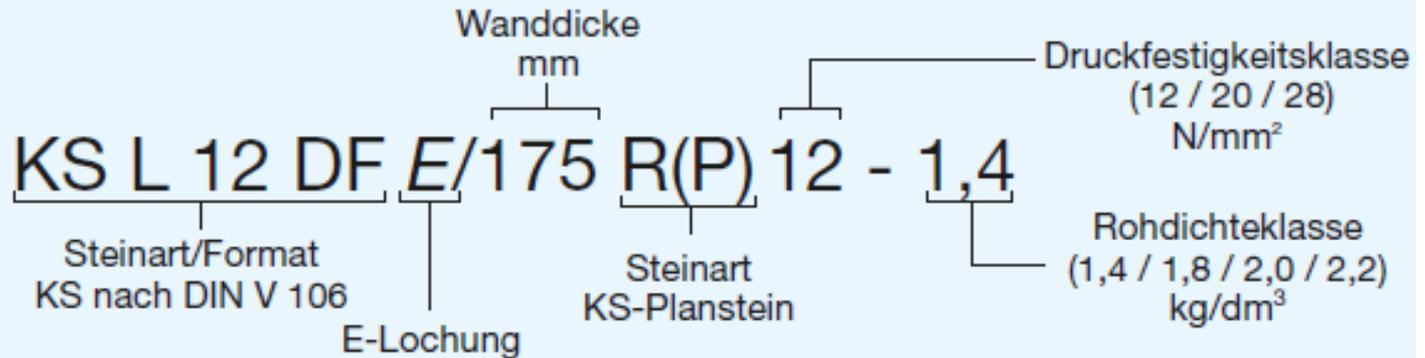


# Herzlich Willkommen zum Bauforum

## Richtige Antwort

**Kalksandsteine nach DIN V 106 (z.B. KS-Planstein):**



### Steinarten:

|           |                                                          |
|-----------|----------------------------------------------------------|
| KS        | KS-Vollsteine                                            |
| KS L      | KS-Lochsteine                                            |
| KS-R      | KS-R-Steine <sup>1)</sup> KS-R-Blocksteine <sup>1)</sup> |
|           | (H ≤ 113 mm) (H > 123 mm)                                |
| KS-R (P)  | KS-R-Plansteine <sup>1)</sup>                            |
|           | (H = 248 mm)                                             |
| KS Vm     | KS-Vormauersteine (Vollsteine)                           |
| KS Vb     | KS-Verblender (Vollsteine)                               |
| KS XL-PE  | KS XL-Planelemente <sup>1)</sup>                         |
|           | (H ≥ 498 mm)                                             |
| KS-QUADRO | KS-QUADRO Bausystem <sup>1)</sup>                        |
|           | (H = 498 mm)                                             |
| KS-P      | KS-Bauplatten <sup>1)</sup>                              |
| KS-F      | KS-Fasensteine <sup>1)</sup>                             |

<sup>1)</sup> Steine mit Nut-Feder-System.  
Die Wanddicke ist anzugeben.

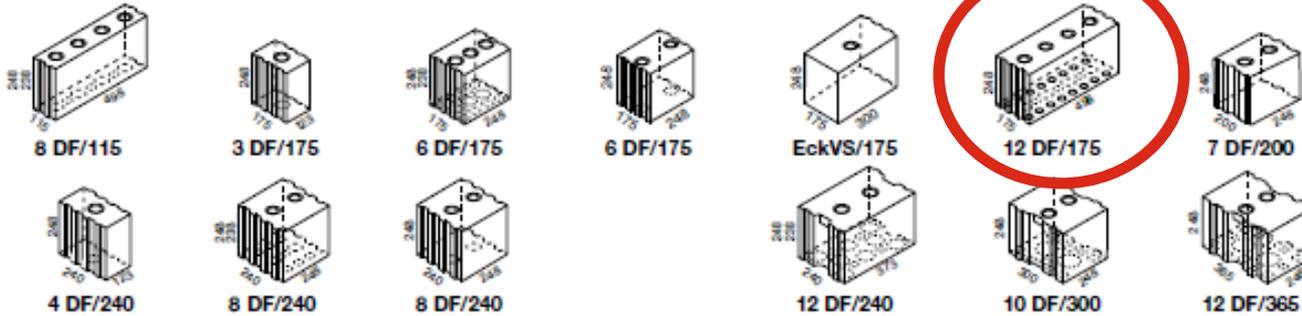
R = Stein mit Nut-Feder-System  
(P) = Planstein bzw. Bauplatte  
für Dünnbettmörtel

# *Info zu der KS-Produktpalette*

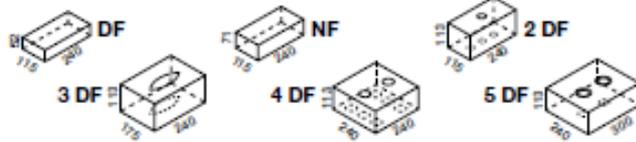
***KS = KEINE SORGEN***

## KS - Produktpalette

KS-Plansteine H = 248 mm / KS-Blocksteine H = 238 mm



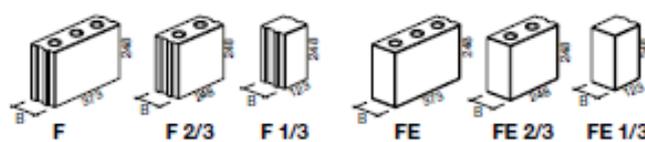
KS-Kleinformat / KS-Sichtsteine



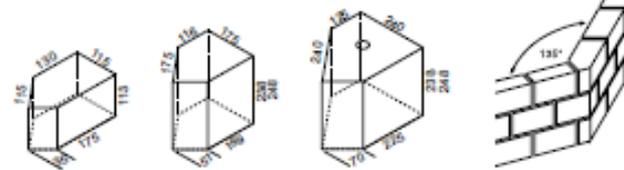
KS-Bauplatten



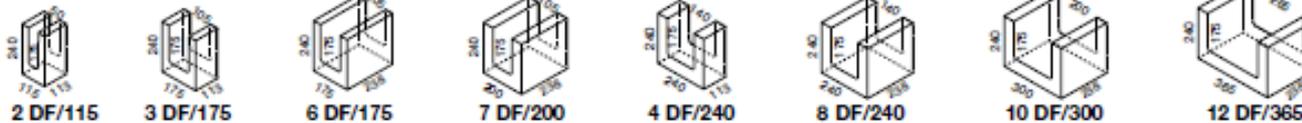
KS-Fasensteine / KS F-Sichtsteine B = 115 / 175 / 240 mm  
F Fasenstein / FE Fasenendstein (glatt)



KS-Ecksteine/135°



KS-KS U-Schalen



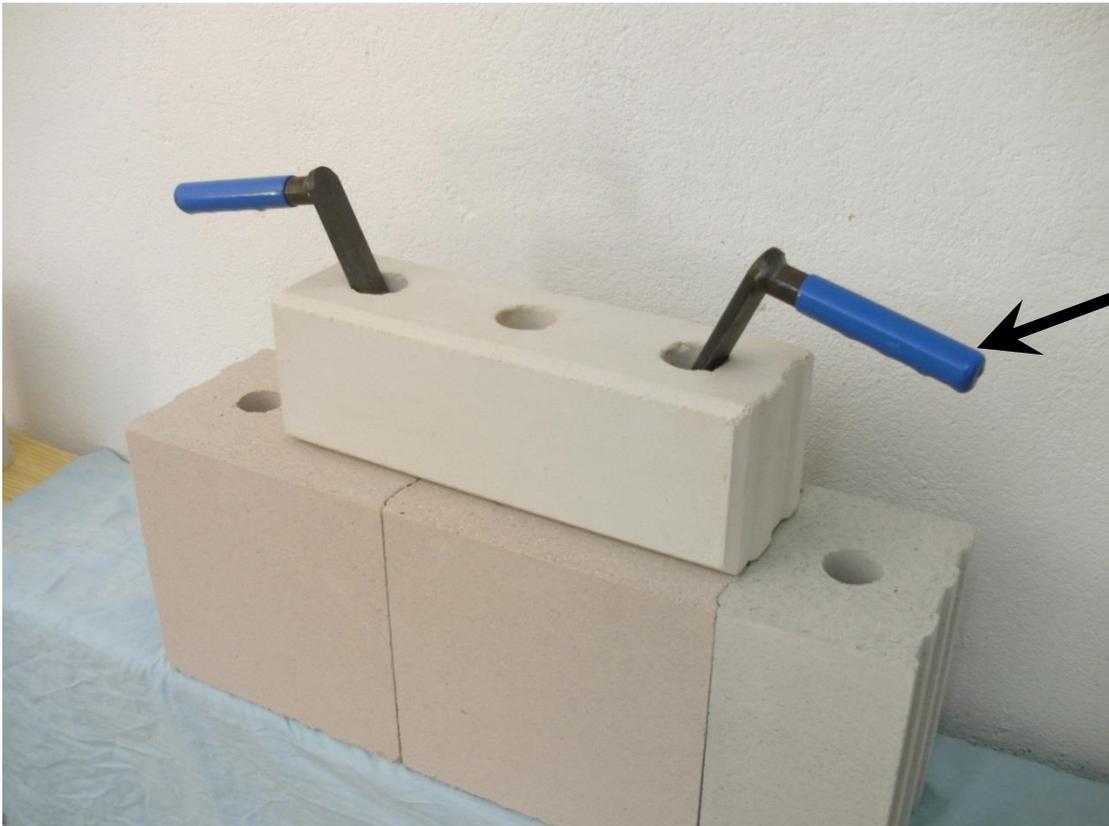
# KS-R(P)-Planstein u. Mauersteine



ZUL. GEWICHT BEI  
HANDVERMAUERUNG

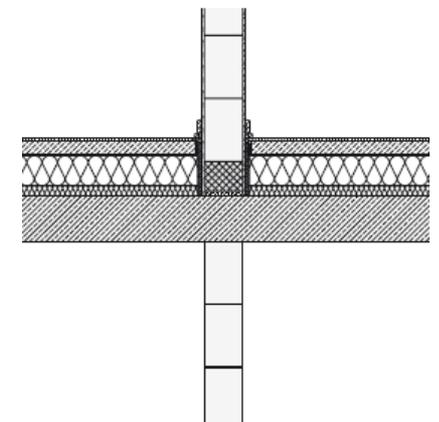
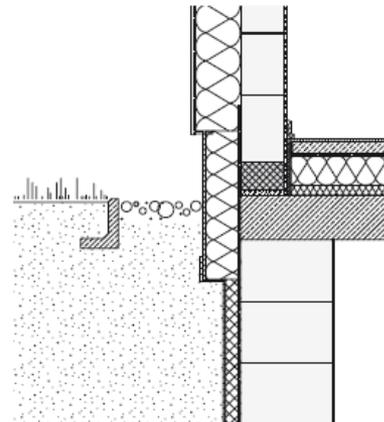
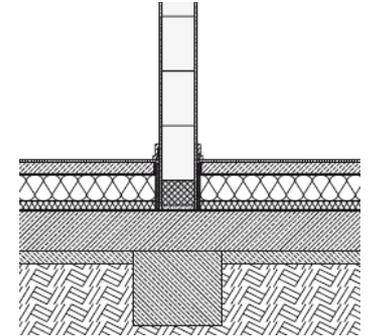
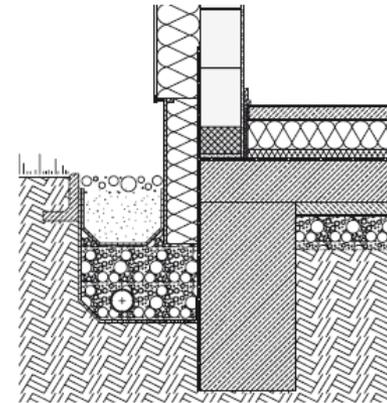
25kg

## Handvermauerung



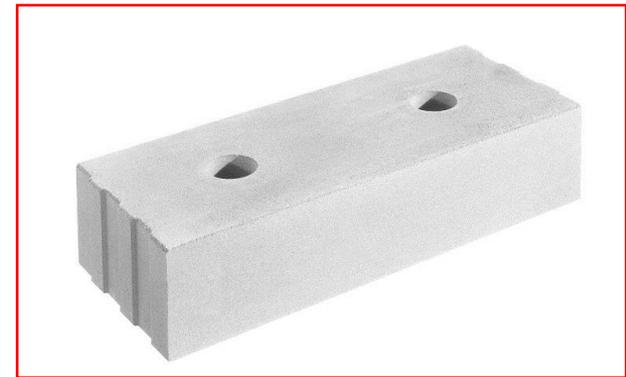
Die Verwendung von KS-Griffhilfen erleichtert die Verarbeitung bei Handvermauerung

## KS-ISO-Kimmsteine

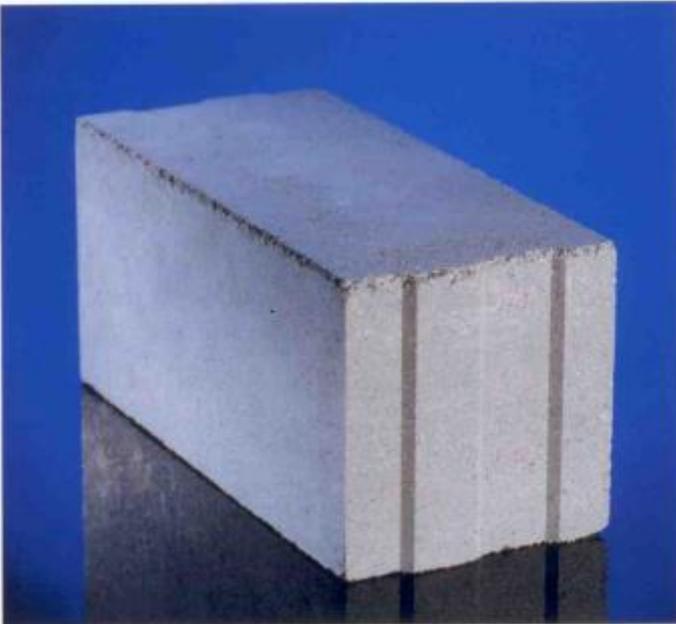


## KS-ISO-Kimmsteine

- ISO-Kimmsteine für Objekte mit hohem Wärmeschutz
- Anwendung für Außen- und Innenwände bei nicht beheizten Kellern und Gebäuden ohne Unterkellerung
- Minimierung von Wärmebrücken nach Energieeinsparverordnung (EnEV)
- Rohdichte:  $1,2 \text{ kg/dm}^3$   
Druckfestigkeit:  $20 \text{ N/mm}^2$   
Wärmeleitfähigkeit:  $\lambda_R = \leq 0,33 \text{ W/(mK)}$



## KS-Protect-Stein



Gebauter Schutz für den Menschen: KS protect®

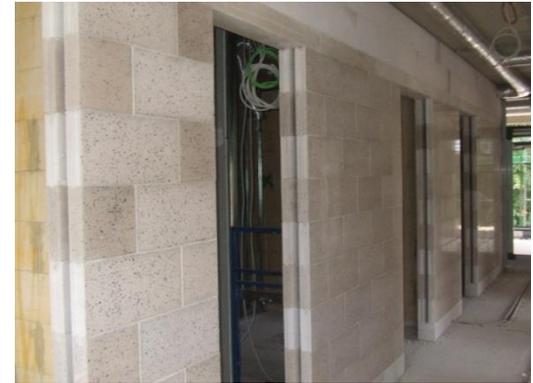
- Rohdichteklasse: 2,0 – 3,65 kg/dm<sup>3</sup>
- Festigkeitsklasse: 12,20
- Abschirmung nicht ionisierender Strahlung (**z.B. durch eine Sendeanlage**) z.B. (11,5 cm) Dämpfung bis zu 99,99%
- Schwächung ionisierender Strahlung (**z.B. Röntgenstrahlung**) bei z.B. 100 KV > Bleigleichwert von 3,8 mm
- Brandschutz (DIN 4102): unbrennbar A1
- Schallschutz: 55dB bei 17,5cm Dicke

**Anwendungsfelder:** Krankenhäuser, Arztpraxen, Flugplätzen, Sendeeinrichtungen, sehr hoher Schallschutz

Enthält Magnetit: (Eisenerz)

# Polierter Kalksandstein

einseitiges Innensichtmauerwerk

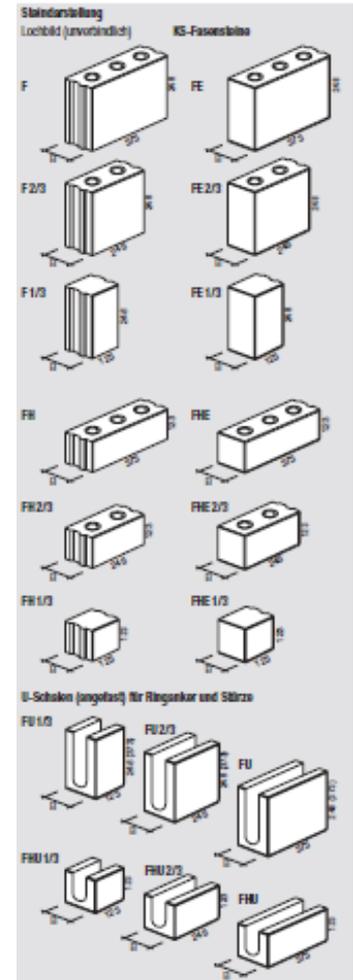


# Polierter Kalksandstein



Haus der Jugend Behringersdorf

# KS-Fasersteine



**Wandstärken:** 11,5cm 12 – 1,8  
17,5cm 12 – 1.8  
24,0cm 12 – 1,6

# KS-Fasenstein - Innenwände



Mehrgenerationenhaus Langenfeld

# KS-Fasenstein - Außenwände



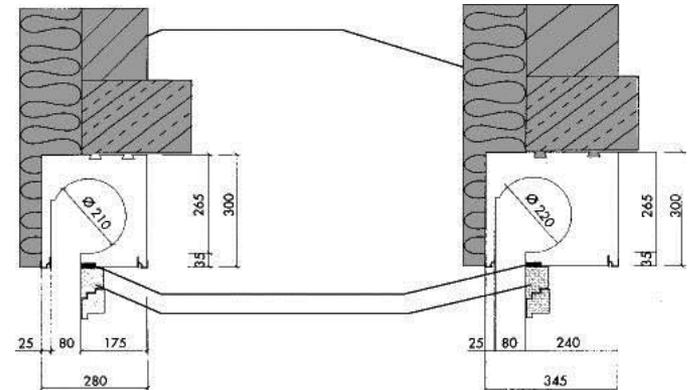
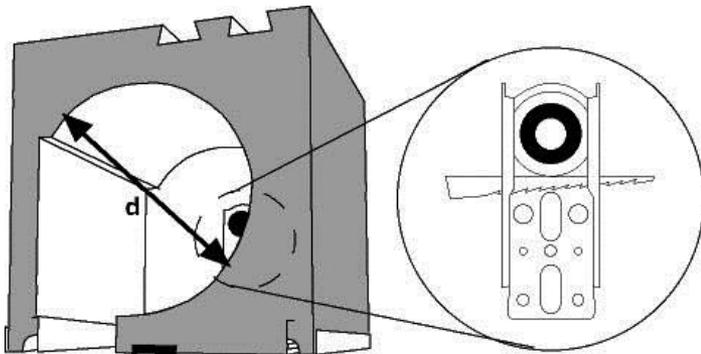
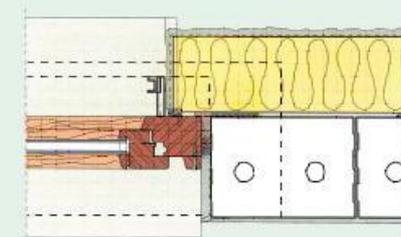
Gartenmauer Fürth

# KS-ROKA Rolladenkasten nach EnEV

Wandansicht



Draufsicht



# KS-ROKA

## Rolladenkasten nach EnEV



# KS-ROKA Rolladenkasten nach EnEV

## KS-ROKA NEOLINE

Raumseitig geschlossen

Planen Sie Wohnkomfort im Detail.  
KS-ROKA, raumseitig geschlossen.  
Optimale Rundumdämmung, höherer  
Schallschutz, Insekten-Schutzrollo auf Wunsch.



KS-ROKA NEOLINE 28  
für KS-Mauerwerk 17,5 cm



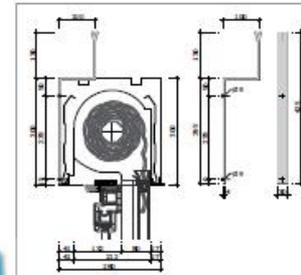
$\psi = \text{ab } 0,05 \text{ W/(mK)}$

KS-ROKA NEOLINE 34  
für KS-Mauerwerk 24,0 cm



$\psi = \text{ab } 0,04 \text{ W/(mK)}$

KS-VERSTÄRKUNGSWINKEL



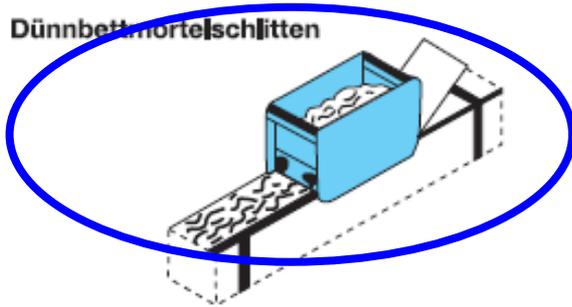
Empfehlung:

Je nach Fensterprofil, Aussteifung des Fensterprofils und Anforderung empfehlen wir den Einbau ab einer Fensterbreite von 2,00 m im Abstand von 800 mm bis 1.000 mm.

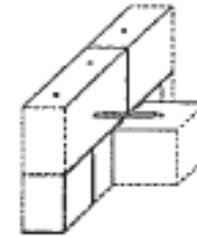
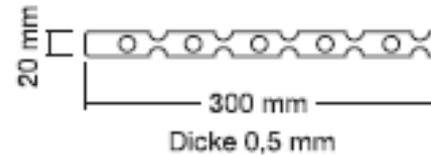
Technik im Überblick

## Geräte – Zubehör – Hilfsmittel

Dünnbettmörtelschlitten

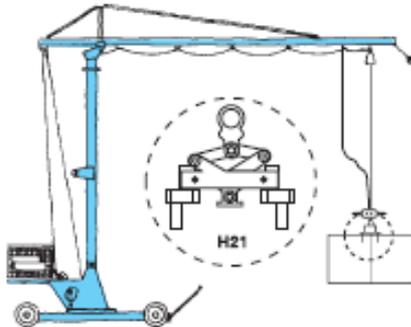


Edelstahl-Flachanker

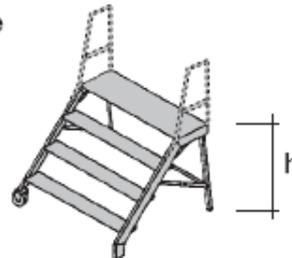


**Achtung: bei anderen Hersteller ist der DBM-Auftrag bis an die Steinvorderkante nicht gewährleistet.**

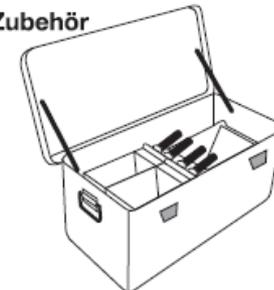
Versetzgerät (Minikran)



Rolltreppe



KS-Fasenstein Zubehör



# KS-QUADRO *E*

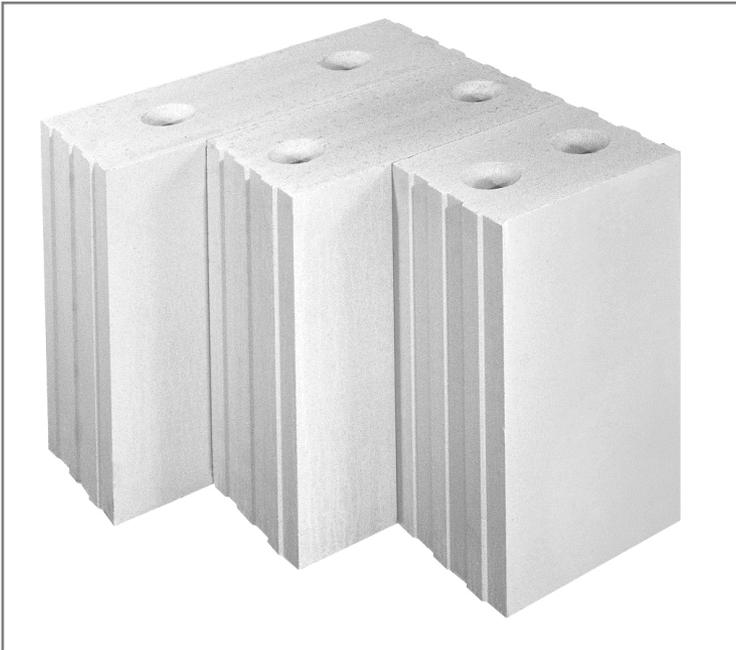
## *ENERGIE - WANDSYSTEME*

- KS-QUADRO *E*
- KS-QUADRO *ETRONIC*
- KS-QUADRO *THERM*

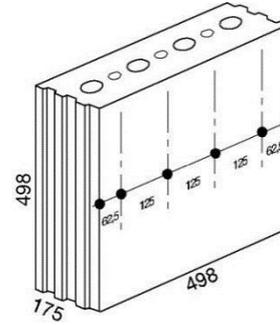
Gibt es in den Wandstärken:

115 ■ 150 ■ 175 ■ 200 ■ 240 mm

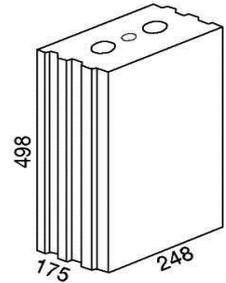
## KS-QUADRO E



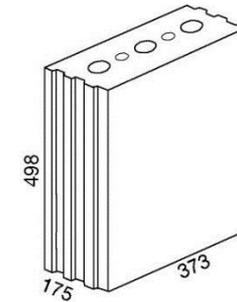
1/1



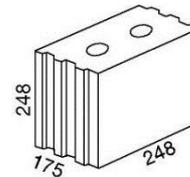
1/2



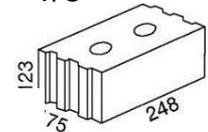
3/4



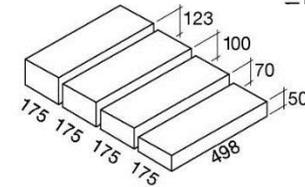
1/4 flach



1/8



KS – Kimmsteine



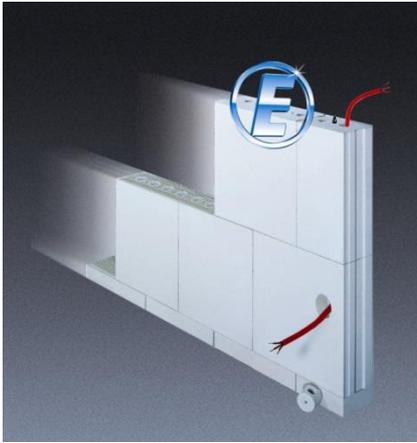
versch. Wandstärken: 115 ■ 150 ■ 175 ■ 200 ■ 240 mm

# ENERGIEWAND KS-QUADRO E



***ermöglicht eine substanzschonende  
Integration sämtlicher Elektroleitungen***

## KS-QUADRO E



Wand mit Zusatznutzen



bohren



fädeln



verteilen



fädeln



fertig

## KS-QUADRO E

- Die Leitungsführung erfolgt in den E-Kanälen des Steins (z.B. KS-Quadro E).
- Die Steine sind im Verband so vermauern, dass die E-Kanäle über die Wandhöhe durchlaufen (ggf. Zentrierhilfen nutzen).
- Die Querverteilung erfolgt in der Decke oder im Fußbodenaufbau.
- Ein Schlitzen ist nicht erforderlich.
- E-Kanal-Steine werden zum Setzen der Dosen angebohrt, aber nicht beidseitig.
- Die Dose soll in Gipsbatzen gesetzt werden, um die Luftdichtigkeit der Wand sicherzustellen.



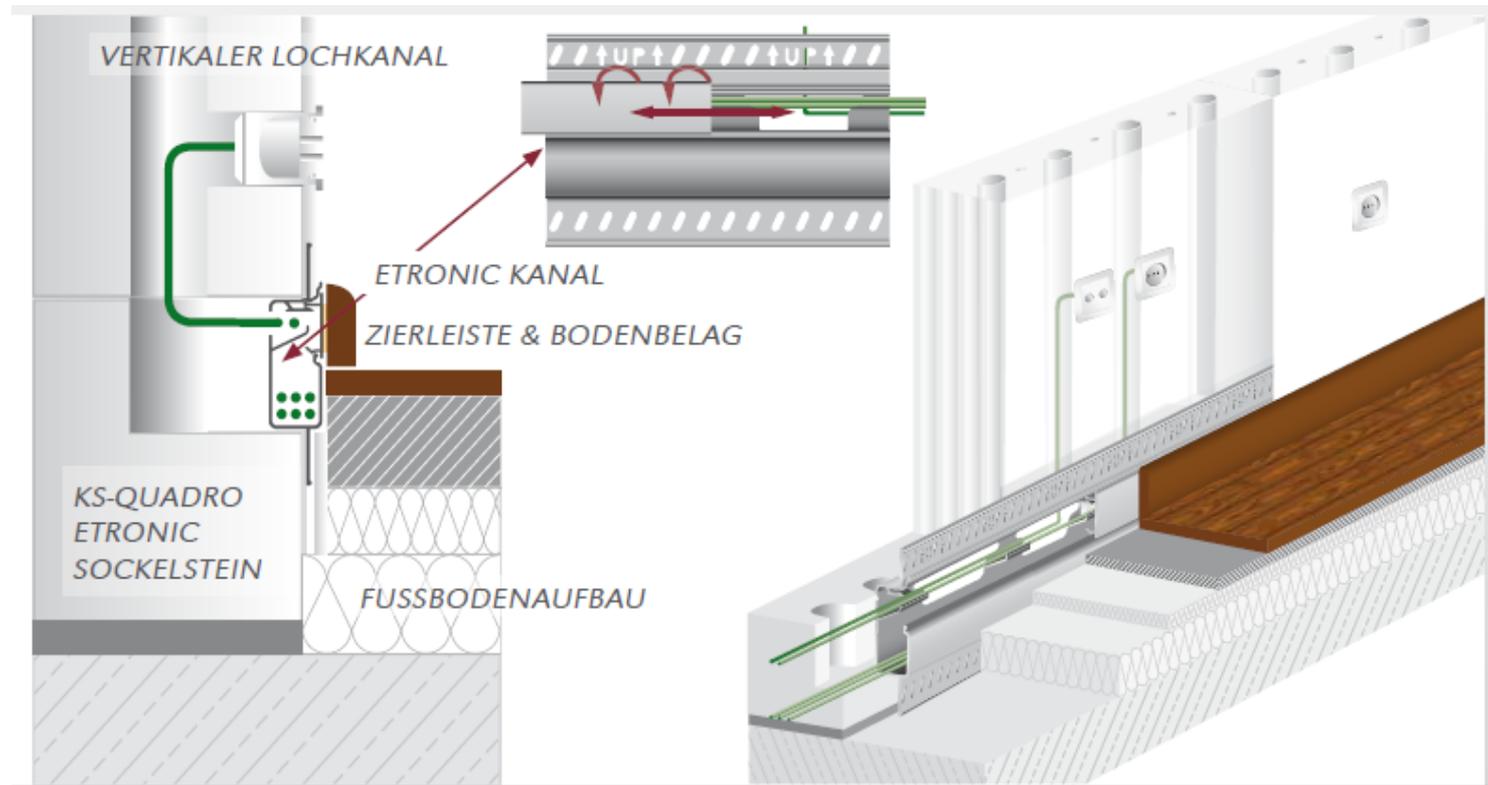
## KS-QUADRO *ETRONIC*



Die Zentrierhilfe – auch Zentrierbolzen genannt – garantiert bei **KS-QUADRO *ETRONIC*** von Grund auf passgenaue, vertikale Installationskanäle ohne Schlitzfenster der Wand.

# KS-QUADRO *ETRONIC*

## Elektroinstallation mit Zukunft





## KS-QUADRO *ETRONIC*

KS-Kimmstein + KS-QUADRO *ETRONIC* Kimmstein



fertige Rohbauwand



Erste QUADRO-Schicht auf KS-QUADRO *ETRONIC* Kimmstein



fertige Elektroinstallation



## KS-QUADRO *ETRONIC*

### Die Systemvorteile

- Freiheit bei Planung und Ausführung bis zur Fertigstellung
- flexible Leitungsführung
- Werterhalt durch unversehrtes Mauerwerk
- Wertsteigerung durch freie Anpassbarkeit an Objektnutzung
- Körperliche Entlastung durch den Entfall von Säge- und Schlitzarbeiten
- Entfall des Verschließens von Schlitzen
- minimiertes Schutttaufkommen
- Effizienzsteigerung durch optimierte Abläufe
- Sicherheit durch Schutz vor Elektrosmog
- Hoher Brandschutz durch Kalksandstein

# KS-QUADRO *ETRONIC*

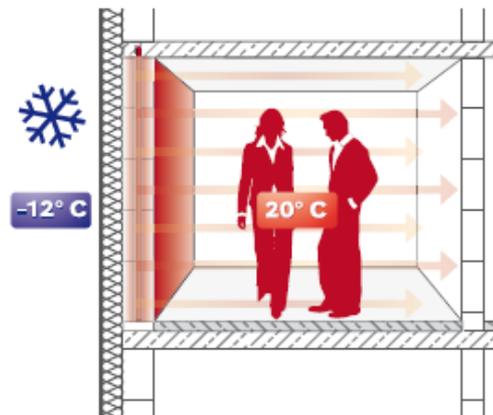


EFH Behringersdorf Bierweg

# ENERGIEWAND KS-QUADRO *THERM*

*ermöglicht ein gesundes Raumklima durch  
Strahlungswärme aus warmen Wandflächen*

KS-QUADRO THERM  
BEHAGLICH WARM IM WINTER



Wer ein behagliches  
Raumklima haben will,  
setzt auf KS-QUADRO THERM.

## KS-QUADRO *THERM*



### Komplettsystem

KS-QUADRO *THERM* setzt sich aus KS-QUADRO *E*-Mauerwerk und EVOTURA-Temperierungsmodulen zusammen.

## KS-QUADRO THERM

... ein zukunftsweisendes System für die Wandtemperierung

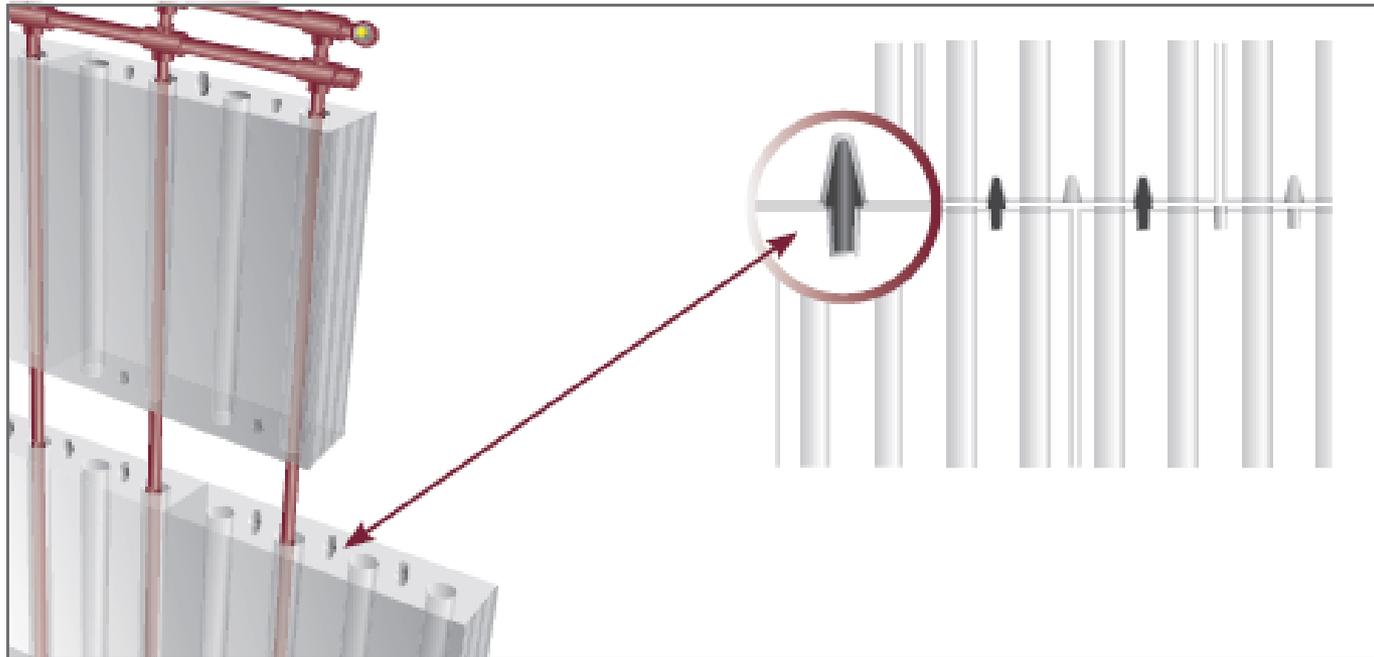
### Die Idee war

- Aktivierung von **KS-Außenwänden** in Form einer Flächenheizung durch die Integration eines wassergeführten Rohrsystemes/Heizsystemes
- zum **Heizen im Winter** und zum **Kühlen im Sommer**

### Systembeschreibung



## KS-QUADRO *THERM*

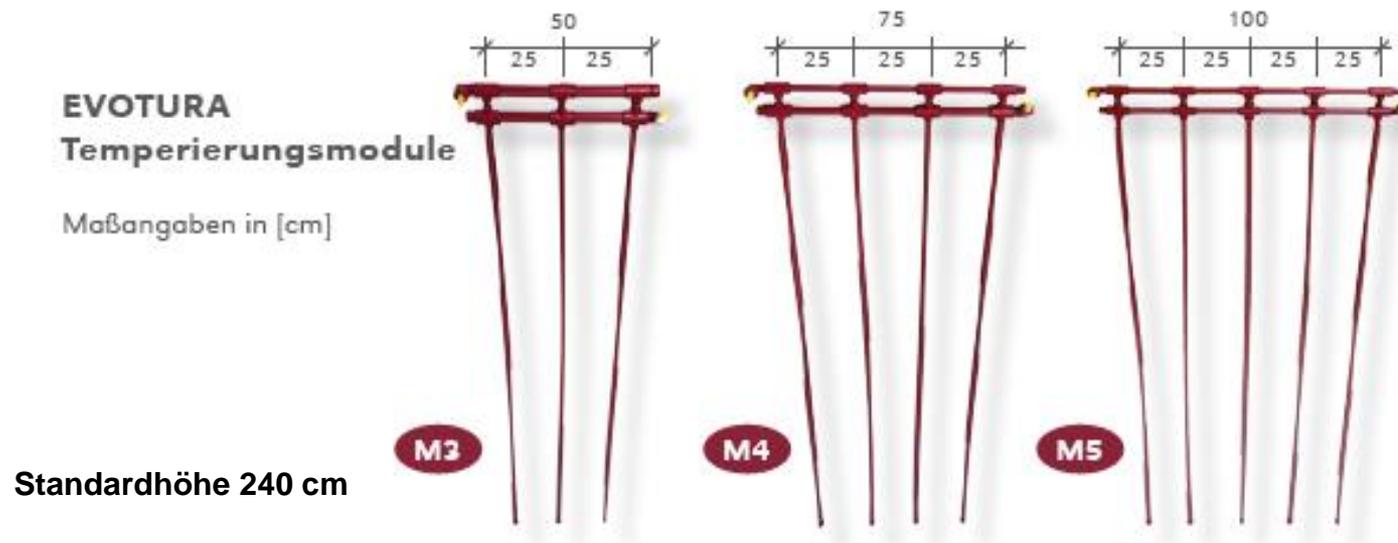


### Zentrierbolzen

Mithilfe von Zentrierbolzen werden passgenaue, vertikale Kanäle im Mauerwerk angelegt. Dies garantiert eine reibungslose Installation der Temperiermodule.

## KS-QUADRO *THERM*

**Material, das der Heizungsbauer benötigt**



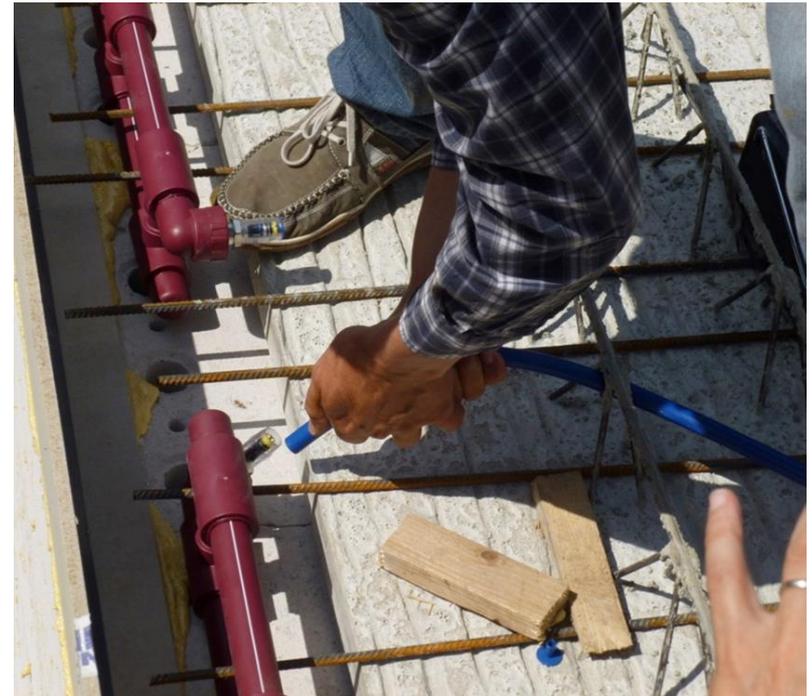
- und zusätzlich ein Mehrschichtverbundrohr

## KS-QUADRO *THERM*

Temperierungsmodule werden nach Vorgabe in die Wandscheiben eingeführt



Vor- u. Rückläufe der Module werden mit einem Mehrschichtverbundrohr angeschlossen



## KS-QUADRO *THERM*

Nachdem der Heizungsbauer das System abgedrückt hat, werden die durchsichtigen Verbindungsteile abgeklebt



Verfüllen des Luftraumes mit **KS-QUADRO FILL** (wärmeleitend)



## KS-QUADRO *THERM*

Die Vor,- u. Rückläufe werden über die Rohdecke zum Heizungsverteiler geführt, was eine zusätzliche **Deckentemperierung** mit sich bringt!



## KS-QUADRO *THERM*

*... ein zukunftsweisendes System für die Wandtemperierung*

### Die Systemvorteile

#### Behagliches Raumklima

- Ganzjährig angenehme Raumtemperatur
- Optimale Temperaturverteilung im ganzen Raum
- Wohlbefinden durch angenehm warme Wände

#### Optimal für die Gesundheit

- Keine Schimmelpilzbildung durch thermisch aktivierte Wandflächen
- Deutlich vermindertes Aufwirbeln von Hausstaub (ideal für Allergiker)
- Belastung für Arterien und Gefäße wie bei Fußbodenheizungen werden vermieden

# KS-QUADRO *THERM*



EFH mit Praxis Zirndorf

# Richtiges Verarbeiten von KS – Systemen



## Worauf nicht nur Gutachter schauen

|                                            |                                     |
|--------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Überbindemaß                            | Mauerfibel Seite 16, 48, 84         |
| 2. Stoßfugenausbildung in Fläche und Sturz | Mauerfibel Seite 85, 88, 90, 109    |
| 3. Nichttragende Innenwände                | Mauerfibel Seite 197, 198, 221, 223 |
| 4. Stumpfstoßanschluss                     | Mauerfibel Seite 64, 66             |
| 5. Beimauern                               | Mauerfibel Seite 111                |
| 6. Kimmlage Mörtelbett                     | Mauerfibel Seite 41, 108            |
| 7. Lagerfugendicke                         | Mauerfibel Seite 36, 45             |
| 8. Schallschutz                            | Mauerfibel Seite 205 – 213          |
| 9. Brandschutz                             | Mauerfibel Seite 215 – 217          |
| 10. Giebelschräge                          | Bbl. 2 DIN 4108 mind. 6cm WLG 040   |

## *Was man nicht so alles sieht*



## *Was man nicht so alles sieht*



## Was man nicht so alles sieht



## *Was man nicht so alles sieht*



## Auf welche Bereiche gehen wir näher ein

- **Querschnittsabdichtung**
- **Verbandsregeln**
- **Lager- u. Stoßfugenausbildung**
- **Stumpfstoßtechnik**
- **Nichttragende Innenwände**
- **Wandverbindungen**

## Technische Regelwerke für Mauerwerk

|             |                                                 |
|-------------|-------------------------------------------------|
| DIN EN 1996 | Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten |
| DIN 18202   | Toleranzen im Hochbau                           |
| DIN 4172    | Maßordnung im Hochbau                           |
| DIN 18330   | Maurerarbeiten                                  |
| DIN 4103    | Nichttragende innere Trennwände                 |

Diverse „Allgemeine Bauaufsichtliche Zulassungen“

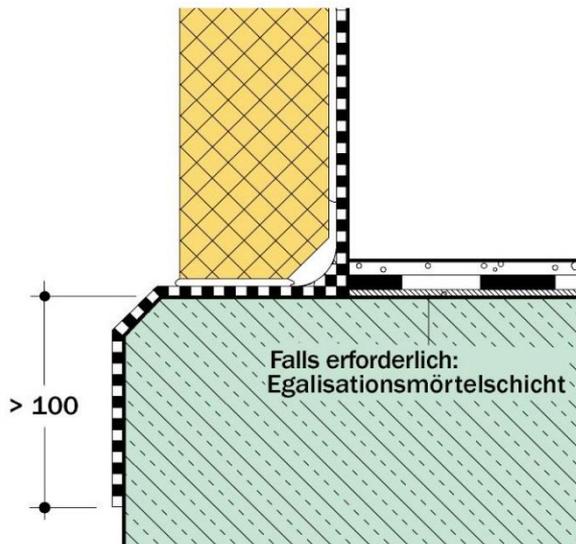
Normen für Wärme-/Schall- und Brandschutz

Normen für Mauersteine z.B. DIN V 106

## Querschnittsabdichtung nach DIN 18195-4

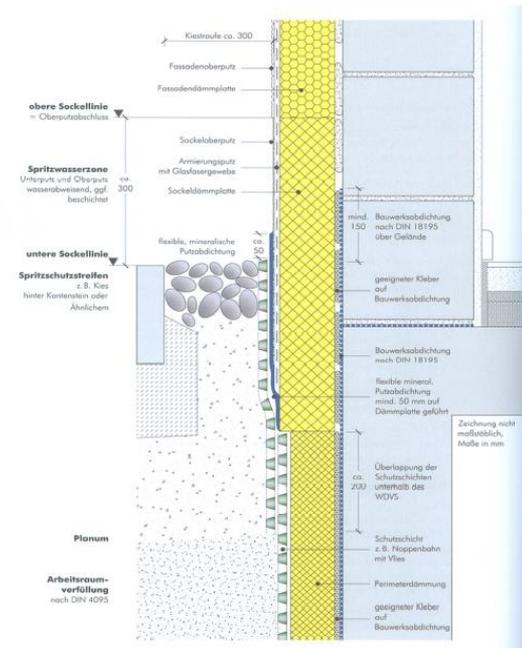
Grundsätzlich ist **seit 2000** nur noch **1.** funktionstüchtige **Lage** vorzusehen, in der Regel liegt die unmittelbar auf der Bodenplatte (im Mörtelbett) bzw. unter der 1. Steinlage. Wichtig ist nur, dass aufsteigende Feuchtigkeit nicht auftreten kann u. die äußere Wandabdichtung sowie die Fußbodenabdichtung an die Querschnittsabdichtung herangeführt werden kann!

Die Auflagerflächen für der **Mauersperrbahn** sind mit Mörtel MG III so dick **abzugleichen**, dass waagerechte Oberflächen ohne für die Bahn schädliche Unebenheiten entstehen.



Wandfuß

Sockel



## Querschnittsabdichtung nach DIN 18195-4

Nach DIN 18195-4, Abschnitt 7.2 dürfen folgende Bahnen für die Abdichtung in oder unter Wänden verwendet werden:

- Bitumendachbahnen mit Rohfilzeinlage R 500 nach DIN EN 14967 in Verbindung mit DIN V 20000-202:2007-12, Tabelle 1, Zeile 3
- Bitumen-Dachdichtungsbahnen G 200 DD, PV200 DD nach DIN EN 14967 in Verbindung mit DIN V 20000-202:2007-12, Tabelle 1, Zeile 3

Weitere nach DIN 18195-4 zugelassene Abdichtungsbahnen zur Abdichtung in und unter Wänden sind Kunststoff- und Elastomerbahnen nach Tabelle 4 der DIN 18195-2. (Diese sind ECB-Bahnen, PIB-Bahnen, bitumenverträgliche und bitumenunverträgliche PVC-P-Bahnen, EVA-Bahnen, EPDM-Bahnen und FPO-Bahnen.) Diese Bahnen sind in DIN EN 13967 und DIN EN 14909 in Verbindung mit DIN V 20000-202 geregelt und müs-

Querschnittsabdichtungen aus Schlämmen sind unproblematisch und daher grundsätzlich zu empfehlen.

Schweißbahnen und Bahnen mit Selbstklebeschicht dürfen nicht zur Querschnittsabdichtung verwendet werden. Der Grund dafür ist ihr zu geringer Reibungswiderstand

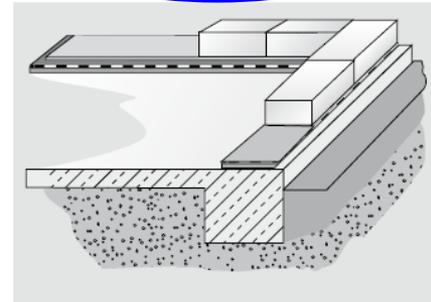
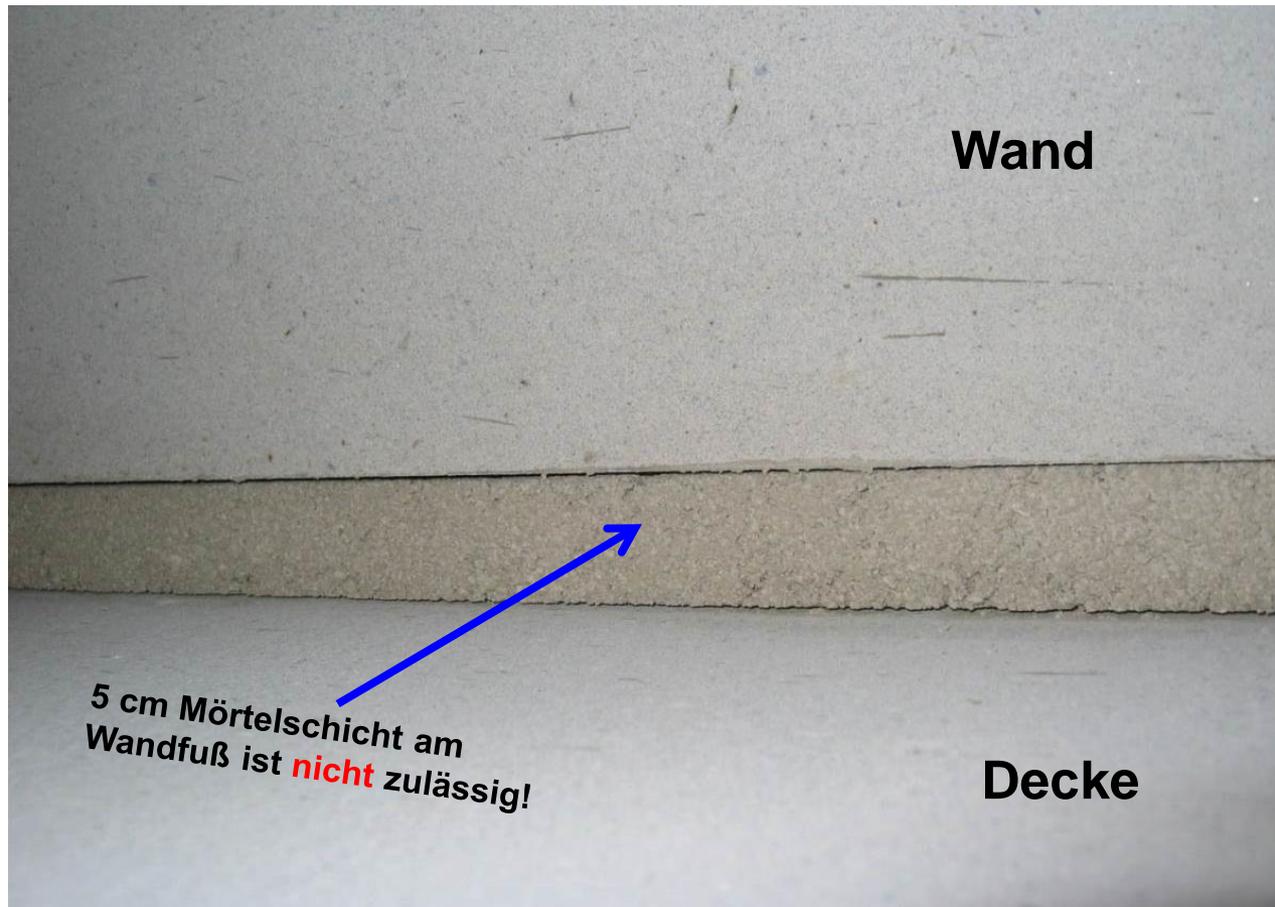


Bild 11/18: Anlegen der Kimmschicht mit eingelegter Abdichtungsbahn

- Die Bahnen dürfen nicht aufgeklebt werden.
- Die Bahn muss im Mörtelbett verlegt werden.

## Anlegen Kimmschicht



## Anlegen der Kimmschicht

Tafel 14: Charakteristische Druckfestigkeit  $f_k$  [N/mm<sup>2</sup>] von Einsteinmauerwerk aus Kalksand-Loch- und -Hohlblocksteinen mit Normalmauermörtel

| KS L/KS L-R<br>Steindruckfestigkeitsklasse | Mörtelgruppe |        |        |         |
|--------------------------------------------|--------------|--------|--------|---------|
|                                            | NM II        | NM IIa | NM III | NM IIIa |
| 10 <sup>1)</sup>                           | 3,5          | 4,5    | 5,0    | 5,6     |
| 12                                         | 3,9          | 5,0    | 5,6    | 6,3     |
| 16 <sup>1)</sup>                           | 4,6          | 5,9    | 6,6    | 7,4     |

<sup>1)</sup> Auf Anfrage regional lieferbar

MG III ≤

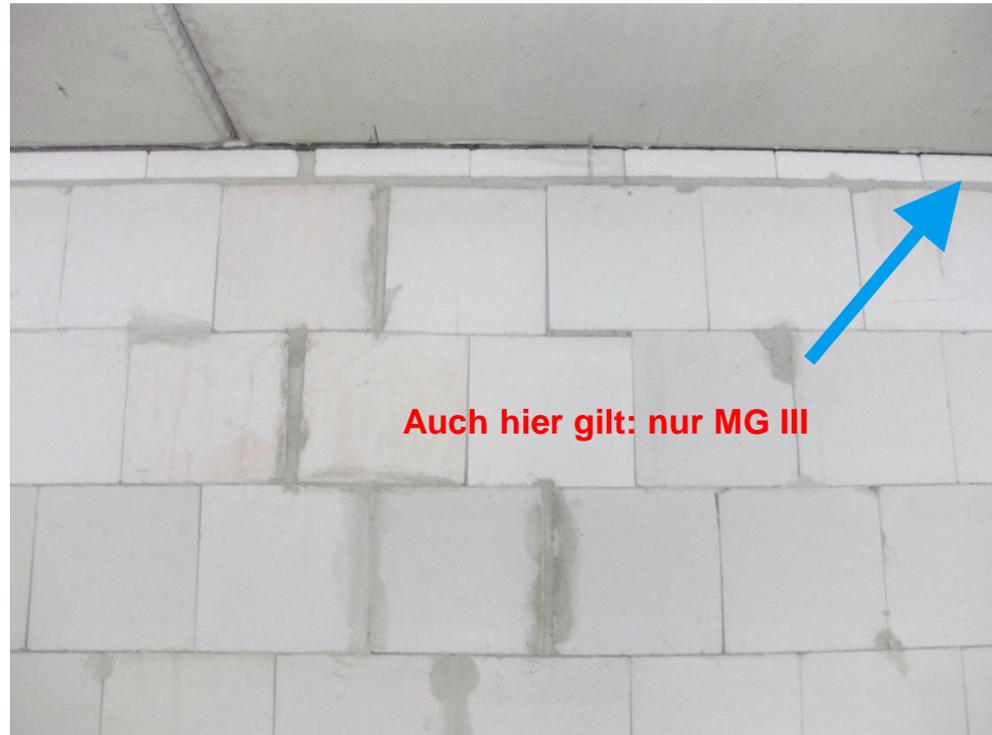
Tafel 16: Charakteristische Druckfestigkeit  $f_k$  [N/mm<sup>2</sup>] von Einsteinmauerwerk aus Kalksand-Plansteinen und KS XL mit Dünnbettmörtel

| Dünnbettmörtel DM<br>Steindruckfestigkeitsklasse | Planelemente |         | Plansteine      |                    |
|--------------------------------------------------|--------------|---------|-----------------|--------------------|
|                                                  | KS XL        | KS XL-E | KS P<br>KS -R P | KS L-P<br>KS L-R P |
| 10 <sup>1)</sup>                                 | -            | -       | -               | 5,0                |
| 12                                               | 9,4          | 7,0     | 7,0             | 5,6                |
| 16 <sup>1)</sup>                                 | 11,2         | 8,8     | 8,8             | 6,6                |
| 20                                               | 12,9         | 10,5    | 10,5            | -                  |
| 28 <sup>1)</sup>                                 | 16,0         | -       | 13,8            | -                  |

KS XL: KS-Planelement ohne Längsnut, ohne Lochung  
 KS XL-E: KS-Planelement ohne Längsnut, mit Lochung  
 KS P: KS-Planstein mit einem Lochanteil ≤ 15 %  
 KS L-P: KS-Planstein mit einem Lochanteil > 15 %

<sup>1)</sup> Auf Anfrage regional lieferbar

## Ausgleichsschicht am Wandkopf



## Mörtelarten und Mörtelauftrag

- Mit dem Mörtelschlitten lassen sich sowohl Normal- als auch Dünnbettmörtel auftragen.  
Das Nennmaß der Lagerfuge beträgt:
- Normalmörtel (NM) mit Lagerfugendicke
- **im fertigen Mauerwerk ca. 12 mm**
- Dünnbettmörtel (DM) mit Lagerfugendicke
- **im fertigen Mauerwerk ca. 2 mm.**

**Die Kalksandsteinindustrie empfiehlt, bei der Herstellung von Plansteinmauerwerk ausschließlich KS-Dünnbettmörtel mit Zertifikat zu verwenden.**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>GÜTEGEMEINSCHAFT<br/>NATURSTEIN, KALK UND MÖRTEL</b><br>Annstr. 67-71<br>50968 Köln                                                                                                                                                                                                              | <b>BUNDESVERBAND<br/>KALKSANDSTEININDUSTRIE EV</b><br>Entenfangweg 15<br>30419 Hannover                                             |
| <b>ZERTIFIKAT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                     |
| Hiermit wird bestätigt, dass                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                     |
| Bauprodukt:                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Plansteinmörtel Super</b>                                                                                                        |
| Des Herstellers:                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Musterfirma GmbH<br>Musterstraße 1<br>12345 Musterstadt                                                                             |
| Werk:                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Musterhausen</b>                                                                                                                 |
| Nach den Ergebnissen der Fremdüberwachung im Rahmen des Gütesicherungssystems „KS-Dünnbettmörtel“ in Verbindung mit den Anforderungen des RAL-Gütezeichens Werk trockenmörtel besonders für die Verarbeitung von KS-Plansteinen sowie KS-Planelementen und KS-Rasterelementen (KS XL) geeignet ist. |                                                                                                                                     |
| Der Hersteller ist somit berechtigt, das Bauprodukt                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                     |
| zusätzlich zum RAL-Gütezeichen Werk trockenmörtel                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                     |
| <br><b>DAS ORIGINAL</b>                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                     |
| mit dem KS-Logo zu kennzeichnen.                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                     |
| Köln, den 02.04.2003                                                                                                                                                                                                                                                                                | Hannover, den 07.04.2003                                                                                                            |
| <br>GÜTEGEMEINSCHAFT<br>NATURSTEIN, KALK UND MÖRTEL E.V.                                                                                                                                                       | <br>BUNDESVERBAND<br>KALKSANDSTEININDUSTRIE EV |
|                                                                                                                                                                                                                | <br><b>DAS ORIGINAL</b>                        |

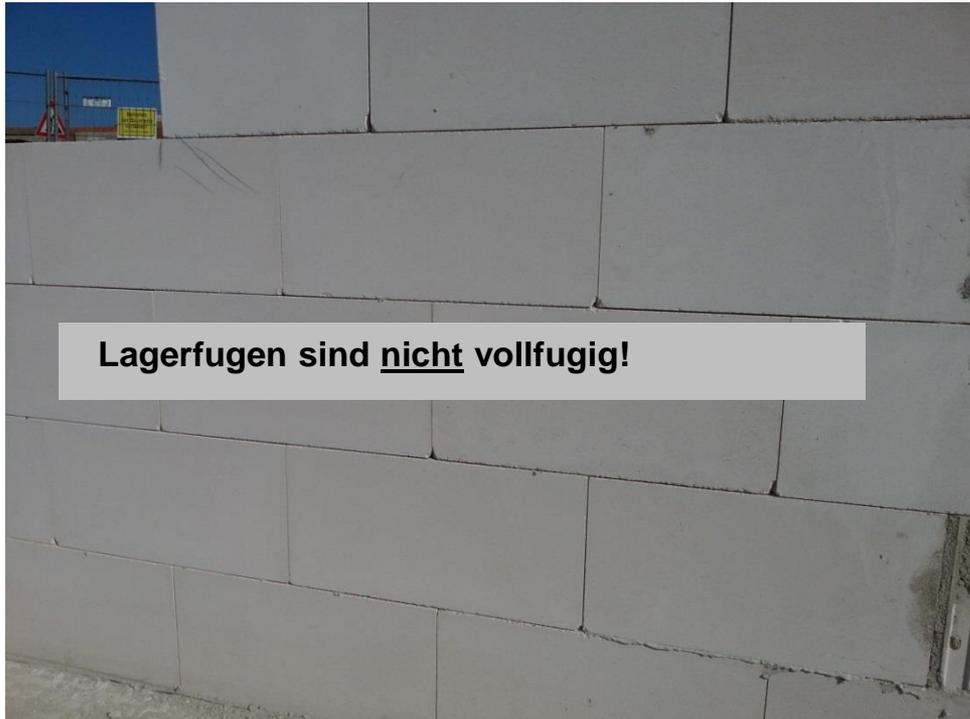
# Richtiges anmischen u. korrekter DB- Mörtelauftrag



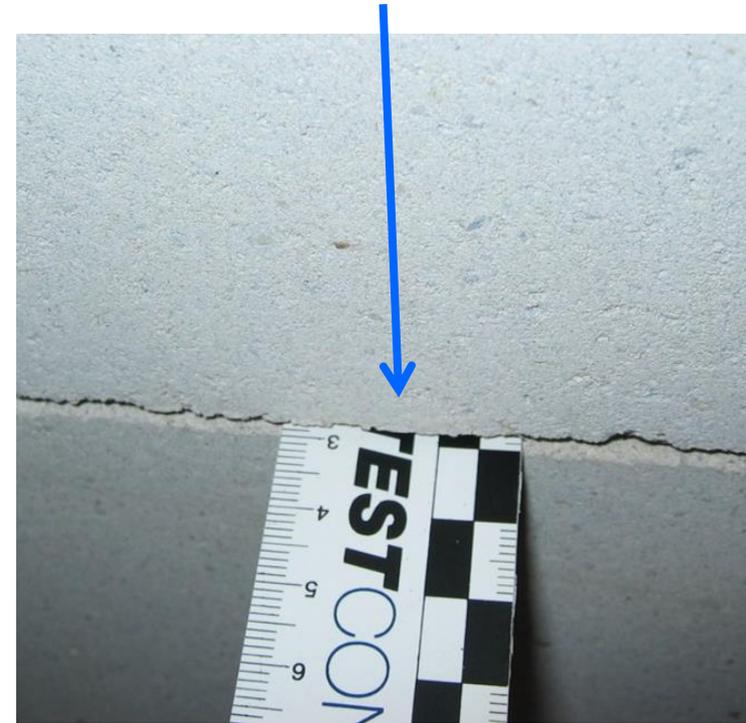
## Richtiges anmischen u. korrekter DB- Mörtelauftrag

- Wassermenge nach Angabe > denn die **richtige Konsistenz** ist Voraussetzung für einen optimalen Mörtelauftrag
- **Reifezeit** des DB-Mörtels beachten
- **Lagerfuge** u. evtl. Unterseite des Steines **abfeigen**, bei starker Hitze ist ein Vornässen der Lagerfuge zu empfehlen
- Auftrag **nur** mit **KS-DB-Schlitten**, denn über die **Zahnschiene** des Schlittens wird die **Menge** des aufzutragenden DB-Mörtels **gesteuert**, **Zahnkellen für PB-MW** sind **NICHT** geeignet
- Fugendicke sollte beim Auftrag **5mm** betragen
- Steine sollten nicht ruckartig abgesetzt werden

## DBM-Auftrag ohne Dünnbettmörtelschlitten



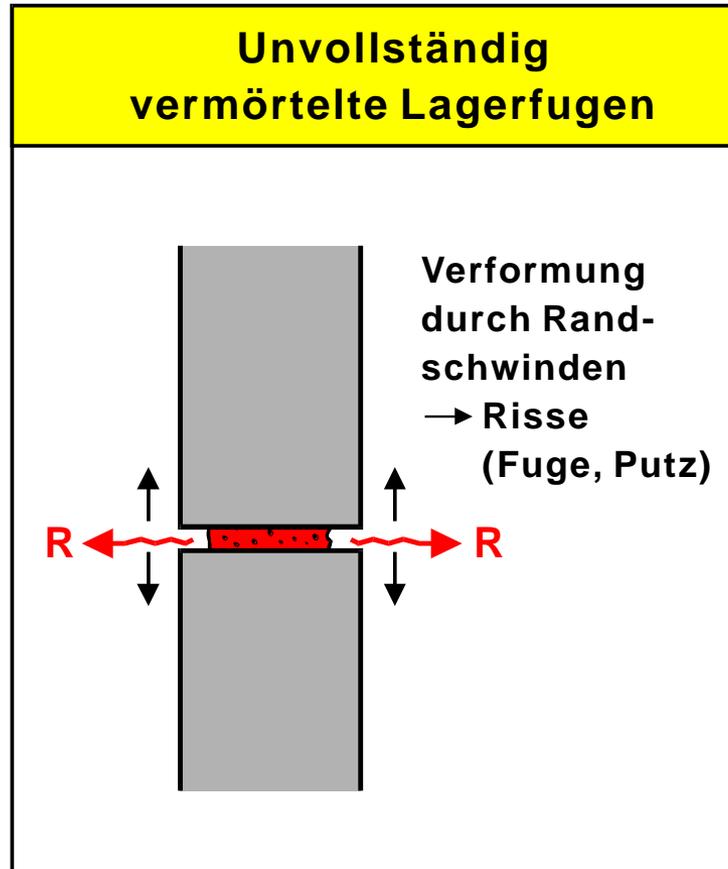
da freut sich der Gutachter



## DBM-Auftrag ohne Dünnbettmörtelschlitten



## Lagerfuge nicht fachgerecht ausgeführt



## DBM-Auftrag mit Dünnbettmörtelschlitten

zu wenig DBM-Auftrag



Richtiger DBM-Auftrag



## KS-Dünnbettmörtelschlitten

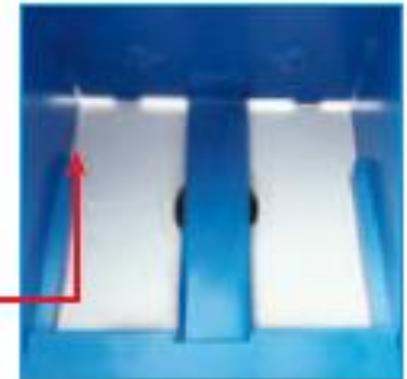
Bei anderen Herstellern geht die Führungsschiene bis vor, somit Auftrag nicht bis zur Außenkante!!



Abstand Zahnleiste zum Stein muss mind. die Stärke eines Flachankers betragen



Führungsschiene bei unseren DB-Schlitten verkürzt

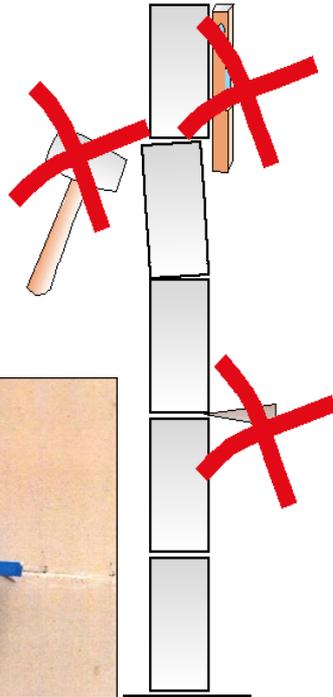
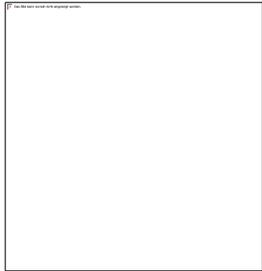


## Warum die Dünnbett-Lagerfuge so wichtig ist!

- Die Ausbildung der Mörtelfuge **hat Einfluss auf den Haftverbund** und ist daher von großer Bedeutung.
- Der **Haftverbund** zwischen Mörtel u. Stein **bildet die Grundlage** für **tragfähiges u. schadenfreies** Mauerwerk.
- **Fugendicke** im **erstellten** Mauerwerk im Mittel **2mm** > **nur so** kann die rechnerische **Tragfähigkeit** des MW **erreicht** werden.
- Einwandfrei ausgeführte Mörtelfugen erhöhen die **Rissesicherheit**.

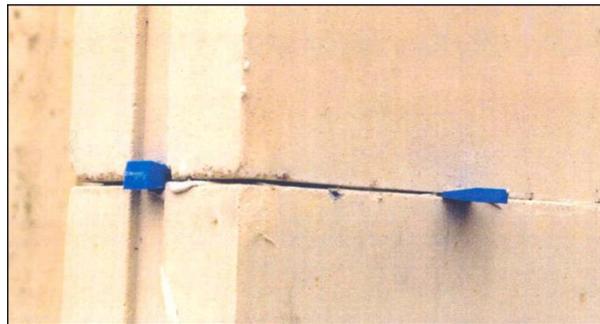
## Anwendung beim vermauern nicht zulässig!

Auszug aus der „Stellungnahme zur Verwendung von Fliesenkeilen oder Holzkeilen beim Vermauern von Kalksandsteinen“



Die Anwendung solcher Keile verursacht die **Trennung** zwischen den einzelnen Schichten in der Lagerfuge, (**Verringerung der kraftübertragenden Fläche**) somit wird keine ausreichende Haftscherfestigkeit mehr erreicht.

Das **hat zur Folge**, dass nicht nur die Zug- und Schubbeanspruchbarkeit des Mauerwerks sinkt, sondern **auch die Druckbeanspruchbarkeit unzureichend wird**, was zu **Putzrissen** in der fertig verputzten Wand führen kann.



## Überbindemaß nicht eingehalten



## Überbindemaße in Abhängigkeit von der Steinhöhe

| Steinhöhe         | Regelfall<br>$\ddot{u} = 0,4 \times \text{Steinhöhe}$ | Mindestüberbindemaß                                            |
|-------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| < 11,3 cm         | 5 cm                                                  | $\ddot{U} \geq 12,5 \text{ cm}$ nur in Abstimmung mit Statiker |
| 11,3 cm / 12,3 cm | 5 cm                                                  | $\ddot{u} \geq 0,4 \times \text{Steinhöhe} = 5,0 \text{ cm}$   |
| 23,8 cm / 24,8 cm | 10 cm                                                 | $\ddot{u} \geq 0,4 \times \text{Steinhöhe} = 10,0 \text{ cm}$  |
| 49,8 cm           | 20 cm                                                 | $\ddot{u} \geq 0,25 \times \text{Steinhöhe} = 12,5 \text{ cm}$ |
| 62,3 cm           | 25 cm                                                 | $\ddot{u} \geq 0,20 \times \text{Steinhöhe} = 12,5 \text{ cm}$ |

**Die Umsetzung eines Halbverbandes ist immer die beste Ausführung!**

## Überbindemaß nicht eingehalten



**ACHTUNG:**  
Pass-Steine immer  
nur am Wandende

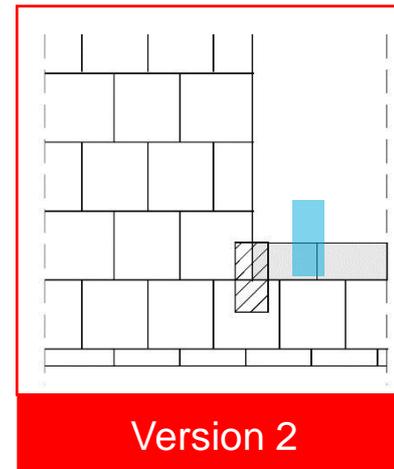
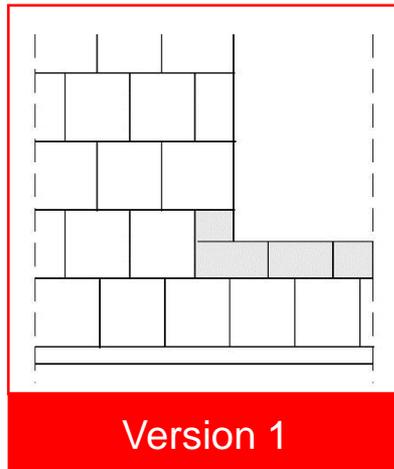
## Überbindemaß - gute Ausführung !

Meine Empfehlung zur Bestellung von Stürzen immer Öffnungsbreite + 0,375 cm, damit können durchgehende Stoßfugen vermieden werden!



## Überbindemaß - Brüstungsmauerwerk

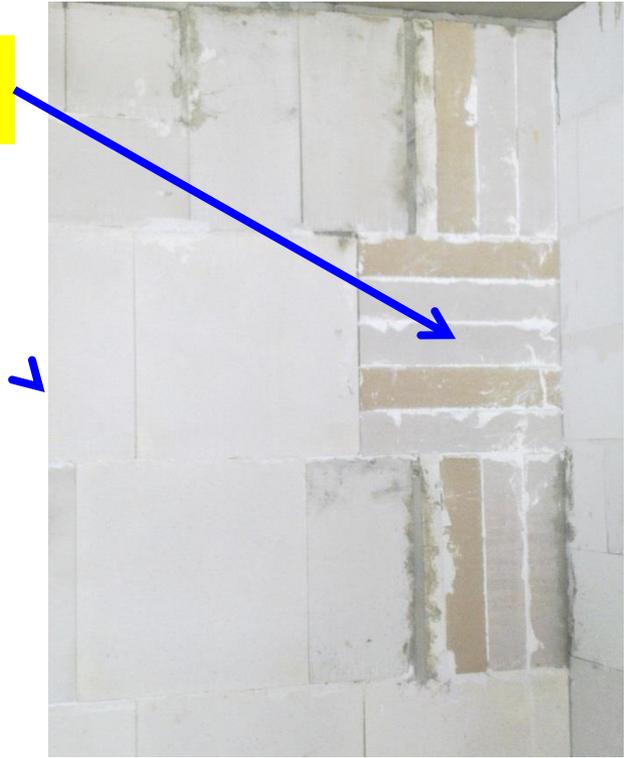
- **Version 1:** Brüstungsmauerwerk im Verband  
Putzbewehrung nicht nötig
- **Version 2:** Ergänzungsschicht zwischen Öffnungslaibung  
Putzbewehrung empfohlen



# Beimauern nach DIN!

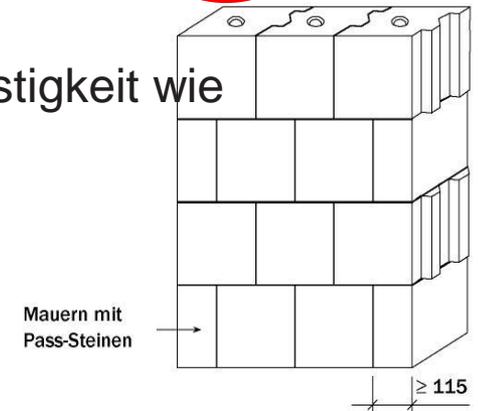
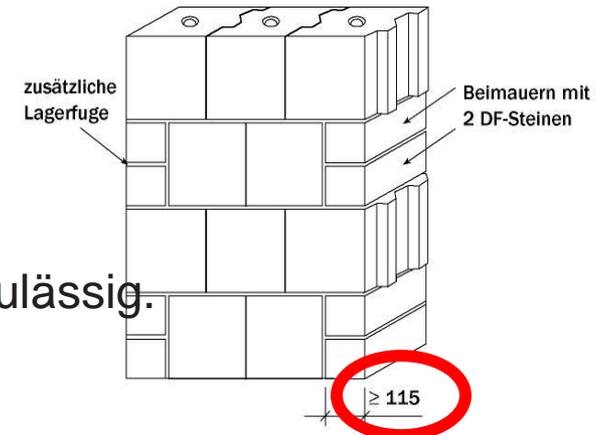


nicht zulässig!



## Beimauern nach DIN

- Beimauern wird erforderlich:
  - an Wandenden
  - an Fenster- und Türöffnungen
- An Wandenden und unter Stürzen ist eine zusätzliche Lagerfuge in jeder zweiten Schicht zulässig.
- Die Aufstandslänge der Steine muss dabei mindestens 115 mm lang sein.
- Die Steine und der Mörtel müssen mindestens die gleiche Festigkeit wie im übrigen Mauerwerk haben.

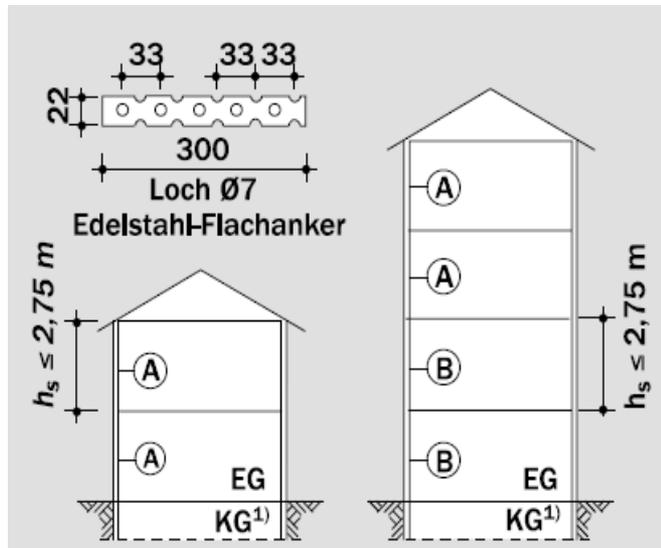


**Steine sollen in Pressrichtung vermauert werden. Steine mit Löchern dürfen nicht quer oder hochkant vermauert werden!**

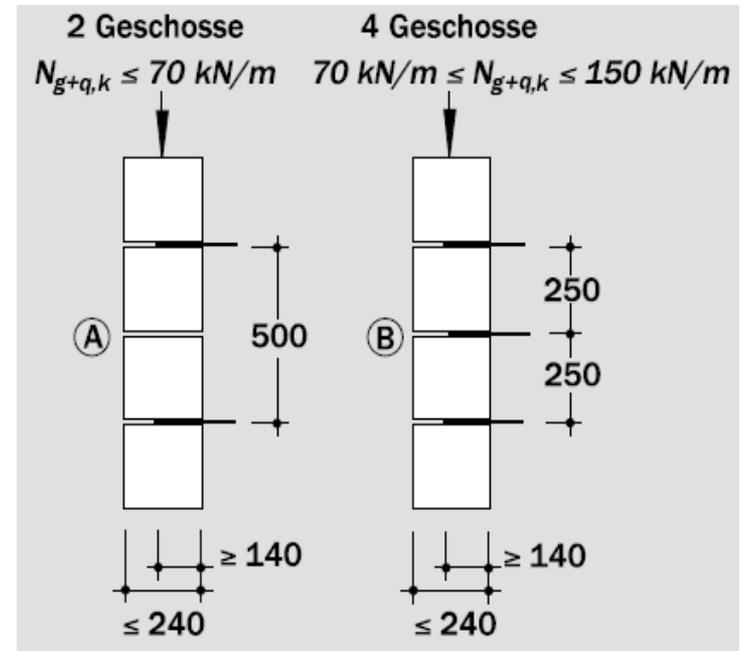
## KS-Stumpfstoßtechnik – Regelausführung!

Die Anschlussfuge ist über die ganze Steinbreite **satt** zu vermörteln.

(statische und schallschutztechnische Gründe) Kann mit Dünnbettmörtel od. Mauermörtel erfolgen!



- **Kelleraußenwände sind im Verband zu mauern**

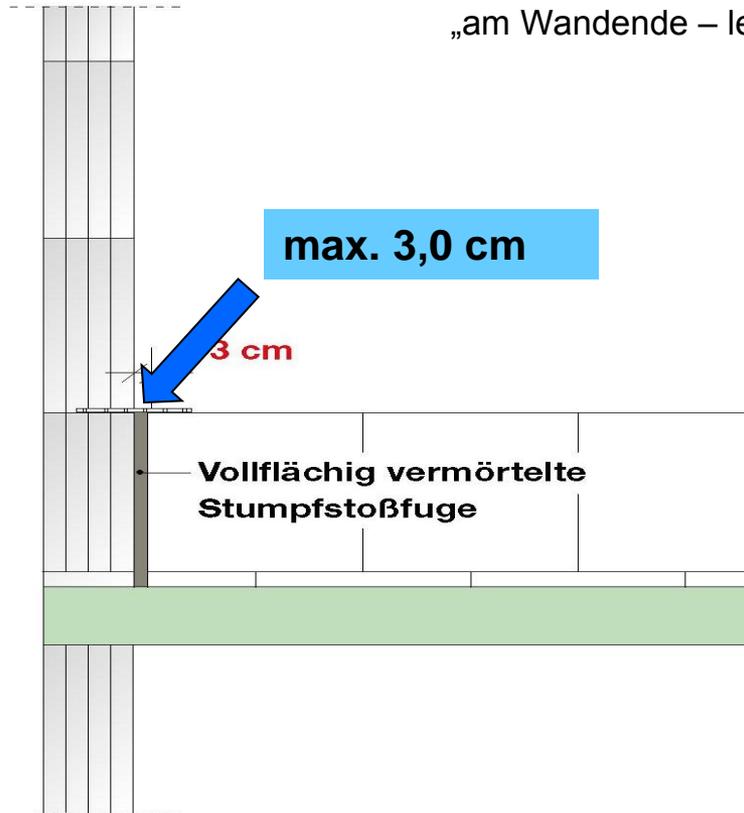


## KS-Stumpfstoßtechnik

Einlegen des Edelstahl-Flachankers in den Dünnbettmörtel – Wichtig: **auch auf dem Anker muss DBM aufgetragen werden**



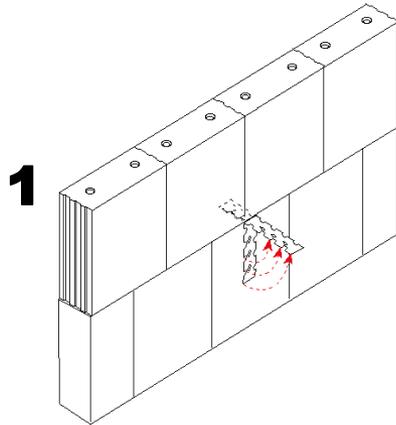
## KS-Stumpfstoßtechnik



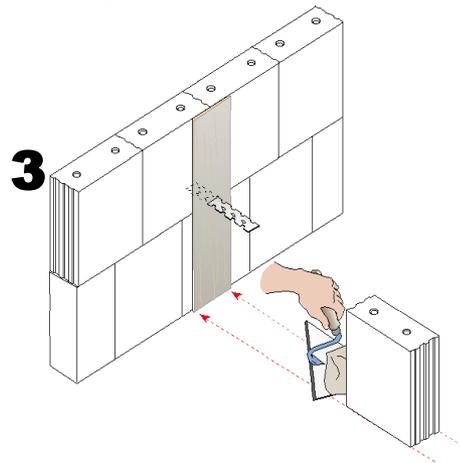
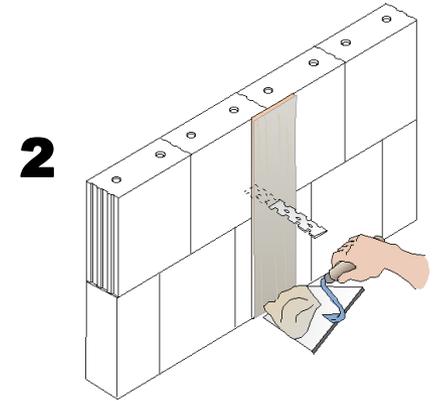
Solange die vorgesehenen Aussteifungswände noch nicht erstellt sind, können zusätzliche Absteifungen gegen Kippen und Windlast erforderlich sein.

Das BG-Merkblatt „Aufmauern von Wandscheiben“ ist zu beachten.

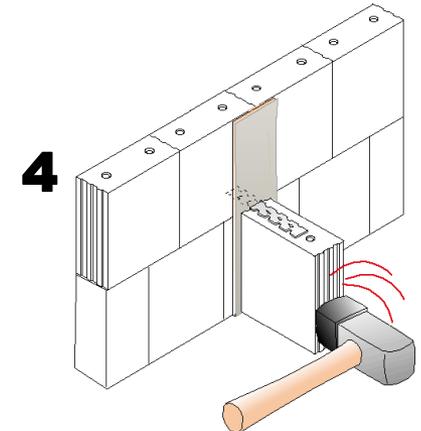
## KS-Stumpfstoßtechnik



„am Wandanfang – erster Stein“



**Außenwändecken in Kellergeschossen sind  
grundsätzlich im Verband auszuführen!**



**„Bitte nur so umsetzen“!**

## KS-Stumpfstoßtechnik



Keine starre Verbindung

Stumpfstoßfuge am Wandende

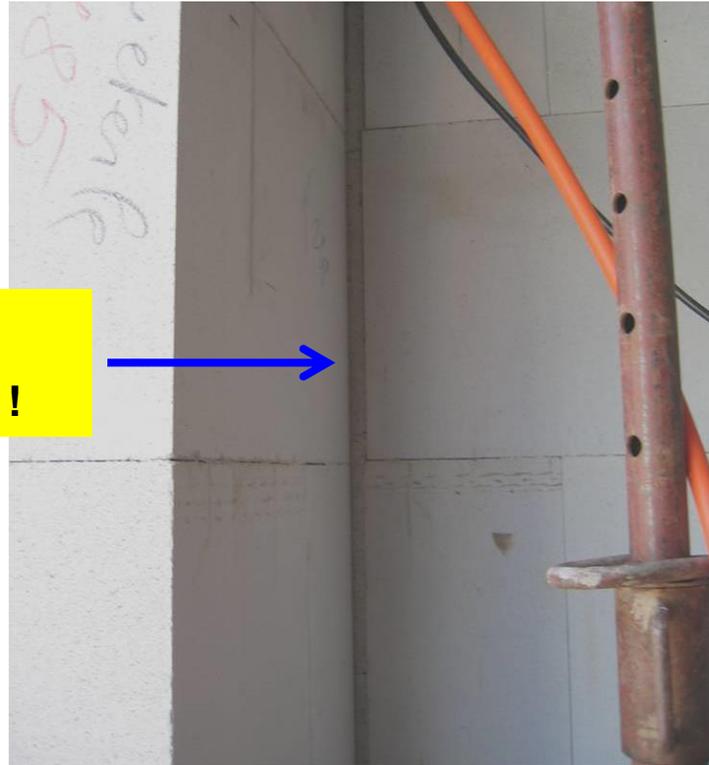
—  
keine gute Ausführung



Mörtel schwindet erheblich !

## KS-Stumpfstoßtechnik

**Stumpfstoßfuge –  
sehr gut ausgeführt !**



## KS-Stumpfstoßtechnik

Unterschiedliche Höhen der Lagerfugen – Tragende Wände zu Nichttragende Wände – **so nicht** zulässig!!

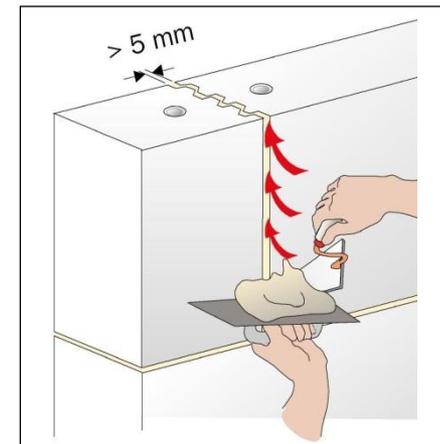
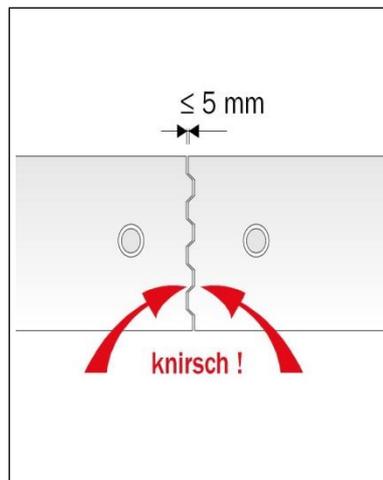
Bis der Stumpfstoßanker auf Bewegungen (Zugspannungen) reagiert, ist der Riss bereits sichtbar!



## KS-Mauerwerk ohne Stoßfugenvermörtelung

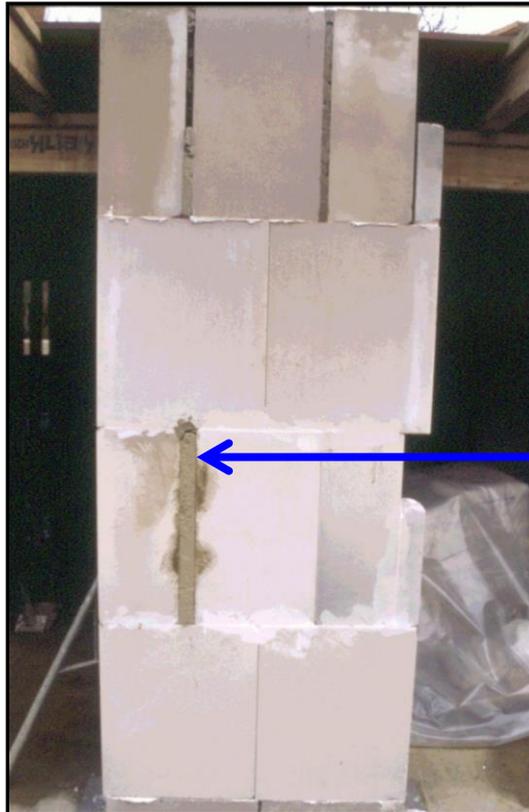
- Kalksandsteine mit Nut-Feder-System werden i.d.R. **ohne** Stoßfugen-vermörtelung knirsch versetzt.
- Stoßfugenbreiten bis maximal 5 mm sind zulässig.
- Stoßfugen > 5 mm sind beim Aufmauern, spätestens aber vor dem Putzauftrag zu schließen

**In der Wandfläche**



## Ausführung von Stoßfugen

**In der Wandfläche**



Breite max. 2cm

## Stoßfugenvermörtelung

In welcher Fällen ist ein knirsch vermauern (offene Fugen bis 5mm) **NICHT** mehr zulässig

### Was sagen die Normen – Vorschriften – Zulassungen - Merkblätter

- DIN EN 1996-3/NA – Vereinfachtes Berechnungsverfahren Eurocode 6
- DIN 4103-1 – Nichttragende Innere Trennwände
- Allgemein Bauaufsichtliche Zulassung Z-17.1-978 für KS-Flachstürze
- DGFM-Merkblatt zu Nichttragenden Wänden

Wo **muss** beim auf mauern der Wand **jede** Stoßfuge mit Mörtel/DB angegeben bzw. vermörtelt werden:

## Stoßfugenvermörtelung über dem Sturzbereich

Auszug aus einer „Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung für KS-Flachstürze“

Anlage Nr.: 74... zum Bes  
Prüf.-Nr.: 03/08... vom 27.1.

KS-Flachstürze \*)

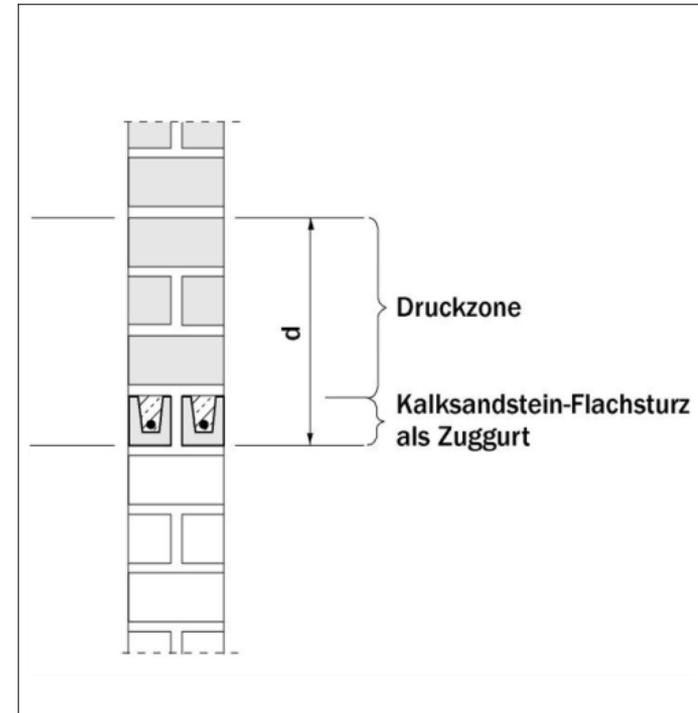
- Antragsteller : Werbegemeinschaft KS-Sturz, Remsfeld
- Steinformat : 4 DF (Breite B = 24,0 cm)
- Auflagertiefe : 11,5 bzw. 17,5 cm
- Bewehrung : 2 Ø 10 – BSt 500 S (A)
- Druckzone : Übermauerung mit **Vollsteinen** nach DIN V 106:2005-10 bzw. DIN EN 771-2:2005-05 in Verb. mit DIN V 20000-402:2005-06 ausschließlich mit vermörtelten Stoß- und Lagerfugen !! (auch bei Plansteinmauerwerk)
- Mörtel : Normalmörtel (mind. MG IIa) oder Dünnbettmörtel



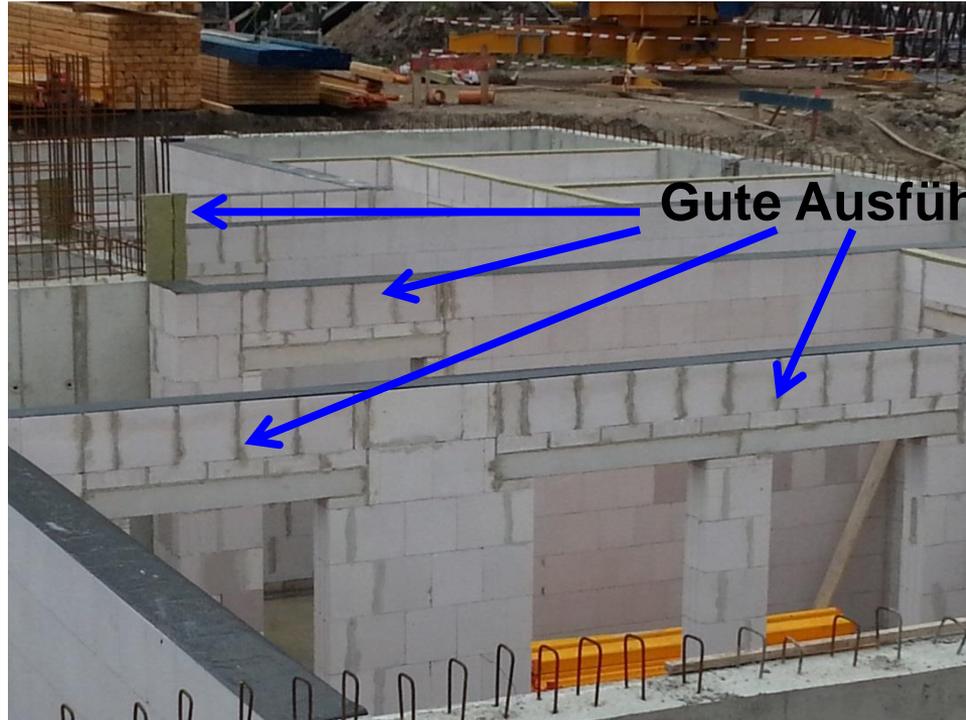
Als Typenprüfung  
in statischer Hinsicht gepr.  
Hannover, den 27.11.2007  
Landeshauptstadt Hannover  
Prüfamt für Baustatik  
Leiter: *Thomas Schneele* Sachbearbeiter *Martin Maier*

Druckzone aus Mauerwerk

| lichte<br>Weite<br>L <sub>n</sub> [m] | Bemessungswert der Beanspruchungen $e_d = g_d + q_d$ [kN/m]<br>(Bemessungsgrößen) |       |       |        |       |        |       |        |       |        |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
|                                       | Sturzhöhe h [cm]                                                                  |       |       |        |       |        |       |        |       |        |
|                                       | 23,8                                                                              |       | 36,3  |        | 48,8  |        | 61,3  |        | 73,8  |        |
|                                       | Auflagertiefe a [cm]                                                              |       |       |        |       |        |       |        |       |        |
|                                       | 11,5                                                                              | 17,5  | 11,5  | 17,5   | 11,5  | 17,5   | 11,5  | 17,5   | 11,5  | 17,5   |
| 0,635                                 | –                                                                                 | 35,33 | –     | 121,13 | –     | 121,13 | –     | 121,13 | –     | 121,13 |
| 0,760                                 | 29,05                                                                             | 26,78 | 71,51 | 80,69  | 71,51 | 103,86 | 71,51 | 103,86 | 71,51 | 103,86 |
| 0,885                                 | 22,91                                                                             | 21,43 | 62,22 | 58,46  | 62,22 | 90,90  | 62,22 | 90,90  | 62,22 | 90,90  |
| 1,010                                 | 18,83                                                                             | 17,80 | 48,92 | 45,37  | 55,06 | 80,81  | 55,06 | 80,81  | 55,06 | 80,81  |
| 1,135                                 | 15,94                                                                             | 15,19 | 39,22 | 36,84  | 49,38 | 72,74  | 49,38 | 72,74  | 49,38 | 72,74  |



## Stoßfugenvermörtelung über dem Sturzbereich



**Gute Ausführung!**

- Die Übermauerung muss eine Mindesthöhe von 12,5cm haben
- Ab einer Öffnungsbreite von  $> 1,25\text{m}$  ist eine Montagestütze einzubauen (sollte 7 Tage stehen)
- Anordnung mehrerer Stürze nebeneinander ist zulässig
- Fugenbreite zwischen den Stürzen darf 15 mm nicht überschreiten

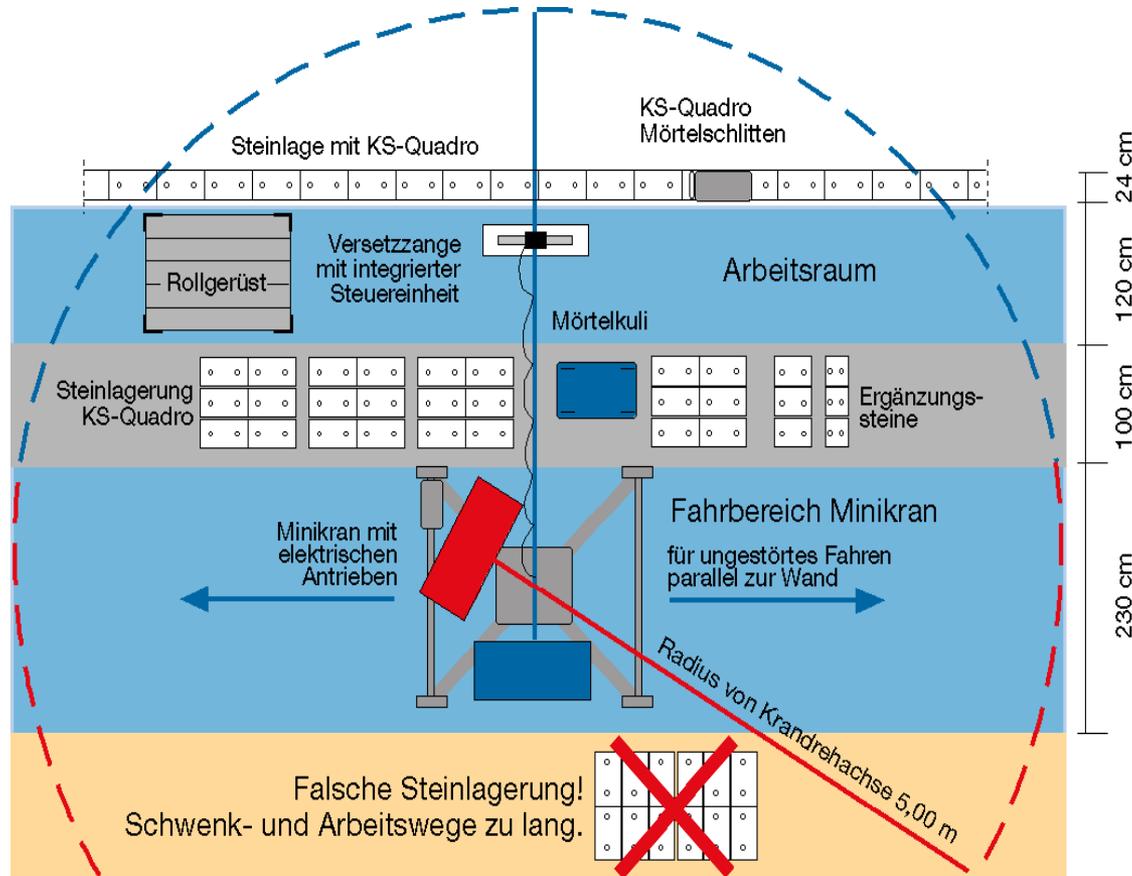
## Stoßfugenvermörtelung

### Zusammenfassung:

## Wo ist eine Stoßfugenvermörtelung zwingend vorgeschrieben

- in der **Druckzone von Flachstürzen** (nur bei tragenden Wänden)
- bei **nichttragenden Innen-Wänden** dreiseitig gehalten, **mit oberem freien Rand**, unabhängig von der Wanddicke
- bei dreiseitiger Halterung (**freier vertikaler Rand**) nur bei NM-Mörtel u. Wandlängen < 12m od. Wandlänge kleiner als doppelte Wandhöhe
- bei Keller-AW bei horizontaler Lastabtragung (vierseitig gehalten)
- bei **bewehrtem MW** nach DIN (nicht konstruktiv)
- bei einschaligem MW ohne Putz, wenn **Winddichtigkeit** gefordert

## Arbeitsplatz intelligent einrichten



## Arbeiten bei Frost

- Bei Verwendung aller Mauersteinsorten (Ziegel, Kalksandstein, Porenbeton, Bimsstein, Betonstein) wie auch beim Erstellen von Beton ist das Arbeiten bei Frost grundsätzlich kritisch!
- Nach DIN 18330, Abschnitt 3.1.2 ist für Arbeiten bei Frost grundsätzlich die **Zustimmung des Auftraggebers erforderlich**.
- Nach DIN 1053-1, Abschnitt 9.4
  - ist Arbeiten bei Frost nur unter besonderen Schutzmaßnahmen möglich,
  - ist der Einsatz von Frostschutzmitteln nicht zulässig,
  - dürfen **gefrorene Baustoffe nicht** verwendet werden.

## Arbeiten bei Hitze

- Starke Hitze führt zur schnellen Verdunstung des Anmachwassers vom Mörtel.
- Wind verstärkt diesen Vorgang.
- Dem **Mörtel** kann so, dass zur Erhärtung erforderliche **Wasser entzogen** werden, **dadurch** wird
  - die **Festigkeit** des Mörtels **reduziert** und
  - die **Haftung** zwischen Mörtel und Stein **gestört**.
- **Sehr trockene Steine sollten eine Stunde vor dem Vermauern vorgehästet** und frisches Mauerwerk durch Folien vor Verdunstung geschützt **werden**.



Foto: quick-mix

## Das sieht doch gut aus!





## Nicht tragende Innenwände

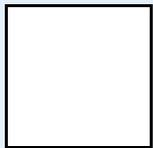
Drei freie Ränder: 2 x seitlich, 1 x oben



## Nicht tragende Innenwände nach DIN

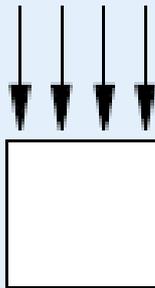
### Halterungsfälle

Vierseitige  
Halterung



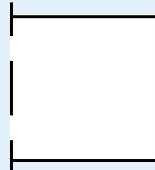
ohne  
Auflast

Vierseitige  
Halterung



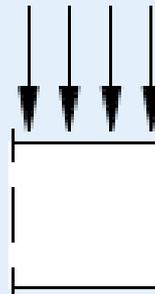
mit Auflast<sup>1)</sup>

Dreiseitige  
Halterung



ohne  
Auflast

Dreiseitige  
Halterung



mit Auflast<sup>1)</sup>

Dreiseitige  
Halterung<sup>1)</sup>



ohne  
Auflast

<sup>1)</sup> Unter Auflast wird hierbei verstanden, dass die Wände an der Deckenunterkante voll vermörtelt sind und die darüber liegenden Decken infolge Kriechens und Schwindens sich auf die nicht tragenden Wände zum Teil absetzen können. Ganz allgemein gilt, dass das Verfugen zwischen dem oberen Wandende und der Decke im Allgemeinen eher zu empfehlen ist als das Dazwischenlegen von stark nachgiebigem Material. Dies gilt insbesondere dann, wenn davon ausgegangen werden kann, dass nach dem Verfugen in die Trennwände keine Lasten mehr aus Verformung infolge Eigengewichts der darüber liegenden Bauteile eingetragen werden. Das Vermörteln der Anschlussfuge zwischen nicht tragender Wand und Stahlbetondecken soll daher möglichst spät erfolgen.

Eine zweiseitige Halterung von nichttragenden Wänden ist **NICHT** zulässig

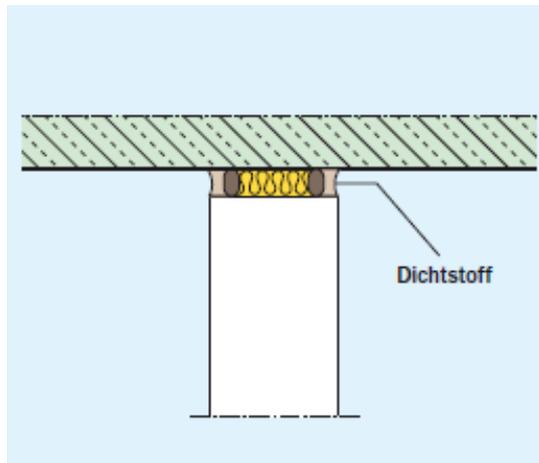


# Nicht tragende Innenwände



## Stoßfugenvermörtelung bei Nichttragenden Wänden

Oberer Rand ist nicht gehalten!



Tafel 11/19: Zulässige Wandlängen [m] nicht tragender innerer Trennwände ohne Auflast bei dreiseitiger Halterung, oberer Rand frei, Stoßfugen vermörtelt

| Dreiseitige Halterung <sup>1)</sup> | Einbau-bereich | Wandhöhe [m] | Wanddicke [mm] |     |     |         |         |     |
|-------------------------------------|----------------|--------------|----------------|-----|-----|---------|---------|-----|
|                                     |                |              | 50             | 70  | 100 | 115/150 | 175/200 | 240 |
| Zulässige Wandlänge [m]             |                |              |                |     |     |         |         |     |
| 1                                   | 1              | 2            | 3              | 7   | 8   | 8       |         |     |
|                                     |                | 2,25         | 3,5            | 7,5 | 9   | 9       |         |     |
|                                     |                | 2,5          | 4              | 8   | 10  | 10      |         |     |
|                                     |                | 3            | 5              | 9   | 10  | 10      | 12      | 12  |
|                                     |                | 3,5          | 6              | 10  | 12  | 12      |         |     |
|                                     |                | 4            | –              | 10  | 12  | 12      |         |     |
|                                     |                | 4,5          | –              | 10  | 12  | 12      |         |     |
| > 4,5 - 6                           | –              | –            | –              | –   | 12  | 12      |         |     |
| ohne Auflast                        | 2              | 2            | 1,5            | 3,5 | 5   | 6       | 8       | 8   |
|                                     |                | 2,25         | 2              | 3,5 | 5   | 6       | 9       | 9   |
|                                     |                | 2,5          | 2,5            | 4   | 6   | 7       | 10      | 10  |
|                                     |                | 3            | –              | 4,5 | 7   | 8       | 12      | 12  |
|                                     |                | 3,5          | –              | 5   | 8   | 9       | 12      | 12  |
|                                     |                | 4            | –              | 6   | 9   | 10      | 12      | 12  |
|                                     |                | 4,5          | –              | 7   | 10  | 10      | 12      | 12  |
| > 4,5 - 6                           | –              | –            | –              | –   | 12  | 12      |         |     |

Die Stoßfugen sind generell zu vermörteln.

Für Wanddicken  $\leq 100$  mm ist Normalmauermörtel der NM III (trockene Kalksandsteine sind vorzunässen) oder Dünnbettmörtel zu verwenden. Bei Wand-

dicken  $\geq 115$  mm ist Normalmauermörtel mindestens der NM IIa (trockene Kalksandsteine sind vorzunässen) oder Dünnbettmörtel zu verwenden.

<sup>1)</sup> Die obere Halterung kann durch einen Ringbalken hergestellt werden. In diesem Fall gelten die Werte der Tafeln 11/17 und 11/18.

## Nicht tragende Innenwände

Besser: Holzkeile beidseitig gegeneinander einschlagen.



### Obere Halterung Maßnahmen im Rohbau

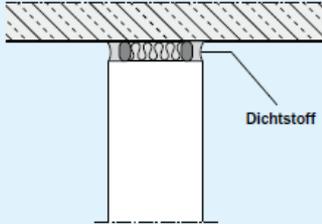
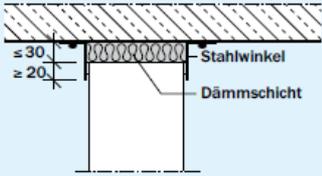


Nicht tragende Innenwände sollten vom Bauunternehmer „standsicher“ hinterlassen werden. Vorsicht: der Elektriker kommt...!

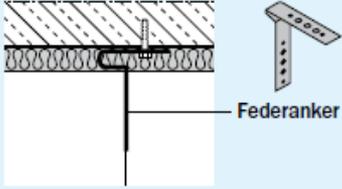
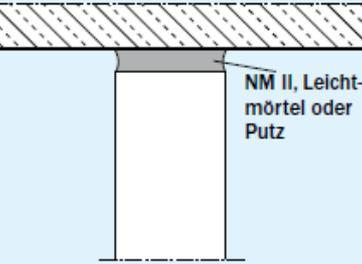


## Nicht tragende Innenwände

Tafel 11/32: Obere Wandanschlüsse für nicht tragende Innenwände unter Berücksichtigung von Statik, Brand- und Schallschutz

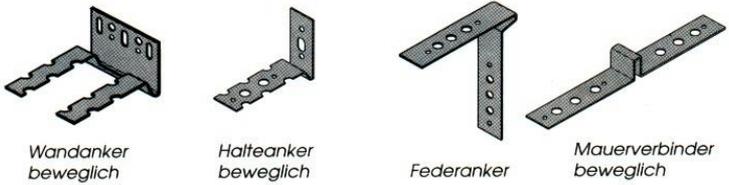
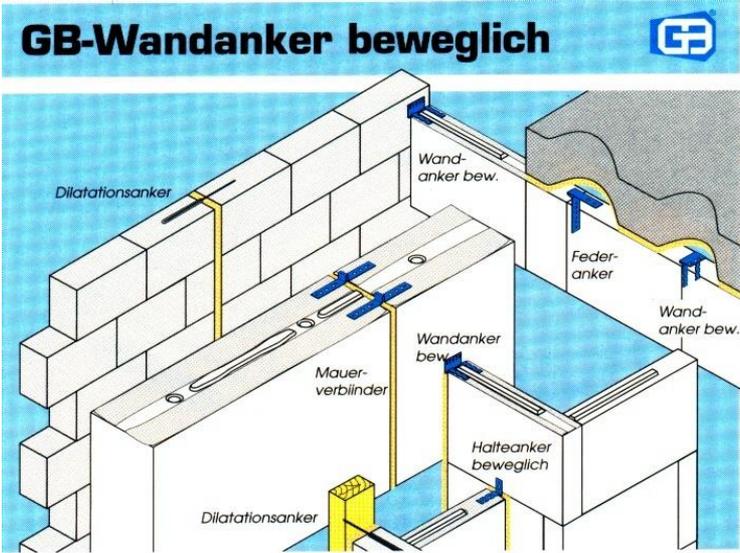
| Anschlussdetail Fuge $\leq 30$ mm                                                                                                                                       | Statik                                                                                                                      | Schallschutz                                                                                                                                           | Brandschutz <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>Dichtstoff</p>                                                                     | <p><b>Oberer Rand nicht gehalten</b><br/>die Wand ist 3-seitig zu halten</p>                                                | <p><b>Schalltechnisch entkoppelt und dicht</b><br/>mit beidseitigem Fugendichtstoff</p>                                                                | <p><b>Dämmschicht nichtbrennbar</b><br/>Schmelzpunkt <math>\geq 1.000</math> °C<br/>Rohdichte <math>\geq 30</math> kg/m<sup>3</sup><br/>F 90 bzw. EI 90 ab Wanddicke <math>\geq 100</math> mm und Wanddicke 70 mm mit beidseitig 10 mm Putz; sonst F 60 bzw. EI 60<br/>Die Fugen müssen dicht ausgestopft werden. Für F 30 mind. 50 mm; für F 60 mind. 60 mm und für F 90 und „Brandwände“ mind. 100 mm Breite der jeweiligen Wanddicke.</p> |
|  <p><math>\leq 30</math><br/><math>\geq 20</math><br/>Stahlwinkel<br/>Dämmschicht</p> | <p><b>Oberer Rand gehalten</b><br/>die Wand kann 4-seitig bzw. 3-seitig gehalten sein, mit einem freien vertikalen Rand</p> | <p><b>Schalltechnisch entkoppelt und nicht dicht</b><br/>Als trennendes Bauteil nur geeignet mit zusätzlichem Fugendichtstoff in der Anschlussfuge</p> | <p><b>Dämmschicht nichtbrennbar</b><br/>Schmelzpunkt <math>\geq 1.000</math> °C<br/>Rohdichte <math>\geq 30</math> kg/m<sup>3</sup><br/>F 90 bzw. EI 90 ab Wanddicke <math>\geq 100</math> mm und Wanddicke 70 mm mit beidseitig 10 mm Putz; sonst F 60 bzw. EI 60</p>                                                                                                                                                                       |

## Nicht tragende Innenwände

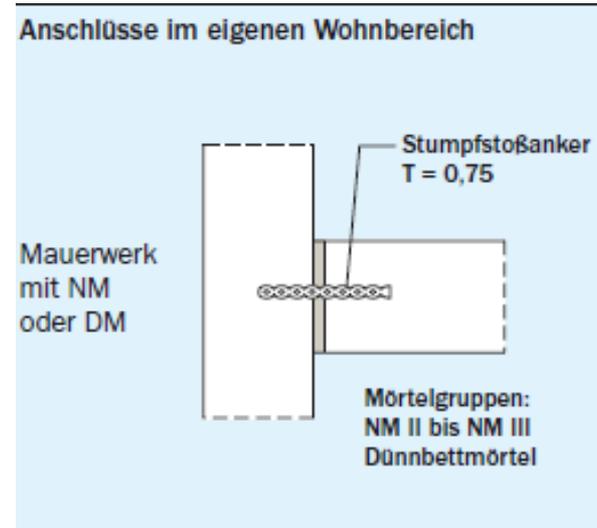
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>Die Stoßfugen mit Federanker sind zu vermörteln.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p><b>Oberer Rand gehalten</b><br/>die Wand kann 4-seitig bzw. 3-seitig gehalten sein, mit einem freien vertikalen Rand</p>                                                                                                                                                           | <p><b>Schalltechnisch entkoppelt und dicht</b><br/>mit beidseitigem Fugendichtstoff</p>                                                          | <p><b>Dämmschicht nichtbrennbar</b><br/>Schmelzpunkt <math>\geq 1.000\text{ °C}</math><br/>Rohdichte <math>\geq 30\text{ kg/m}^3</math><br/>F 90 bzw. EI 90 ab Wanddicke <math>\geq 100\text{ mm}</math> und Wanddicke 70 mm mit beidseitig 10 mm Putz; sonst F 60 bzw. EI 60</p> |
|  <p>NM II, Leichtmörtel oder Putz</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p><b>Oberer Rand gehalten</b><br/>mit Auflast infolge Kriechen und Schwinden der Stahlbetondecke<sup>2)</sup><br/>Die Wand kann 4-seitig bzw. 3-seitig gehalten sein, mit einem freien vertikalen Rand; Anschlussfuge vollständig durch NM II, Leichtmörtel oder Putz ausgefüllt</p> | <p><b>Schalltechnisch biegesteif und dicht</b><br/>Bei Wänden mit Schallschutzanforderungen sollte diese Ausführungsvariante gewählt werden.</p> | <p>F 90 bzw. EI 90 ab Wanddicke <math>\geq 100\text{ mm}</math> und Wanddicke 70 mm mit beidseitig 10 mm Putz; sonst F 60 bzw. EI 60</p>                                                                                                                                          |
| <p><sup>1)</sup> Nicht tragende raumabschließende Wände nach DIN 4102: F (X) bzw. nach DIN EN 13501-2: EI (X)<br/><sup>2)</sup> Bei Wandlängen &gt; 5 m sollte dieser Anschluss mit dem Tragwerksplaner abgestimmt werden.</p> <p><b>Empfehlungen für die Ausführung von nicht tragenden Innenwänden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wände grundsätzlich auf eine Trennschicht (z.B. Bitumenpappe, PE-Folie, o.Ä.) stellen</li> <li>• Seitliche Anschlüsse an Treppenhaus- und Wohnungstrennwände akustisch entkoppelt ausführen, wenn die flächenbezogene Masse der nicht tragenden Trennwände &lt; 200 kg/m<sup>2</sup> beträgt</li> <li>• Seitliche Anschlüsse untereinander vermörtelt, schalltechnisch biegesteif (kraftschlüssig) ausführen</li> <li>• Bei kraftschlüssiger Ausführung der oberen Anschlussfuge ist Mörtel geringer Festigkeit (z.B. Leichtmörtel oder Putz) zu wählen.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

# Nicht tragende Innenwände

## Bewegliche Wandanker



## Starre Wandanker



9. Erklärte Leistung: Befestigung mit Blitzdübel 8 x 70 und Unterlegscheibe in Kalksandstein - Vollstein KS 20-2,0  
 maximale Zugtragfähigkeit 480 N, maximale Schubtragfähigkeit 500 N

## Nicht tragende Innenwände



### Empfehlung der KS-Industrie:

**Folie oder Pappe als Trennlage  
auf die Rohdecke legen, um bei  
Deckendurchbiegung eine  
Mitnahme der Wand zu vermeiden/  
zu minimieren**

## Nicht tragende Innenwände

### KS - Checkliste für schadenfreies Bauen

1. Deckendurchbiegung begrenzen ( $f \leq l/500$  entspr. bei 6,00 m Spannweite  $\gg 1,2$  cm )
  1. d.h. Biegeschlankheit  $l_i/d \leq 150/l_i$  bzw.  $d \geq l_i^2/150$
  2. Bei kurzen Ausschallfristen wirksame Notstützen setzen, aber Achtung: **nicht zu lange stehen lassen!**
  3. Bei **Deckenstützenweiten > 7,00 m**: Einlage von **Bewehrung** in die Trennwände. Wände mit MG III mauern
2. Bei der Planung beachten
  1. Bei Wandlängen > 5,00 m gleitende Anschlüsse an Wandkopf und Wandfuß ausführen nach [2] Ziffer 7.6.2
  2. max. Wandlänge  $\leq 12,00$  m.
3. Bauablauf der nichttragenden Innenwände
  1. **Wände möglichst spät (nach Erstellung des Rohbaus) mauern.**
  2. Wände im obersten Geschoss zuerst mauern (von „oben“ nach „unten“ – von „x.OG“ nach „EG“)
  3. Erst nach Errichtung aller Wände **möglichst spät Fuge zwischen Wand und Decke mit Leichtmörtel ( MG II) schließen** (falls nicht andere Anschlussarten vorgesehen sind).
  4. Putze möglichst spät aufbringen. (Kellenschnitt!)
4. Bauausführung
  - Bei Kalksandsteinen mind. MG III, dann Steine vor dem Vermauern kurz vornässen, sonst mind. MG II a verwenden oder (besser) **Dünnbettmörtel** (vom BV KSI zertifiziert) **verwenden.**
  - „Verarbeitungsrichtlinie“ siehe [6] beachten .
  - Bei Schlitz- und Stemmarbeiten: Wandgefüge darf nicht gestört werden. Nur mit geeigneten Werkzeugen siehe [2] Seite 105.
  - Bei Wandlängen > 3,00 m wird eine Lage **Bitumenpappe** zwischen Rohdecke und unterster Mörtelfuge empfohlen.
  - Bei Wänden mit **oberem freiem Rand** sind die **Stoßfugen zu vermörteln**

[1] DGfM-Merkblatt: Nichttragende innere Trennwände

## Türanschläge tragend

- Das Aufstellen und Versetzen von Arbeitsgerüsten sowie das Verfahren der Versetzgeräte wird wesentlich erleichtert.

Bei der Bauausführung ist zu beachten, dass die Stoßfuge zwischen Längswand und stumpf gestoßener Querwand voll vermörtelt wird. Die Vermörtelung ist

Bei Einsatz der Stumpfstoßtechnik ist zu beachten, dass nach DIN EN 1996/NA gemauerte Querschnitte kleiner  $400 \text{ cm}^2$  als nicht tragend anzusetzen sind. Damit Türanschläge als tragende Sturzaufleger angesetzt werden können, muss in Abhängigkeit von der Wanddicke die Anschlaglänge der Tafel 4/3 entsprechen.

Tafel 4/3: Mindestlänge von Anschlägen bei tragenden Sturzauflagern, Querschnitt  $\geq 400 \text{ cm}^2$

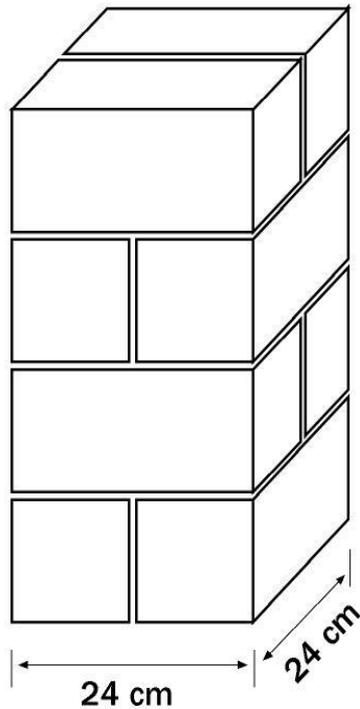
| Wanddicke $d$ [cm] | Anschlaglänge $l$ [cm] |
|--------------------|------------------------|
| 11,5               | $\geq 35$              |
| 15                 | $\geq 27$              |
| 17,5               | $\geq 23$              |
| 20                 | $\geq 20$              |
| 24                 | $\geq 17$              |
| 30                 | $\geq 14$              |
| 36,5               | $\geq 11,5$            |

Bei kürzeren Anschlägen sind andere konstruktive Lösungen vorzusehen, z.B. Einbinden des tragenden Sturzes in die Querwand.

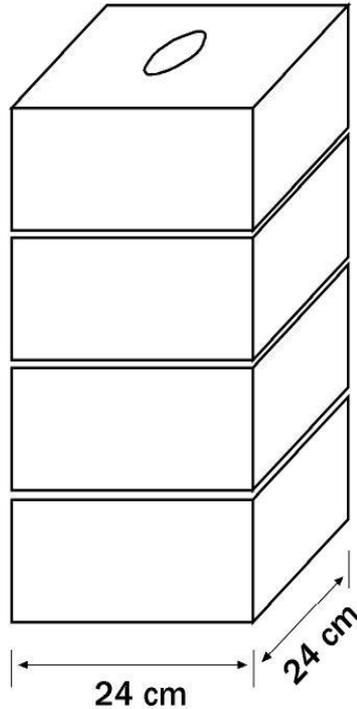
## Pfeilermauerwerk

Lösungsbeispiele für 24 cm breite Pfeiler

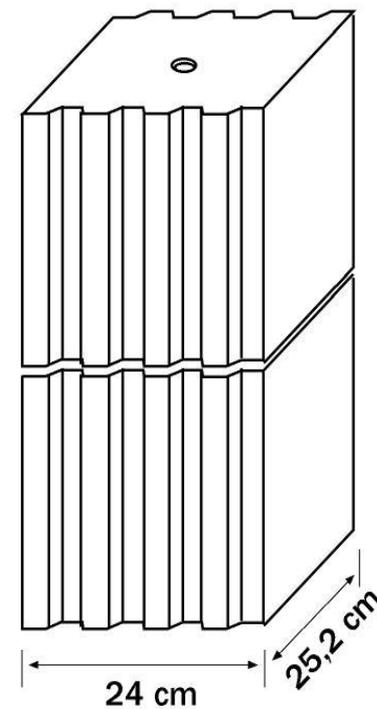
Lösung mit 2 DF



Lösung mit 4 DF

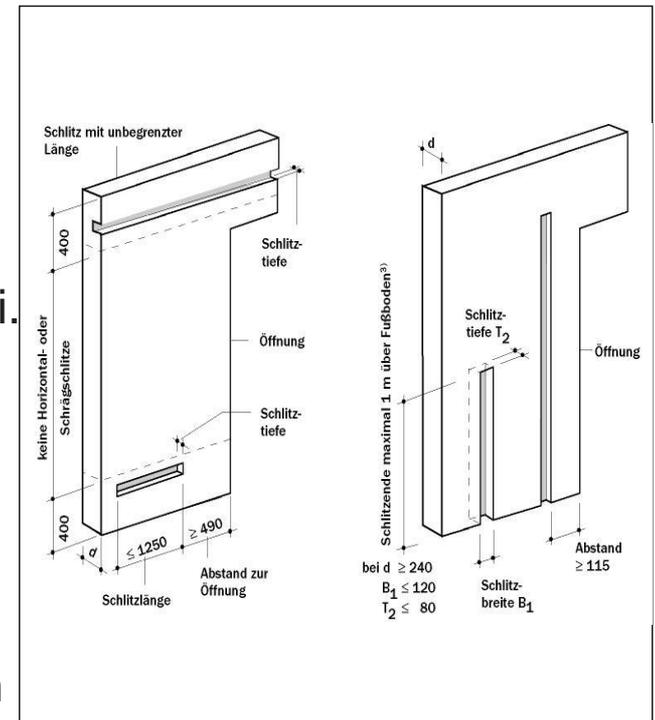


Lösung mit 8 DF (240)



## Wandschlitz

- Schlitz führen zur Querschnitts-schwächung.
- Je tiefer der Schlitz, um so größer ist die Kerbwirkung.
- Schlitz mit geringer Tiefe sind bei Einhaltung der zulässigen Grenzabmaße nach DIN nachweisfrei.
- Bei Überschreitung der Grenzabmaße wird ein rechnerischer Nachweis erforderlich.
- Der Restquerschnitt einer Wand muss im Bereich von Schlitz die geforderte Mindestwanddicke für eine bestimmte Feuerwiderstandsklasse besitzen



## frei stehende Wände

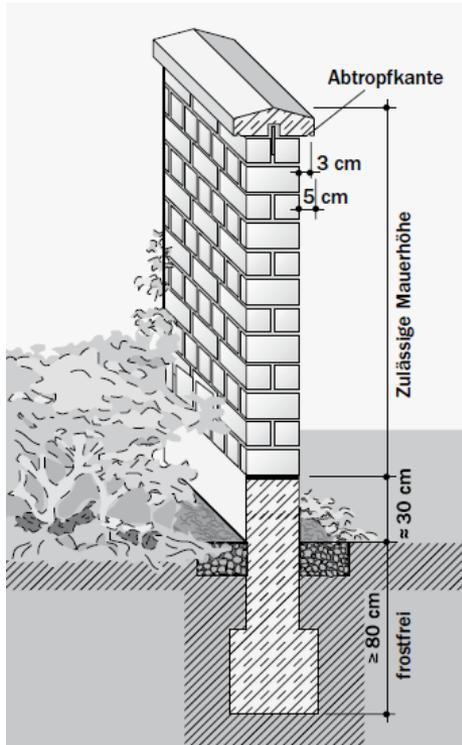


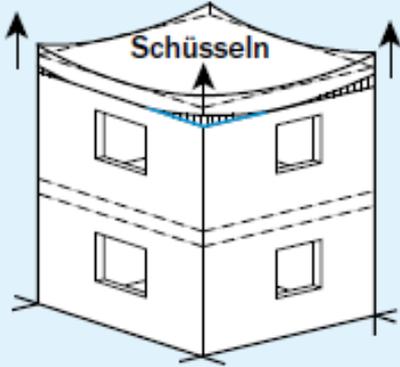
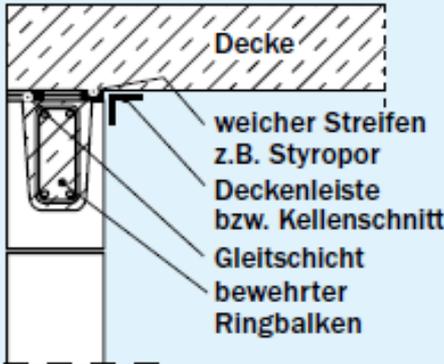
Bild 11/35: Frei stehende KS-Wand

Tafel 11/12: Aussteifung frei stehender Wände aus KS mit bzw. ohne oberem Querriegel bei einer Höhe über Gelände von 0 bis 8 m<sup>1)</sup>

| Wanddicke <i>d</i>     | Wandhöhe <i>h</i> | Empfohlener Abstand <i>a</i> | Aussteifungspfeiler                               |                                                |
|------------------------|-------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                        |                   |                              | Stahlprofil (statisch erforderlich) <sup>3)</sup> | Stahlbetonquerschnitt <i>b/d</i> <sup>4)</sup> |
| [cm]                   | [m]               | [m]                          |                                                   | [cm/cm]                                        |
| mit oberem Querriegel  |                   |                              |                                                   |                                                |
| 11,5 <sup>2)</sup>     | 1,50              | 5,50                         | I 120                                             | 35/12                                          |
|                        | 2,00              | 4,00                         | I 120                                             | 40/12                                          |
|                        | 2,50              | 3,50                         | I 120                                             | 45/12                                          |
|                        | 3,00              | 3,00                         | I 120                                             | 50/12                                          |
| 17,5                   | 2,00              | 5,50                         | I 180                                             | 30/18                                          |
|                        | 2,50              | 4,50                         | I 180                                             | 35/18                                          |
|                        | 3,00              | 3,50                         | I 180                                             | 40/18                                          |
|                        | 3,50              | 3,00                         | I 180                                             | 45/18                                          |
| 24                     | 2,50              | 8,00                         | I 240                                             | 30/24                                          |
|                        | 3,00              | 6,50                         | I 240                                             | 35/24                                          |
|                        | 3,50              | 5,50                         | I 240                                             | 40/24                                          |
|                        | 4,00              | 5,00                         | I 240                                             | 45/24                                          |
| ohne oberem Querriegel |                   |                              |                                                   |                                                |
| 11,5 <sup>2)</sup>     | 1,00              | 3,50                         | I 120                                             | 20/12                                          |
|                        | 1,50              | 3,00                         | I 120                                             | 30/12                                          |
|                        | 2,00              | 2,00                         | I 120                                             | 40/12                                          |
| 17,5                   | 1,50              | 3,50                         | I 180                                             | 20/18                                          |
|                        | 2,00              | 2,50                         | I 180                                             | 30/18                                          |
|                        | 2,50              | 2,00                         | I 180                                             | 40/18                                          |
| 24                     | 2,00              | 5,00                         | I 240                                             | 20/24                                          |
|                        | 2,50              | 4,00                         | I 240                                             | 25/24                                          |
|                        | 3,00              | 3,00                         | I 240                                             | 30/24                                          |

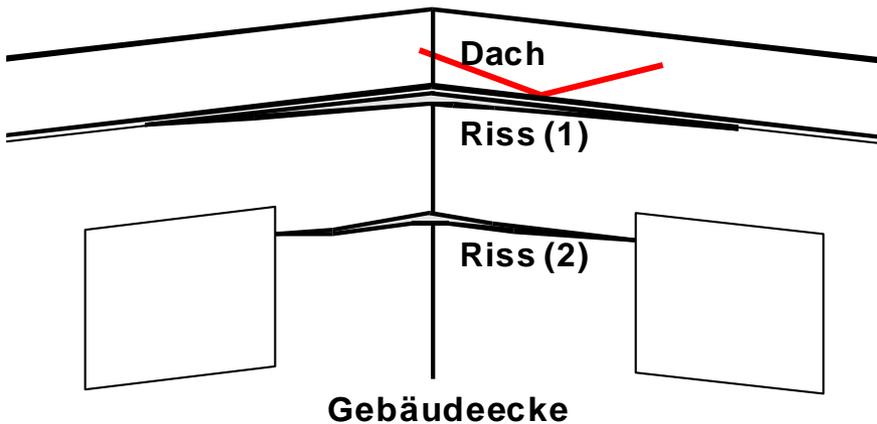
## „Aufschüsseln“ der Dachdecke

Tafel 11/30: Empfehlungen für Deckenaufleger

| Deckenaufleger                                                                                                          | Beschreibung                                                                                                                                                                                          | Maßnahme                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Schüsseln</b></p>                | <p>Dachdecken können im Eckbereich schüsseln und die oberste Steinreihe mit anheben. Die Folge kann eventuell ein horizontaler Riss über Eck in der Lagerfuge unter der obersten Steinreihe sein.</p> | <p><b>Einbau von Trennschichten</b><br/>Verwendung einer besandeten Bitumendachbahn R 500 mit Rohfilzeinlage, Dicke = 3 mm, nach DIN EN 13969 in Verbindung mit DIN V 20000-202</p> <p>Einbau über Eck, Länge ca. 1,50 m in beide Richtungen</p> |
| <p><b>Temperaturschwankungen</b></p>  | <p>Ungedämmte Dachdecken dehnen und verkürzen sich durch Temperaturschwankungen. Gering belastetes Mauerwerk kann diese eingeleiteten Verformungen häufig nicht rissefrei aufnehmen.</p>              | <p><b>Einbau von Gleitschichten bzw. Gleitlagern</b><br/>Einbau der Gleitschichten bzw. -lager zwischen Dachdecke und Wand</p> <p>Zur oberen Halterung der Wand sind bewehrte Ringbalken erforderlich.</p>                                       |

## „Aufschüsseln“ der Dachdecke

Eine Trennschicht (z.B. besand. Dachpappe) auf dem Mauerwerk über Eck verhindert Rissbildungen durch das Anheben der Steine.



### *mögliche Orte der Rissbildung*

- (1) zwischen Decke und Mauerwerk
- (2) 1 Steinschicht unter Decke
- (3) Im Bereich ecknaher Öffnungen

## Mauerwerk vor dem Betonieren abdeckeln



Empfehlung: Anschluss zwischen Wand und Decke kann eine besandete Pappe eingebaut werden (Reibung)

## Mauerwerk ist nicht Luftdicht

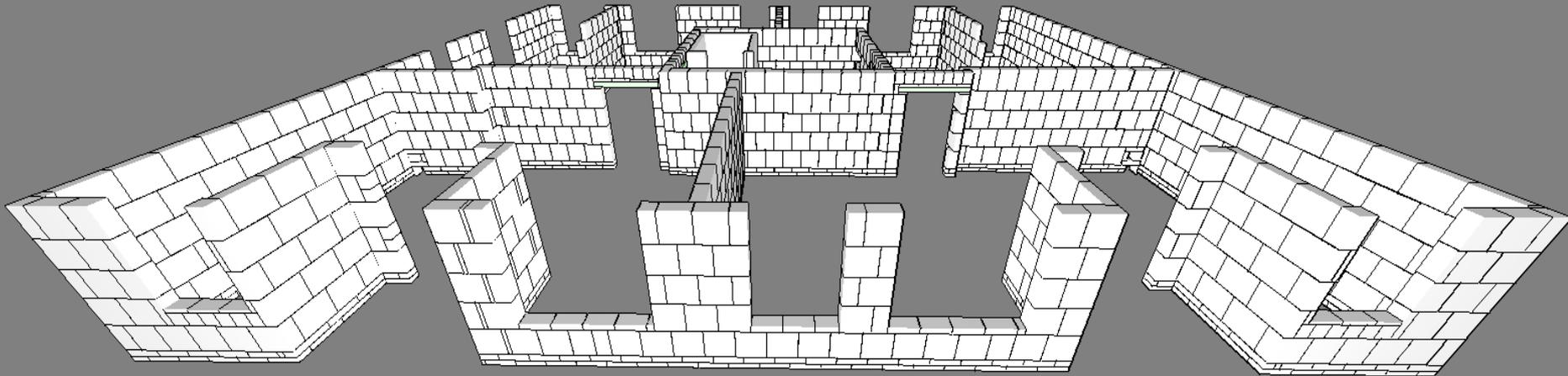
Trockenputz, Vorwandinstallation, Vorsatzschalen und abgehängte Decken...



**Bevor Mauerwerk  
verkleidet oder  
verdeckt wird, sind  
zumindest die Fugen  
abzuspachteln... !**



# CAD-Wandoptimierung

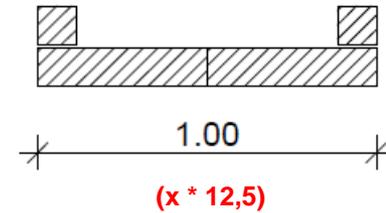
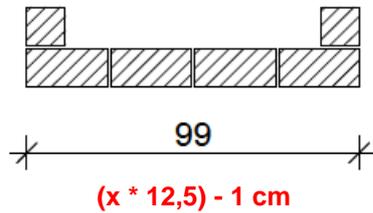


## Maßordnung – ohne/mit Stoßfugenvermörtelung

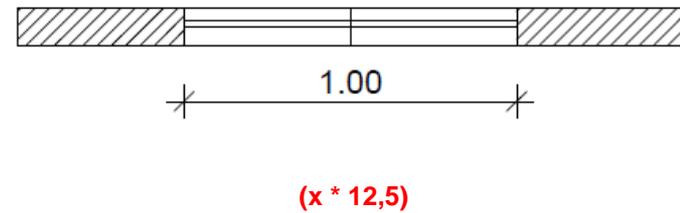
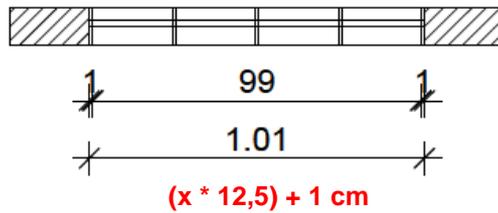
**Kleinformat**  
mit Stoßfugenvermörtelung

**KS-QUADRO**  
ohne Stoßfugenvermörtelung  
mit Nut-Feder-System

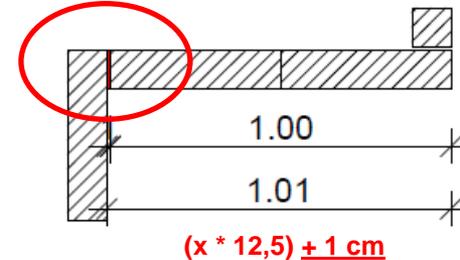
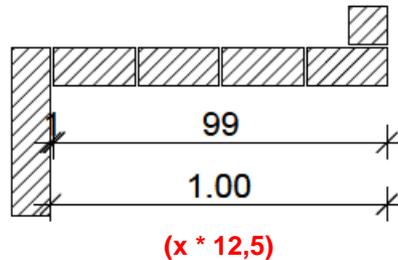
Außenmaß



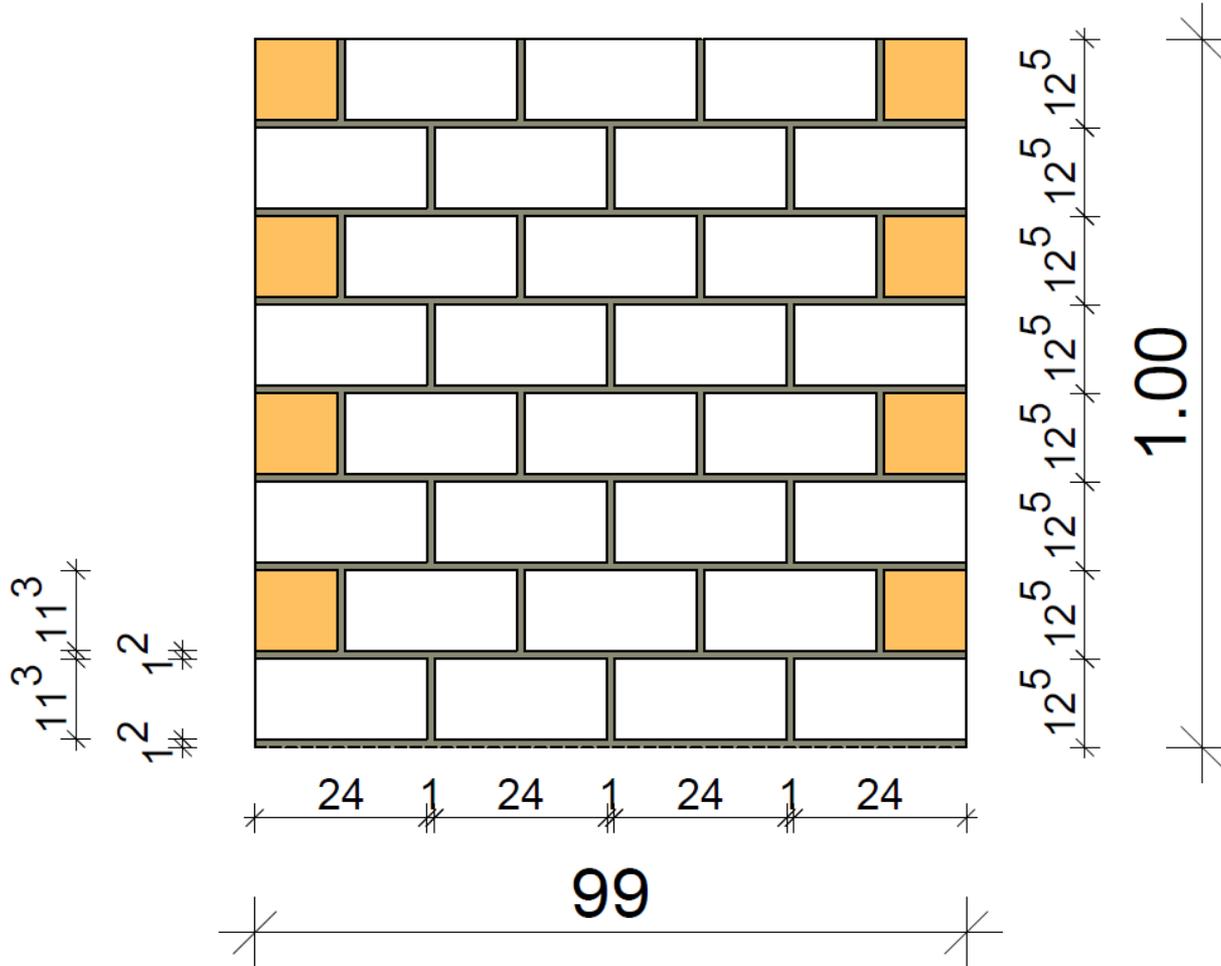
Öffnungsmaß



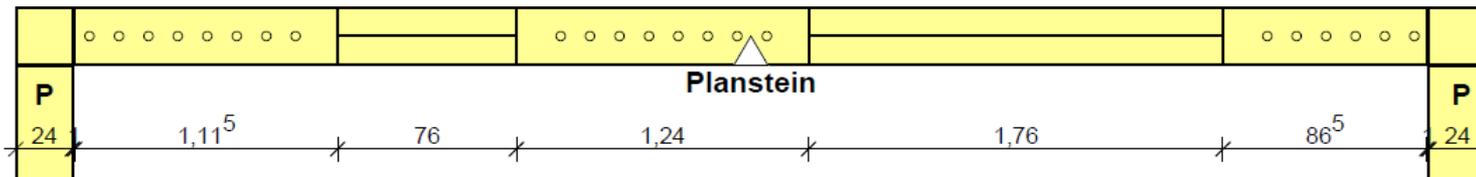
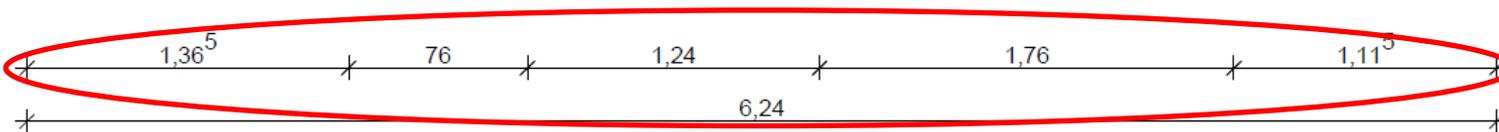
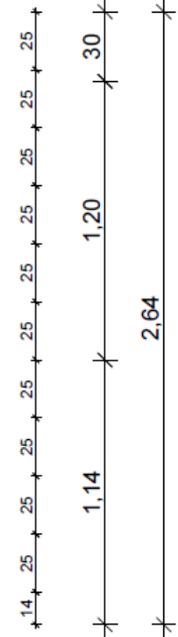
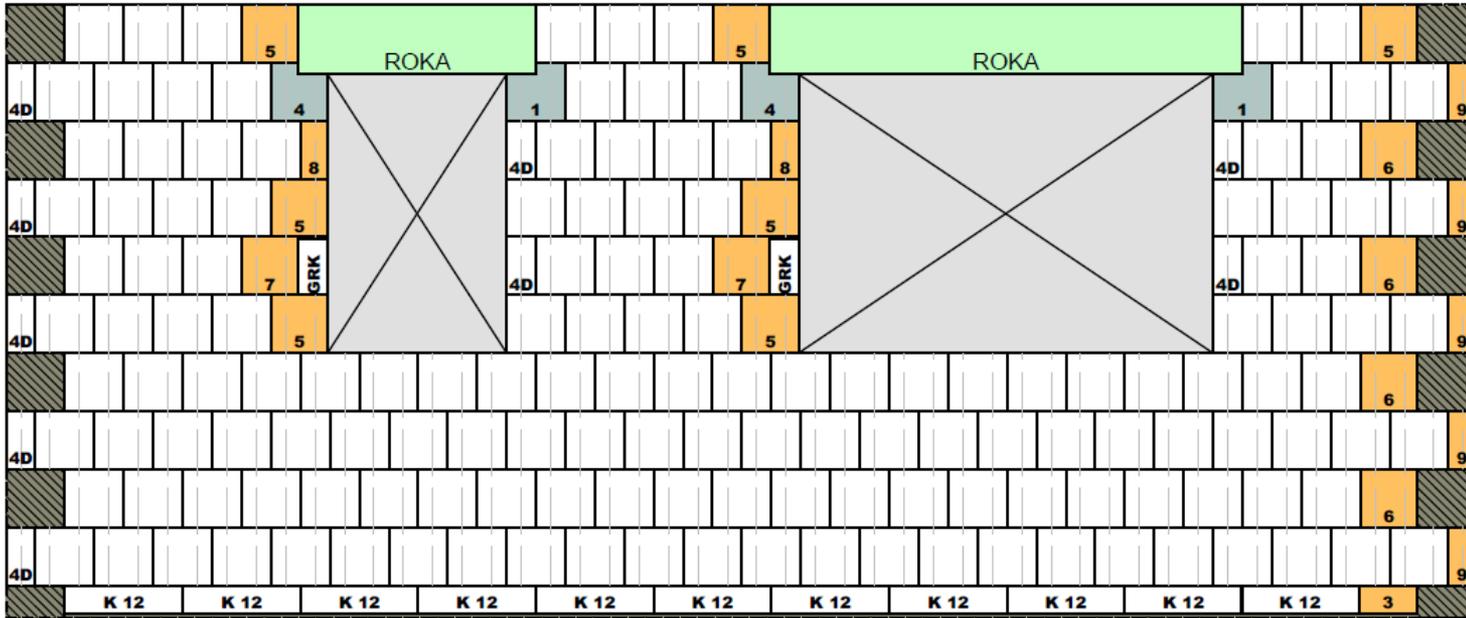
Vorsprungsmaß



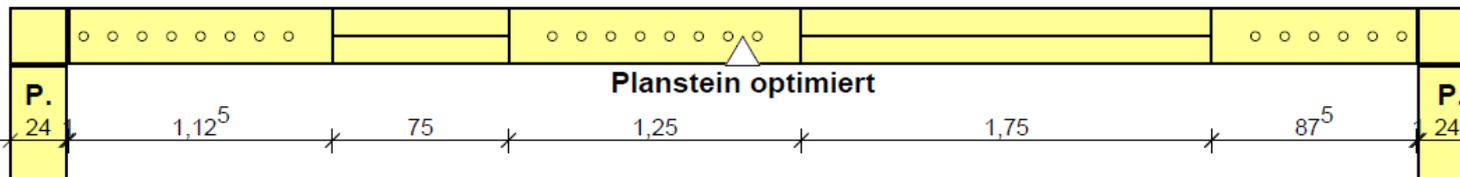
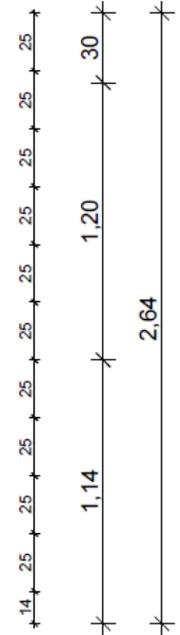
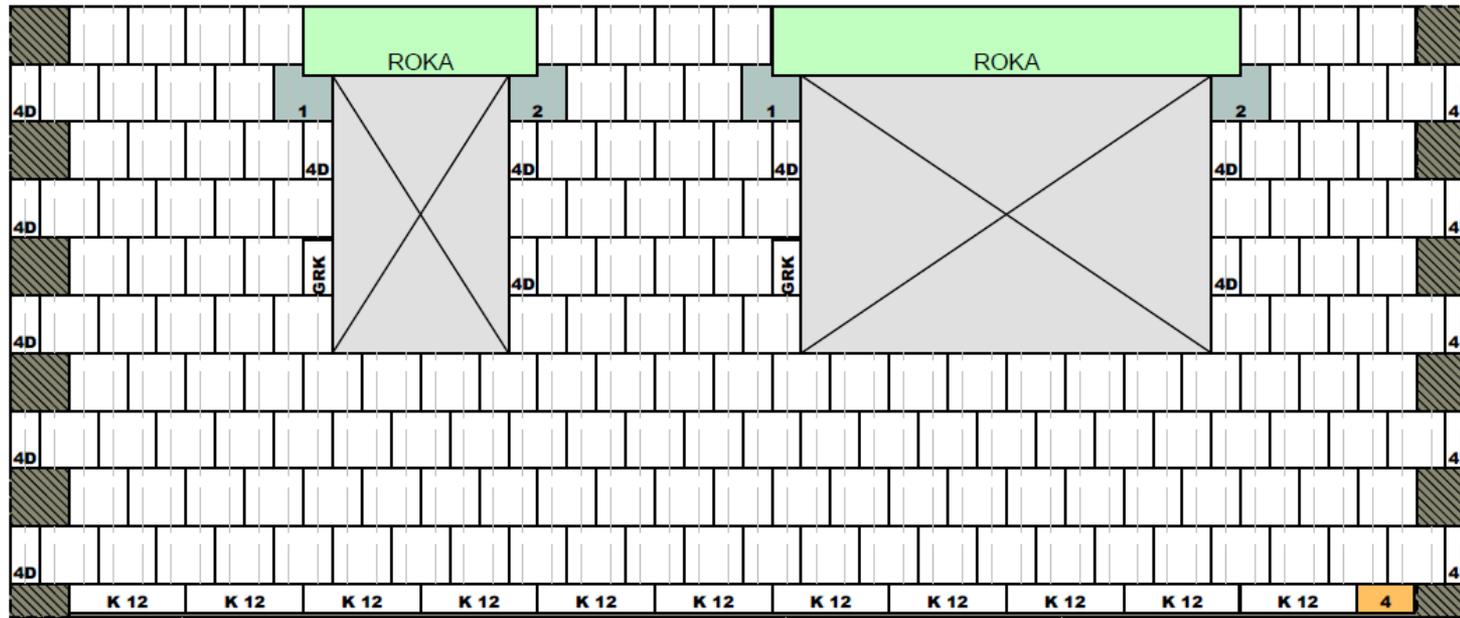
## Kleinformatiges MW (Fugenbild)



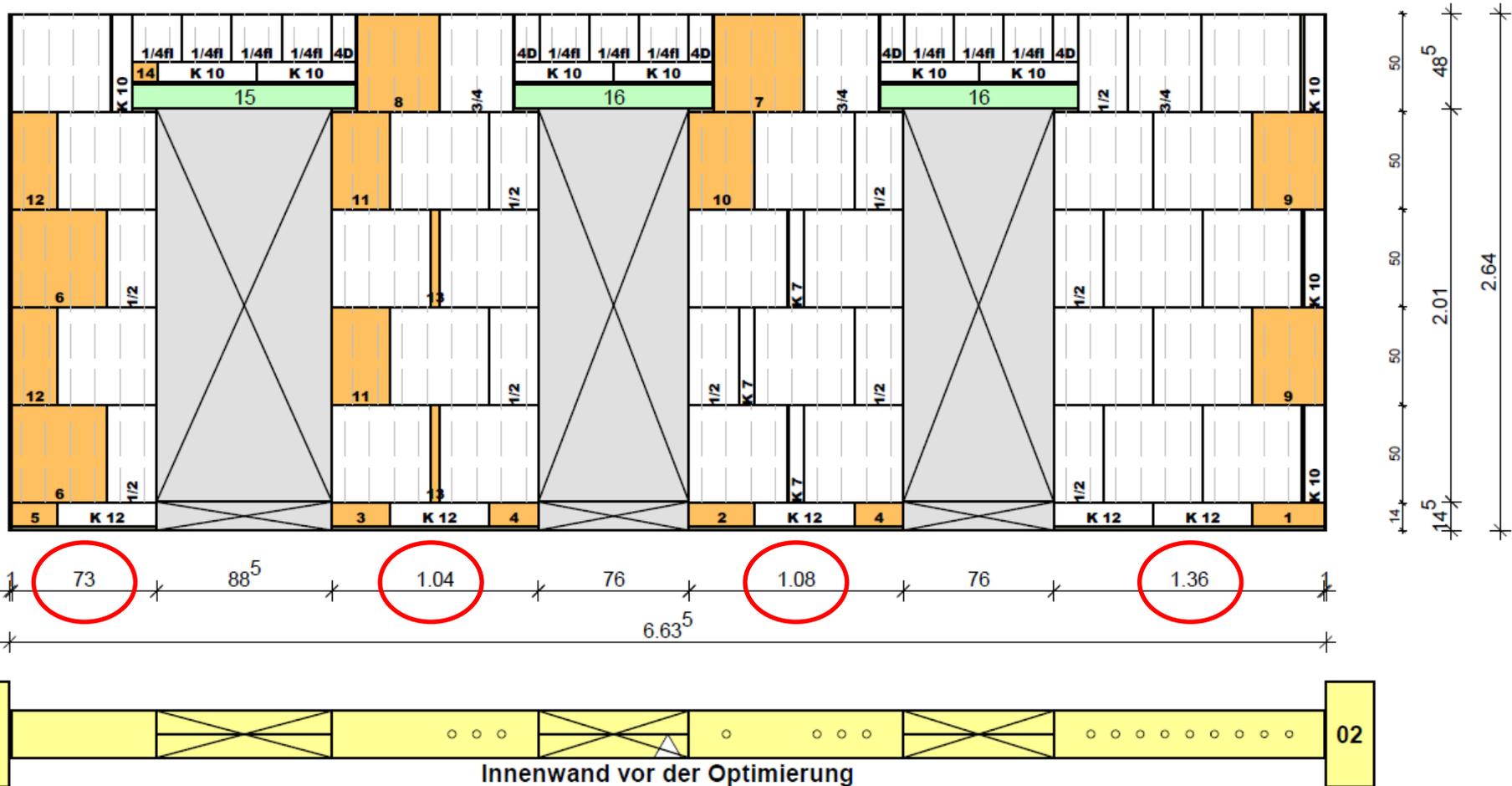
## Mittelformatiges KS-Mauerwerk (Planstein)



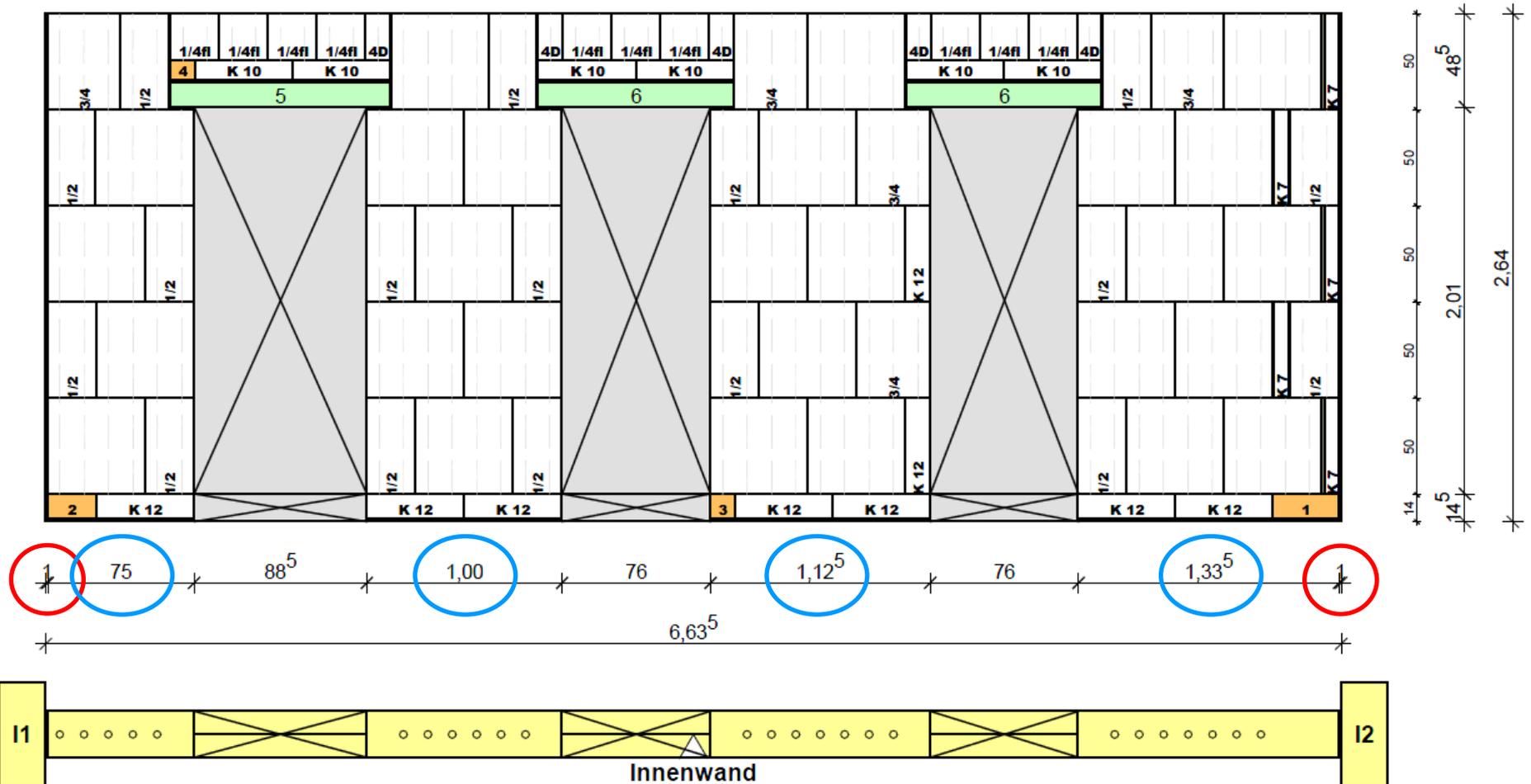
## Mittelformatiges KS-Mauerwerk (Planstein)



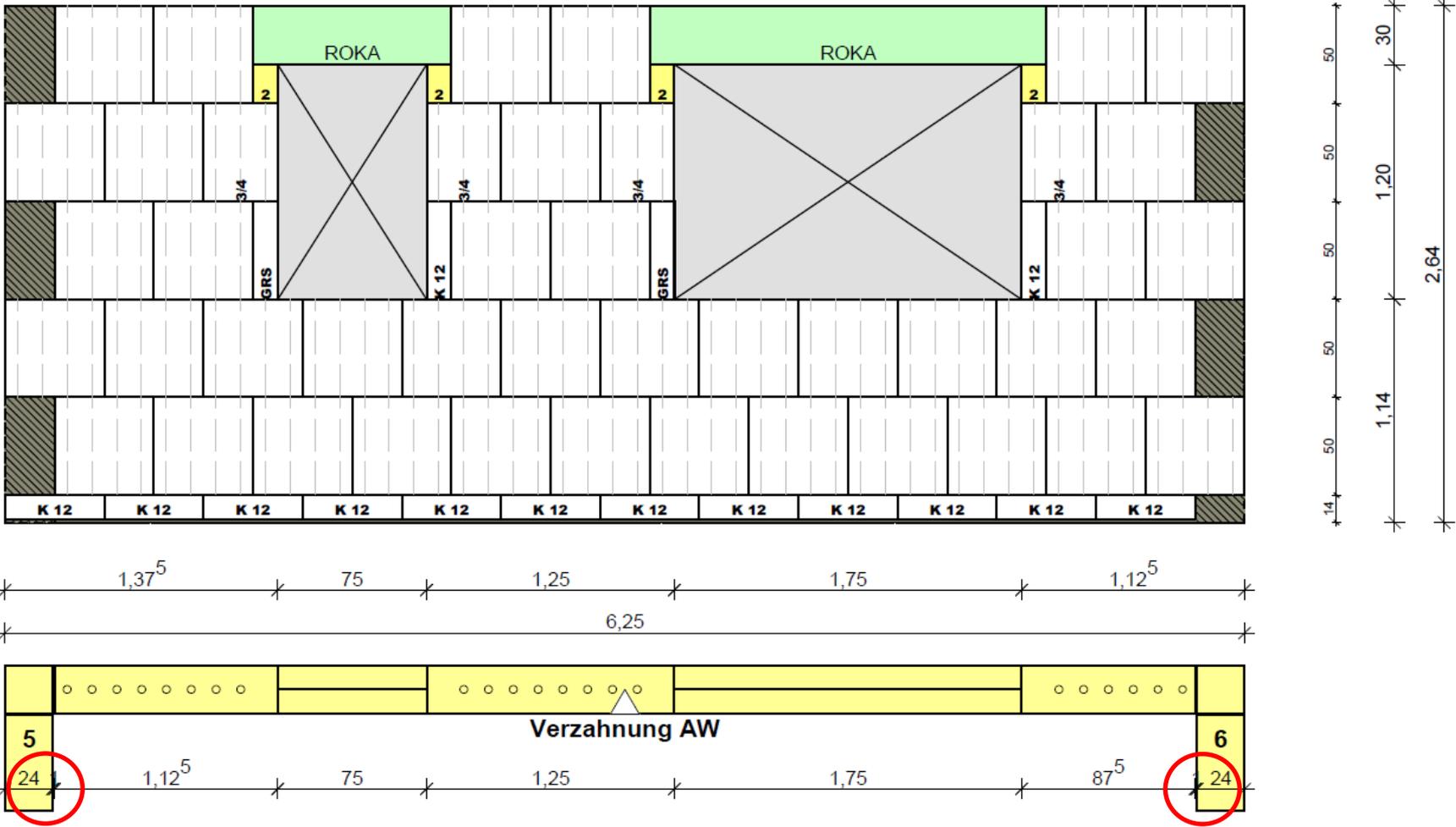
## Maßoptimierung



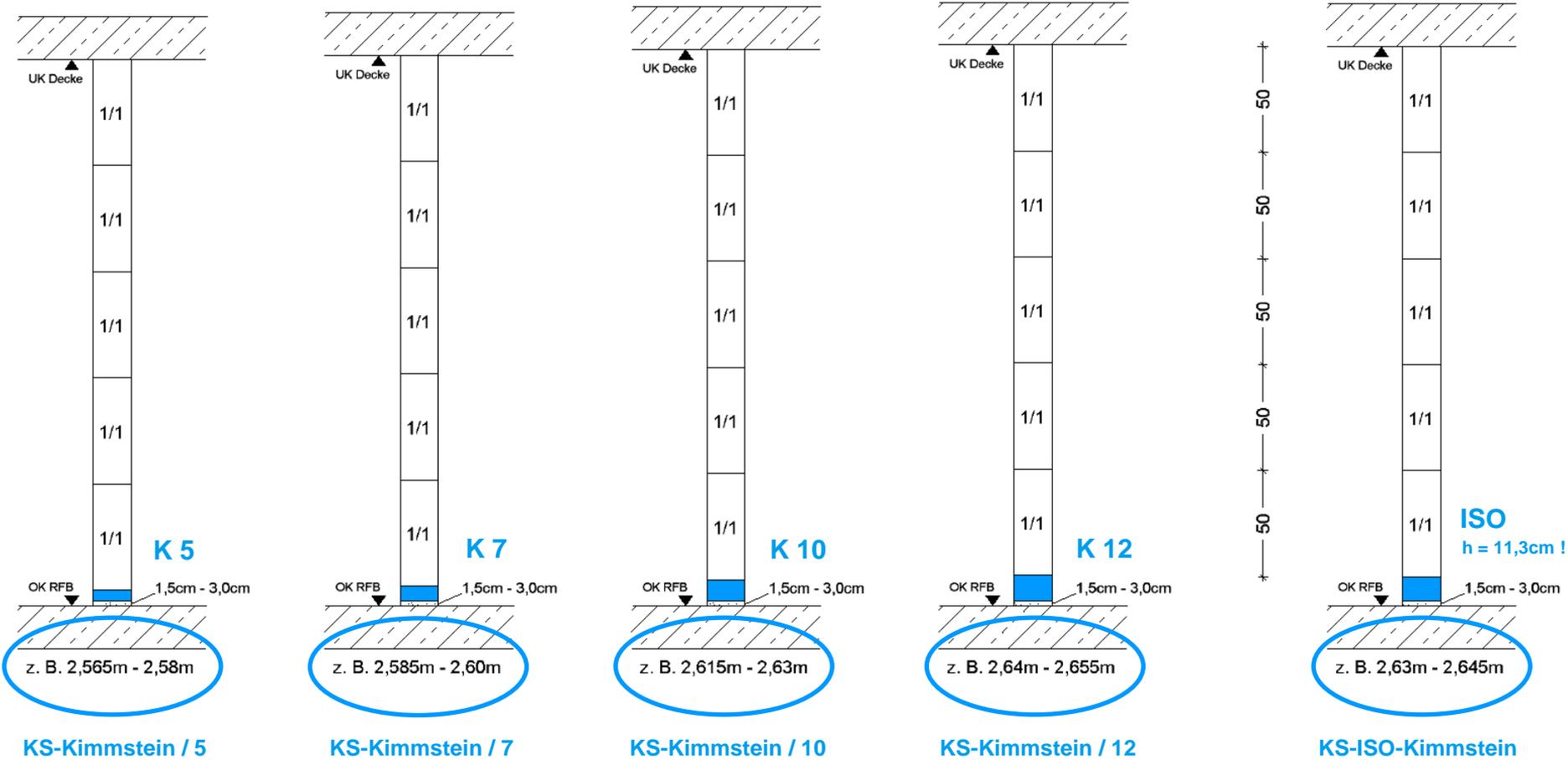
## Maßoptimierung



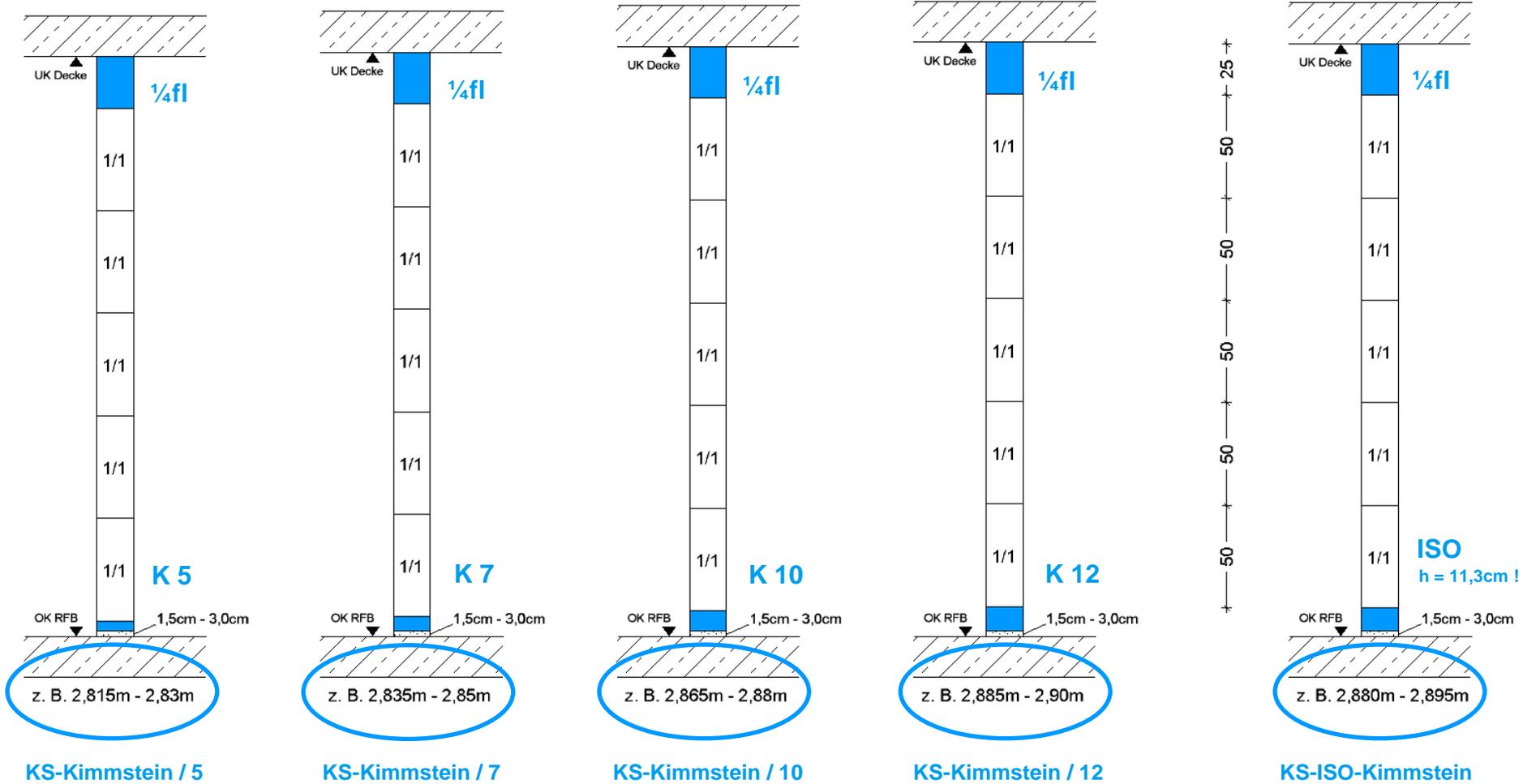
## Verzahnung der Außenecken



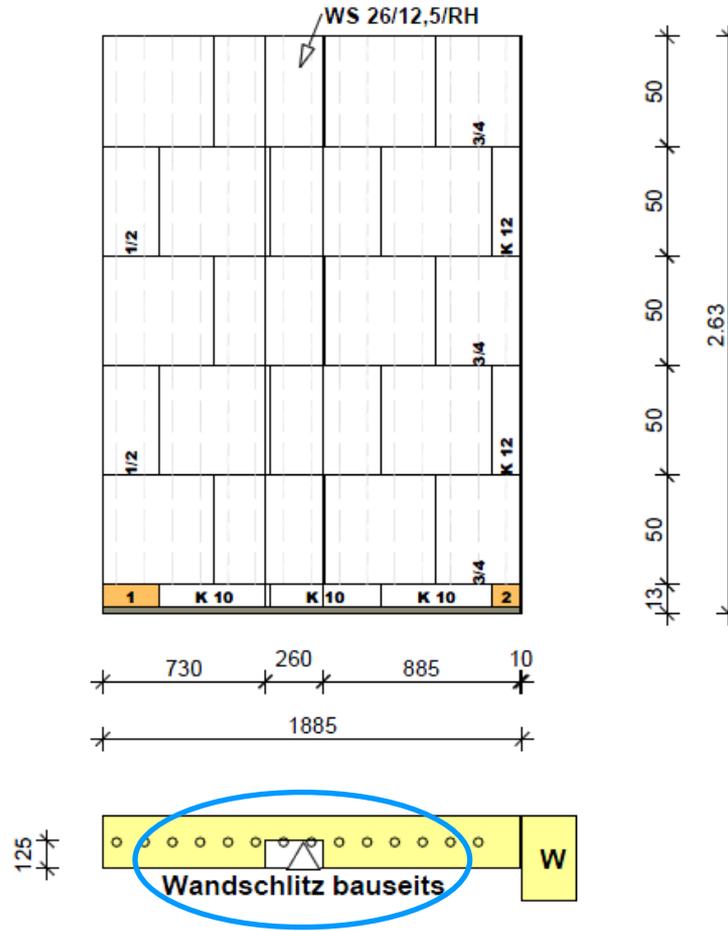
## Wandhöhen



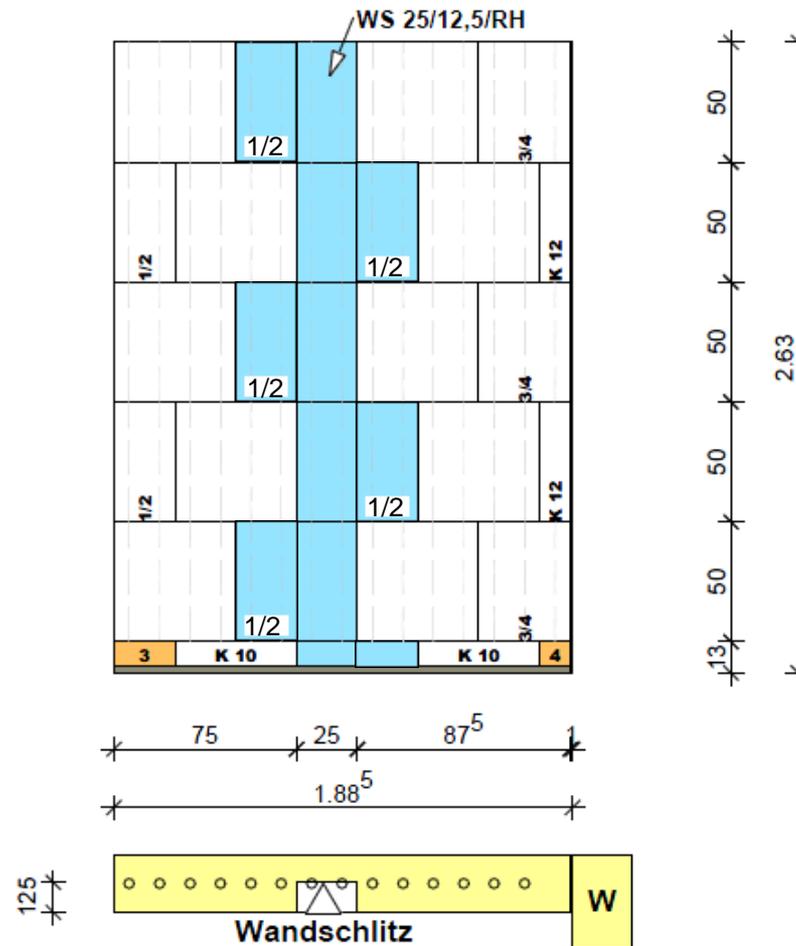
## Wandhöhen



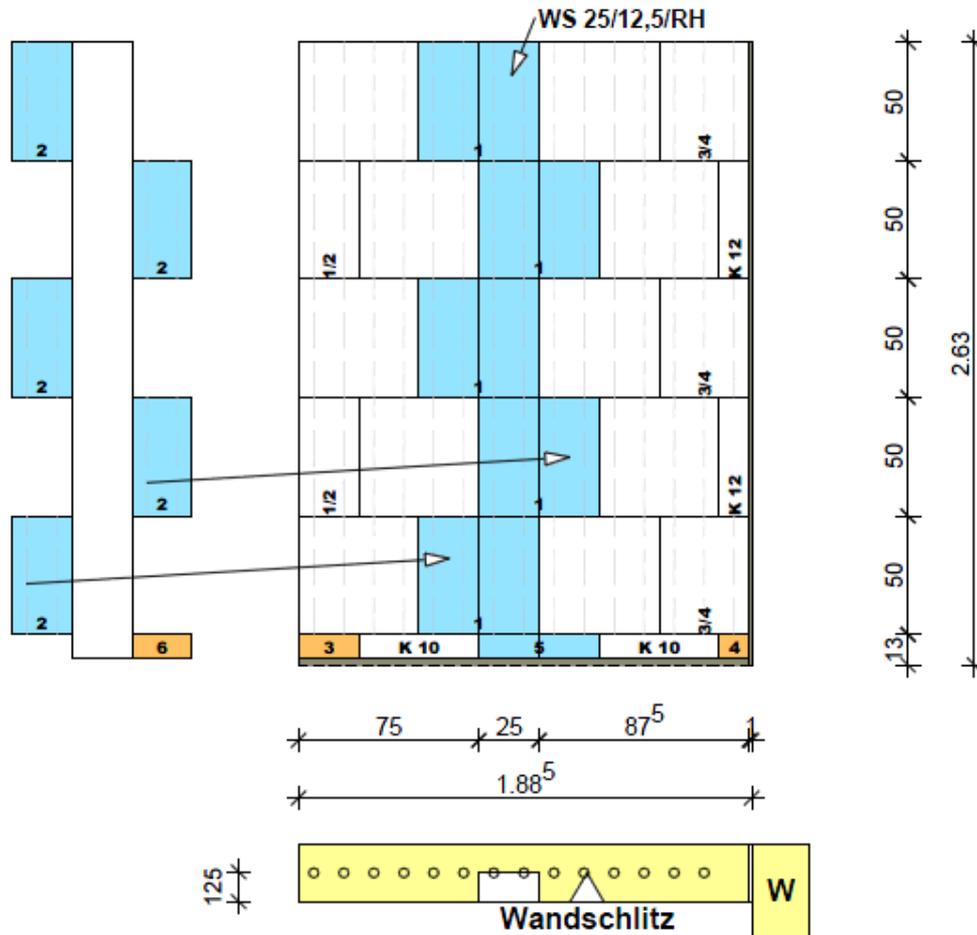
## Wandschlitz



## Wandschlitz

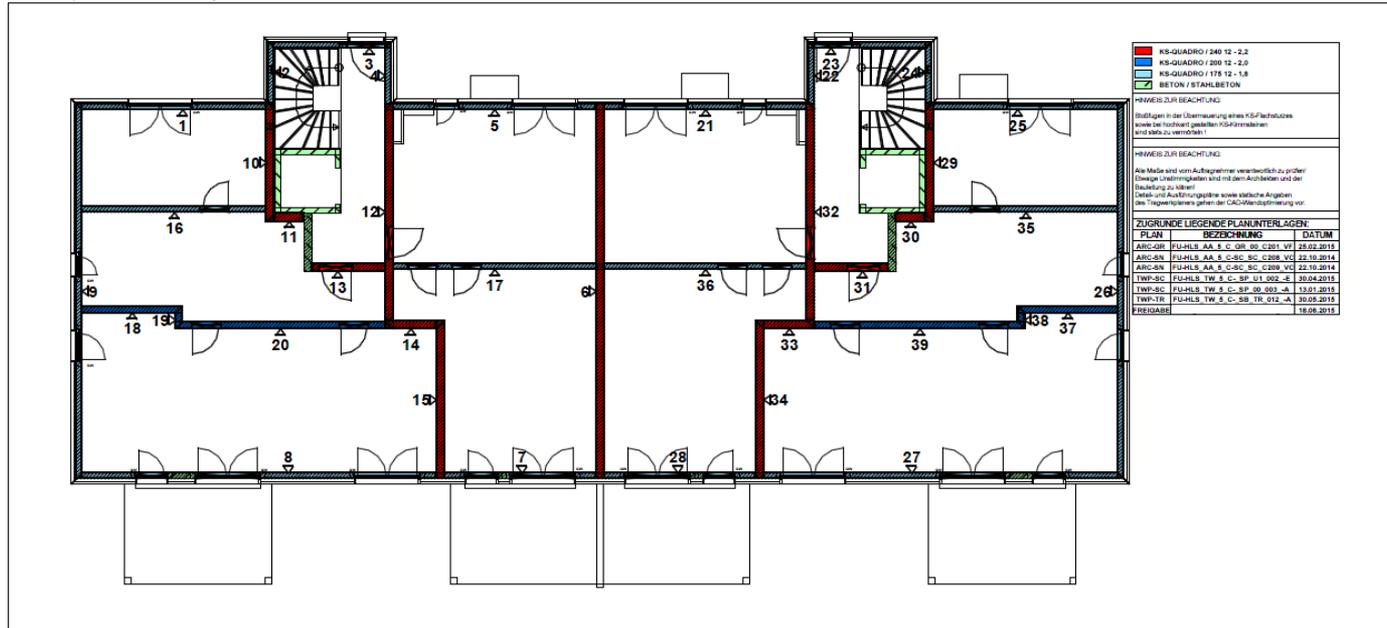


## Wandschlitz



## Wandoptimierung: Grundriss-Übersicht

KS-QUADROplan Version 4.2.0.4 © Plansysteme GmbH



| Nr | Dicke | Länge  | Nr | Dicke | Länge  | Nr | Dicke | Länge |
|----|-------|--------|----|-------|--------|----|-------|-------|
| 1  | 0.175 | 5.825  | 17 | 0.175 | 6.185  | 33 | 0.240 | 1.555 |
| 2  | 0.175 | 1.875  | 18 | 0.200 | 3.055  | 34 | 0.240 | 4.890 |
| 3  | 0.175 | 3.560  | 19 | 0.200 | 0.280  | 35 | 0.175 | 5.635 |
| 4  | 0.175 | 1.725  | 20 | 0.200 | 6.395  | 36 | 0.175 | 6.185 |
| 5  | 0.175 | 6.179  | 21 | 0.175 | 6.179  | 37 | 0.200 | 3.055 |
| 6  | 0.240 | 11.610 | 22 | 0.175 | 1.725  | 38 | 0.200 | 0.280 |
| 7  | 0.175 | 4.615  | 23 | 0.175 | 3.560  | 39 | 0.200 | 6.395 |
| 8  | 0.175 | 10.799 | 24 | 0.175 | 1.875  |    |       |       |
| 9  | 0.175 | 11.610 | 25 | 0.175 | 5.625  |    |       |       |
| 10 | 0.240 | 3.640  | 26 | 0.175 | 11.610 |    |       |       |
| 11 | 0.240 | 0.875  | 27 | 0.175 | 10.799 |    |       |       |
| 12 | 0.240 | 6.895  | 28 | 0.175 | 4.625  |    |       |       |
| 13 | 0.240 | 2.220  | 29 | 0.240 | 3.640  |    |       |       |
| 14 | 0.240 | 1.555  | 30 | 0.240 | 0.884  |    |       |       |
| 15 | 0.240 | 4.890  | 31 | 0.240 | 2.220  |    |       |       |
| 16 | 0.175 | 5.835  | 32 | 0.240 | 6.695  |    |       |       |

KS-QUADROplan

Zapf Daigfuss Vertriebs-GmbH  
 Gunthersbühler Str. 10  
 D-90571 Schwaig  
 +49 911 99585-29  
 +49 911 99585-40  
 matznick@zapf-ks.de

---

Bauvorhaben: **Musterbaustelle**

Projektnr: C15035

Bauausführung:

---

Gez.: S. Matznick  
 Datum: 18.06.15 - 11:15:38

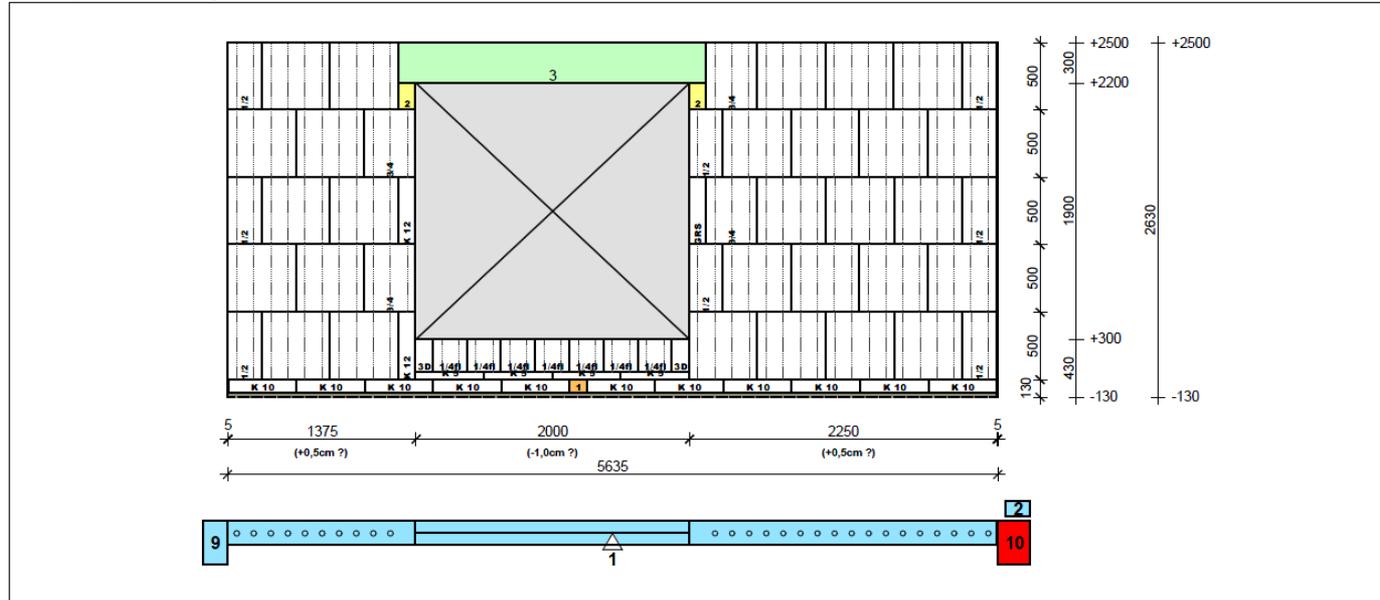
EG

---

Seite 1 / 1

## Wandoptimierung: Wandansicht

KS-QUADROplan Version 4.2.0.4 © Plansysteme GmbH



| Nr.                             | Bezeichnung           | L [mm]         | H [mm]         | Stk | VE   | Stk/VE |
|---------------------------------|-----------------------|----------------|----------------|-----|------|--------|
|                                 | Q E 175 1/1 -12-1,8   | 498            | 498            | 28  | 2,80 | 10     |
| 1/2                             | Q E 175 1/2 -12-1,8   | 248            | 498            | 8   | 0,53 | 15     |
| 1/4fl                           | Q E 175 1/4fl -12-1,8 | 248            | 248            | 7   | 0,12 | 60     |
| 3/4                             | Q E 175 3/4 -12-1,8   | 373            | 498            | 4   | 0,40 | 10     |
| 3D                              | 3DF 175 R(P) -20-1,8  | 123            | 248            | 2   | 0,04 | 48     |
| K 10                            | Kimmstein 175/10      | 498            | 100            | 11  | 0,16 | 70     |
| K 12                            | Kimmstein 175/12      | 498            | 123            | 2   | 0,04 | 50     |
| K 5                             | Kimmstein 175/ 5      | 498            | 50             | 4   | 0,07 | 60     |
| GRS                             | Q-Gurtrollerstein 175 | 125            | 498            | 1   | 0,04 | 24     |
| Kappschnitte                    |                       |                |                |     |      |        |
| 1                               | Kimmstein 175/10      | 123            | 100            | 1   | 0,01 | 70     |
| Höhen-/Giebel-/Gehrungsschnitte |                       |                |                |     |      |        |
| 2                               | Kimmstein 175/12      | 123            | 198            | 2   | 0,04 | 50     |
| Stürze, Sondersteine            |                       |                |                |     |      |        |
| 3                               | KS ROKA 28 (175/300)  | 2250           | 300            | 1   | 1,00 | 1      |
| Statistik                       |                       | m <sup>2</sup> | m <sup>2</sup> | SL  | SFN  |        |

| Nr. | Bezeichnung     | L [mm] | H [mm] | Stk  | VE   | Stk/VE |
|-----|-----------------|--------|--------|------|------|--------|
|     | Netto-KS gesamt | 10,82  | 1,89   | 0,35 | 0,03 |        |
|     | Brutto Wand     | 14,79  | 2,59   |      |      |        |

KS-Quadro 12-1,8

Zapf Daigfuss Vertriebs-GmbH  
 Günthersbühler Str. 10  
 D-60571 Schwaig  
 +49 011 99585-29  
 +49 011 99585-40  
 matznick@zapf-ks.de

Bauvorhaben: **Musterbaustelle** ProjektNr: C15038 Bauausführung: **Fa.: Mustermann**

**Wandansicht**

Gez.: S. Matznick  
 Datum: 18.06.15 - 11:18:17

**EG**  
**Wand 1 (d=175)**

Seite 1 / 39

Plan gilt nur in Verbindung mit Werkplan Nr. WP C-201 / VF vom 25.02.2015. Alle Angaben nach bestem Wissen und Gewissen, jedoch ohne Gewähr. Alle Maße sind bauteils zu prüfen.

## Wandoptimierung: Massenermittlung

Wandplan Version 4.5.0.2103 TrprtMassRptLayouter © Plansysteme GmbH

| Wanddicke [mm]             | Bezeichnung           | Bedarf [Stk.] | Bedarf [VE] | Inhalt [Stk/VE] | Brutto-KS [m²] |
|----------------------------|-----------------------|---------------|-------------|-----------------|----------------|
| <b>KS-Standardsteine</b>   |                       |               |             |                 |                |
| 175                        | Kimmstein 175/ 5      | 5             | 0,08        | 60              | 0,13           |
| 175                        | Kimmstein 175/ 7      | 10            | 0,10        | 100             | 0,35           |
| 175                        | Kimmstein 175/12      | 48            | 0,96        | 50              | 2,95           |
| 175                        | Q E 175 1/1 -12-1,8   | 522           | 52,20       | 10              | 130,50         |
| 175                        | Q E 175 1/2 -12-1,8   | 86            | 5,73        | 15              | 10,75          |
| 175                        | Q E 175 1/4fl -12-1,8 | 106           | 1,77        | 60              | 6,63           |
| 175                        | Q E 175 3/4 -12-1,8   | 21            | 2,10        | 10              | 3,94           |
| 240                        | Kimmstein 240/ 5      | 9             | 0,09        | 96              | 0,23           |
| 240                        | Kimmstein 240/12      | 21            | 0,53        | 40              | 1,31           |
| 240                        | Q E 240 1/1 -12-1,8   | 514           | 64,25       | 8               | 128,50         |
| 240                        | Q E 240 1/2 -12-1,8   | 29            | 2,42        | 12              | 3,63           |
| 240                        | Q E 240 1/4fl -12-1,8 | 25            | 0,52        | 48              | 1,56           |
| 240                        | Q E 240 3/4 -12-1,8   | 16            | 2,00        | 8               | 3,00           |
| <b>Kimmschicht</b>         |                       |               |             |                 |                |
| 175                        | Kimmstein 175/10      | 123           | 1,76        | 70              | 6,15           |
| 240                        | Kimmstein 240/10      | 114           | 2,04        | 56              | 5,70           |
| <b>KS-Stürze, Zubehör</b>  |                       |               |             |                 |                |
| 175                        | Q Sturz 175-1125      | 8             | 0,89        | 9               | 1,13           |
| 175                        | Q Sturz 175-1250      | 2             | 0,22        | 9               | 0,31           |
| 175                        | Q Sturz 175-1500      | 1             | 0,11        | 9               | 0,19           |
| 175                        | Q Sturz 175-1750      | 1             | 0,11        | 9               | 0,22           |
| 175                        | Q Sturz 175-2250      | 4             | 0,44        | 9               | 1,13           |
| 240                        | Q Sturz 240-1250      | 4             | 0,44        | 9               | 0,63           |
| 240                        | Q Sturz 240-1500      | 1             | 0,11        | 9               | 0,19           |
| <b>Statistik</b>           |                       |               |             |                 |                |
|                            |                       | <b>m²</b>     | <b>m³</b>   | <b>SL</b>       | <b>SFB</b>     |
| Brutto-Wand gesamt         |                       | 364,90        | 74,12       | 12,18           | 0,03           |
| Brutto-Wand gesamt: WD:175 |                       | 206,99        | 36,22       |                 |                |
| Brutto-Wand gesamt: WD:240 |                       | 157,91        | 37,90       |                 |                |

## Datenblatt

Rücklauf an: wandoptimierung@zapf-daigfuss.de | Fax: +49 911 99585-40



### Datenblatt CAD-Wandoptimierung

**Projekt-Nr.:** C17007

**Ansprechpartner Zapf Daigfuss Vertrieb:** schn **Eingang:** 23.01.2017

**Bauvorhaben:** Musterwohnanlage

**Bauabschnitt:** Haus 1 - 4

**Straße:** Günthersbühler Straße

**PLZ / Ort:** Schwaig

**Bauunternehmer:** XY Bauunternehmung GmbH **Tel.:** 0911 / 123 456 - 0

**Bauleiter:** Hr. Maier **Tel.:** 0911 / 123 456 - 1

**Mobil:** 0151 / 111 222 **E-mail:** maier@xy-bau.de

**Planungsbüro:** Architekturbüro Z **Tel.:** 0911 / 987 654 - 0

**Planer:** Hr. Müller jun. **Tel.:** 0911 / 987 654 - 1

**Mobil:** 0151 / 999 888 **E-mail:** mueller@arch-z.de

**Tragwerksplaner:** Ingenieurbüro STB **Tel.:** 0922 / 876 543 - 0

**Planer:** Hr. Schulz **Tel.:** 0922 / 876 543 - 1

**Mobil:** 0173 / 976 543 **E-mail:** r.schulz@ing-stb.de

**Bauherr:** Herr und Frau Muster **Tel.:** 07187 / 123

**Mobil:** \_\_\_\_\_ **E-mail:** \_\_\_\_\_

KS **KS** Der Kalksandstein \*wird durch Zapf Daigfuss ausgeliefert

Bitte wenden! Seite 1 / 2

Rücklauf an: wandoptimierung@zapf-daigfuss.de | Fax: +49 911 99585-40



### Datenblatt CAD-Wandoptimierung

#### Außenwände:

- KS-QUADRO Druckfestigkeitsklasse: 12 Rohdichteklasse: 1,8
- KS-Planstein Druckfestigkeitsklasse: \_\_\_\_\_ Rohdichteklasse: \_\_\_\_\_
- Stumpfstoß – Ausführung mit Flachanker
- verzahnte Ausführung
- Nutzung E-System (vertikale Lochkanäle)
- KS-QUADRO THERM (Wandtemperierung)
- KS-QUADRO ETRONIC (Elektroinstallation)
- Rollladenkästen h = 30 cm Auflagerbreite: 12,5 cm
- KS-Gurtrollerstein  bauseits h = 50 cm b = 12,5 cm
- KS-ISO-Kimmstein h = 11,3 cm (KS-Wärmedämmstein,  $\lambda_n < 0,33$  W/mK) **Im EG**
- Mögliche Maßtoleranzen **Bis zu 2** cm

#### Wohnungstrennwände:

- KS-QUADRO Druckfestigkeitsklasse: 12 Rohdichteklasse: 2,2
- KS-Planstein Druckfestigkeitsklasse: \_\_\_\_\_ Rohdichteklasse: \_\_\_\_\_
- bis Außenkante Außenwand durchgehend (verbesserter Schallschutz)
- Stumpf an Außenwand-Innenkante angeschlossen
- Nutzung E-System (vertikale Lochkanäle)
- KS-QUADRO THERM (Wandtemperierung)
- KS-QUADRO ETRONIC (Elektroinstallation)
- KS-ISO-Kimmstein h = 11,3 cm (KS-Wärmedämmstein,  $\lambda_n < 0,33$  W/mK) **Im EG**

#### Innenwände tragend:

| CAD (Vorabzug) | Geschoss: | Höhe: (OKR - UKD) | Wandaufbau: ? |
|----------------|-----------|-------------------|---------------|
| _____          | _____     | _____ m           | _____         |
| _____          | _____     | _____ m           | _____         |
| _____          | _____     | _____ m           | _____         |
| _____          | _____     | _____ m           | _____         |
| _____          | _____     | _____ m           | _____         |

KS **KS** Der Kalksandstein \*wird durch Zapf Daigfuss ausgeliefert

Bitte wenden! Seite 2 / 2

## Vorteile durch unsere CAD-Wandoptimierung

- Erhöhte Ausführungsqualität
- Optimierter Wandaufbau
- Sichere Ausführung nach aktueller europäischer Norm
- Übersichtliche Planungsunterstützung
- Vereinfachtes Bestellen durch Massenauszug
- Darstellung der Installationskanäle im Kalksandstein
- Darstellung von KS-QUADRO *ETRONIC*
- Darstellung von KS-QUADRO *THERM*
- Weitergabe der Dokumentation an Ihre Haustechniker
- Höchste Effizienz beim Mauern

# Bauphysik

- ***Schallschutz***
- ***Wärmeschutz***
- ***Brandschutz***

# Schallschutz

## *nach E DIN 4109*

mit

***KS = KEINE SORGEN***

# Schallschutz

Tafel 9: Anforderungen und Empfehlungen zum baulichen Schallschutz

|                                    |                        | E DIN 4109:2013                                             | DIN 4109:1989    | Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989 | Empfehlung Kalksandstein-industrie <sup>1)</sup>                                          | VDI 4100:2007                                                                |        |         | VDI 4100:2012 |        |         |    |
|------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|---------------|--------|---------|----|
|                                    |                        |                                                             |                  |                             |                                                                                           | SSt I                                                                        | SSt II | SSt III | SSt I         | SSt II | SSt III |    |
| Randbedin-gungen                   | Anwendungsgebiet       | Mindestschallschutz Bauaufsichtlich relevante Anforderungen |                  |                             | Empfehlungen für einen erhöhten Schallschutz (Vorschläge für vertragliche Vereinbarungen) | für einen erhöhten Schallschutz (Vorschläge für vertragliche Vereinbarungen) |        |         |               |        |         |    |
|                                    | Schutzbedürftige Räume | Aufenthaltsräume                                            |                  |                             |                                                                                           | Räume mit Grundflächen $\geq 8 \text{ m}^2$                                  |        |         |               |        |         |    |
|                                    | Anforderungskenngrößen | $R'_w / L'_{n,w} / L'_{N,max,n}$                            |                  |                             |                                                                                           | $D_{nL,w} / L'_{nL,w} / L'_{N,max,n,T}$                                      |        |         |               |        |         |    |
| Anforderungen/ Empfehlungen        | Mehrfamilienhaus       | Luftschallübertragung horizontal                            | 53               | 53                          | 55                                                                                        | 56                                                                           | 53     | 56      | 59            | 56     | 59      | 64 |
|                                    |                        | Luftschallübertragung vertikal                              | 54               | 54                          | 55                                                                                        | 57                                                                           | 54     | 57      | 60            | 51     | 44      | 37 |
|                                    |                        | Trittschallübertragung Decken                               | 50               | 53                          | 46                                                                                        | 46                                                                           | 53     | 46      | 39            |        |         |    |
|                                    |                        | Trittschallübertragung Treppen                              | 53               | 58                          | 46                                                                                        | 46                                                                           | 58     | 53      | 46            |        |         |    |
|                                    |                        | Luftschallübertragung Tür: Treppenhaus – Flur               | 27 <sup>2)</sup> | 27 <sup>2)</sup>            | 27 <sup>2)</sup>                                                                          | 32 <sup>2)</sup>                                                             | -      | -       | -             | -      | -       | -  |
|                                    |                        | Luftschallübertragung Tür: Treppenhaus – Aufenthaltsraum    | 37 <sup>2)</sup> | 37 <sup>2)</sup>            | -                                                                                         | - <sup>3)</sup>                                                              | -      | -       | -             | -      | -       | -  |
|                                    |                        | Gebäudetechnische Anlagen                                   | 32               | 30                          | -                                                                                         | 27                                                                           | 30     | 30      | 25            | 30     | 27      | 24 |
|                                    | Reihen-/ Doppelhaus    | Luftschallübertragung (unterstes Geschoss)                  | 59               | 57                          | 67                                                                                        | 67                                                                           | 57     | 63      | 68            | 65     | 69      | 73 |
|                                    |                        | Luftschallübertragung (alle anderen Geschosse)              | 62               |                             |                                                                                           |                                                                              |        |         |               |        |         |    |
|                                    |                        | Trittschallübertragung Decken                               | 41               | 48                          | 38                                                                                        | 41                                                                           | 48     | 41      | 34            | 46     | 39      | 32 |
| Trittschallübertragung Bodenplatte |                        | 46                                                          |                  |                             |                                                                                           |                                                                              |        |         |               |        |         |    |
| Trittschallübertragung Treppen     |                        | 53                                                          |                  |                             |                                                                                           |                                                                              |        |         |               |        |         |    |
| Gebäudetechnische Anlagen          | 32                     | 30                                                          | -                | 25                          | 30                                                                                        | 25                                                                           | 20     | 30      | 25            | 22     |         |    |

<sup>1)</sup> Für den Schutz gegen Außenlärm werden die Anforderungen von DIN 4109 empfohlen. Für den erhöhten Schallschutz raumlufttechnischer Anlagen wird für den Geräuscherzeuger  $L_{A,eq,nr} \leq 22 \text{ dB (A)}$  empfohlen.

<sup>2)</sup> Schalldämm-Maß  $R'_w$

<sup>3)</sup> Bei erhöhten Anforderungen an den Schallschutz wird diese Art der Grundrissgestaltung nicht empfohlen.

<sup>4)</sup> Mit schalltechnisch entkoppelten Treppen sind deutlich geringere Werte möglich.

## Schallschutz

Tafel 11/22: Direktschalldämm-Maße von Kalksandsteinwänden nach E DIN 4109-2

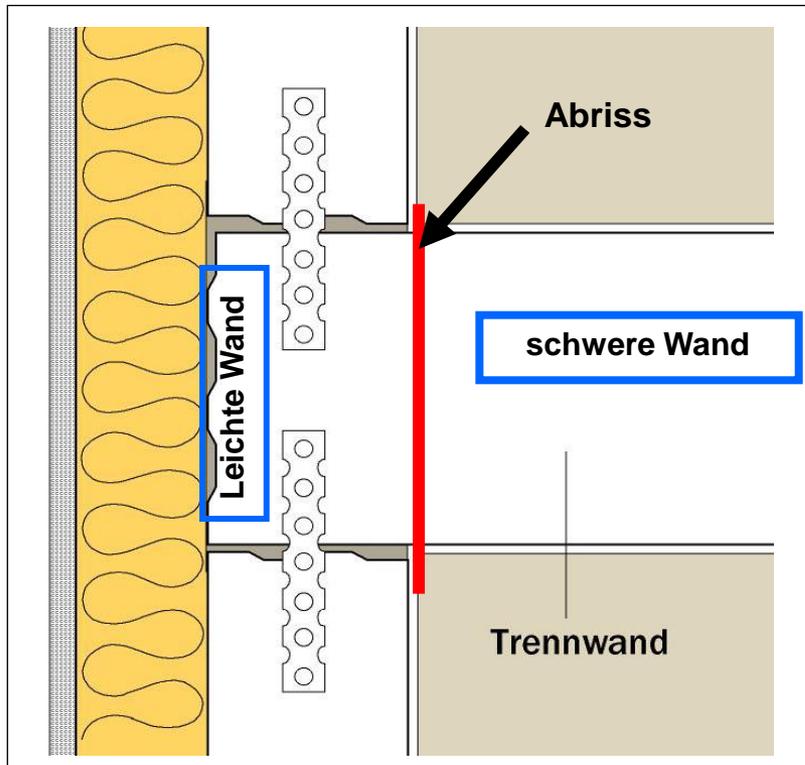
| Direktschalldämm-Maß $R_w$ [dB] |                                 |                       |      |      |                   |
|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------|------|------|-------------------|
| Wanddicke<br>[mm]               | Putzdicke <sup>1)</sup><br>[mm] | Steinrohdklasse (RDK) |      |      |                   |
|                                 |                                 | 1,4                   | 1,8  | 2,0  | 2,2 <sup>2)</sup> |
| 115                             | –                               | 45,0                  | 48,6 | 50,1 | 51,4              |
|                                 | 10                              | 45,9                  | 49,3 | 50,7 | 52,0              |
|                                 | 20                              | 46,7                  | 49,9 | 51,3 | 52,5              |
| 175                             | –                               | 50,6                  | 54,2 | 55,7 | 57,1              |
|                                 | 10                              | 51,2                  | 54,7 | 56,1 | 57,4              |
|                                 | 20                              | 51,8                  | 55,1 | 56,5 | 57,8              |
| 240                             | –                               | 54,9                  | 58,5 | 60,0 | 61,3              |
|                                 | 10                              | 55,3                  | 58,8 | 60,3 | 61,6              |
| 300                             | 20                              | 55,7                  | 59,1 | 60,5 | 61,8              |
|                                 | –                               | 57,9                  | 61,5 | 63,0 | 64,3              |
|                                 | 10                              | 58,2                  | 61,7 | 63,2 | 64,5              |
|                                 | 20                              | 58,5                  | 62,0 | 63,4 | 64,7              |

<sup>1)</sup> Für den Putz wurde eine Rohdichte von 1.000 kg/m<sup>3</sup> angesetzt.

<sup>2)</sup> Auf Anfrage

## Schallschutz

### „Stumpfstoß Wohnungstrennwand“



- Stoßstelle ist mit Durchbindung 100 % sicher gelöst.
- Selbst ein eventuelles Abreißen des Stumpfstoßes ist unkritisch, wenn die Trennwand bis nach außen durchläuft.

Vorsicht bei leichten Außenwänden und Abriss der Stumpfstoßfuge  
Abfall der Schalldämmung um bis zu 6 dB.

**Bei KS – Bauweise nur ca. 1dB**



## Schallschutz

### Detail zweischalige Haustrennwand



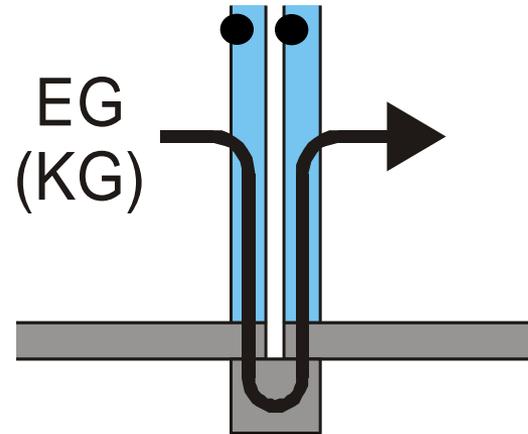
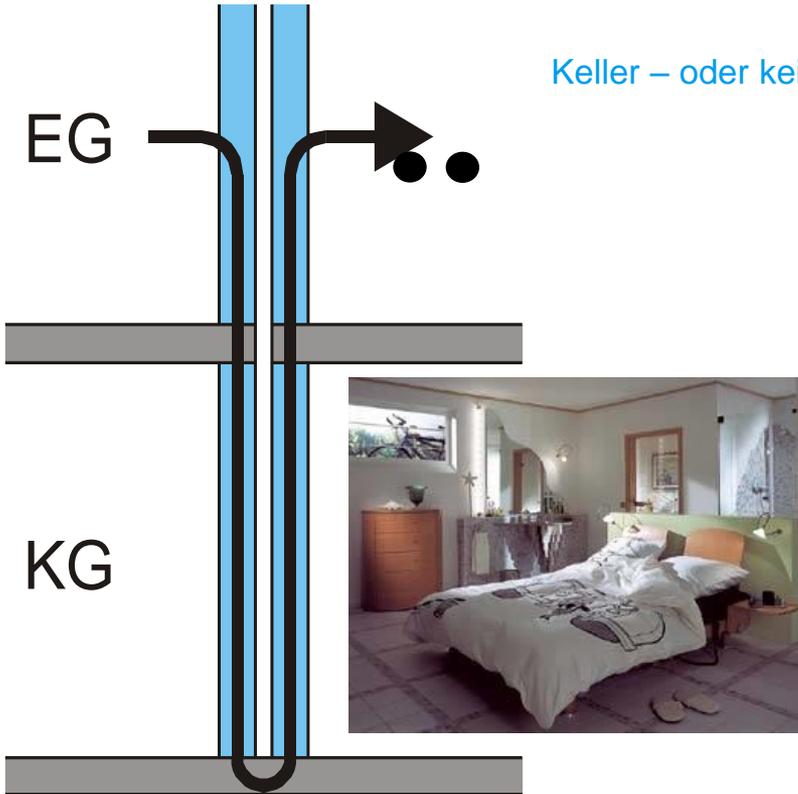
Die Schalldämmung zweischaliger Haustrennwände ist abhängig von:

- Flächenbezogene Masse der Wandschalen der Trennwand!
- Vollständigkeit der Trennung!
- Schalenabstand und Material zwischen den Schalen!
- Flächenbezogene Masse der Flanken (z.B. IW, AW und Decke!

# Schallschutz

Detail zweischalige Haustrennwand

Keller – oder kein Keller ?



$$R'_w = R'_{w,Trenn} + 12 \text{ dB}$$

# Schallschutz

## Detail zweischalige Haustrennwand - Ausführungsvarianten

| Wandaufbau <sup>1)</sup><br>(Beispiele) | RDK | Flächen<br>bezogene<br>Masse<br>[kg/m <sup>2</sup> ] | $R'_w$ [dB]                                                                 |                                                                                             |                                                                                              |
|-----------------------------------------|-----|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         |     |                                                      | Inkl. $\Delta R_{w,Tr} = + 12$ dB<br>z.B. ab zweitem Geschoss <sup>3)</sup> | Inkl. $\Delta R_{w,Tr} = + 9$ dB<br>z.B. unterstes Geschoss mit ge-<br>trennten Fundamenten | Inkl. $\Delta R_{w,Tr} = + 6$ dB<br>z.B. unterstes Geschoss mit ge-<br>meinsamer Bodenplatte |
| 2 x 11,5 cm                             | 1,8 | ≥ 410                                                | 65                                                                          | 62                                                                                          | 59                                                                                           |
| 2 x 11,5 cm                             | 2,0 | ≥ 450                                                | 66                                                                          | 63                                                                                          | 60                                                                                           |
| 2 x 15 cm <sup>2)</sup>                 | 1,8 | ≥ 490                                                | 67                                                                          | 64                                                                                          | 61                                                                                           |
| 2 x 15 cm <sup>2)</sup>                 | 2,0 | ≥ 530                                                | 68                                                                          | 65                                                                                          | 62                                                                                           |
| 2 x 17,5 cm <sup>2)</sup>               | 1,8 | ≥ 580                                                | 69                                                                          | 66                                                                                          | 63                                                                                           |
| 2 x 17,5 cm <sup>2)</sup>               | 2,0 | ≥ 630                                                | 70                                                                          | 67                                                                                          | 64                                                                                           |
| 2 x 20 cm <sup>2)</sup>                 | 1,8 | ≥ 680                                                | 71                                                                          | 68                                                                                          | 65                                                                                           |
| 2 x 20 cm <sup>2)</sup>                 | 2,0 | ≥ 740                                                | 72                                                                          | 69                                                                                          | 66                                                                                           |
| 2 x 24 cm <sup>2)</sup>                 | 1,8 | ≥ 810                                                | 73                                                                          | 70                                                                                          | 67 <sup>4)</sup>                                                                             |

Fugenbreite 5 cm:  
+ 2 dB (nur bei  
vollständiger  
Trennung)

## Schallschutz

### 5.2.2 Gestaltung der Trennfuge

Sowohl nach Beiblatt 1 zu DIN 4109 (1989) als auch nach der E DIN 4109-2 wird für die Berechnung des Schalldämm-Maßes der zweischaligen Haustrennwand vorausgesetzt, dass die Trennfuge von der Oberkante des Fundaments bis zur Dachhaut lückenlos durchgeführt wird (Bilder 31 bis 33).

## Stumpfstoß Wohnungstrennwand

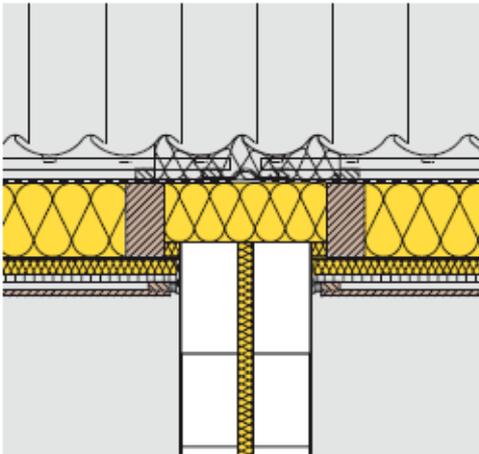
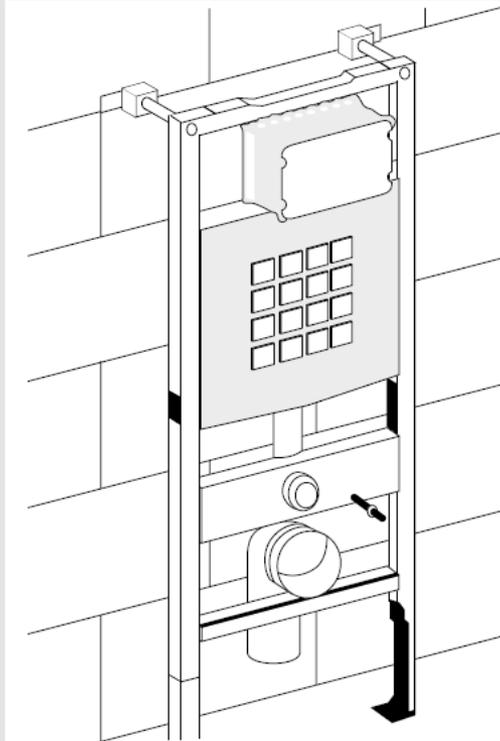


Bild 31: Dachanschluss bei einer zweischaligen Haustrennwand ohne durchlaufende Dachlatten

## Detail - zweischalige Haustrennwand

## Schallschutz nach DIN 4109

Installationswände  $\geq 220 \text{ kg/m}^2$   
(DIN 4109)



Es wird **gefordert**, dass die flächenbezogene Masse einschaliger Wände, **an** oder **in** denen Installationen befestigt sind, mind. **220 kg/m<sup>2</sup>** betragen muss.

z.B. Waschbecken, Toiletten, Bidets

Wasserleitungen

Abwasserleitungen

### Das bedeutet:

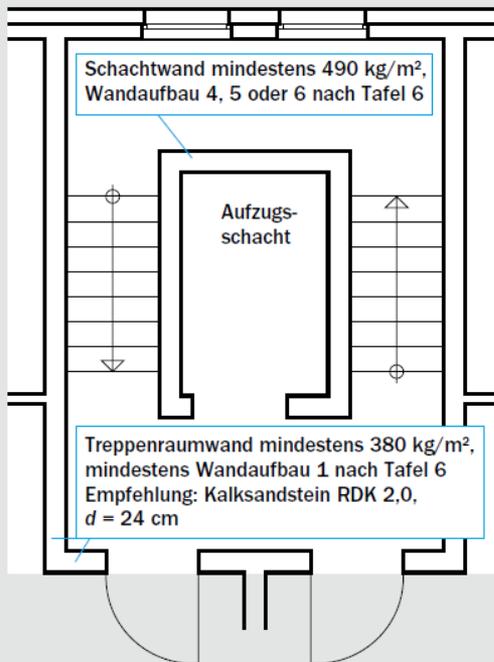
bei Wanddicke **11,5 cm** eine Rohdichteklasse **2,0 kg/dm<sup>3</sup>**

bei Wanddicke **15,0 cm** eine Rohdichteklasse **1,8 kg/dm<sup>3</sup>**

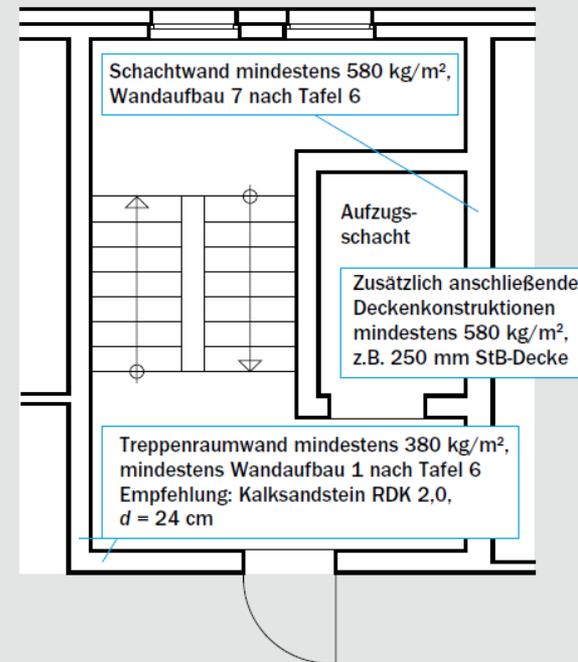
bei Wanddicke **17,5 cm** eine Rohdichteklasse **1,4 kg/dm<sup>3</sup>**

## Schallschutz

Aufzug VDI 2566 einschal. Aufzugswand



a) Bausituation A nach VDI 2566 – Aufzugsschacht ins Treppenhaus integriert



b) Bausituation B1 nach VDI 2566 – Aufzugsschacht grenzt an schutzbedürftige Räume

## Schallschutz

### Baulicher Schallschutz zu Aufzugsanlagen

Tafel 6: Wandkonstruktionen zur Erfüllung der Anforderungen nach VDI 2566:2004-05

| Wandaufbau      | Bauteilbeschreibung        |                       | Flächenbezogene Masse $m'$<br>[kg/m <sup>2</sup> ] |
|-----------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------|
|                 | Rohdichteklasse RDK<br>[-] | Wanddicke $d$<br>[cm] |                                                    |
| 1               | $\geq 1,8$                 | $\geq 24$             | > 380                                              |
| 2               | $\geq 2,0$                 | $\geq 20$             | > 380                                              |
| 3 <sup>1)</sup> | $\geq 2,2$                 | $\geq 17,5$           | > 380                                              |
| 4               | $\geq 1,8$                 | $\geq 30$             | > 490                                              |
| 5               | $\geq 2,2$                 | $\geq 24$             | > 490                                              |
| 6 <sup>2)</sup> | $\geq 2,0$                 | $\geq 24$             | > 490                                              |
| 7 <sup>3)</sup> | $\geq 2,0$                 | $\geq 30$             | > 580                                              |

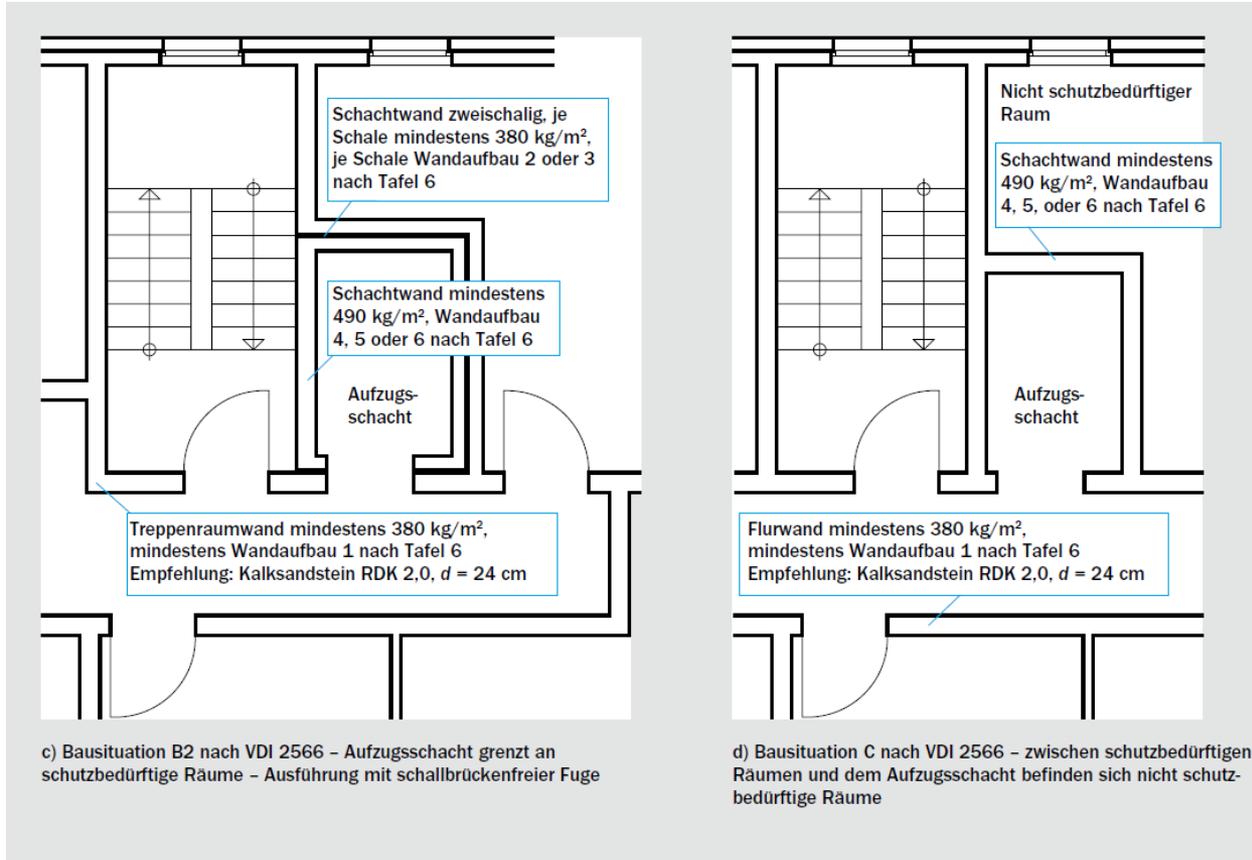
<sup>1)</sup> Mit beidseitig 10 mm Putz

<sup>2)</sup> Mit beidseitig 15 mm Kalkzementputz

<sup>3)</sup> Mit einseitig 10 mm Putz

## Schallschutz

### Baulicher Schallschutz zu Aufzugsanlagen



## Mauerwerk wird erst durch den Innenputz luftdicht + somit auch schalldicht!



# Wärmeschutz *nach DIN 4108*

mit

***KS = KEINE SORGEN***

# WDVS funktioniert seit fast 50 Jahren

## Nürnberg-Erlenstegen, Steinplattenweg

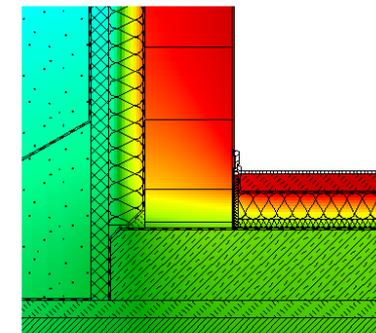
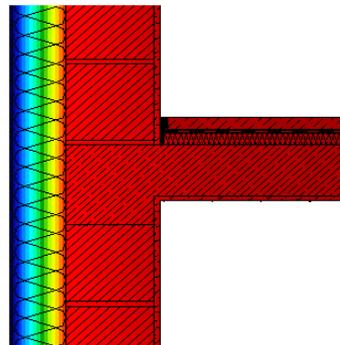
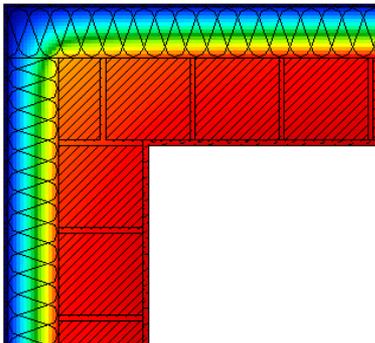
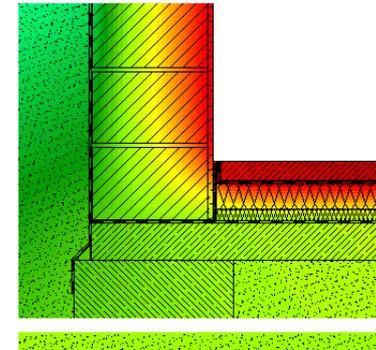
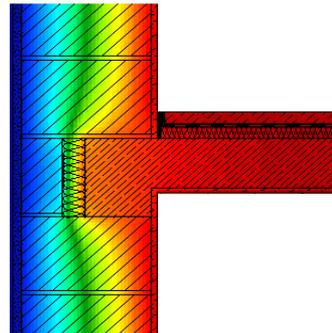
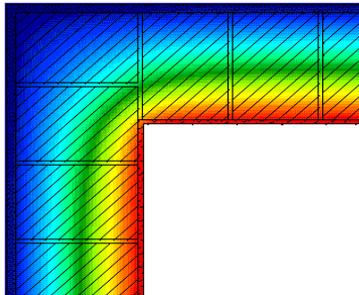


**WDVS mit 2cm Dämmung, nur die Fassade wurde neu gestrichen**

Bild 29: Mehrfamilienhaus aus KS-Mauerwerk mit WDVS aus dem Jahr 1968

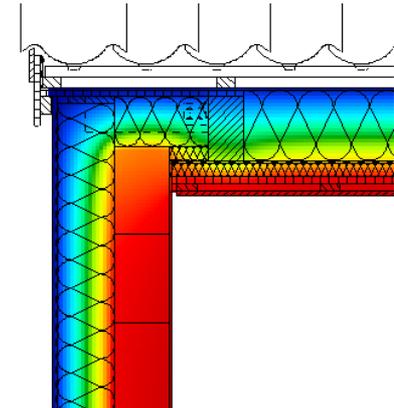
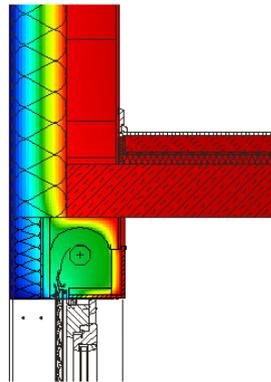
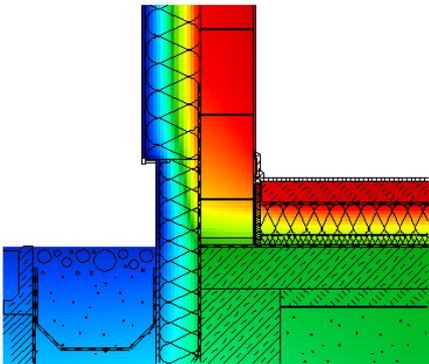
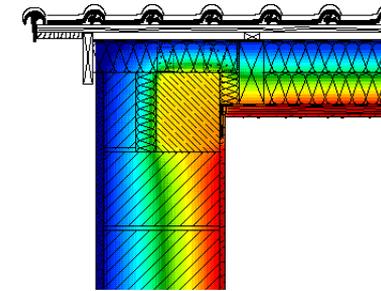
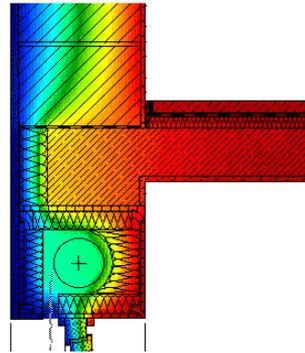
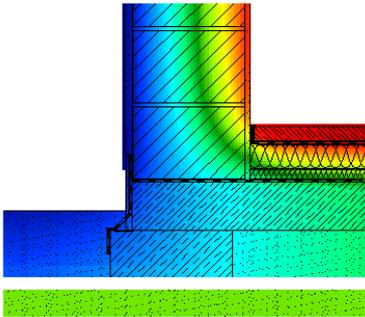
## Wärmeschutz nach DIN 4108

Wärmebrücken sind zu berücksichtigen



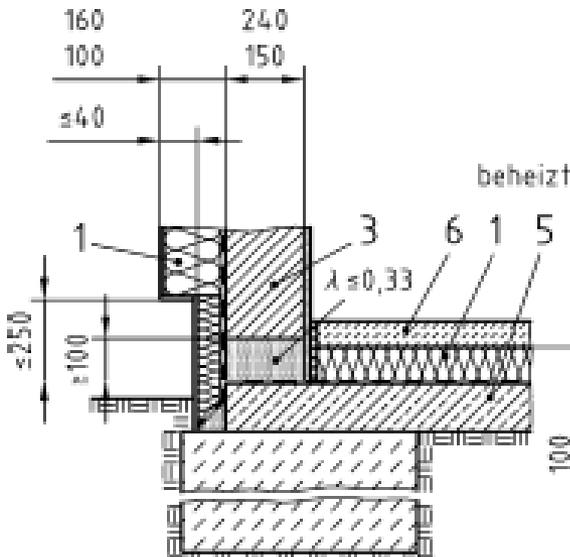
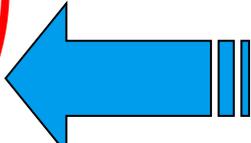
## Wärmeschutz nach DIN 4108

Wärmebrücken sind zu berücksichtigen



## Wärmeschutz nach DIN 4108

Auszug aus dem Beiblatt 2 - Wärmebrücken

| Bodenplatte auf Erdreich |                                                                                         |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                 |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13                       | <p>außen-<br/>gedämmtes<br/>Mauerwerk –</p> <p>Streifenfundament<br/>– Innengedämmt</p> |  <p>beheizt</p> <p><math>\lambda \leq 0,33</math></p> <p>100 60</p> | <p>Gilt analog auch dann, wenn keine wärmetechnisch verbesserte Kimmerschicht (Kimmstein, Dämmstoff) mit <math>\lambda \leq 0,33 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}</math> verwendet wird, und stattdessen das Streifenfundament stirnseitig gedämmt wird, wobei die Einbindetiefe der erdberührten Wärmedämmung (<math>d \geq 60 \text{ mm}</math>) mindestens 300 mm von Oberkante Bodenplatte (Rohdecke) gemessen beträgt.</p> | <p><math>\leq 0,14 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}</math></p>  |

# Wärmeschutz nach DIN 4108

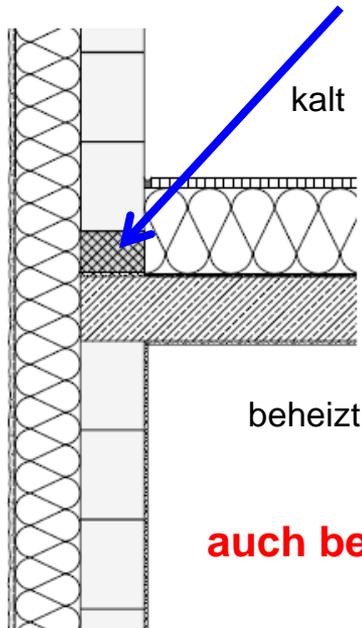
Auszug aus dem Beiblatt 2 - Wärmebrücken

| Ortsgang |                          |  |                                                                     |
|----------|--------------------------|--|---------------------------------------------------------------------|
| 81       | monolithisches Mauerwerk |  | <p>—</p> <p><math>\leq 0,06 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}</math></p> |

# Wärmeschutz nach DIN 4108

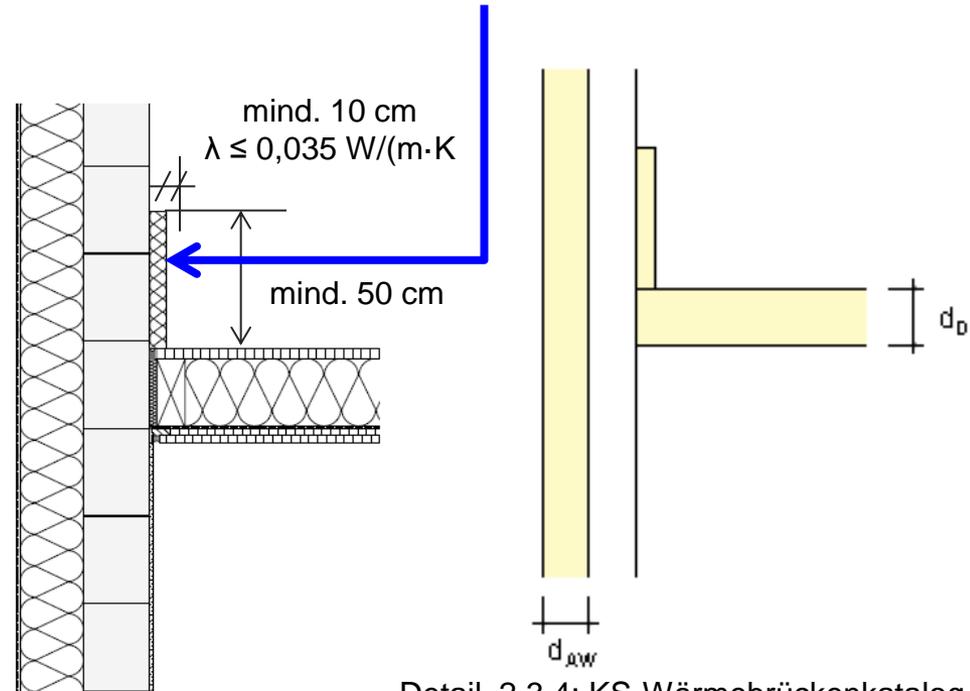
## KS-Außenwand an Dachdecke

Massivdecke auf KS-Funktionswand,  
dann **KS-ISO-Kimmstein** in der  
Dämmebene einbauen.



**auch bei Ziegel notwendig !!**

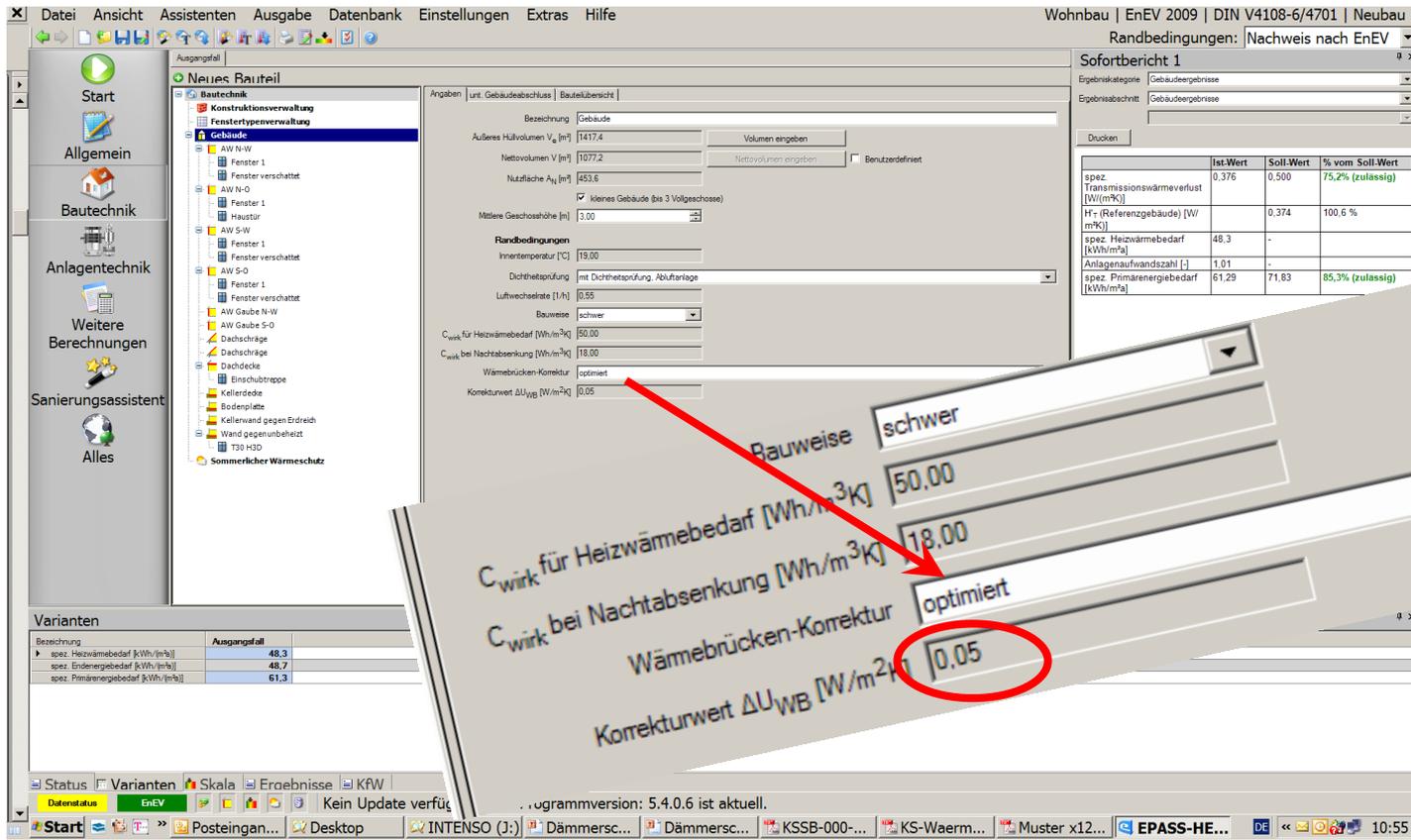
Im Giebelbereich an oberste Dachdecke  
(Kehlbalkenlage) **Dämmung** vorsehen



Detail 2.3.4: KS-Wärmebrückenkatalog

# Wärmeschutz nach DIN 4108

## Wärmebrücken – Berücksichtigung in der Rohbauphase



Wohnbau | EnEV 2009 | DIN V4108-6/4701 | Neubau  
Randbedingungen: Nachweis nach EnEV

**Sofortbericht 1**

|                                                       | Ist-Wert | Soll-Wert | % vom Soll-Wert  |
|-------------------------------------------------------|----------|-----------|------------------|
| spez. Transmissionswärmeverlust [W/m <sup>2</sup> K]  | 0,376    | 0,500     | 75,2% (zulässig) |
| H <sub>T</sub> (Referenzgebäude) [W/m <sup>2</sup> K] |          | 0,374     | 100,6 %          |
| spez. Heizwärmebedarf [kWh/m <sup>2</sup> a]          | 48,3     | -         |                  |
| Anlagengrenzwandszahl [-]                             | 1,01     | -         |                  |
| spez. Primärenergiebedarf [kWh/m <sup>2</sup> a]      | 61,29    | 71,83     | 85,3% (zulässig) |

**Input Fields:**

- Außeres Hüllvolumen  $V_{eH}$  [m<sup>3</sup>]: 1417,4
- Nettovolumen  $V_N$  [m<sup>3</sup>]: 1077,2
- Nützliche  $A_{Nz}$  [m<sup>2</sup>]: 453,6
- Mittlere Geschosshöhe [m]: 3,00
- Innenraumtemperatur [°C]: 19,00
- Dichtheitsanforderung: mit Dichtestopfung, Abblanlage
- Luftwechselrate [1/h]: 0,55
- Bauweise: schwer
- $C_{w,Heiz}$  für Heizwärmebedarf [Wh/m<sup>3</sup>K]: 50,00
- $C_{w,Nacht}$  bei Nachtabsenkung [Wh/m<sup>3</sup>K]: 18,00
- Wärmebrücken-Korrektur: optimiert
- Korrekturwert  $\Delta U_{WB}$  [W/m<sup>2</sup>K]: 0,05

**Callout Box Values:**

- Rauweise: schwer
- $C_{w,Heiz}$  für Heizwärmebedarf [Wh/m<sup>3</sup>K]: 50,00
- $C_{w,Nacht}$  bei Nachtabsenkung [Wh/m<sup>3</sup>K]: 18,00
- Wärmebrücken-Korrektur: optimiert
- Korrekturwert  $\Delta U_{WB}$  [W/m<sup>2</sup>K]: 0,05

**Variante Table:**

| Bezeichnung                                      | Ausgangfall |
|--------------------------------------------------|-------------|
| spez. Heizwärmebedarf [kWh/m <sup>2</sup> a]     | 48,3        |
| spez. Endenergiebedarf [kWh/m <sup>2</sup> a]    | 48,7        |
| spez. Primärenergiebedarf [kWh/m <sup>2</sup> a] | 61,3        |

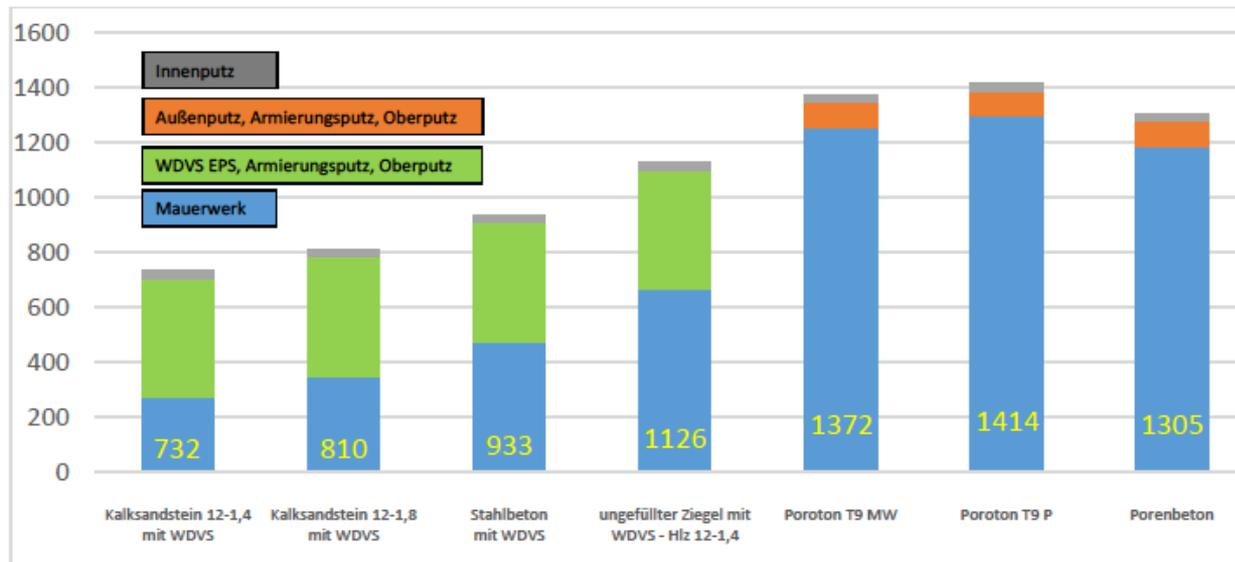
Programmversion: 5.4.0.6 ist aktuell.

## Primärenergiegehalt verschiedener Wandkonstruktionen [MJ/m<sup>2</sup>]

U – Wert: ca.15 KWh/(m<sup>2</sup>K)

Mauerwerk monolithisch: d = 49 cm

Mauerwerk mit WDVS: d = 17,5 cm / 20 cm WLG035



Berücksichtigt wurde der Gesamtenergieverbrauch zur Herstellung aller verwendeten Baustoffe, also Mauerwerk, Dämmstoff- und Putzschichten. Das bei allen Konstruktionen erforderliche Putzarmierungsgewebe ist nicht enthalten, da hierfür keine Daten verfügbar sind.



Stand: November 2016

# Brandschutz

## *nach DIN 4102*

mit

***KS = KEINE SORGEN***

## Brandschutz nach DIN 4102

### Nachweis für nichttragende Wände nach DIN EN 1996-1-2/NA, nichttragende, raumabschließende Wände

| Stein-/Mörtelart                                                                                | Mindestwanddicke [mm] zur Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse EI in (Minuten) $t_{fi,d}$ |              |             |              |                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|--------------|----------------------------|
|                                                                                                 | 30                                                                                            | 60           | 90          | 120          | 180                        |
| Voll-, Loch-, Block-, Hohlblocksteine (auch als Plansteine) mit Normalmauer- und Dünnbettmörtel |                                                                                               | 115<br>(115) |             |              | 175<br>(140) <sup>2)</sup> |
| Planelemente und Fasansteine mit Dünnbettmörtel                                                 |                                                                                               | 100<br>(100) |             | 115<br>(115) | 175<br>(115)               |
| Bauplatten mit Dünnbettmörtel                                                                   | 70<br>(50)                                                                                    | 70<br>(70)   | 100<br>(70) |              |                            |

Die Klammerwerte in den Tabellen gelten für Wände mit geeignetem beidseitigem Putz z.B. Gipsputzmörtel nach EN 13279-1 oder Leichtputze LW oder T nach EN 998-1.

<sup>1)</sup> Die Werte gelten für Wandhöhen  $h \leq 6$  m und für Schlankheit  $\lambda_c = h_{ef}/t_{ef} \leq 40$  nicht tragender Wände.

<sup>2)</sup> Bei Plansteinmauerwerk mit Putz gilt  $t_{fi} \geq 115$  mm

Die ( )-Werte gelten für Wände mit beidseitigem bzw. allseitigem Putz, Mörtelgruppe PIV oder Leichtmörtel nach DIN V 18550.

Der Putz kann ein- oder mehrseitig durch eine Verblendung ersetzt werden.

Steine ohne Nut- und Feder System → Stossvermörtelung oder Putz

# Brandschutz nach DIN 4102

Nachweis für Wände nach DIN 4102-4, nicht tragende, raumabschließende Wände

## Bauplatten

| Ergänzung nach DIN 4102-4                                                 | Mindestdicke $d$ [mm] für die Feuerwiderstandsklasse-Benennung |                       |                        |                      |                      |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|----------------------|
|                                                                           | F 30-A                                                         | F 60-A                | F 90-A                 | F 120-A              | F180-A               |
| Voll-, Loch-, Block-, Hohlblocksteine mit Normalmauer- und Dünnbettmörtel | 70<br>(50)                                                     | <sup>3)</sup><br>(70) | <sup>3)</sup><br>(100) | <sup>3)</sup><br>(3) | <sup>3)</sup><br>(3) |
| Plansteine, Planelemente, Fasensteine und Bauplatten mit Dünnbettmörtel   | 70<br>(50)                                                     | 70<br>(70)            | 100<br>(70)            | <sup>3)</sup><br>(3) | <sup>3)</sup><br>(3) |

<sup>3)</sup> Nicht tragende Wände mit Wanddicken  $\geq 115$  mm sind in DIN EN 1996-1-2/NA geregelt.

Die ( )-Werte gelten für Wände mit beidseitigem bzw. allseitigem Putz, Mörtelgruppe PIV oder Leichtmörtel nach DIN V 18550.

Der Putz kann ein- oder mehrseitig durch eine Verblendung ersetzt werden.

## Brandschutz nach DIN 4102

Tragende und nicht tragende, raumabschließende Brandwände, Kriterium REI-M und EI-M Kalksandstein- Mauerwerk nach DIN EN 1996-1-2/NA

| Steinrohdklasse<br>[-]                                                                                                                          | Mindestwanddicke [mm] $t_F$ zur Einstufung in die<br>Feuerwiderstandsklassen REI-M und EI-M in (Minuten) $t_{n,d}$<br>30, 60, 90 |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                                                                                                 | 1-schalige Ausführung                                                                                                            | 2-schalige Ausführung |
| <b>Voll-, Block-, Loch- und Hohlblocksteine (auch als Plan- oder Fasansteine)<br/>unter Verwendung von Normalmauermörtel und Dünnbettmörtel</b> |                                                                                                                                  |                       |
| $\geq 1,8$                                                                                                                                      | 175 <sup>1)</sup>                                                                                                                | 2 x 150 <sup>1)</sup> |
| $\geq 1,4$                                                                                                                                      | 240                                                                                                                              | 2 x 175               |
| $\geq 0,9$                                                                                                                                      | 300                                                                                                                              | 2 x 200 (2 x 175)     |
| $\geq 0,8$                                                                                                                                      | 300                                                                                                                              | 2 x 240 (2 x 175)     |
| <b>Planelemente<br/>unter Verwendung von Dünnbettmörtel</b>                                                                                     |                                                                                                                                  |                       |
| $\geq 1,8$                                                                                                                                      | 175 <sup>2)</sup>                                                                                                                | 2 x 150 <sup>2)</sup> |
|                                                                                                                                                 | 200                                                                                                                              | 2 x 175               |

Die Klammerwerte in den Tabellen gelten für Wände mit geeignetem beidseitigem Putz z.B. Gipsputzmörtel nach EN 13279-1 oder Leichtputze LW oder T nach EN 998-1.

<sup>1)</sup> Bei Verwendung von Dünnbettmörtel und Plansteinen  
<sup>2)</sup> Mit aufliegender Geschossdecke mit mindestens REI 90 als konstruktive obere Halterung

## Brandschutz nach DIN 4102

KS-Flachstütze werden per Zulassungsbescheid geregelt und sind kein Bestandteil der EC 6.



| Konstruktionsmerkmale für die Zuggurte der Flachstütze | Mindestabmessungen |                                    |                                    | Mindestbreite b in mm für Feuerwiderstandsklassen-Benennung <sup>1)</sup> |        |           |         |
|--------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|---------|
|                                                        | Zuggurthöhe h (mm) | Betondeckung c <sub>min</sub> (mm) | Schalendicke s <sub>min</sub> (mm) | F 30-A                                                                    | F 60-A | F 90-A    | F 120-A |
| Zuggurte mit schalenförmigen Kalksand-Formsteinen      | 71                 | 15                                 | 25                                 | 115                                                                       | 115    | 175 (115) | – (175) |
|                                                        | 71                 | 20                                 | 20                                 | 115                                                                       | 115    | 175 (115) | – (175) |
|                                                        | 113 <sup>2)</sup>  | 20                                 | 25                                 | 115                                                                       | 115    | 115       | 175     |

<sup>1)</sup> Die ()-Werte gelten für Stürze mit 3-seitigem Putz nach DIN 4102-4, Abschnitt 4.5.2.10. Auf den Putz an der Sturzunterseite kann bei Anordnung von vermörtelten Stahlzargen oder Holzzargen verzichtet werden.

<sup>2)</sup> Für Systemstürze mit h = 123 mm gelten die gleichen Werte der Mindestbreiten b.

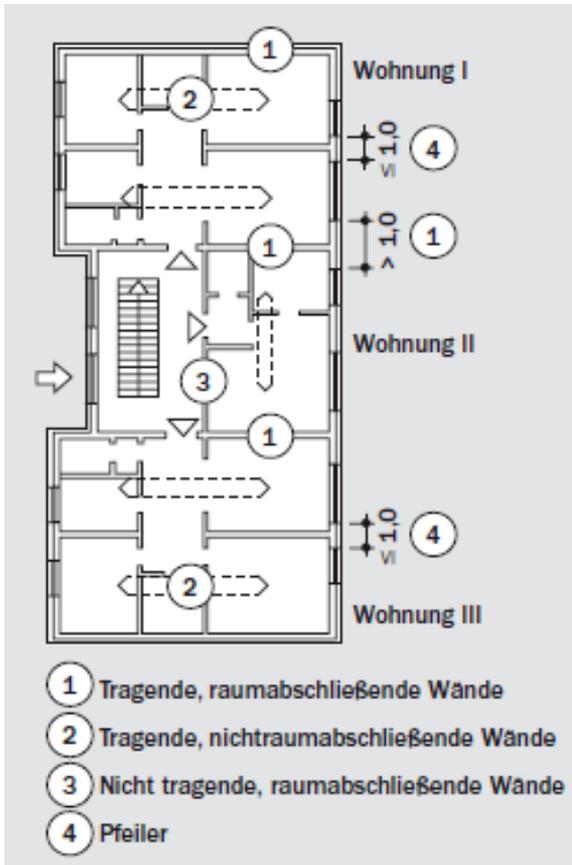
- KS-Flachstütze mit einer Breite  $\geq 115\text{mm}$  und Höhe von  $\geq 113\text{mm}$   $\rightarrow$  F90 (R90)
- KS-Flachstütze mit einer Höhe von 71 mm müssen bei Anforderung F90 (R90) dagegen dreiseitig verputzt werden.

# Brandschutz neue Bezeichnungen

Tafel 11: Erläuterungen der Klassifizierungskriterien und der zusätzlichen Angaben zur Klassifizierung des Feuerwiderstands nach DIN EN 13501-2, DIN EN 13501-3 und DIN EN 13501-4 – Auszug aus der Bauregelliste 2012/2

| Herstellung des Kurzzeichens                               | Kriterium                                                                                                                               | Anwendungsbereich                                                                                                |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>R</i> (Résistance)                                      | Tragfähigkeit                                                                                                                           | Zur Beschreibung der Feuerwiderstandsfähigkeit                                                                   |
| <i>E</i> ((Etanchéité)                                     | Raumabschluss                                                                                                                           |                                                                                                                  |
| <i>I</i> (Isolation)                                       | Wärmedämmung (unter Brandeinwirkung) – Temperaturkriterium auf der feuerabgewandten Wandoberfläche                                      |                                                                                                                  |
| <i>W</i> (Radiation)                                       | Begrenzung des Strahlungsdurchtritts                                                                                                    |                                                                                                                  |
| <i>M</i> (Mechanical)                                      | Mechanische Einwirkung auf Wände (Stoßbeanspruchung)                                                                                    |                                                                                                                  |
| <i>S<sub>m</sub></i> (Smoke <sub>max, leakage rate</sub> ) | Begrenzung der Rauchdurchlässigkeit (Dichtheit, Leckrate), erfüllt die Anforderungen sowohl bei Umgebungstemperatur als auch bei 200 °C | Rauchschutztüren (als Zusatzanforderung auch bei Feuerschutzabschlüssen), Lüftungsanlagen einschließlich Klappen |
| <i>S</i> (Smoke)                                           | Rauchdichtheit (Begrenzung der Rauchdurchlässigkeit)                                                                                    | Entrauchungsleitungen, Entrauchungsklappen, Brandschutzklappen                                                   |
| <i>C</i> (Closing)                                         | Selbstschließende Eigenschaft (ggf. mit Anzahl der Lastspiele), einschließl. Dauerfunktion                                              | Rauchschutztüren, Feuerschutzabschlüssen (einschließlich Abschlüsse für Förderanlagen)                           |
| <i>C<sub>xx</sub></i>                                      | Dauerhaftigkeit der Betriebssicherheit (Anzahl der Öffnungs- und Schließzyklen)                                                         | Entrauchungsklappen                                                                                              |
| <i>P</i>                                                   | Aufrechterhaltung der Energieversorgung und/oder Signalübermittlung                                                                     | Elektrische Kapelanlagen allgemein                                                                               |
| <i>G</i>                                                   | Rußbeständigkeit                                                                                                                        | Schornsteine                                                                                                     |
| <i>K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub></i>                        | Brandschutzvermögen                                                                                                                     | Wand- und Deckenbekleidungen (Brandschutzbekleidungen)                                                           |
| <i>I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub></i>                        | Unterschiedliche Wärmedämmungskriterien                                                                                                 | Feuerschutzabschlüsse (einschließlich Abschlüsse für Förderanlagen)                                              |
| <i>i</i> → 0<br><i>i</i> ← 0<br><i>i</i> ↔ 0 (in – out)    | Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer                                                                                      | Nicht tragende Außenwände, Installations-schächte/-kanäle, Lüftungsanlagen/-klappen                              |

# Brandschutz neue Bezeichnungen



Tafel 12: Bauaufsichtliche Benennung und Klassifizierung von Wänden nach DIN EN 13501-2

| Bauaufsichtliche Benennung     | Tragende Wände        |                  | Nicht tragende Innenwände | Nicht tragende Außenwände        | Wände mit Stoßbeanspruchung tragend/nicht tragend |
|--------------------------------|-----------------------|------------------|---------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                | nichtraumabschließend | raumabschließend |                           |                                  |                                                   |
| Feuerhemmend                   | R 30                  | REI 30           | EI 30                     | E 30 (i → o) und E 30-ef (i → o) | REIM 30 <sup>1)</sup><br>EIM 30 <sup>1)</sup>     |
| Hochfeuerhemmend               | R 60                  | REI 60           | EI 60                     | E 60 (i → o) und E 60-ef (i → o) | REIM 60 <sup>1)</sup><br>EIM 60 <sup>1)</sup>     |
| Feuerbeständig                 | R 90                  | REI 90           | EI 90                     | E 90 (i → o) und E 90-ef (i → o) | –                                                 |
| Brandwand                      | –                     | –                | –                         | –                                | REIM 90<br>EIM 90                                 |
| Feuerwiderstandsdauer 120 min. | R 120                 | REI 120          | EI 120 <sup>1)</sup>      | –                                | REIM 120 <sup>1)</sup><br>EIM 120 <sup>1)</sup>   |

<sup>1)</sup> Nach Industriebaurichtlinie

## Literatur/Internet



Informationen unter [www.zapf-ks.de](http://www.zapf-ks.de)

## Literatur/Internet



**KS-BAYERN E.V.**

KONTAKT | IMPRESSUM | DATENSCHUTZ

SUCHE

NEWS | PRODUKTE | VORTEILE | PLANEN | AUSFÜHREN | REFERENZEN | **DOWNLOADCENTER** | INFOMATERIAL | WIR ÜBER UNS

Home » Downloadcenter

Fachbücher / Broschüren

Ausschreibung

Detailsammlung

Wärmeschutz

Schallschutz

Statik

Spezielle Anwendungsbereiche

Zulassungen

Lehrmaterial

KS-Bauseminare

**Downloadcenter**

Nachfolgend sehen Sie eine Auflistung von Dateien u kostenfrei zum Download zur Verfügung stellen.

**Fachbücher / Broschüren (25)**

**Ausschreibung (6)**

**Detailsammlung (3)**

**Wärmeschutz (16)**

**Schallschutz (4)**

Fachbücher / Broschüren

Ausschreibung

**Detailsammlung**

Wärmeschutz

Schallschutz

Statik

Spezielle Anwendungsbereiche

Zulassungen

Lehrmaterial

KS-Bauseminare

**KS-NEWSLETTER**

E-Mail Adresse

→ **abonnieren**

**KS-LEXIKON**

KS-Lexikon

[www.ks-bayern.de](http://www.ks-bayern.de)  
[www.zapf-daigfuss.de](http://www.zapf-daigfuss.de)  
[www.ks-original.de](http://www.ks-original.de)

**Neu im Internet > Produktfinder**

**[www.kalksandstein.de/digitale- Arbeitshilfen](http://www.kalksandstein.de/digitale-Arbeitshilfen)**

## Sicherheit mit Kalksandstein



**Danke für Ihre  
Aufmerksamkeit**