerwerk verwendet werden. Bei nachträglicher Vermörtelung ist gute Fließfähigkeit erforderlich.

### Bewehrungsstahl

Für die vertikalen Einlagen eignet sich normaler Bewehrungsstahl Ø 8 bis 12 mm. Für die zugehörige Lagerfugenbewehrung können die handelsüblichen Produkte verwendet werden.

Bei Aussenwänden und klimatisch exponierten Bauteilen dürfen nur korrosionsgeschützte Materialien Verwendung finden. In der Regel sind dies entweder feuerverzinkte, werksbeschichtete oder korrosionsbeständige Bewehrungsstähle. Bei gestossener Bewehrung muss die Übergreifungslänge mindestens 60 cm betragen, damit die Stahlfestigkeit voll ausgenutzt werden kann.



## ARBEITSABLAUF



Trockenes Auslegen der Steine, markieren der Lochungen. Anordnung der Bewehrungsstäbe gemäss Angaben des Ingenieurs. Bohren der Löcher in Beton, Bohrlöcher gut ausbürsten und ausblasen.



Injizieren eines geeigneten Injektionsmörtels für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse gemäss Vorschriften des jeweiligen Lieferanten. Einschlagen der Armierungsstäbe.



Auslegen des Zementmörtels.



Einfädeln des Steines mit aufgebrachtem Stossfugenmörtel (Spatz).



Setzen des ARMO®-Steines.



Das Mauerwerk muss vollfugig erstellt werden.



Die Bewehrungslöcher müssen vollständig verfüllt werden.



Mindestens drei Schichten aufmauern, wenn die Bewehrung gestossen wird.



Die Überlappung der Bewehrungsstäbe muss mindestens 60 cm betragen.



## BEWEHRUNGSANORDNUNG

### Aufmauern der Wand mit Schroten der vorbereiteten Schlitzte

Die ARMO®-Steine haben an der Läuferseite im Bereich der Lochungen zum Schroten vorgeschlitzte Stellen, die leicht herausgebrochen werden können.

Dadurch können die Steine auch seitlich zu den Bewehrungsstäben eingefahren werden. Bei dieser Vermauerungsart ist darauf zu achten, dass die Öffnungen vollständig mit Zementmörtel gefüllt werden und die Oberfläche steinbündig sauber abgezogen wird.

### Anordnung der horizontalen Lagerfugenbewehrung

Die Ergänzung des Systems durch die Einlage von horizontalen Lagerfugenbewehrungen ist in vielen Fällen sinnvoll oder notwendig.

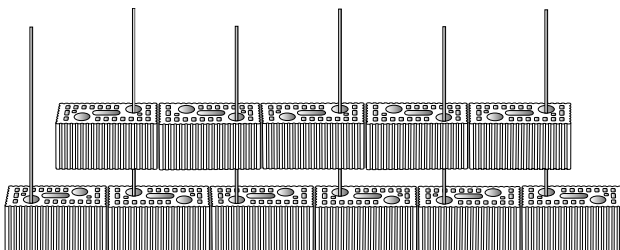
Dazu eignen sich handelsübliche Lagerfugenbewehrungen. Bei der Anordnung der Lagerfugenbewehrung muss auf den Abstand der vertikalen Stäbe Rücksicht genommen werden.

### Anordnung und Dimensionierung der Bewehrungsstäbe

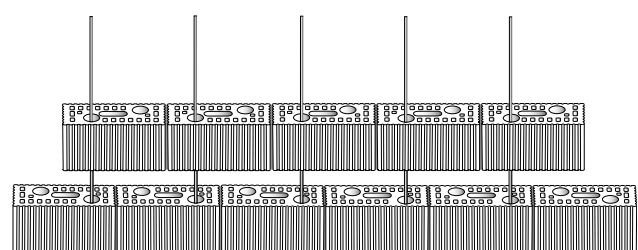
Die Anordnung und Dimensionierung der Bewehrung des ARMO®-Mauerwerks muss durch den Ingenieur bestimmt werden.

### Wechselseitige Anordnung

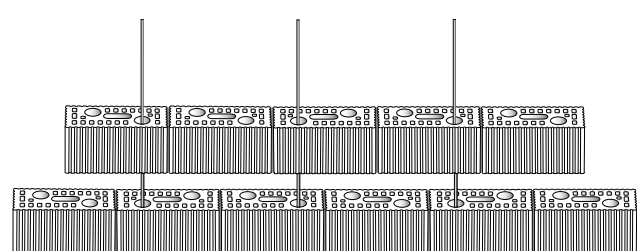
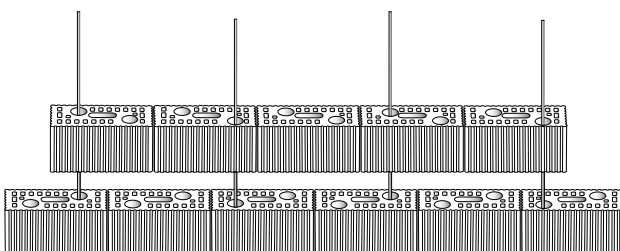
#### Stababstand 30 cm



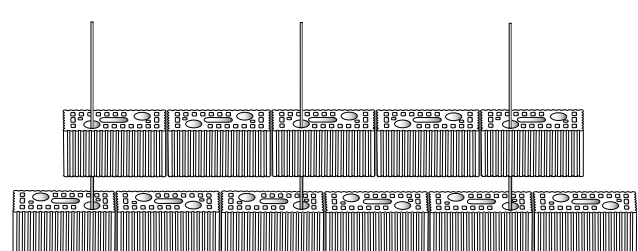
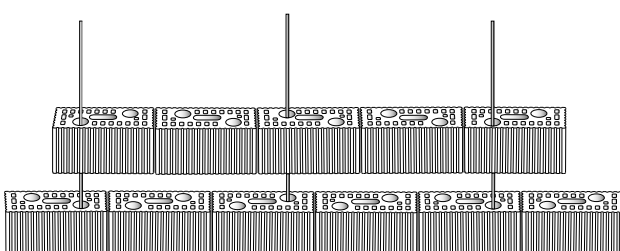
### Anordnung in gerader Linie



#### Stababstand 45 cm



#### Stababstand 60 cm



## BEMESSUNGSRUNDLAGEN

### Statische Berechnung

Die Berechnung erfolgt aufgrund der Norm SIA 261, Einwirkungen auf Tragwerke und der Norm SIA 266, Mauerwerk sowie in Anlehnung an die Norm SIA 262, Betonbau.

### Bemessung auf Biegung

Für die Berechnung des Biegegewiderstandes in vertikaler Richtung sind dementsprechend die folgenden Kennwerte massgebend:

- Bemessungswert der Druckfestigkeit, Mauerwerk MB  
 $f_{xd} = 3.5 \text{ N/mm}^2$
- Bemessungswert der Stahlfestigkeit, Stahlsorte B 500 B  
 $f_{sd} = 435 \text{ N/mm}^2$

Im weiteren sind die folgenden Einschränkungen zu beachten:

- Statische Höhe des bewehrten Querschnittes mit den Backsteinen ARMO®: Der theoretische Wert bei mittlerer Einmörtelung der Bewehrung in die Bewehrungslöcher wird zur Berücksichtigung der Bautoleranz um 10 mm reduziert. Somit kann für die Bemessung mit den folgenden Werten der statischen Höhe gerechnet werden:
  - B 12.5 ARMO®:  $d_d = 88 - 10 = 78 \text{ mm}$
  - B 15 ARMO®:  $d_d = 113 - 10 = 103 \text{ mm}$
  - B 17.5 ARMO®:  $d_d = 138 - 10 = 128 \text{ mm}$
- Die Druckzone des Mauerwerks-Querschnittes wird unter Berücksichtigung der Verformungsfähigkeit des Materials begrenzt auf  $\frac{1}{4}$  der Dicke des Mauerwerks. Dies bedeutet für die Ausnutzung der Tragfähigkeit des Mauerwerks ARMO®/MB einen maximal anrechenbaren Bewehrungsgehalt von 0.46%. Die Beschränkung der Rissweiten im Gebrauchszustand kann jedoch grössere Bewehrungsgehalte erforderlich machen.

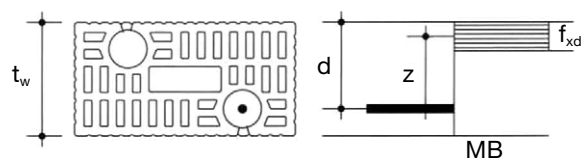
### Schema der Bemessung

gemäss Norm SIA 262

### Tragsicherheit ARMO®

Bezeichnungen:

- $t_w$  = Wanddicke Mauerwerk
- $d$  = statische Höhe des Querschnittes
- $d_d$  = reduzierte statische Höhe für Bemessung
- $z$  = Hebelarm der inneren Kräfte
- $y$  = Druckzone des Mauerwerks



Druckzone	$D = y \cdot b \cdot f_{xd}$	(3.5 N/mm <sup>2</sup> )
Bewehrung	$Z = A \cdot f_{sd}$	(435 N/mm <sup>2</sup> )
$Z = D$	$y = \frac{A \cdot f_{sd}}{b \cdot f_{xd}}$	( $y_{max} = \frac{t_w}{4}$ )
	$z = d_d - \frac{y}{2}$	( $d_d = d - 10 \text{ mm}$ )
	$M_d = z \cdot D = z \cdot Z$	

## BEMESSUNGSWERTE

### Tabelle mit den Biege­wider­ständen von Mauerwerk ARMO®

In der Tabelle sind die Bemessungswiderstände von Mauerwerk MB mit gebräuchlicher Anordnung der Bewehrung angegeben. Ausserdem sind zur Beurteilung der Gebrauchstauglichkeit diejenigen Werte des Biege­wider­standes angegeben, bei denen die zu erwartende Rissweite 0.2 mm nicht übersteigt. Bemessung auf Biegung mit Normal­kraft: Die Bemessung erfolgt analog zu bewehrten Betonbauteilen nach Normen SIA 262 und SIA 266.

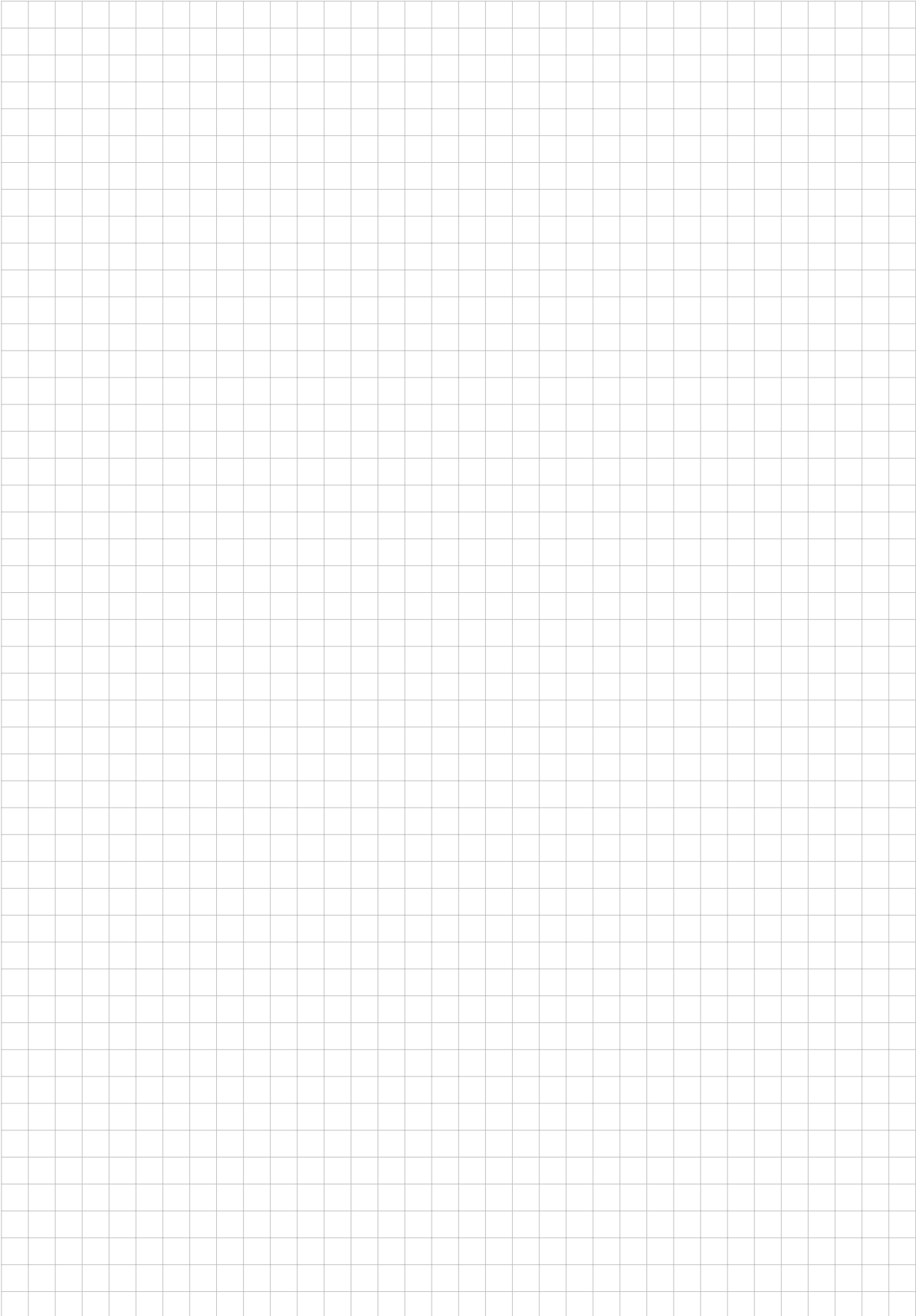
Aufnehmbare bezogene Biegemomente  $M_d$  für vertikal bewehrtes ARMO-Mauerwerk, ohne Druckbewehrung bei Vertikalbiegung pro  $m^1$  (1 m-Streifen).

	Bewehrung Stab-Durchmesser	Stababstand	Bezogener Bewehrungs- querschnitt	Bemessungswert des Biegemoments	Gebrauchs- tauglichkeit
	Ø [mm]	s [cm]	As [mm <sup>2</sup> /m]	Md [kNm/m]	Mr [kNm/m]*
<b>Wanddicke roh 12.5 cm</b>					
	8	30	167.60	4.93	1.90
		45	125.70	3.84	1.44
		60	83.80	2.65	0.98
	10	30	261.80	7.03	2.90
		45	196.30	5.62	2.21
		60	130.90	3.97	1.50
	12	30	377.00	** 6.82	4.09
		45	282.70	** 6.82	3.12
		60	188.50	5.43	2.12
<b>Wanddicke roh 15 cm</b>					
	8	30	167.60	6.75	2.52
		45	125.70	5.21	1.91
		60	83.80	3.56	1.29
	10	30	261.80	9.87	3.86
		45	196.30	7.75	2.93
		60	130.90	5.40	1.99
	12	30	377.00	** 11.06	5.45
		45	282.70	10.50	4.15
		60	188.50	7.48	2.82
<b>Wanddicke roh 17.5 cm</b>					
	8	30	167.60	8.57	3.15
		45	125.70	6.58	2.39
		60	83.80	4.48	1.61
	10	30	261.80	12.72	4.83
		45	196.30	9.88	3.66
		60	130.90	6.82	2.48
	12	30	377.00	** 16.25	6.82
		45	282.70	13.57	5.19
		60	188.50	9.53	3.52

\* Rissmoment bei einer rechnerischen Rissweite von  $r = 0.15$  mm beim Bewehrungsstahl

\*\*  $M_d$  begrenzt durch Bedingung  $y_{max} = \frac{r_w}{4}$

Mauerwerksqualität MB, Bewehrungsstahl B 500 B (nach Normen SIA 261, 262, 266).



---

# FEUER UND FLAMME FÜR TONPRODUKTE

---



Wir stehen Ihnen mit unserem Fachwissen gerne zur Seite, kontaktieren Sie uns.