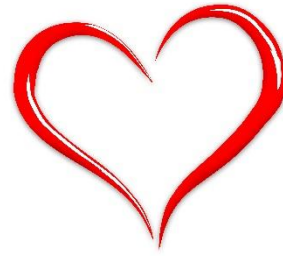


Herzlich Willkommen



Kalksandstein Bauberatung
Bayern GmbH
Günthersbühler Straße 10
90571 Schwaig b. Nürnberg

www.ks-bayern.de

Mauerwerksbau

EN 1996-1-1 vorher DIN 1053

Dankeschön

Prof. Dipl.-Ing. Charlotte Thiel

und

Herrn Markus Simsons



KS Bauberatung - Bayern



Oliver Betz



Martin Maier



Stefan Stangl

Technische Beratung

Kalksandstein-Bauberatung Bayern GmbH

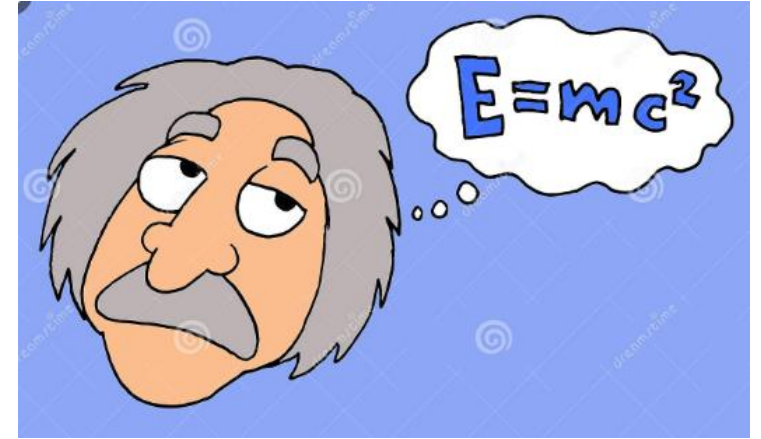


Agenda

- Ihre Erwartungen
- Technische Grundlagen
- Video (Herstellung und Verarbeitung von Steinen)
- Praxis

PAUSE

- Bauphysik
- Arten von Wände
- Nachhaltigkeit
- Ausführungsbeispiele
- Fazit
- Q & A



Technische Grundlagen

- Basics
- Normen und Bezeichnungen

Was ist Mauerwerk?

Mauerwerk ist ein aus natürlichen oder künstlichen Steinen gefügtes Bauteil oder Bauwerk als Massivbau.



Das Mauerwerk ist mit oder ohne Mörtel in einem Mauerwerksverband miteinander verbunden.

Klassifizierung von Mauerwerk

1. Verwendete Steine:

1.1 Natürliche Steine

- Natursteinmauerwerk
- Bruchsteinmauerwerk
- Zyklopenmauerwerk

1.2 Künstliche Steine

- Kalksandsteine
- Mauerziegel
- Porenbetonsteine
- Betonwerksteine
- Maßgerechte Natursteine

2. Nach Verfugung

- Trockenmauerwerk
- Mischmauerwerk
- Mörtelmauerwerk

3. Nach Sichtbarkeit

1. Sichtmauerwerk
2. Verblendmauerwerk
3. Verputztes Mauerwerk

4. Statische Funktion

Tragende Wand

Nichttragende Wand

Erkenne das Mauerwerk



Zyklopenmauerwerk



Natursteinmauerwerk



Kalksandstein - Fasenstein



Sichtmauerwerk



Vorblendmauerwerk

Herstellung

▪ Mit massiven Vorteilen

- Druckfestigkeit
- Brandschutz
- Lärmschutz
- Raumeffizienz
- Raumklima
- Energieeffizienz
- Hitzeschutz
- Nachhaltigkeit
- Ökologie

Dosieren



Mischen



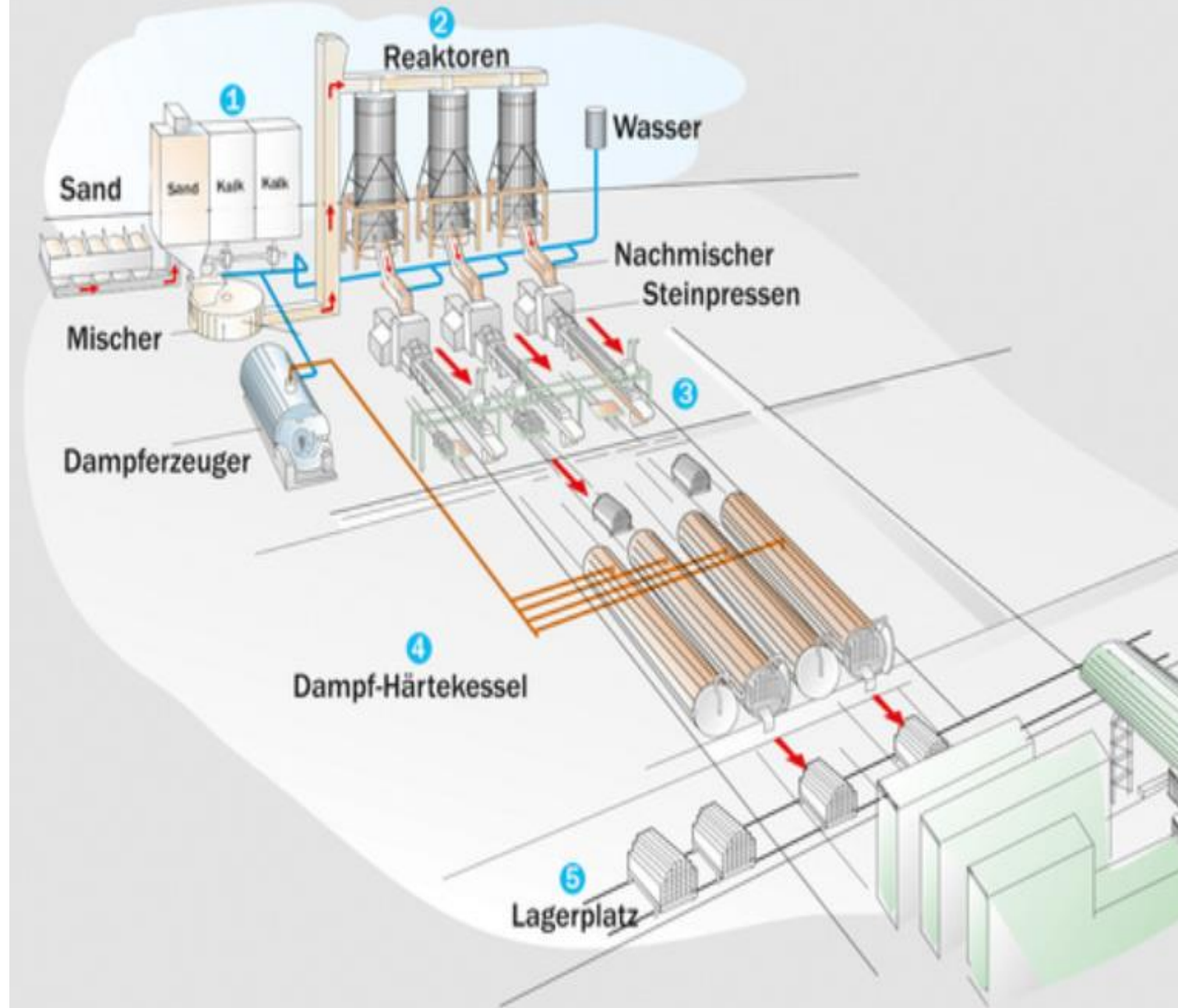
Pressen



Härten

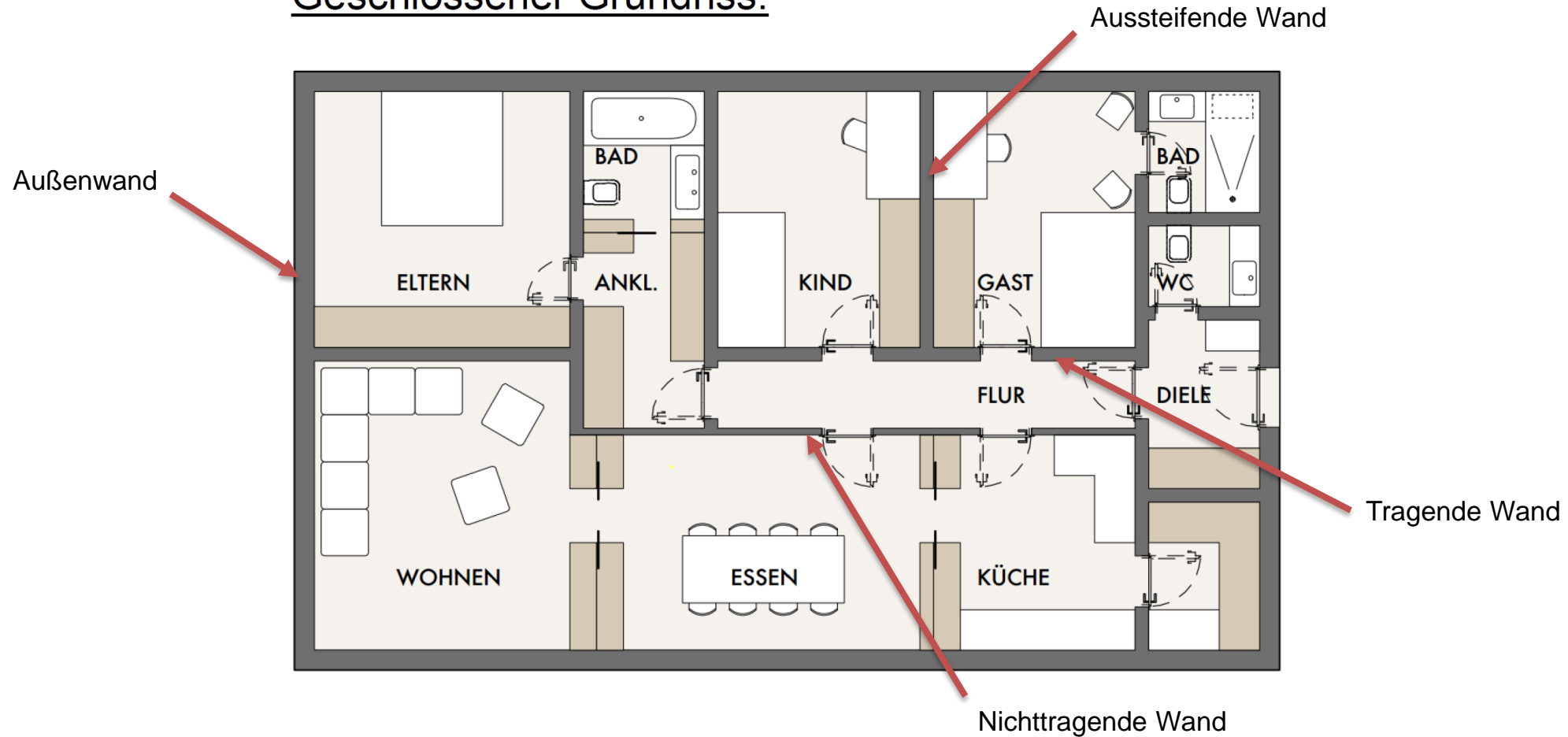


Lagern



Begrifflichkeiten im Mauerwerksbau

Geschlossener Grundriss:



Pfeiler und kurze Wände – Länge kleiner als 100 cm
Achtung: Tragende Querschnitte kleiner als 400 cm² nicht zulässig

Begrifflichkeiten im Mauerwerksbau



Mauermörtel:

Mörtel unterschiedlichster Art und Zusammensetzung, der für die Erstellung von Mauerwerk verwendet wird (Normalmörtel, Leichtmörtel, Dünnbettmörtel und viele mehr.)

Verband:

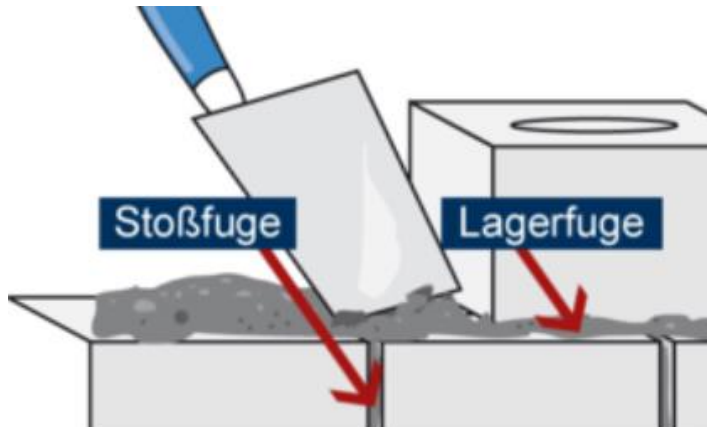
Mauerwerk wird stets im Verband erstellt, d.h. übereinander liegende Steinlagen werden versetzt gemauert. Dies ist erforderlich für Lastausbreitung und den horizontalen Lastabtrag (Schub). Die wichtigsten Verbandsarten sind: Läuferverband, Halbverband, Binderverband, Blockverband und Kreuzverband.

Lagerfuge:

Horizontale Mörtelfuge zwischen verschiedenen Steinlagen. Normal- und Leichtmörtel (12 mm), Dünnbettmörtel (2 mm).

Stoßfuge:

Vertikale (Mörtel)fuge zwischen einzelnen Steinen.



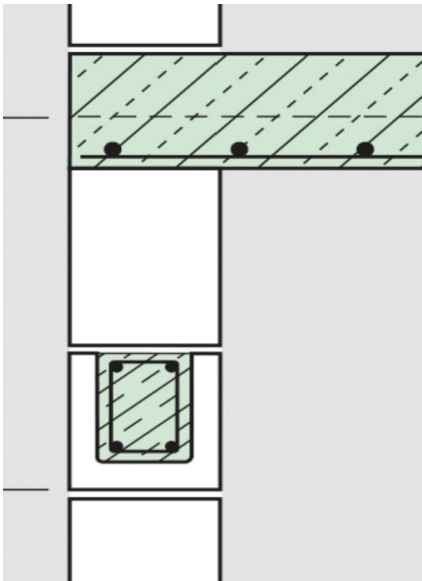
Begrifflichkeiten im Mauerwerksbau

Flachsturz



In Kombination mit der Gewölbewirkung des Mauerwerks bildet der Flachsturz (Zugband) einen „Unterzug“ für Öffnungen im Mauerwerk wie Tür und Fenster.

Ringanker und Ringbalken



Ringbalken nehmen vor allem Horizontalkräfte auf, Ringanker nehmen noch zusätzlich Biegemomente auf. Z.B. Bauten mit mehr als 2 Vollgeschosse.
Dient der Aussteifung.

Fragen zu den Basics

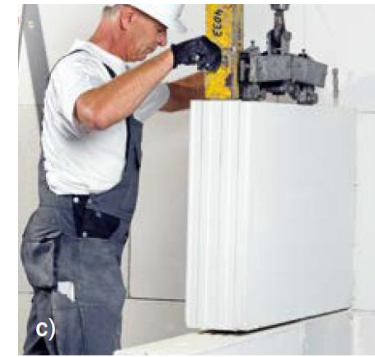
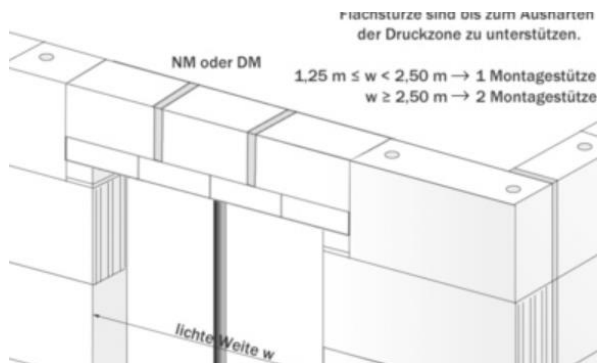
1. Wodurch unterscheidet sich signifikant der Ziegel vom Kalksandstein beim Herstellungsprozess?

Der Kalksandstein erhärtet nach dem Pressen und Dampfdruck bei ca. 200° und ist dann versandbereit.

Der Ziegel wird gepresst und dann bei ca. 900° bis 1500° in Öfen gebrannt. Danach wird er geschliffen und mit Wärmedämmstoffen befüllt (Außenwandziegel). Dadurch ist die CO₂ Belastung höher als bei der Produktion von Kalksandstein.

2. Müssen die Stoßfugen bei der Verlegung von Kalksandstein im Dünnbettmörtel-Verfahren mit Mörtel verfüllt werden?

Nein, das Verfüllen ist nur im Bereich der Sturzes und am Anschluss an ein Bauteil notwendig.



3. Aus welchen Rohstoffen wird der Kalksandstein hergestellt?

Aus Kalk, Sand und Wasser

Normen und Deklarationen

- DIN-Normen** stellen anerkannte Regeln der Baukunst dar. Die darin enthalten Produkte und Ausführungsarten haben sich über lange Zeit bewährt und definieren ein Qualitätsniveau.
- Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen/Prüfzeugnisse** werden an Bauprodukte und Bauarten vergeben, die nicht in Normen geregelt sind (meistens neu am Markt).
- Zustimmung im Einzelfall** sind baustellenbezogen (Oberste Baubehörde, München).

The image shows three overlapping documents. The top document is the cover of the German standard **DIN 1053-1** (November 1996) for masonry construction. The middle document is the cover of the **Vornorm** (pre-standard) for calcium silicate units, dated February 2000. The bottom document is a **Bescheid** (technical approval) issued by the **Deutsches Institut für Bautechnik** on January 25, 2001, regarding the approval of masonry made of calcium silicate units. The approval number is Z-17.1-332 and it is valid until June 30, 2006.

DIN 1053-1 (November 1996)
Mauerwerk
Teil 1: Berechnung und Ausführung
ICS 91.080.10, 91.080.30
Ersatz für Ausgabe 1990-02
Masonry - Design and construction
Ersatz für DIN 1053-1: 1984-07

Vornorm (Februar 2000)
Kalksandsteine
Teil 1: Vork., Loch-, Blech-, Hohlblock-, Planmaße, Planmaße, Fasennetze, Beschaffenheit, Formmaße
ICS 91.100.15
Ersatz für DIN 1053-1: 1984-07

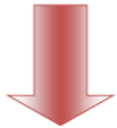
Bescheid
über
die Änderung und Ergänzung
der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung vom 25. Januar 2001
Zulassungsnummer: Z-17.1-332
Antragsteller: Bundesverband Kalksandsteinindustrie e.V.
Entenfangweg 15
30419 Hannover
Zulassungsgegenstand: Mauerwerk aus Kalksand-Plansteinen
Geltungsdauer bis: 30. Juni 2006
Dieser Bescheid ändert und ergänzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-17.1-332 vom 25. Januar 2001. Dieser Bescheid umfasst drei Seiten. Er gilt nur in Verbindung mit den genannten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung und darf nur zusammen mit dieser veröffentlicht werden.

KS-Produktnormen

DIN EN 771-2



DIN 20000-402



DIN EN 1996

Harmonisierte Produktnorm (EU)
Leistungserklärung, CE-Kennzeichen

Produktanwendungsnorm (D)
Einstufung für die Verwendung in
Bauwerken in Deutschland
(z. B. KS L 12-1,4-6 DF)

Bemessungsnorm (D)
Eurocode 6: Bemessung und Kon-
struktion von Mauerwerksbauten

Deklarationen

CE Kennzeichnung

KS-Code nach DIN V 106

DoP-Nr.

CS-Code nach DIN EN 771-2

8 DFL (115) P

KS L-R(P)-12-1,6-8DF (115)

HDKDU-100198-2 123-13

CE 13

Heidelberger Kalksandstein GmbH
Malscher Str.17, 76448 Durmersheim

EN 771-2:2011 – NB: 0839 – www.dopcap.eu

CS P I 15,63/17,70 1410-1600 498x115x248 T3 G2 A1 B0,15/0,30



- Declaration of Performance (DoP) - seit 1.Juli 2013 gemäß Bauproduktenverordnung erforderlich.
- Ausführliche Angaben zum Hersteller, Überwachungsstelle, Verwendungszweck und Leistungen des Produkts.
- Abruf unter www.dopcap.eu
- Produktidentifizierung: Dop-Nummer auf den Steinpaketen und den dazugehörigen Lieferdokumenten

Das CE-Zeichen ist eine Art technischer Reisepass für Bauprodukte. Es signalisiert, dass das Produkt Prüfverfahren durchlaufen hat.

Deklarationen

Qualitätsüberwachung

- werkseigenen Produktionskontrolle
- Fremdüberwachung durch unabhängige, anerkannte Überwachungs- und Zertifizierungsstelle:
- Qualitätsgemeinschaft Mauerwerksprodukte e.V.



Deklarationen

Übereinstimmungszeichen Ü

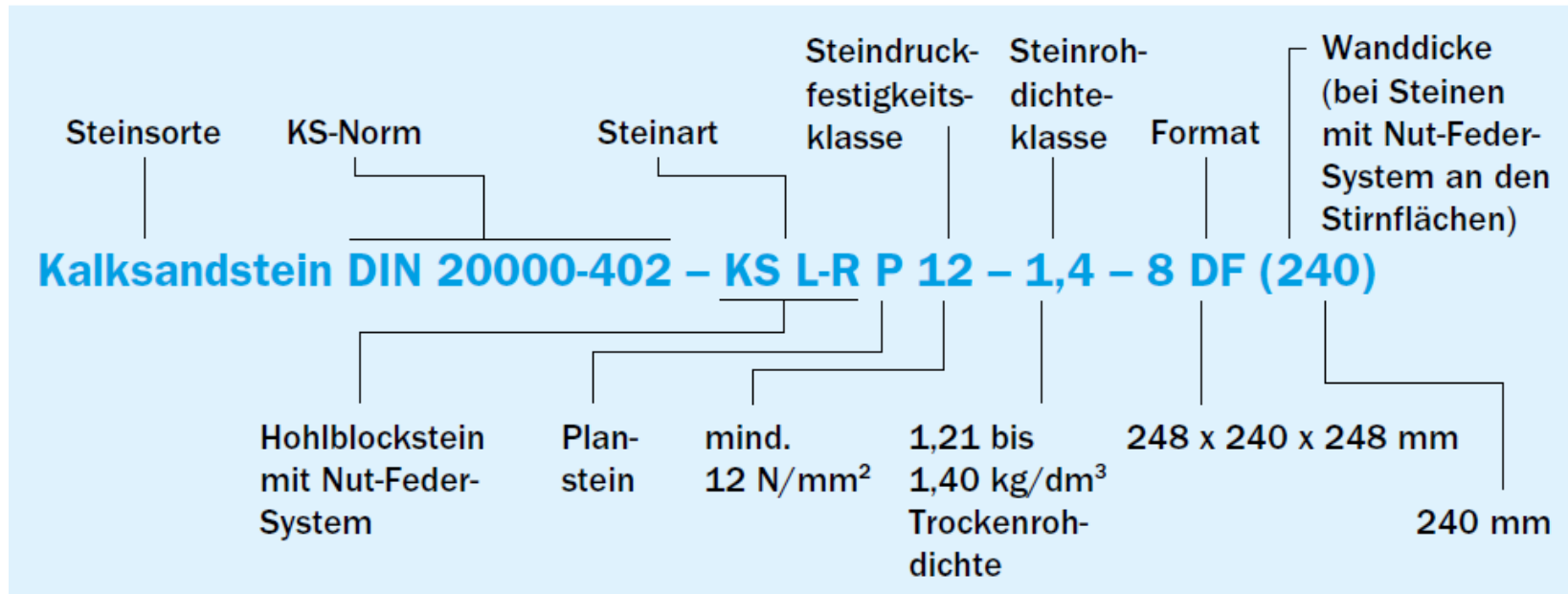
Das Übereinstimmungszeichen der Länder kennzeichnet geregelte und nicht geregelte Bauprodukte, die mit der zugrunde gelegten technischen Regel, der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung, dem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis oder der Zustimmung im Einzelfall übereinstimmen.



! Fremdüberwachung durch eine staatlich anerkannte Prüfstelle !

Kennzeichnung (Bezeichnung) des Mauersteins

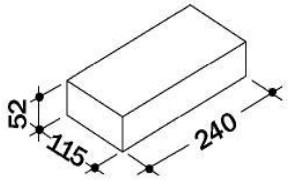
Kalksandstein DIN 20000-402 – KS L-R P 12 – 1,4 – 8 DF (240)



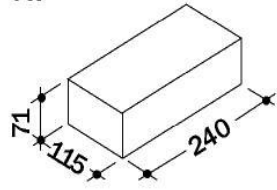
Arten von Mauersteinen

Kleinformatige Mauersteine

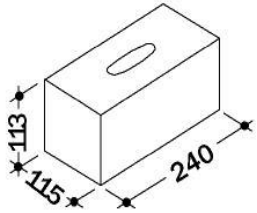
DF



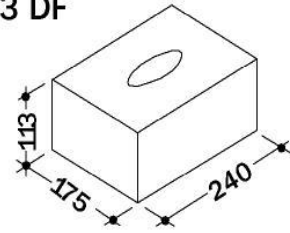
NF



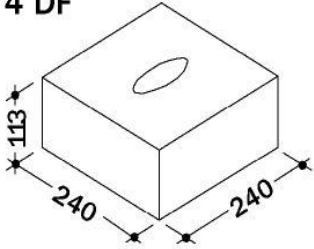
2 DF



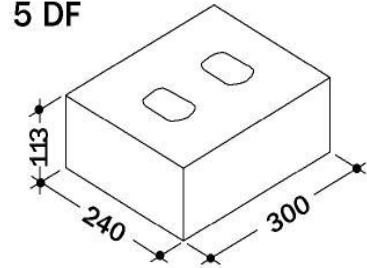
3 DF



4 DF

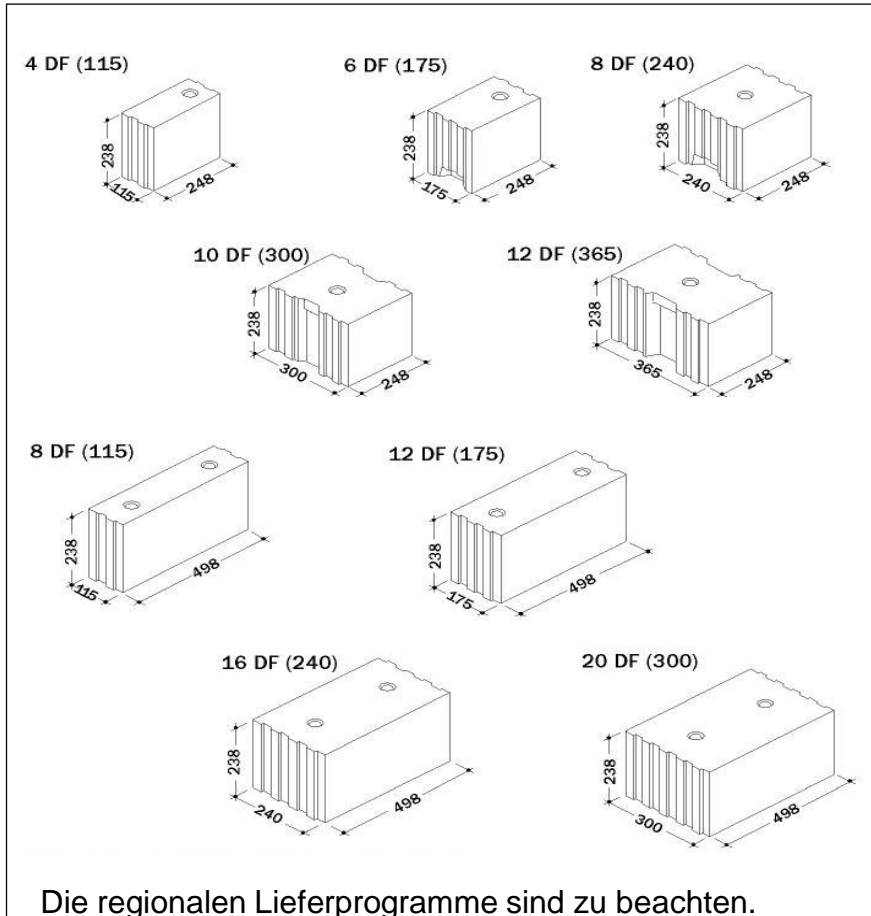


5 DF



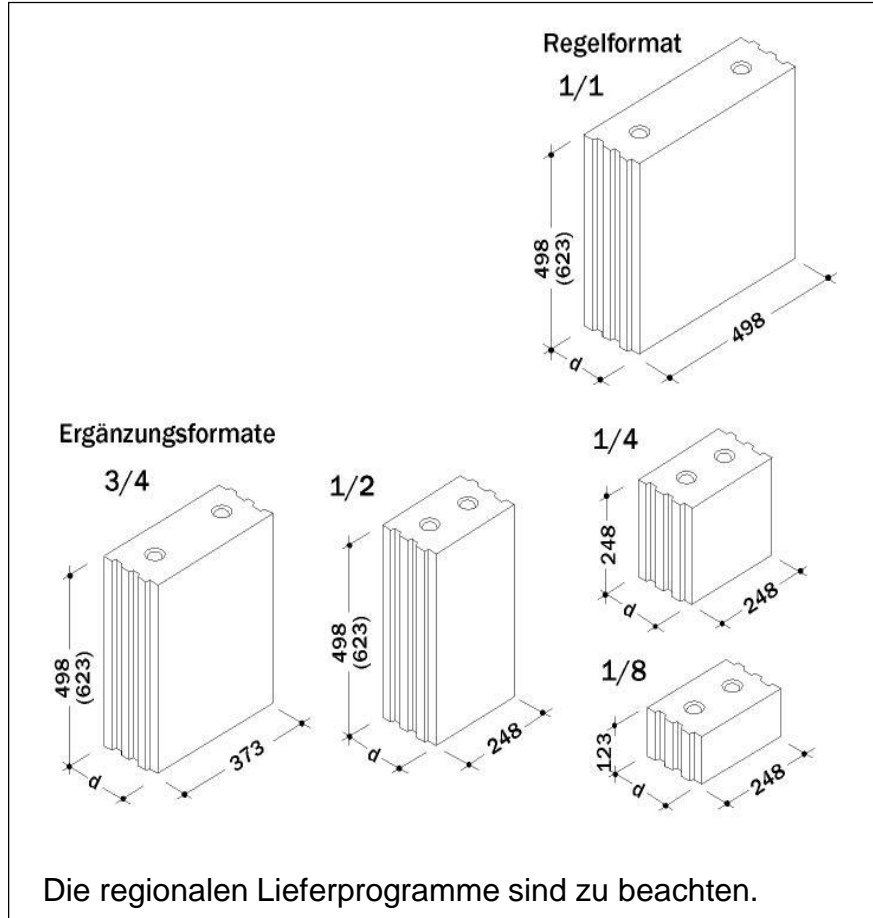
Arten von Mauersteinen

Mittelformatige Mauersteine (Block- und Plansteine)



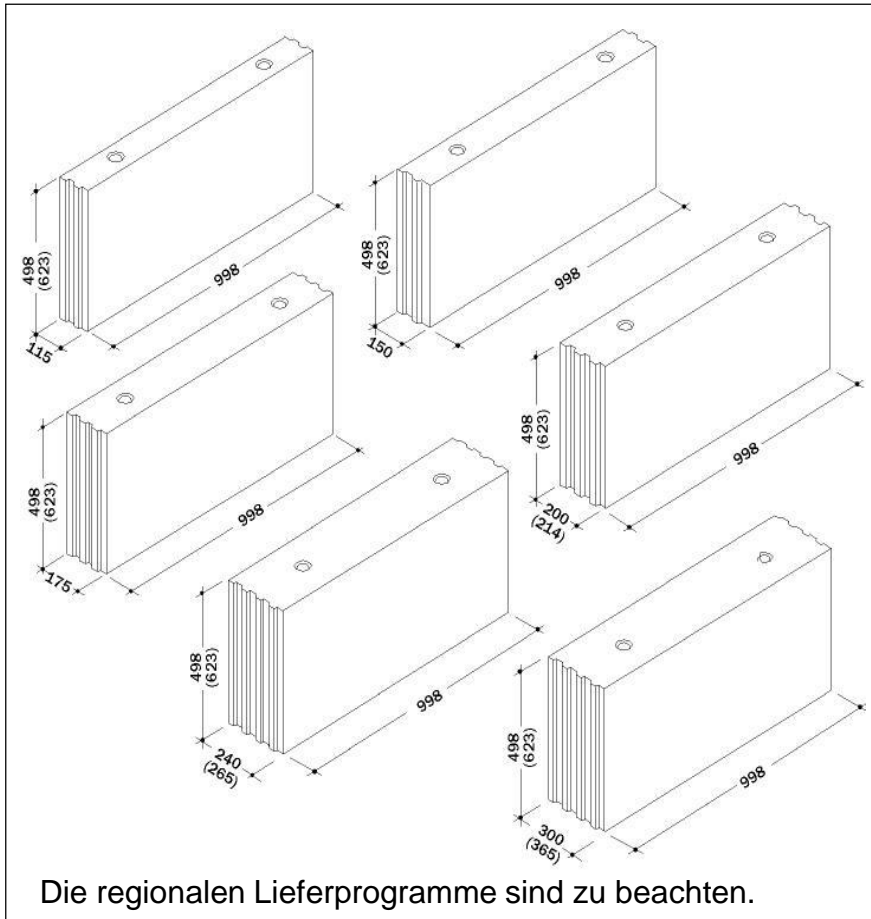
Arten von Mauersteinen

Großformatige Mauersteine (KS XL-Rasterelemente z.B. KS-Quadro)



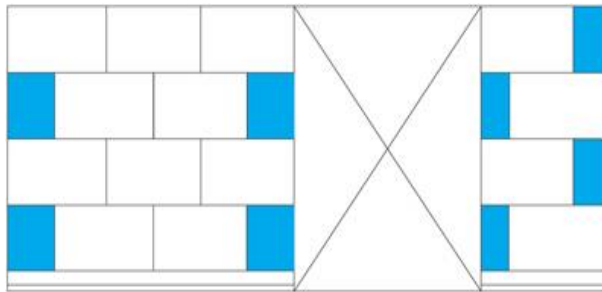
Arten von Mauersteinen

Großformatige Mauersteine, KS XL-PE (Planelemente)

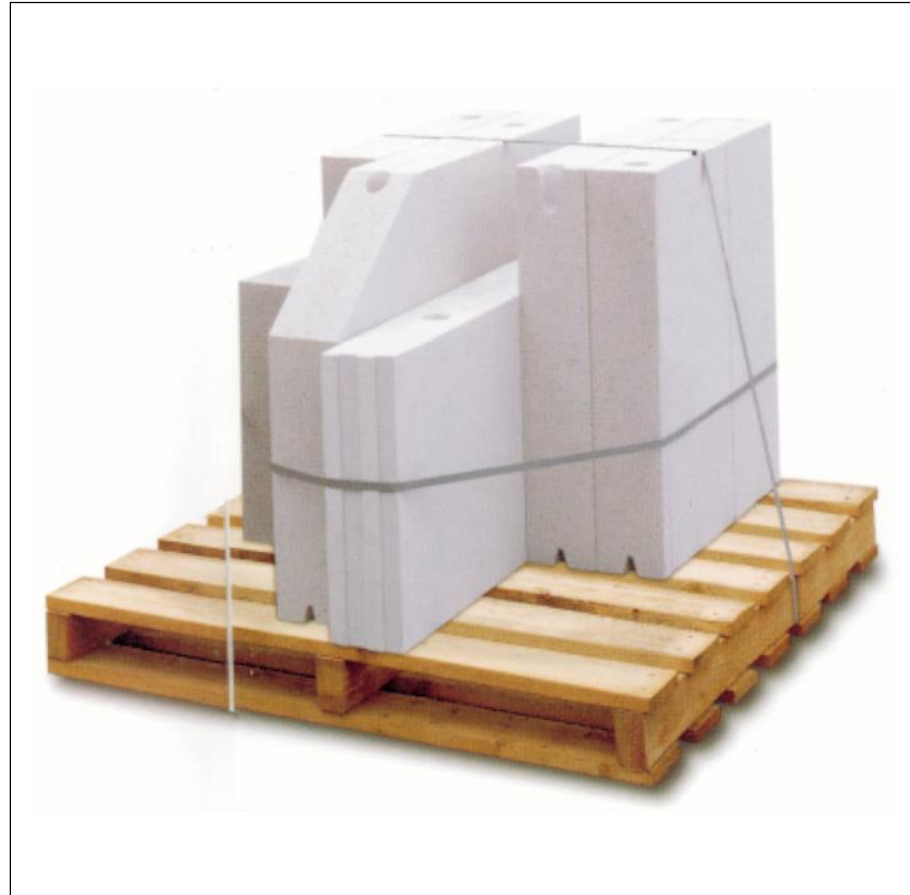


Arten von Mauersteinen

Großformatige Mauersteine, KS XL-PE



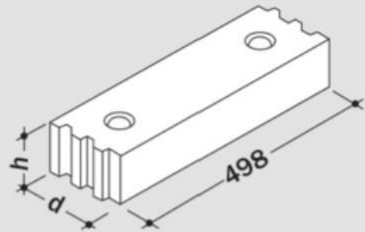
■ Passelemente, vorkonfektioniert



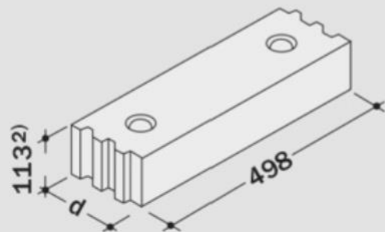
Arten von Mauersteinen

Kimmstein - Höhenausgleichsstein

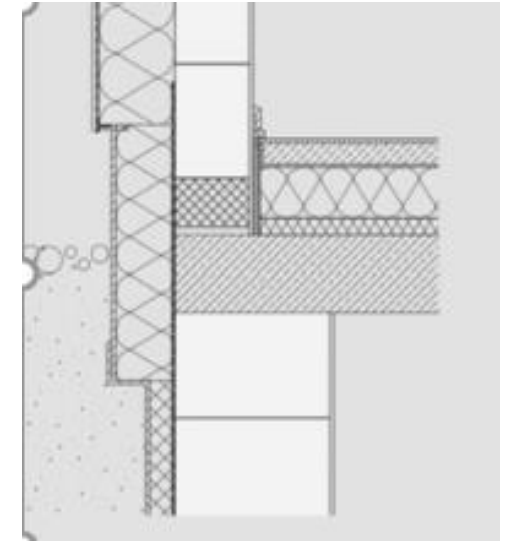
KS-Höhenausgleichs- bzw. KS-Kimmsteine
in unterschiedlichen Höhen h



KS-Wärmedämmsteine
(wärmetechnisch optimierte Kalksandsteine)¹⁾
mit einem Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit
 $\lambda \leq 0,33 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
zur Reduzierung von Wärmebrücken

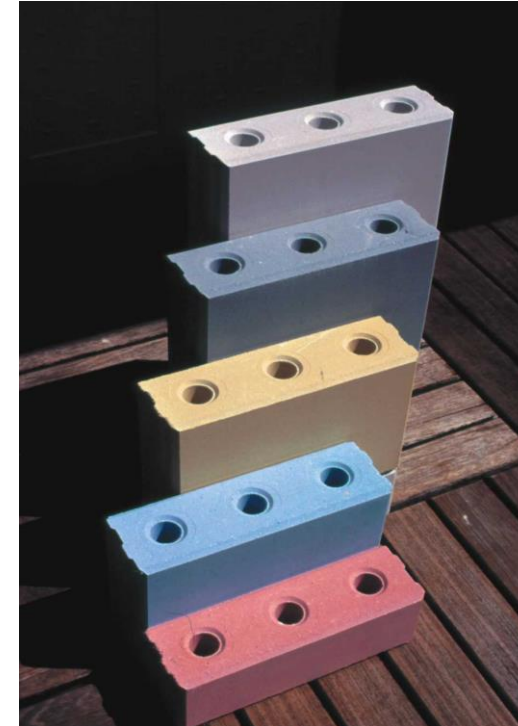
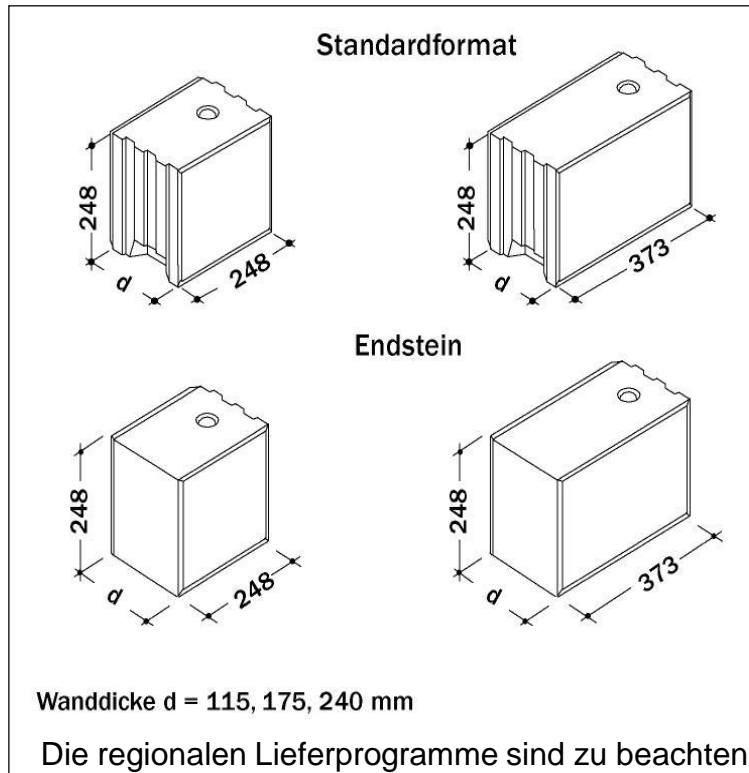


- ¹⁾ Im Markt sind unterschiedliche Marken bekannt.
²⁾ Andere Höhen auf Anfrage
Die regionalen Lieferprogramme sind zu beachten.



Arten von Mauersteinen

KS-Fasenstein



Arten von Mauersteinen

KS - Protect



Problemlöser bei Schallschutzmaßnahmen

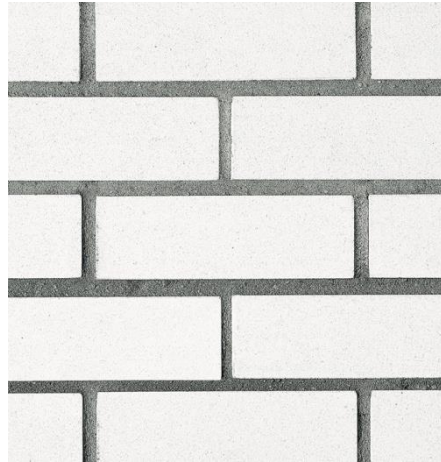
Strahlen- und Lärmschutz der Spitzenklasse

Dichte von 2,4 bis 3,6 t/m³

für den Einsatz in Krankenhäusern, Arztpraxen, Sendeeinrichtungen, Flughäfen und sonstige.

Oberflächen

glatt



bruchrau



bossiert



mit Fase



Fragen zu Normen/Bezeichnungen

1. Was ist der entscheidende Unterschied zwischen dem CE und Ü-Kennzeichen eines Bauprodukts?

Bei der Ü-Kennzeichnung ist eine Fremdüberwachung durch eine staatliche Prüfanstalt vorgeschrieben, dadurch ist diese Kennzeichnung qualitativ wertvoller. Das CE-Kennzeichen ist eine Art Reisepass, diese Produkte durchlaufen Prüfungen und stellen somit eine Mindestanforderung an das Produkt.

2. Welches Format von KS-Steinen eignet sich für Gewerbebauten? Begründen Sie Ihre Entscheidung.

Großformatige Steine oder Planelemente, da hier sehr günstig und schnell Bauprojekte abgewickelt werden können.

3. Welche Funktion übernimmt der Kimmstein?

Der Kimmstein ist eine Systemergänzung in unterschiedlichen Höhen zum Höhenausgleich am Wandfuß bzw. am Wandkopf.

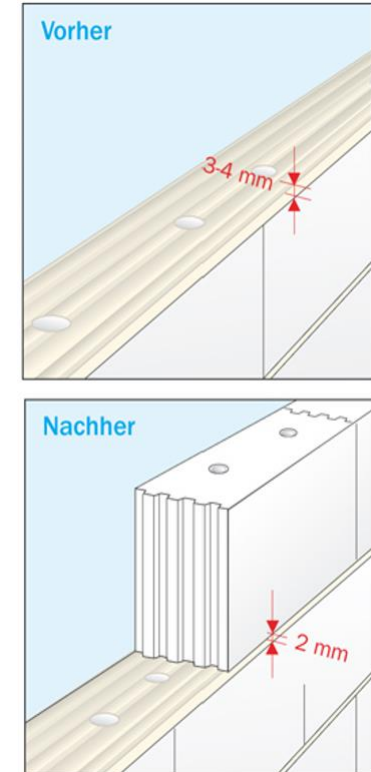
Der Mauerstein (Rohstoff, Herstellung und Verarbeitung)

Video

Praxis - Baustellenbezug

- Dünnbettmörtel
- Stoßfugen
- Kimmschicht
- Überbindemaß
- Stumpfstoßtechnik
- Beimauerung
- Arbeitsgeräte
- Öffnungsüberdeckung

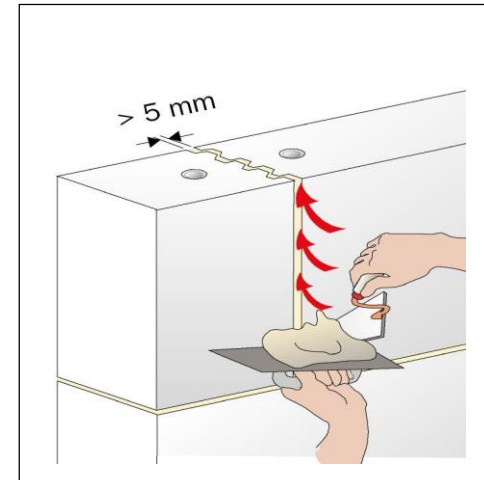
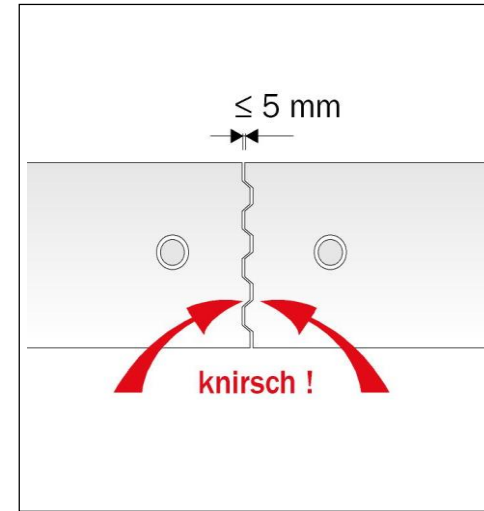
Ausführungsrichtlinien – Mörtelauftrag mit Schlitten



Lagerfugen sind vollfugig auszuführen!

Ausführungsrichtlinien – Stoßfugen

- Kalksandsteine mit Nut-Feder-System werden i.d.R. **ohne** Stoßfugenvermörtelung knirsch versetzt.
- Einzelne Stoßfugenbreiten bis maximal 5 mm sind zulässig.
- Stoßfugen > 5 mm sind beim Aufmauern, spätestens aber vor dem Putzauftrag zu schließen.
- Ausnahme: z. B. bewehrtes Mauerwerk oder über Stürze
- Anschluss Wand und Sturzbereich werden die Stoßfugen ausgemörtelt!



Kimmschicht

ISO Kimmsteine (Wärmeleitfähigkeit $\lambda \leq 0,33 \text{ W/(mK)}$)

KS-ISO Kimmsteine (Wärmedämmsteine) sind wärmetechnisch optimierte Kalksandsteine. Sie werden an geometrisch bedingten Wärmebrücken wie z.B. Wandfußpunkten von Außen- und Innenwänden z.B. über nicht beheizten Kellern, Tiefgaragen, Fundamentplatten eingesetzt.

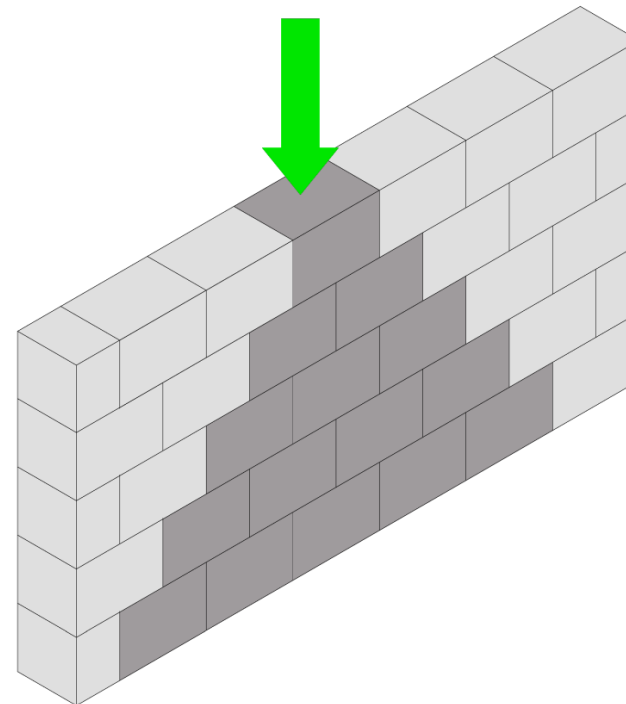
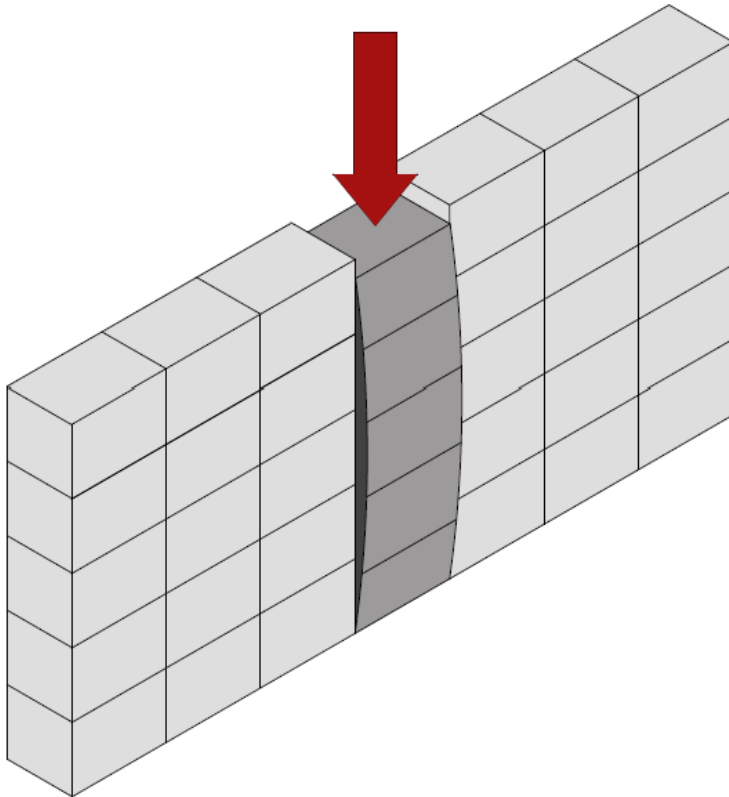


Wichtige Hinweise:

- **Normalmauermörtel M 10 $\leq 3 \text{ cm}$ verwenden** – sorgfältige Quernivellierung erforderlich.
- **Verband des aufgehenden Mauerwerks beachten.** Überbindemaß richtet sich nach dem darüber liegendem Format.
- **Zügig abbindender Zementmörtel** (NM III, M10) speziell zur Erstellung der Kimmschicht für besonders hoch tragfähiges Mauerwerk.

Ausführungsrichtlinien - Überbindemaß

Warum so wichtig?



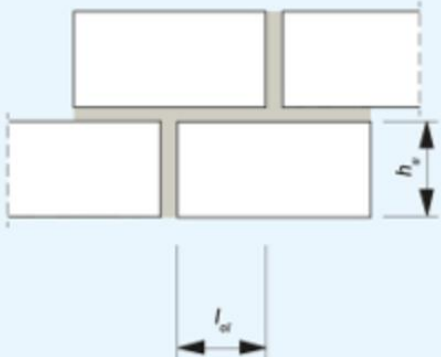
Das Überbindemaß
Wirkt direkt auf die
Rissesicherheit!

Regel-Überbindemaß: $\ddot{u} \geq 0,4 \times \text{Steinhöhe } h$

Ausführungsrichtlinien - Überbindemaß



Überbindemaß l_{ol} in Abhängigkeit von der Steinhöhe		
Steinhöhe h_u [cm]	Regelfall $l_{ol} = 0,4 \cdot$ Steinhöhe [cm]	Mindestüberbindemaß l_{ol} [cm]
< 11,3	5	$\geq 4,5$
11,3/12,3	5	$\geq 0,4 \cdot$ Steinhöhe $\hat{=} 5$
24,8	10	$\geq 0,4 \cdot$ Steinhöhe $\hat{=} 10$
49,8	20	$\geq 0,25 \cdot$ Steinhöhe $\hat{=} 12,5$
62,3	25	$\geq 0,2 \cdot$ Steinhöhe $\hat{=} 12,5$

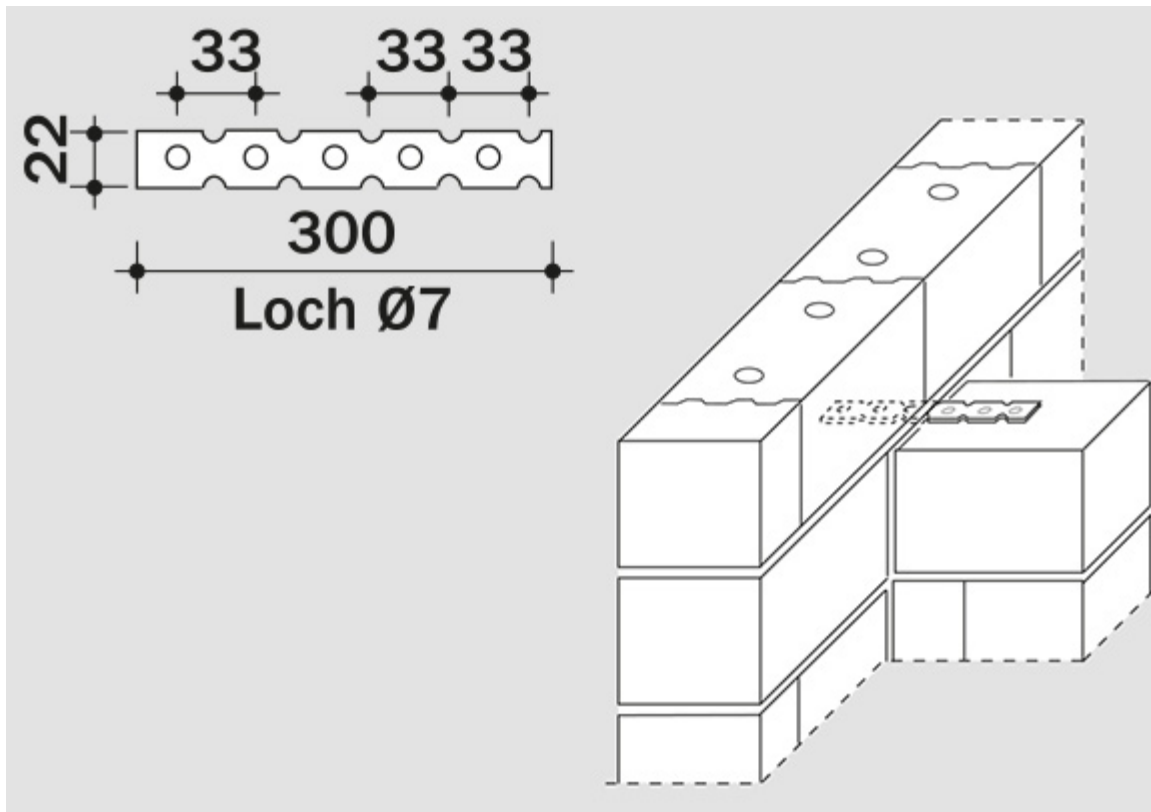


Richtige Ausführung?

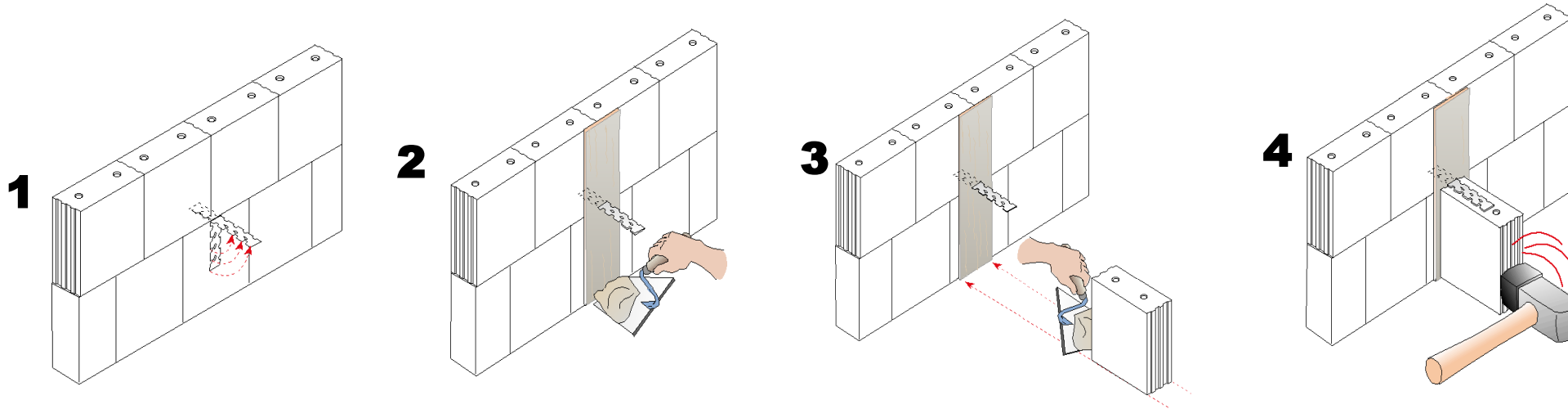


Die Umsetzung eines Halbverbandes ist immer die beste Ausführung!

Stumpfstoßtechnik (Verbinden von Wänden)



Ausführungsrichtlinien - Stumpfstoßtechnik



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

Ausführungsrichtlinien

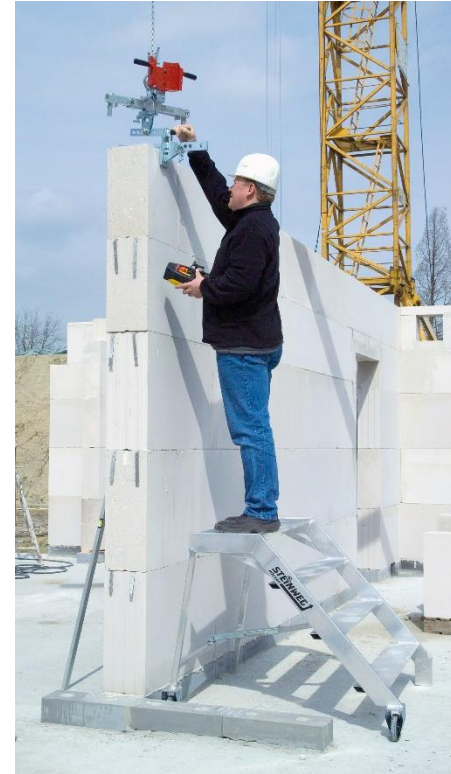
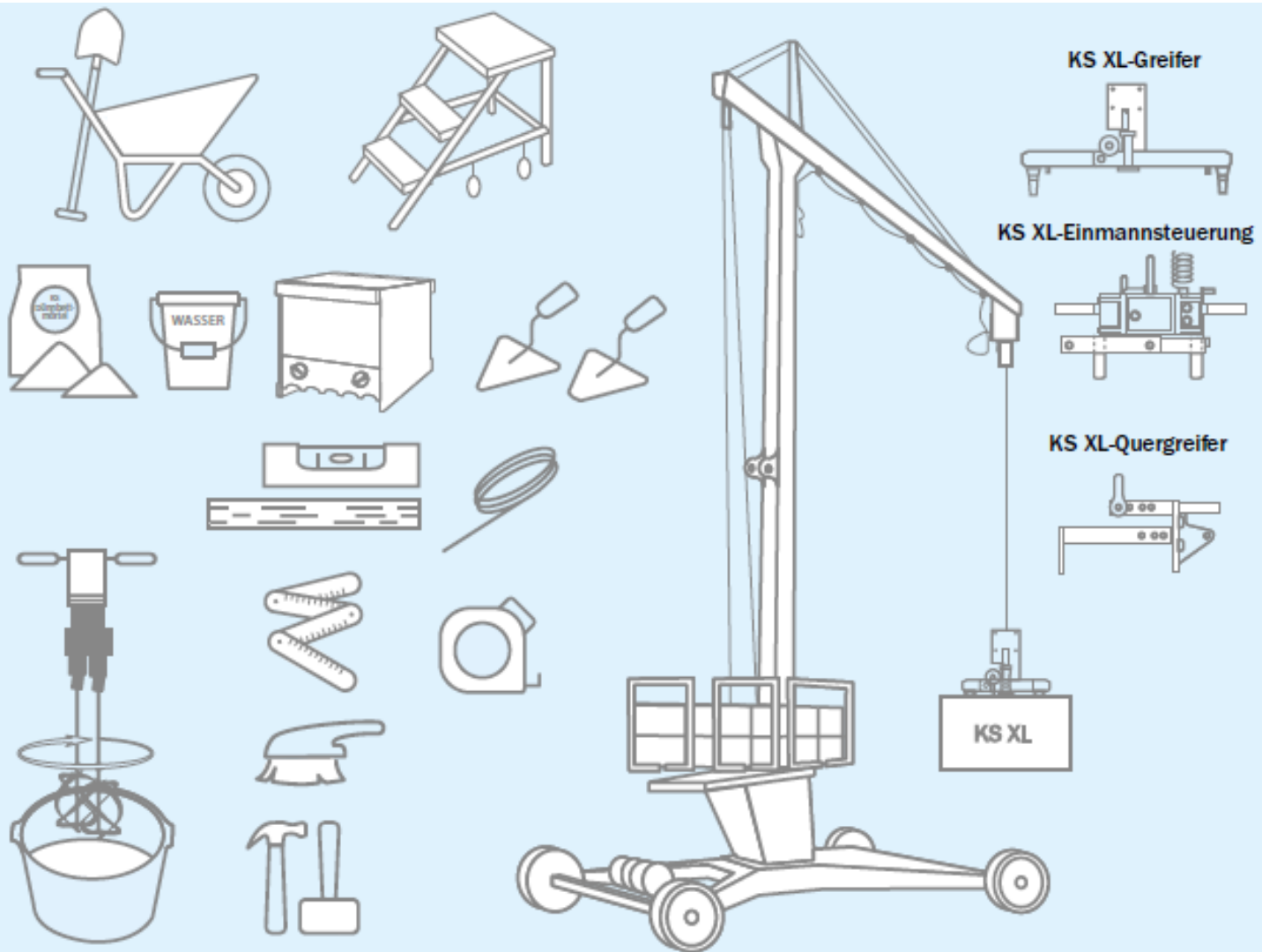
Beimauern wird erforderlich an Wandenden und Fenster- und Türöffnungen.

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.



Ausführungshilfen - Arbeitsgeräte



Rolltreppe und Zange

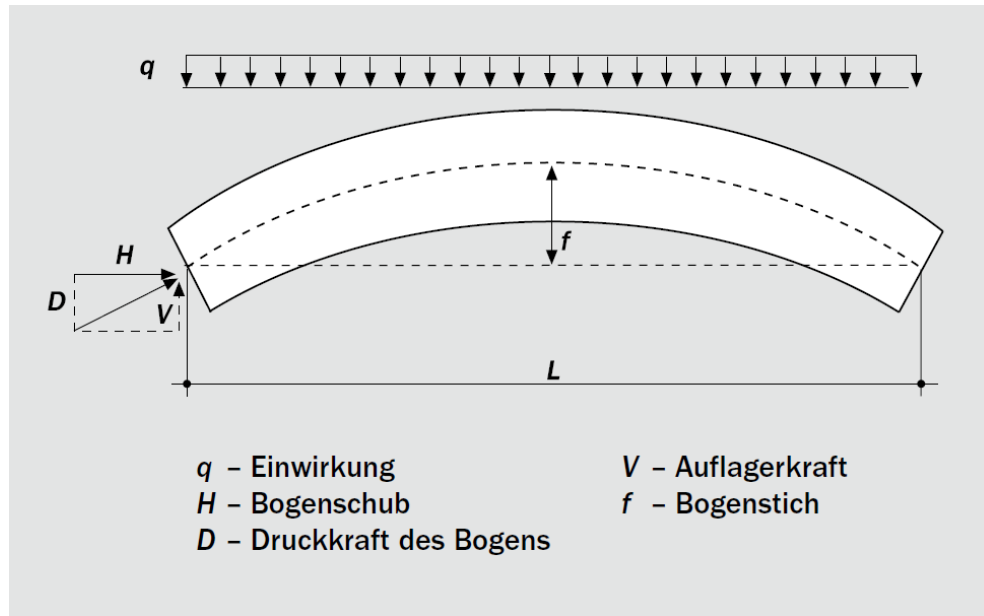
Klebekelle



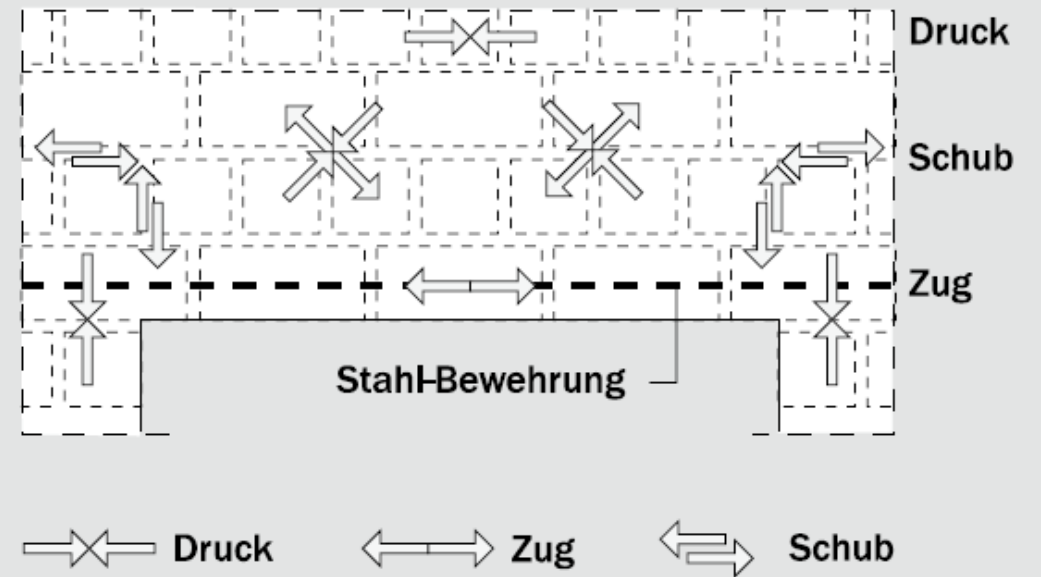
Griffhilfe



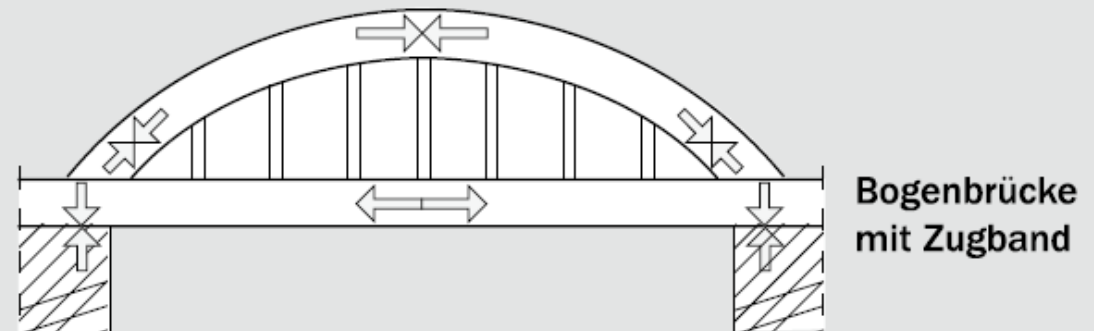
Überdecken von Öffnungen



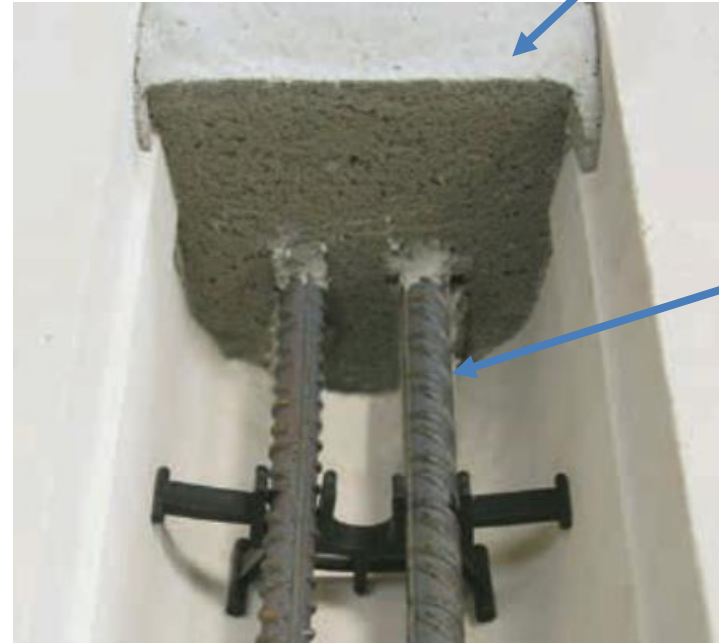
KS, mindestens SFK ≥ 12 , Mörtelgruppe II



Modellvorstellungen



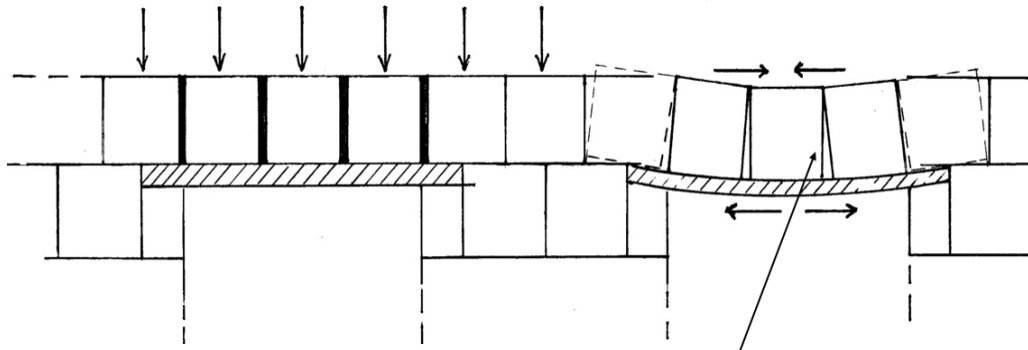
Überdecken von Öffnungen



Druck

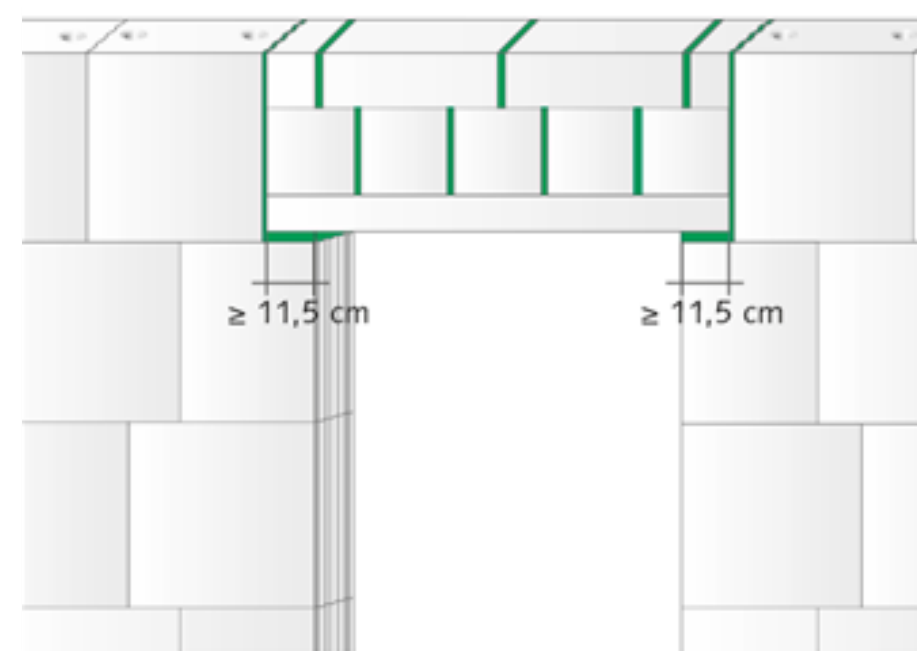
Zug

Überdecken von Öffnungen



Mit Stoßfugenvermörtelung

Ohne Stoßfugenvermörtelung



Die Stoßfugen in der Sturzübermauerung sind stets mit Dünnbett- oder Normalmörtel zu vermörteln.

Fragen zur Praxis

1. Welche maximal zulässig Stoßfugenbreite ist zulässig, ohne das eine Vermörtelung stattfinden muss?

Maximal 5 mm – Lagerfugen müssen vollflächig sein!

2. Welches Überbindemaß gilt beim Mauern? Begründen Sie Ihre Entscheidung.

Es gilt $0,4 \times$ Steinhöhe. D. h. bei einem Mauerstein mit der Höhe von 50 cm sind das 20 cm. Die Gefahr der Rissebildung steigt mit geringer Überbindelänge stark an. Schubkräfte (Wind) können dazu führen, dass das Bauwerk instabil wird und sogar zerstört wird.

3. Bei einer Überdeckung einer Abdeckung in der Mauer übernehmen bestimmte Baustoffe Kräfte. Welches Bauteil übernimmt den Zug in einem Sturz?

Der Baustahl übernimmt den Zug. Druck wird im Regelfall vom Beton aufgenommen.



Bauphysik

- Wärmeschutz
- Brandschutz
- Schallschutz

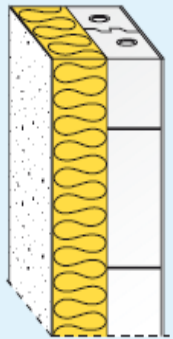
Wärmeschutz - Begriffe

Zentraler Wert bei der Betrachtung von Bauten ist der U-Wert – Wärmedurchgangskoeffizient.

Der **U-Wert** gibt die Wärmemenge an, die pro Zeiteinheit durch einen Quadratmeter eines Bauteils bei einem Temperaturunterschied von 1 K hindurchgeht. Er dient somit als Maßeinheit, um den Wärmeverlust eines Bauteils anzugeben.

Die EnEV 2016 – Energieeinsparverordnung hat Mindestanforderungen, z. B. darf der U-Wert bei Außenwänden nicht über 0,24 W/m²K sein.

Typische KS - Außenwandkonstruktionen:

	Dicke des Systems [cm]	Dicke der Dämmschicht [cm]	U [W/(m ² ·K)] λ [W/(m·K)]				Wandaufbau
			0,022	0,024	0,032	0,035	
	29,5	10	0,20	0,22	0,29	0,31	Einschalige KS-Außenwand mit Wärmedämm-Verbundsystem 1 cm Innenputz (λ = 0,70 W/(m·K)) 17,5 cm Kalksandsteinwand, RDK 1,8 ¹⁾ Wärmedämmstoff nach Zulassung ~ 1 cm Außenputz (λ = 0,70 W/(m·K))
	34,5	15	0,14	0,15	0,20	0,22	
	39,5	20	0,11	0,11	0,15	0,16	
	44,5	25	0,09	0,09	0,12	0,13	
	49,5	30	0,07	0,08	0,10	0,11	

Freie Wahl des Dämmstoffes:



Polystyrol-Hartschaum
λ = 0,032



Mineralwolle (Steinwolle)
λ = 0,035



Mineralschaum
λ = 0,045



Holzweichfaser
λ = 0,042



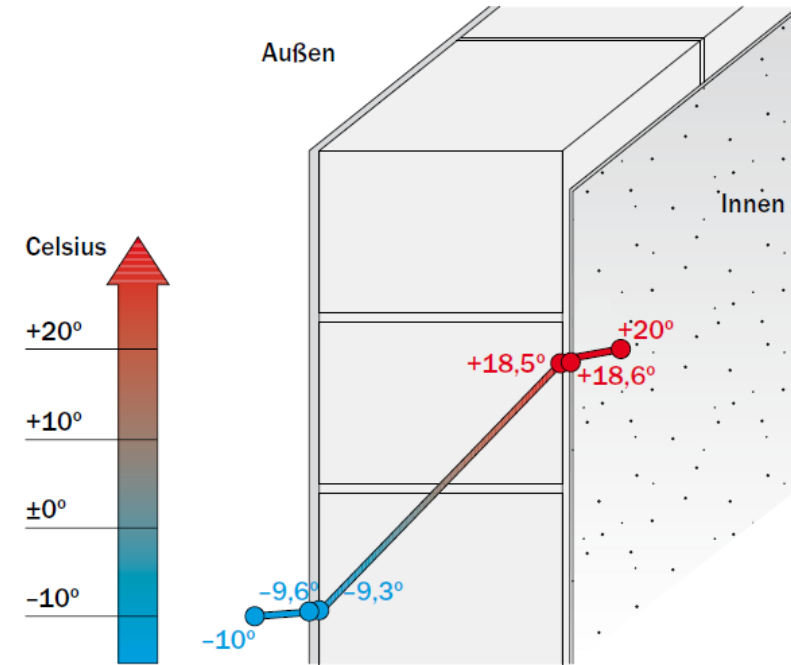
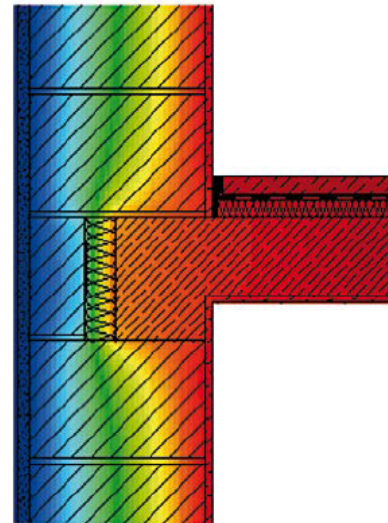
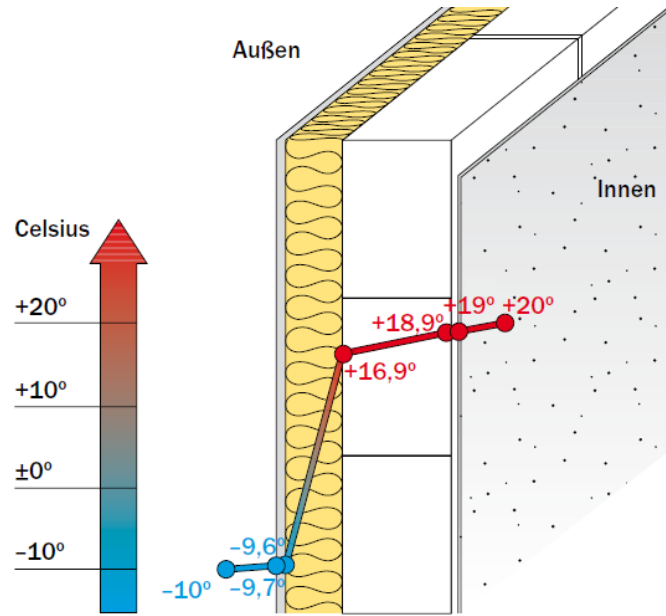
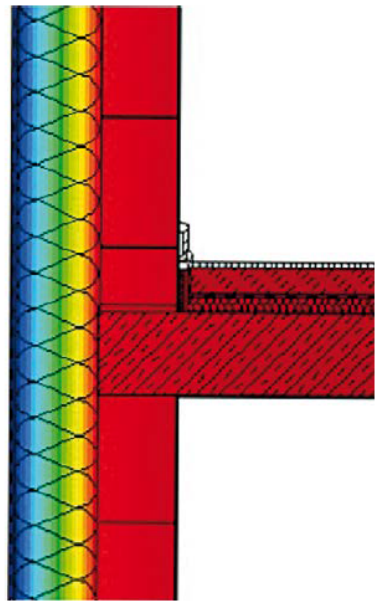
Phenolharz-Hartschaum
λ = 0,022

Wärmeschutz - Temperaturverlauf

Außenmauerwerk WDVS - Systemaufbau

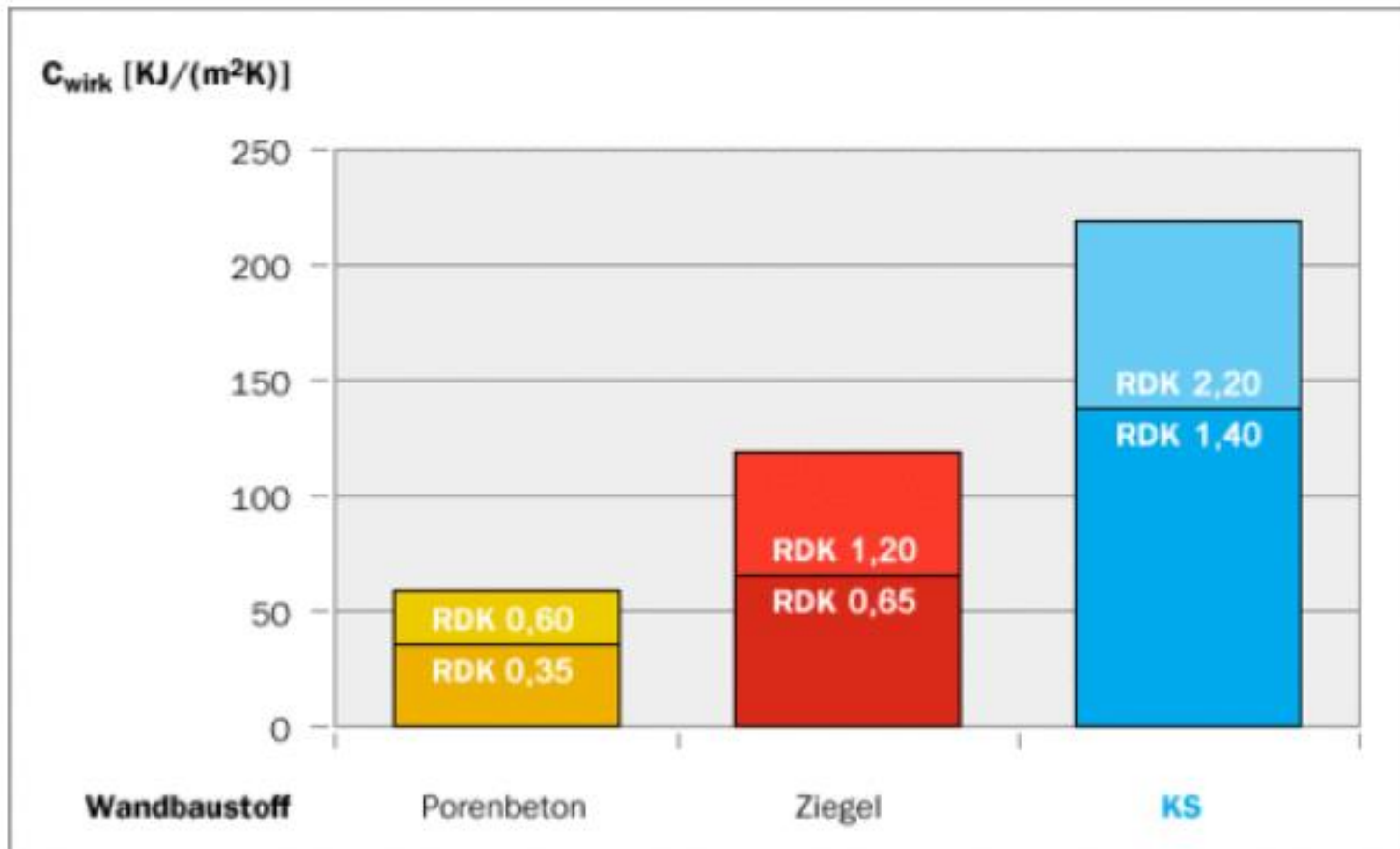


Monolithischer Aufbau



Sommerlicher Wärmeschutz

Die Wärmespeicherfähigkeit (innen) gibt an, wie viel Wärme das Bauteil aufnimmt wenn die Raumtemperatur um 1°C erhöht wird und die Außentemperatur unverändert bleibt. Ein großer Wert bedeutet langsames Aufheizen - vor allem im Winter mit der Heizung, aber auch im Sommer z.B. durch Sonneneinstrahlung durch Glasflächen. Andererseits verzögert ein hoher Wert auch das Auskühlen, z.B. wenn die Heizung ausgeschaltet wird oder ausfällt.



Hilfsmittel für U-Werte, Tauwasser, Speicherfähigkeit etc. im Netz unter

www.ubakus.de

Brandschutz - Grundlagen



Baustoffe werden eingeteilt in Baustoffklassen gemäß Art. 24 (1) BayBO:

- - Nichtbrennbar
- - Schwerentflammbar
- - normalentflammbar
- - Leichtentflammbare Baustoffe sind unzulässig!

Feuerwiderstandsklassen:

- Feuerhemmend – Feuerwiderstand 30 Minuten
- Hochfeuerhemmend – Feuerwiderstand 60 Minuten
- Feuerbeständig – Feuerwiderstand 90 Minuten



Bezeichnungen der neuen Klassen (F => REI)

R	Tragfähigkeit (Résistance)
E	Raumabschluss (Étanchéité)
I	Wärmedämmung im Brandfall (Isolation)
M	Stoßbeanspruchung (Mechanical Impact)
R	Tragende Wand, nicht raumabschließend
REI	Tragende Wand, raumabschließend
REI-M	Tragende Brandwand
E	Nicht tragende Außenwand
EI	Nicht tragende Innenwand
EI-M	Nicht tragende Brandwand

Brandschutz

Bei Verwendung von Kalksandstein-Mauerwerk ist der Brandschutz automatisch enthalten und damit sichergestellt. Kalksandstein-Mauerwerk ist aufgrund seiner Herstellung und Zusammensetzung nichtbrennbar.

Bereits 11,5 cm dickes, tragendes und nicht tragendes Mauerwerk aus Kalksandstein in Dünnbettmörtel ohne Putz erfüllt die Feuerwiderstandsklasse F90-A, siehe DIN 4102-4.



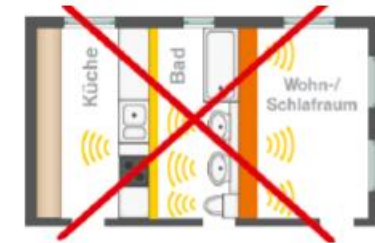
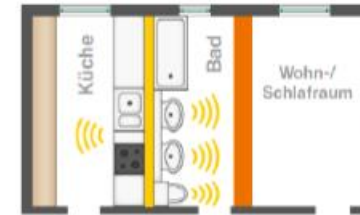
Schallschutz - Grundlagen

Die drei wesentlichen Komponenten für den Schallschutz

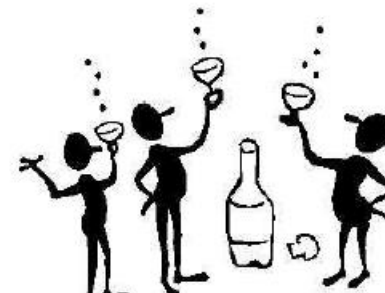
Schaltechnische Eigenschaften der Baustoffe!



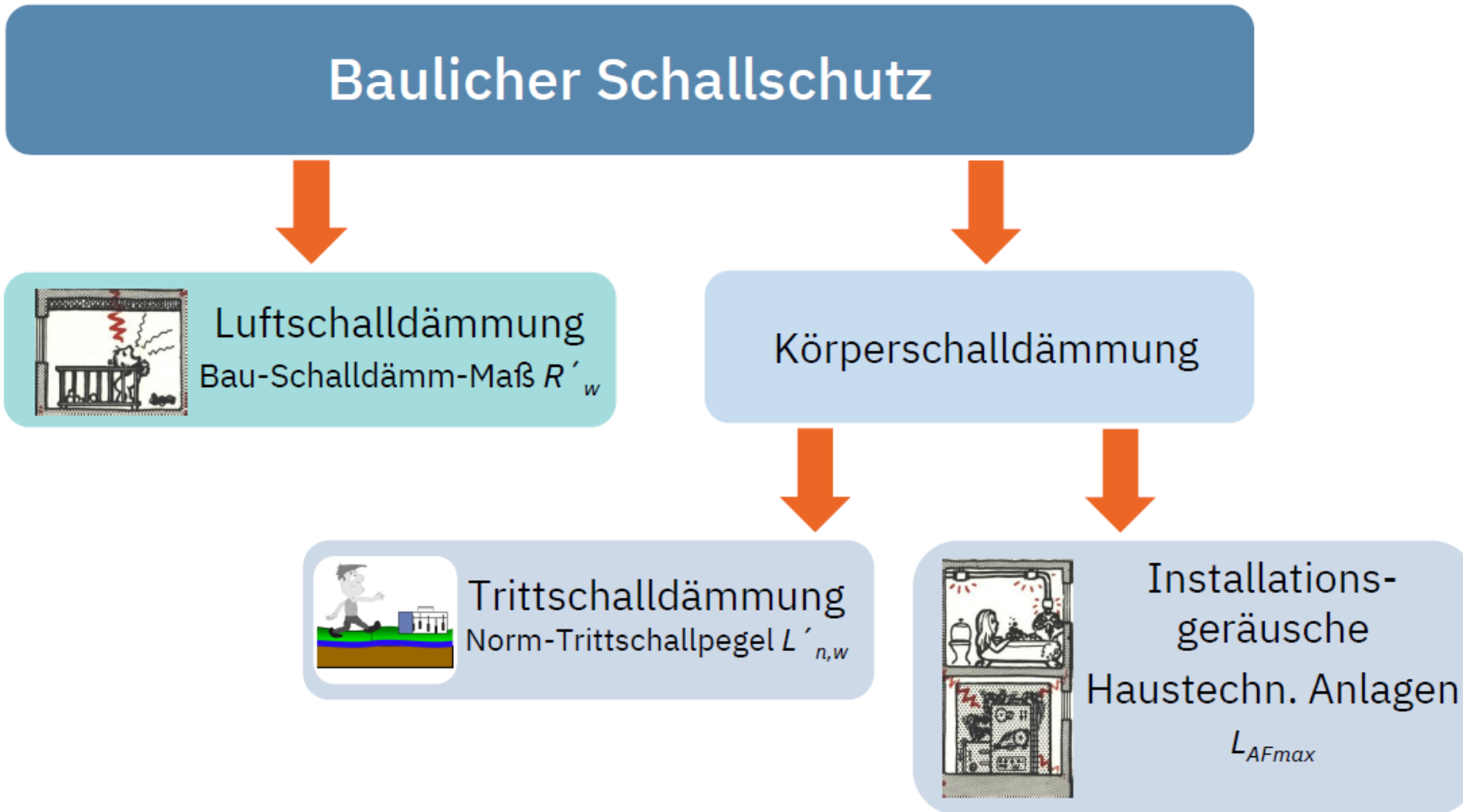
Raumgeometrien und Lage der Räume zueinander!



Quelleigenschaften (Nachbarn)



Schallschutz - Grundlagen



Schallschutz - Grundlagen

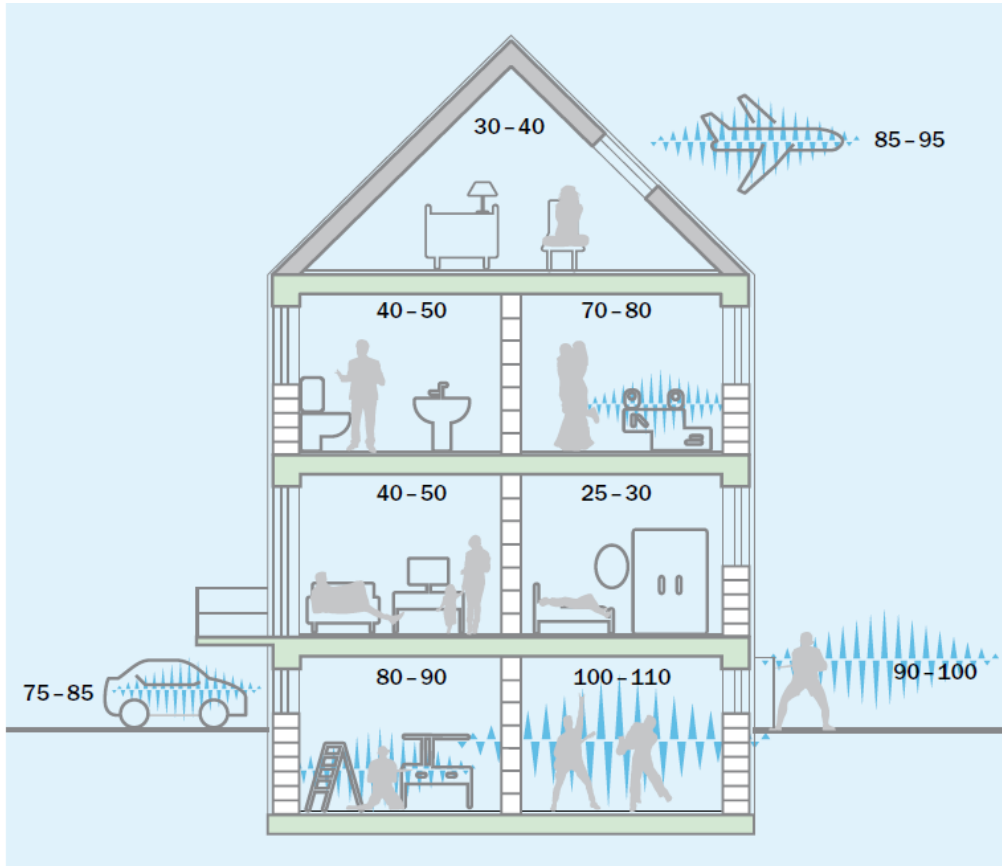


Bild 1 Schalleinwirkungen im Gebäude; A-bewertete Schallpegel [dB]

Aufgrund ihrer hohen Rohdichte sind Wände aus Kalksandstein für einen besonders hohen Schallschutz ausgelegt. Grundsätzlich gilt: Je schwerer die Wand, desto weniger Lärm kommt auf der anderen Seite an. Schallschutz wird durch **hohe Rohdichte** der Wandbaustoffe erreicht.

Gesetzliches Regelwerk DIN 4109

Fragen zur Bauphysik

1. Welche Bedeutung hat der Sommerliche Wärmeschutz?

In Zukunft nimmt dieser eine größere Bedeutung im baulichen Sektor ein, da die Klimakrise bereits im Gange ist.

2. In welche Baustoffklasse (Brandschutz) ist der Kalksandstein einzuordnen?

Nichtbrennbar, da er mineralischen Ursprung ist.

3. Welche Grundregel gilt für den baulichen Schallschutz?

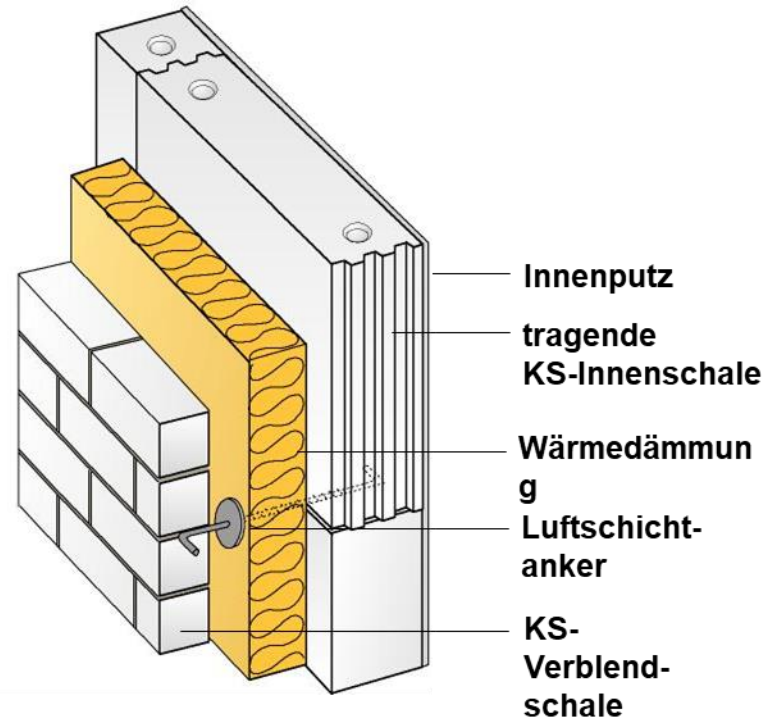
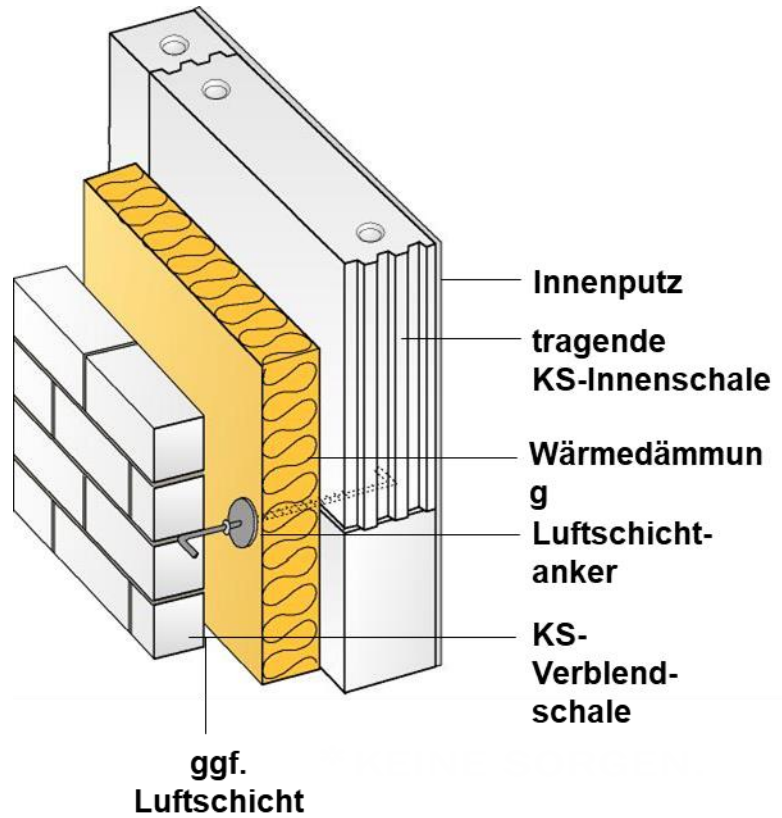
Merke: Je höher das Gewicht eines Baustoffs ist, umso besser ist sein Schallschutz!

Wandarten

- Außenmauerwerk
- Vorgehängte Fassade
- Wohnungstrennwände
- Haustrennwände
- Installationswände
- Nichttragende Wände
- Tragende Wände
- Besonderheiten

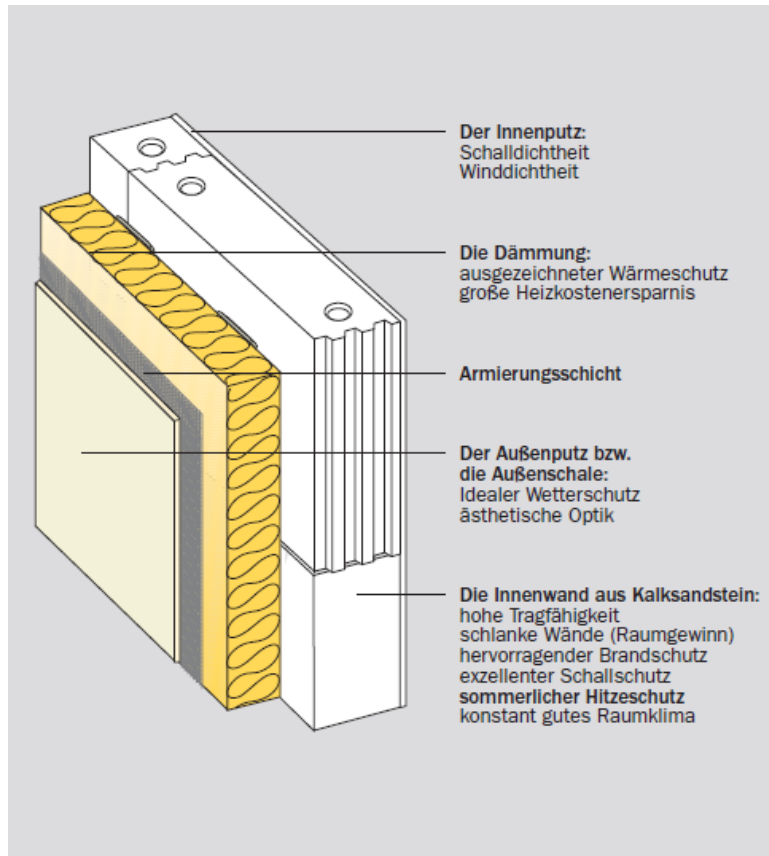
Mauerwerk nach der Funktion

1. Außenmauerwerk



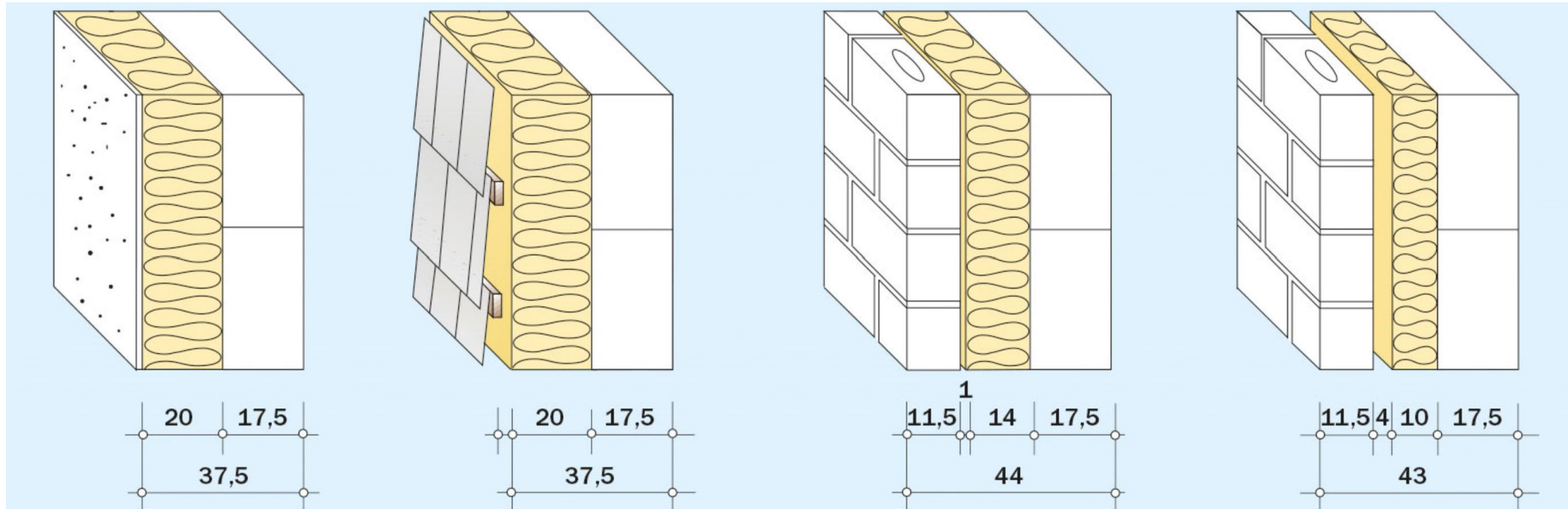
Mauerwerk nach der Funktion

1. Außenmauerwerk WDVS - Systemaufbau



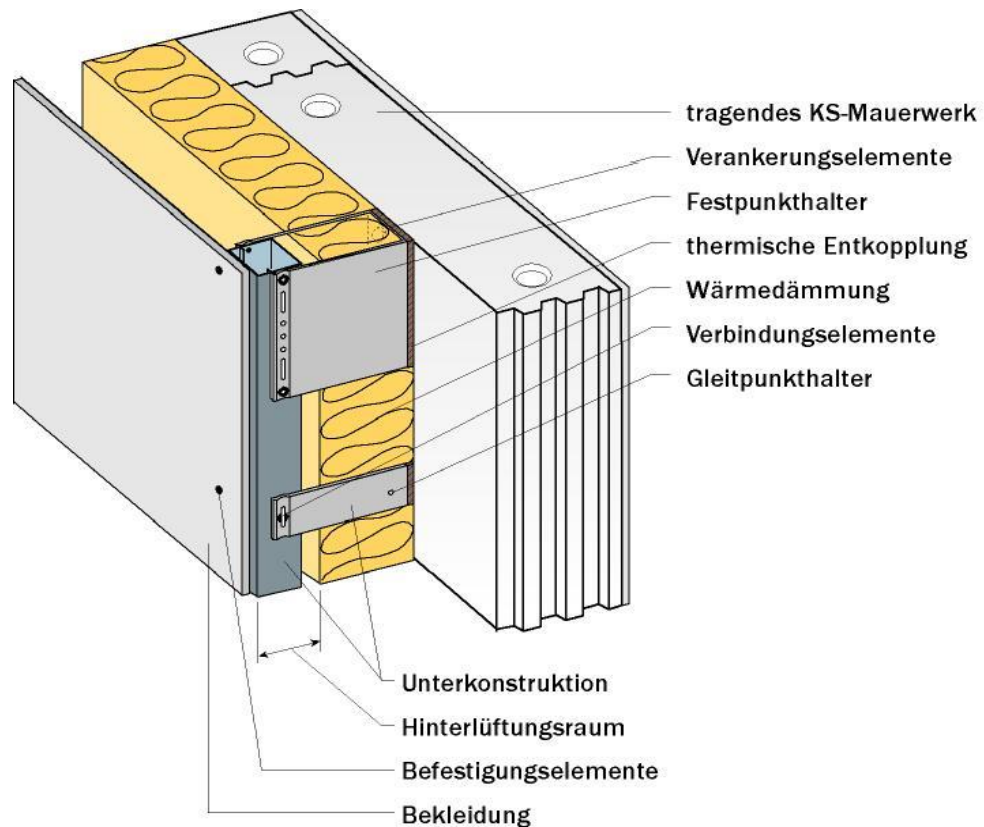
Mauerwerk nach der Funktion

1. Außenmauerwerk



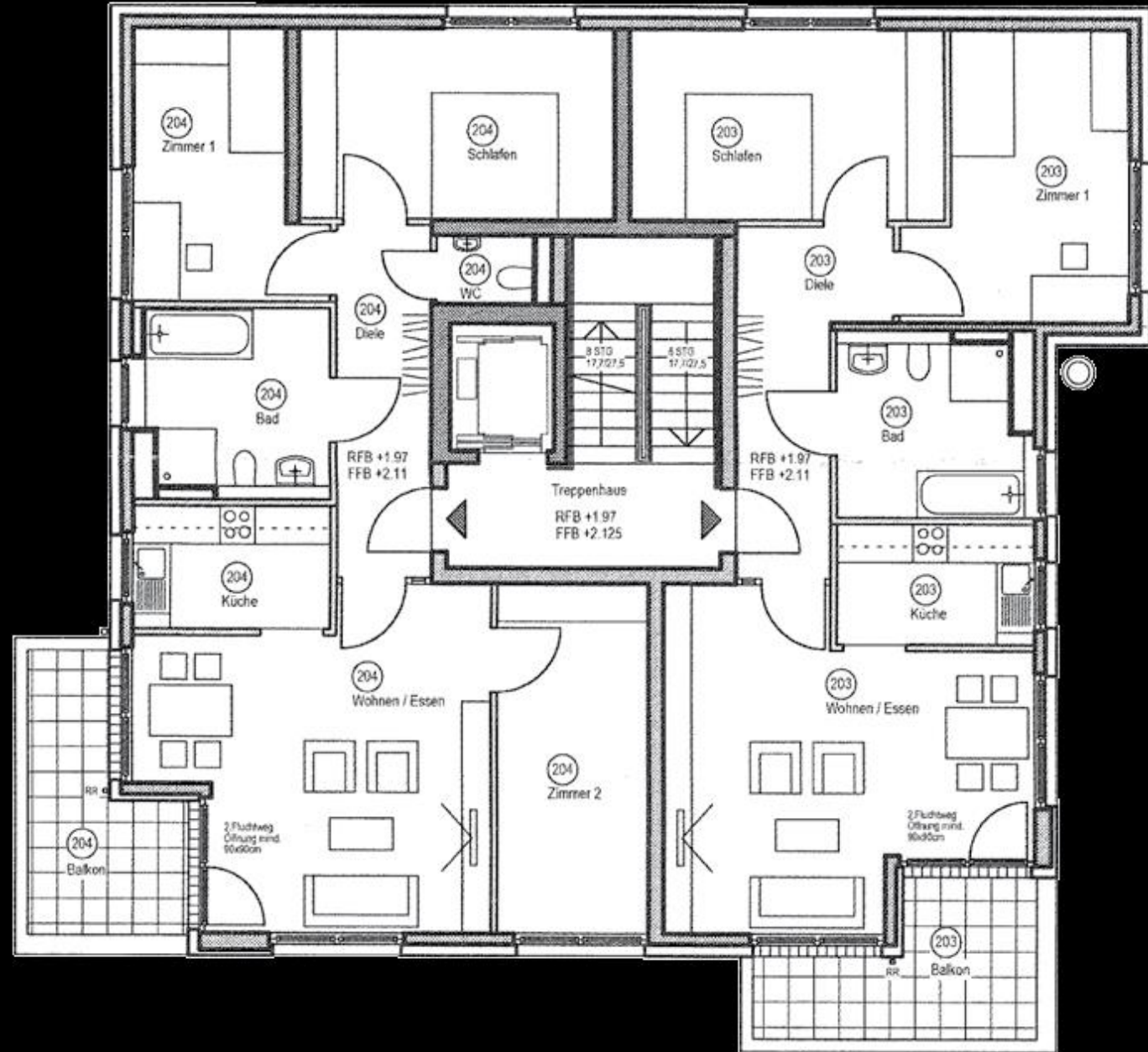
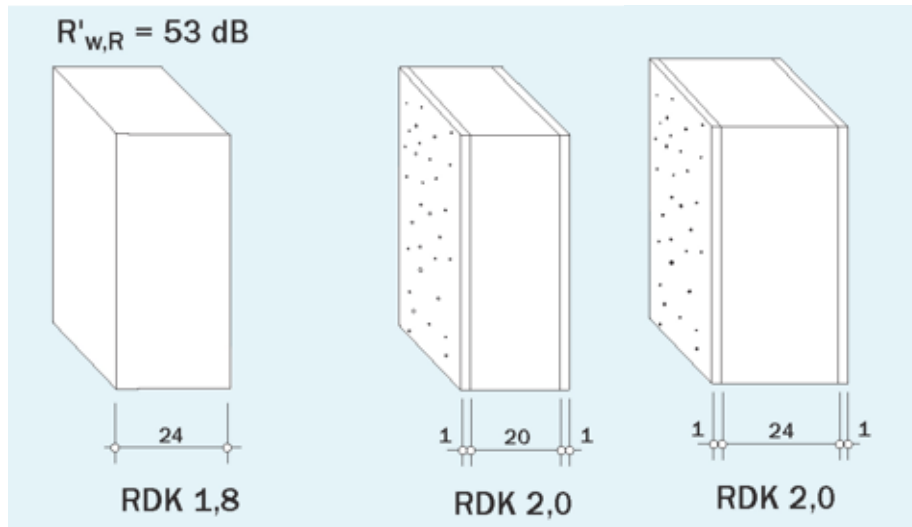
Mauerwerk nach der Funktion

1. Außenmauerwerk Vorhangfassade - Systemaufbau



Mauerwerk nach der Funktion

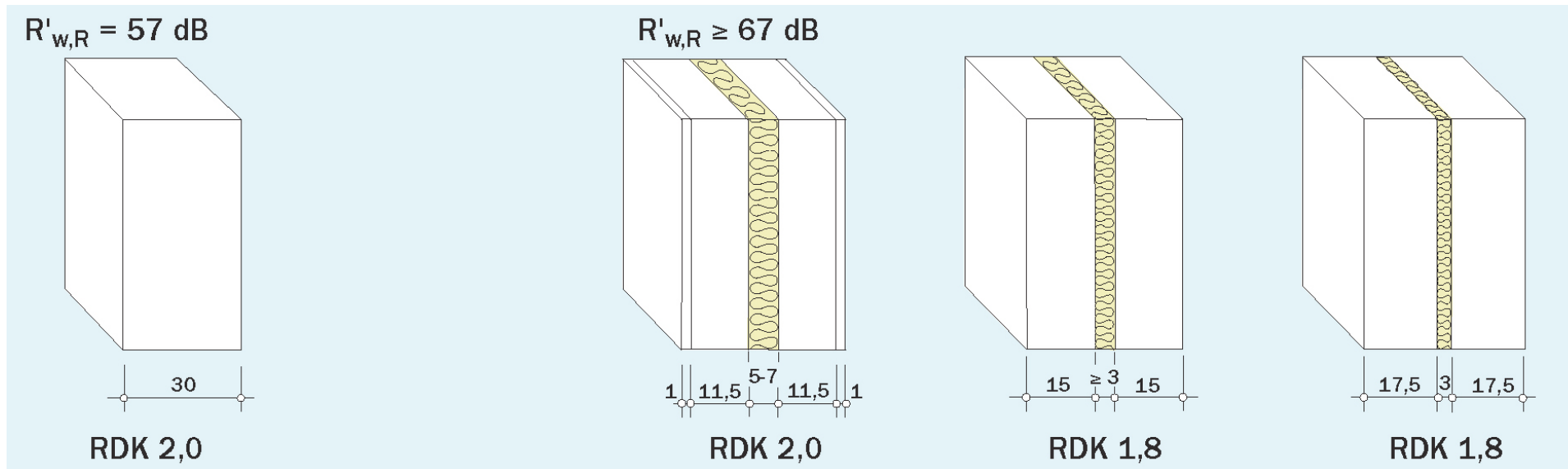
2. Wohnungstrennwand



Merke: Je höher das Gewicht des Bauteiles, umso besser ist der S

Mauerwerk nach der Funktion

2. Haustrennwand



Mauerwerk nach der Funktion

3. Installationswand



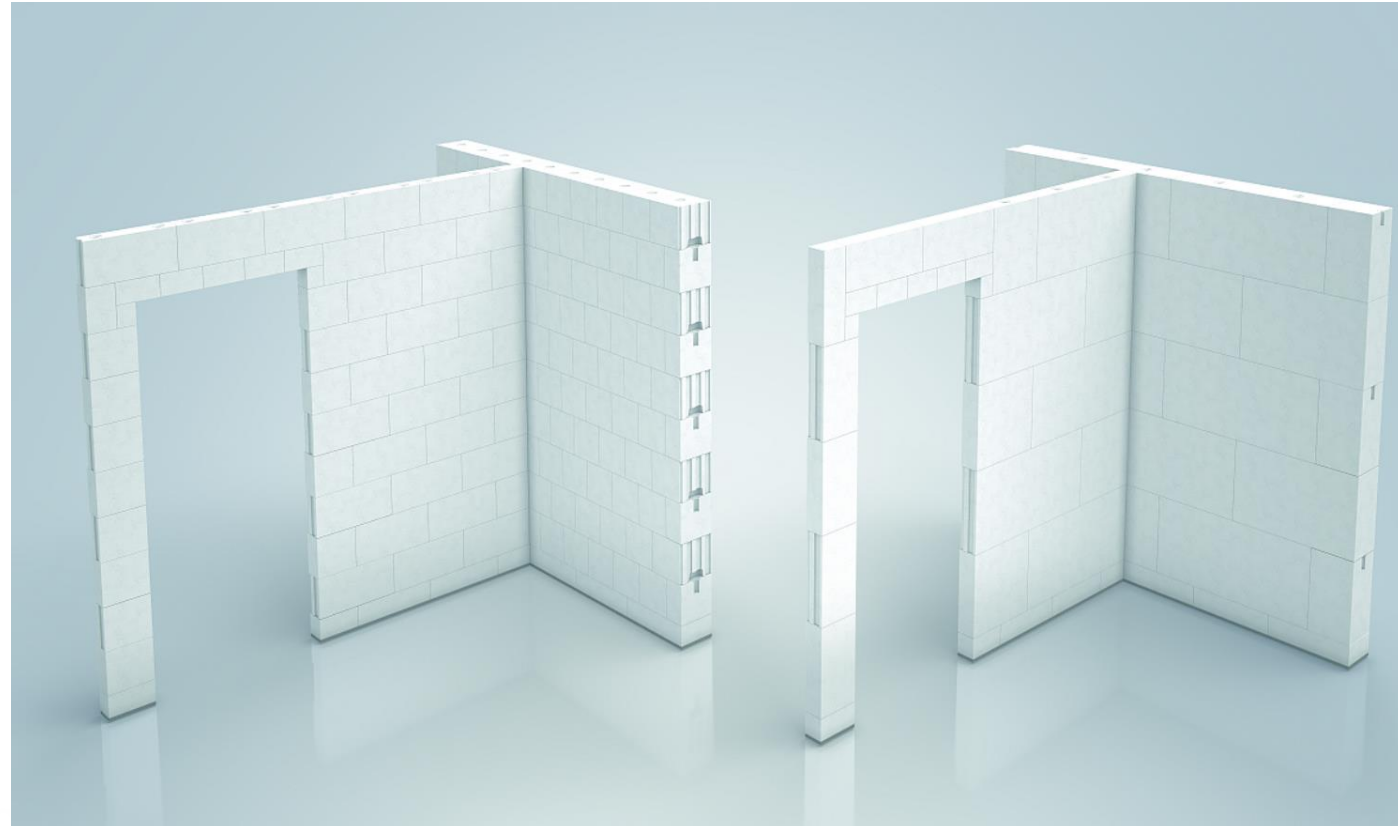
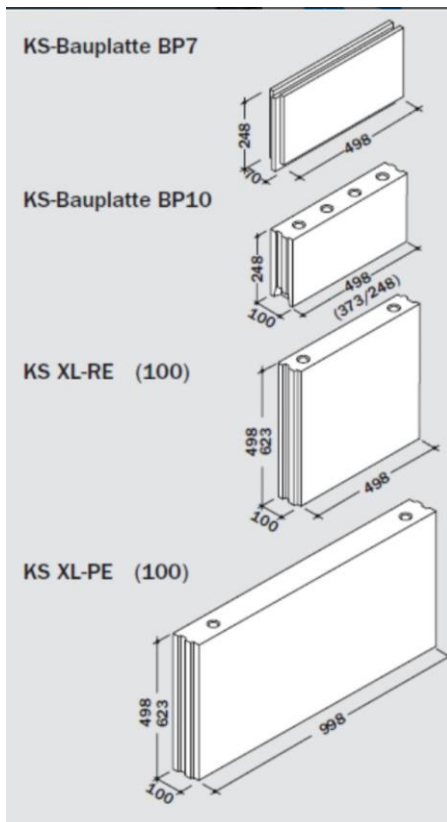
Für Installationswände eine flächenbezogene Masse von mindestens **220 kg/m²** gefordert.

Dies wird von einer 11,5 cm dicken KS-Wand mit RDK 2,0 und beidseitiger Putzschicht erfüllt.

Vorwand immer spachteln oder verputzen (wegen der Luftdichtigkeit) !

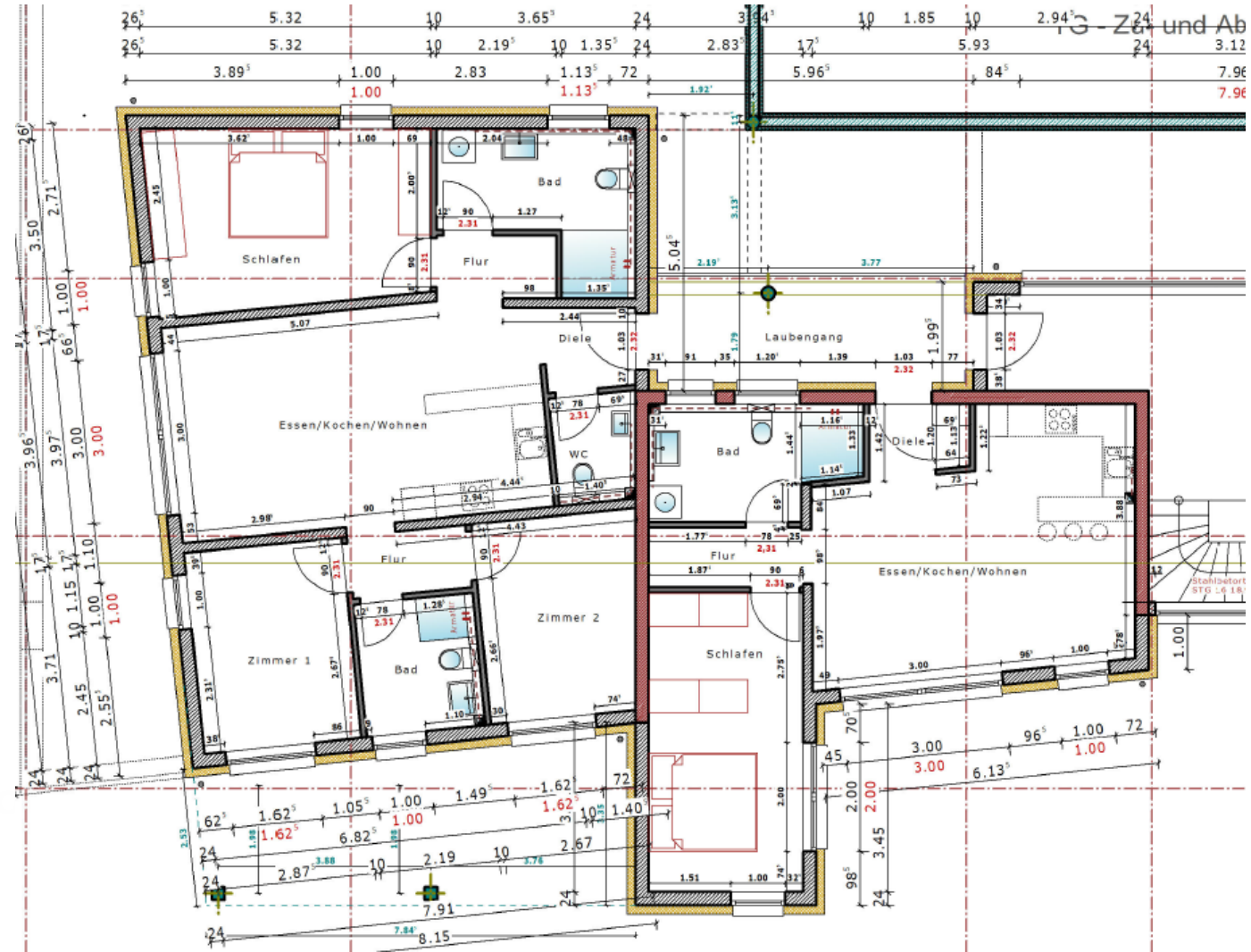
Mauerwerk nach der Funktion

4. Nichttragende Wände



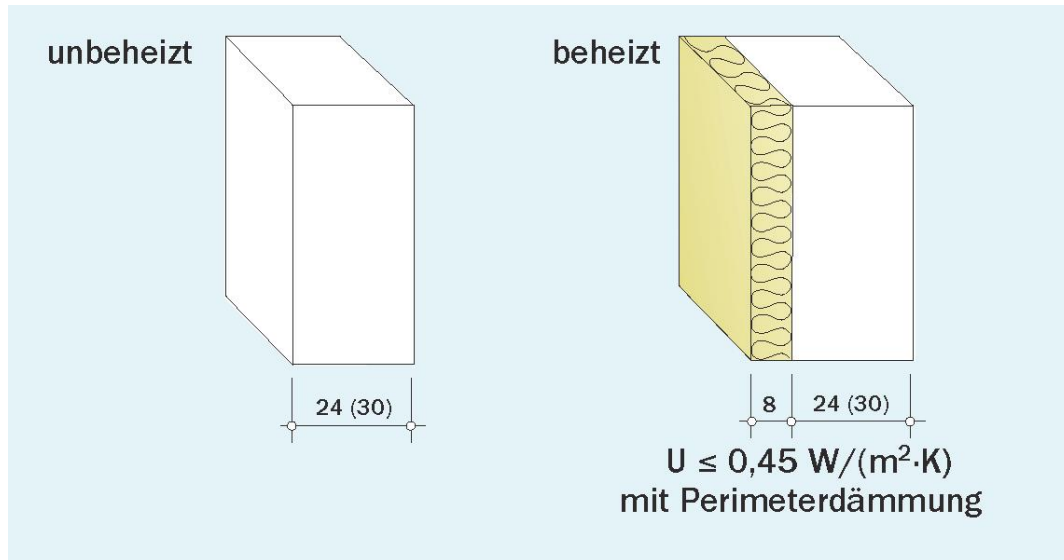
Mauerwerk nach der Funktion

4. Tragende Wände

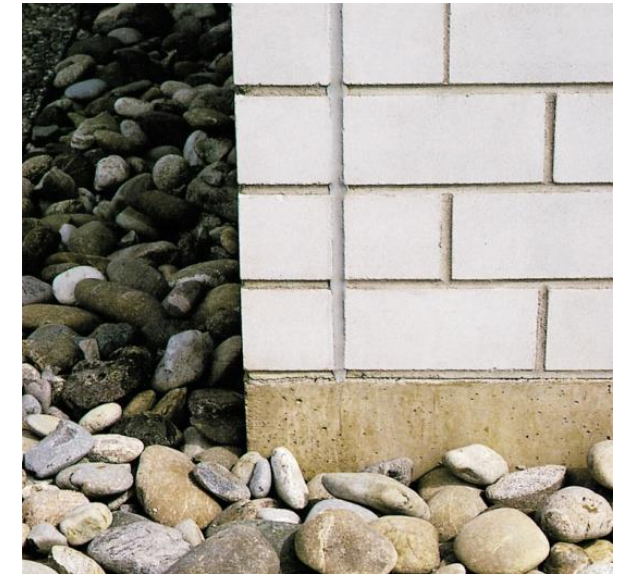
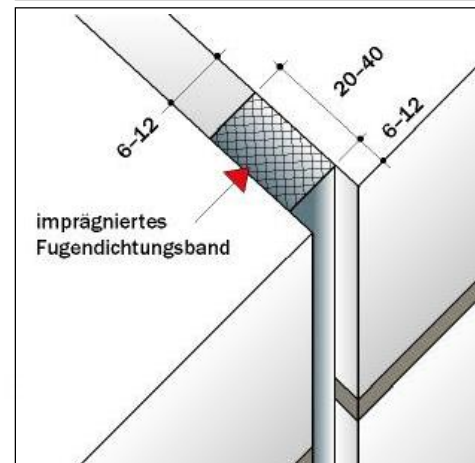
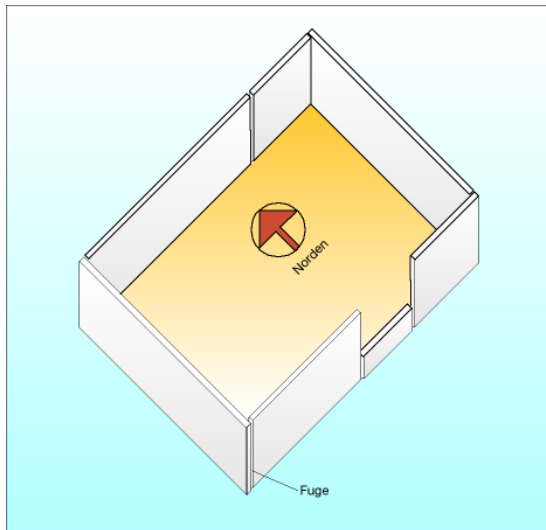
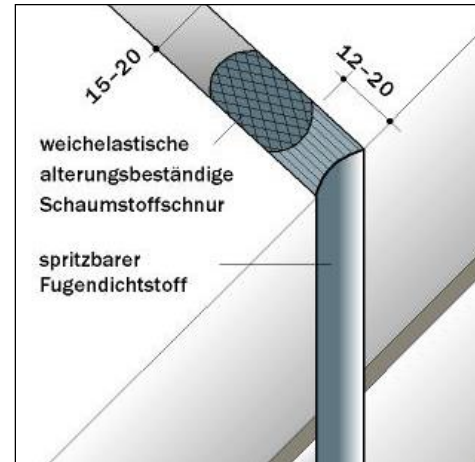
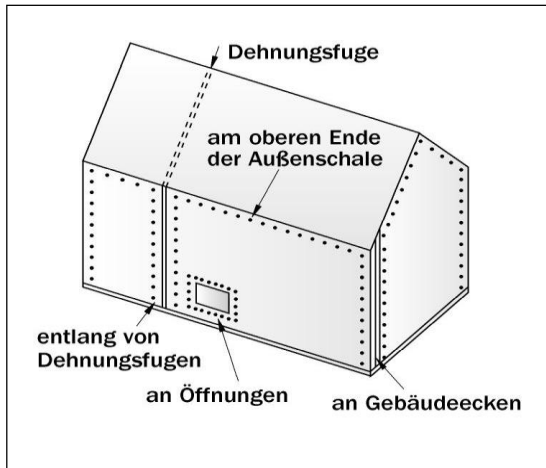


Mauerwerk nach der Funktion

6. Kelleraußenwände



Details/Besonderheiten - Dehnungsfuge



Details/Besonderheiten – Vakuumisulationspaneele Lamda = 0,004W/mK



Fragen zur Wandarten

1. Welche Vorteile stehen für die funktionsgetrennte gegenüber der monolithischen Außenwand?

- Optimierung der Anforderung.
- Schlanke Bauweise.
- Zielkonflikte der Bauphysik (Schallschutz, Tauwasser, Brandschutz, Wärmeschutz usw.) werden vermieden.
- Bessere Planbarkeit und einfache Bauausführung.
- Nachhaltigkeit und Ökologie.

2. Warum sollte eine Wand immer verputzt oder zumindest verspachtelt sein?

Das GEG berücksichtigt in der Energiebilanz auch eine Luftwechselrate. Ist z. B. die Abseitenwand im Dachgeschoss oder die Installationswände nicht verputzt entweicht dann unter Umständen Luft und führt zum Energieverlust. Auch ist der Aspekt der Weiterleitung von Rauch im Brandfall nicht zu unterschätzen.

3. Welche Stärken haben im Regelfall eine Außenwand aus Kalksandstein?

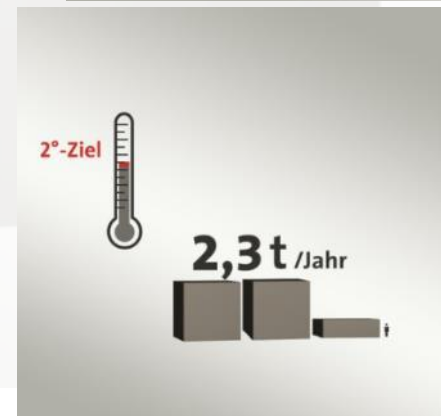
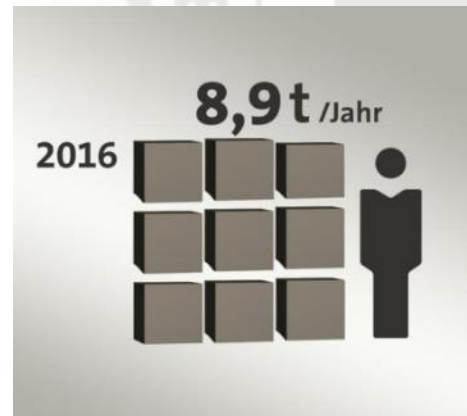
17,5 cm, eventuell 20 oder 24 cm

Nachhaltigkeit

Der Weg der Kalksandsteinindustrie zur Klimaneutralität bis 2045



Wieviel ist / bedeutet eine Tonne CO₂?

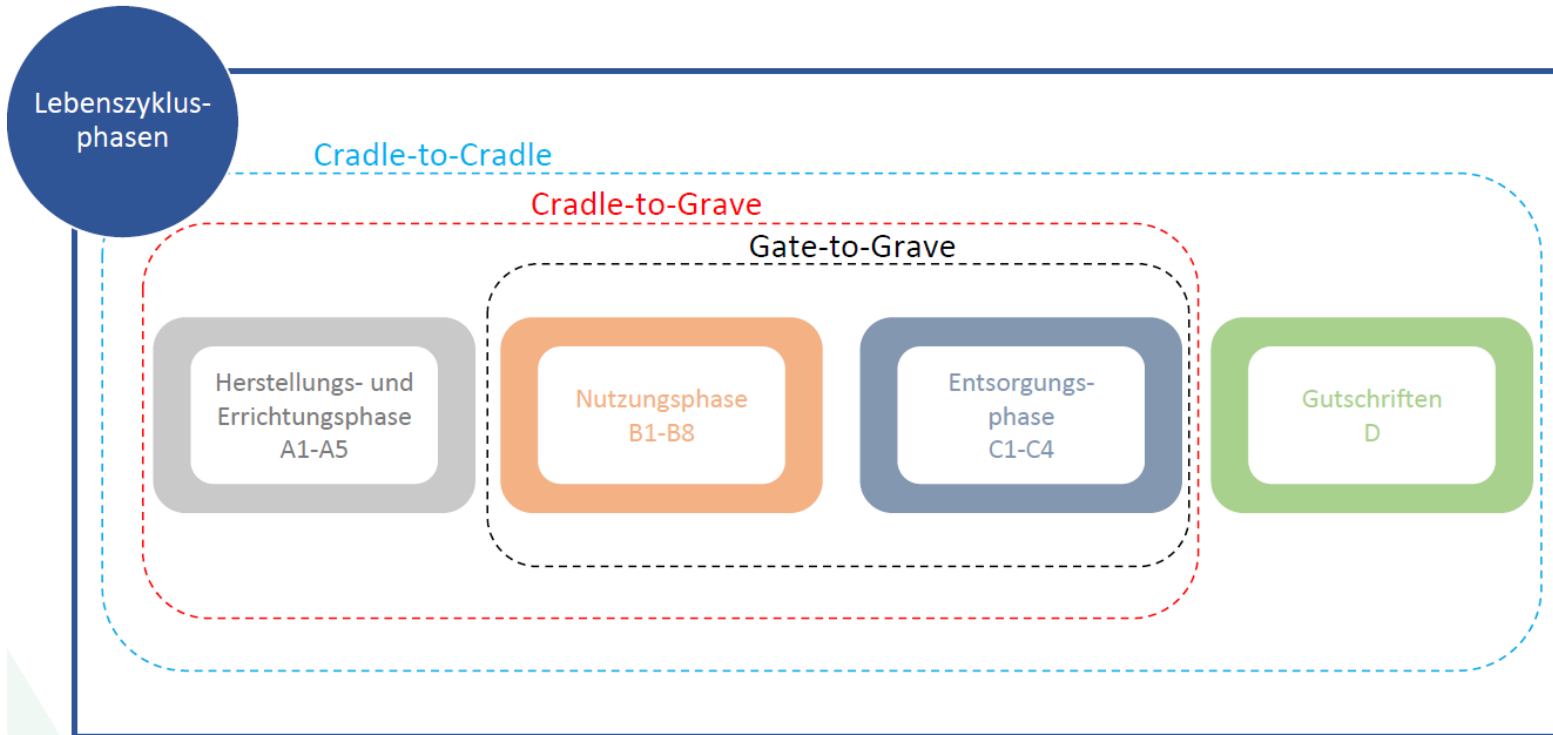


„Je nach Körpergewicht, Körpermasse und Aktivität der Person atmet ein Mensch **zwischen 0,2 und 2,0 Tonnen CO₂ pro Jahr** aus.“

© Tagesschau

© co2online

Gesamter Lebenszyklus eines Gebäudes



Der Bilanzrahmen wurde inzwischen erweitert.

Es fließen jedoch (noch) nicht alle Nachhaltigkeitskriterien in die Bewertung ein !

A1: Rohstoffbereitstellung
 A2: Transport
 A3: Herstellung
 A4: Transport
 A5: Bau/Einbau

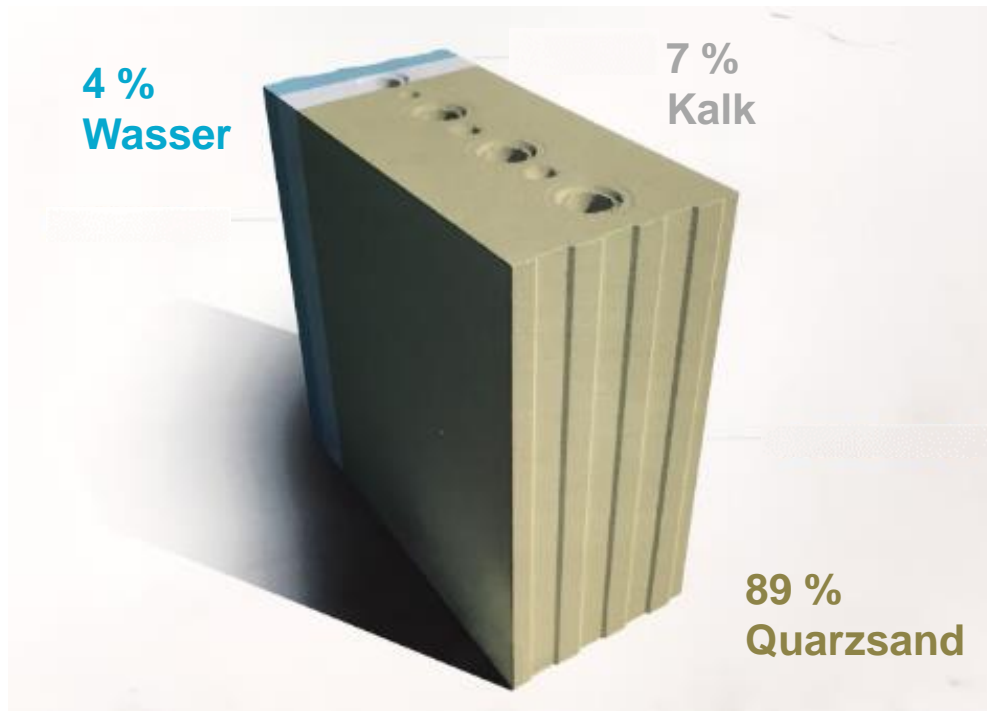
B1: Nutzung
 B2: Instandhaltung
 B3: Reparatur
 B4: Ersatz
 B5: Umbau/Erneuerung
 B6: Betriebl. Energieeinsatz
 B7: Betriebl. Wassereinsatz

C1: Rückbau-/Abriss
 C2: Transport
 C3: Abfallbewirtschaftung
 C4: Deponierung

D: Wiederverwendungs-,
 Rückgewinnungs-,
 Recycling-Potential

Herstellung Kalksandstein

Drei natürliche Rohstoffe



© Zapf Daigfuss Vertriebs-GmbH

KS-Werke befinden sich an Standorten mit natürlichem Sandvorkommen

➔ fast **keine Transportwege** des Hauptrohstoffs **Sand**



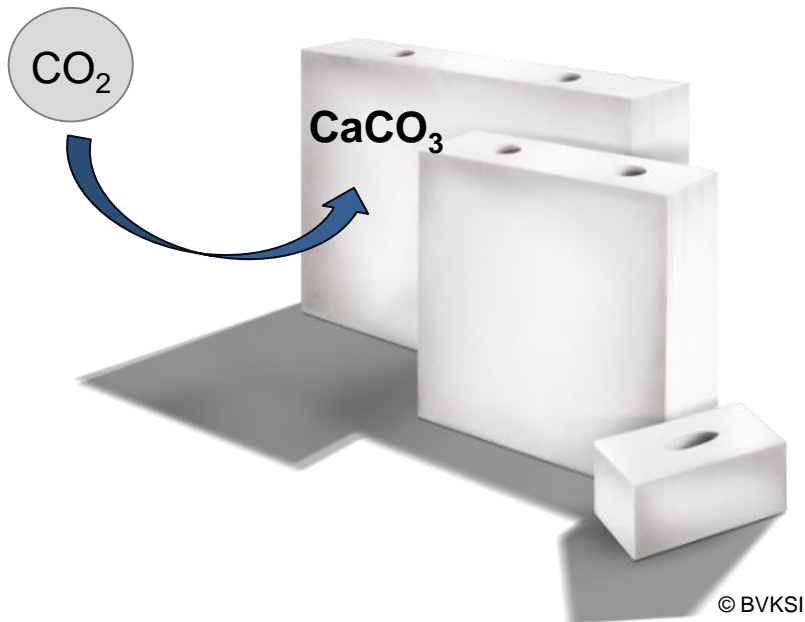
© Marcus Kaufhold

© E.Bayer Baustoffwerke

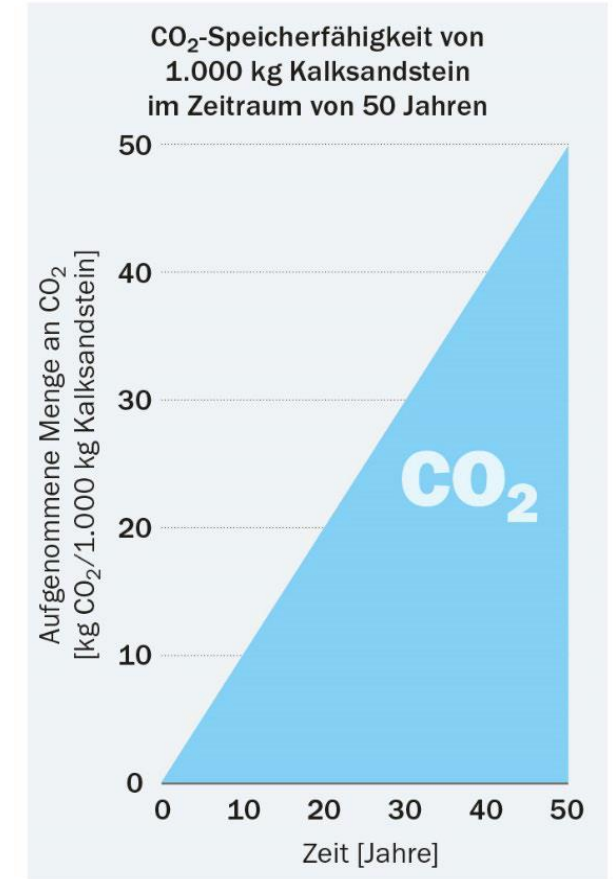
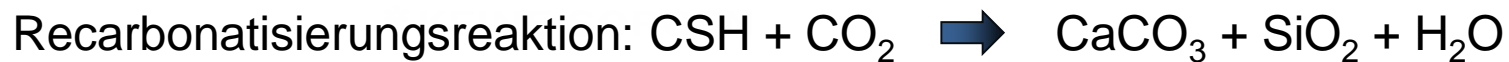
➔ Rohstoffe sind flächendeckend in ausreichender Menge langfristig verfügbar

Kalksandstein als CO₂ Speicher - Recarbonatisierung

Zusätzliches Potenzial – natürliche Carbonatisierung / Recarbonatisierung



ca. 50% des bei der Herstellung entstandenen CO₂ werden im Mittel innerhalb von 50 Jahren **wieder vom Stein aufgenommen** und als CaCO₃ (Calciumcarbonat) im Stein **dauerhaft und fest eingelagert**



Der Recycling Kalksandstein „RC-Kalksandstein“

Pilotprojekt der Zapf Daigfuss Gruppe, Schwaig bei Nürnberg



Wiederverwertung von
Kalksandstein durch Recycling von
Abbruchmaterial aus Rückbau
von Gebäudestrukturen

Pilotprojekt aus Abbruchmaterial von
einer Baustelle aus Nürnberg.



Grafik:
[Ciker-Free-Vector-Images auf Pixabay](#)

Funktionstrennung - die KS-Funktionswand

Rückbaumöglichkeit fängt bei der Konstruktion an:

- Entwicklung vom Bauprodukt zur eigenständigen KS* Bauweise....seit 1968.
- Charakteristisch ist die Funktionstrennung der Außenwand in Bauteilschichten: Tragen, Dämmen und Witterungsschutz.
- Die einzelnen Ebenen lassen sich bereits in der Planungsphase projektbezogen optimieren.
- Gezielter Rückbau der Gesamtkonstruktion ist durch eine Funktionstrennung überhaupt erst möglich.



KS-Funktionswand mit WDV System



KS-Funktionswand mit Vorsatzschale

Bildquelle: KS-Original

KALKSANDSTEIN

Natürlich. Nachhaltig. Klimafreundlich



Ausführungsbeispiele



Ausführungsbeispiele



Ausführungsbeispiele



Ausführungsbeispiele



DAS IST MAUERWERK



Leichtbeton



Porenbeton



Ziegel

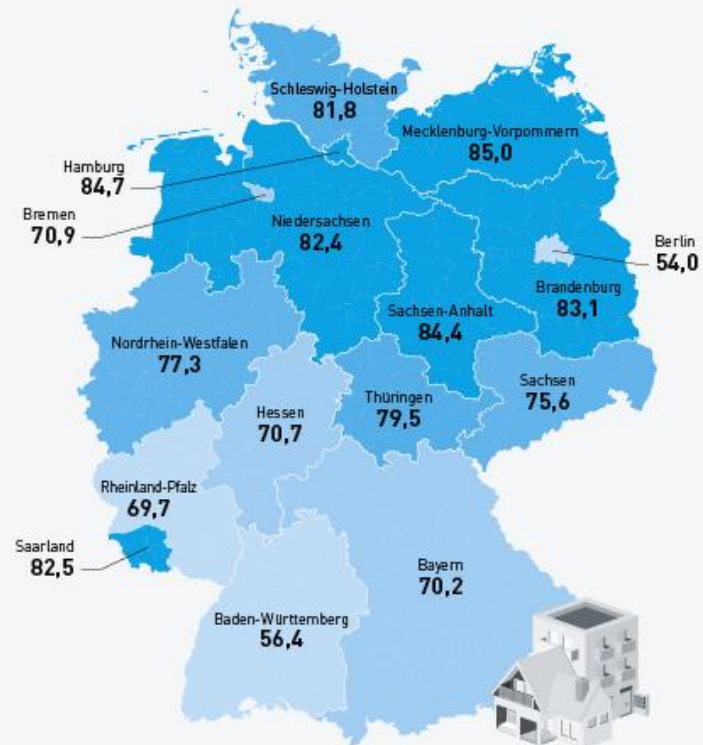


Kalksandstein



Fazit

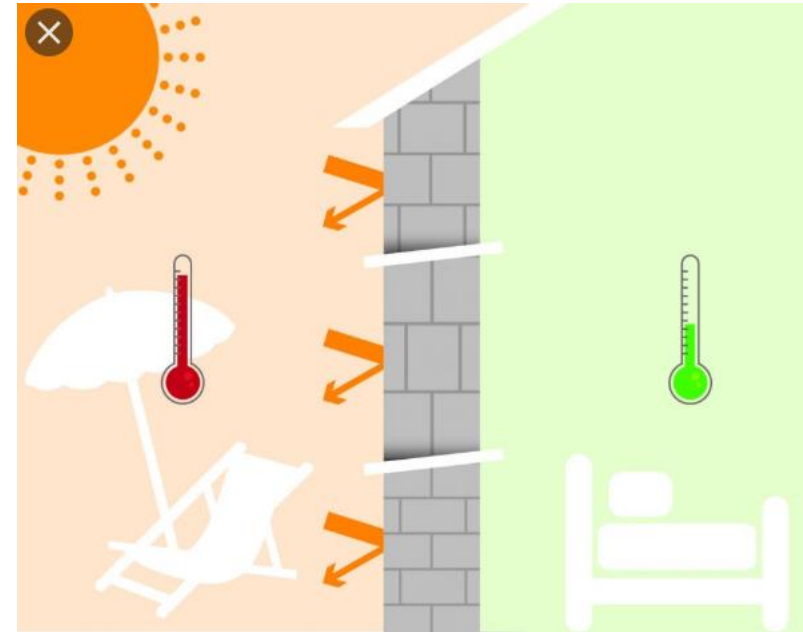
72% ALLER DEUTSCHEN WOHNGEBÄUDE SIND AUS MAUERWERK



Quelle: Pestel Institut gGmbH / Destatis

Rund drei von vier Bauherren setzen auf Mauerwerk im Wohnungsbau – und das aus guten Gründen.

Fazit



Q & A



Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !



Mit Kalksandstein bringt Sie so schnell nichts aus der Ruhe