



FASSADENSYSTEME

VORTEILE UND ANWENDUNG

FACADE SYSTEMS

ADVANTAGES AND APPLICATION





LEBENDIGE TRADITION SEIT 1857

Innovative Ideen verbunden mit dem großen Know-How aus über 165 Jahren haben Feldhaus Klinker weit über die Grenzen Deutschlands bekannt gemacht. Durch die gelungene Kombination aus Tradition und Innovationsbewusstsein sind wir heute einer der führenden Anbieter von Klinkerprodukten in Europa. Als angesehener Hersteller und Lieferant von Verblendklinkern, Formsteinen, Pflasterklinkern sowie Klinker- und Winkelriemchen beliefern wir weltweite Märkte. Unser Name steht seit Generationen für Zuverlässigkeit und höchsten Anspruch.

Wir bieten eines der größten Sortimente an Klinker- und Winkelriemchen für Neubau, Umbau und Sanierung. Ausgestattet mit modernster Technik produziert Feldhaus geprüfte Qualität nach DIN EN 771-1, DIN EN 14411, DIN EN 1344 und DIN 20000-401. Wir entwickeln ständig neue Sorten, die sich aktuellen Farb- und Stiltrends anpassen. So stehen neben den gängigen Dünn-, Reichs-, Normal- und Waaldickformaten zahlreiche Sonderformate und -steine zur Verfügung.

Feldhaus Klinker steht vor allem für besonderen Service. Im Rahmen großer Bauobjekte produzieren wir auf Wunsch individuell. So gehen wir auf regional und international unterschiedliche Vorlieben sowie ländertypische Formate, Farben und Oberflächen ein.

Das Beste: Mit der Wahl von Feldhaus Klinkerprodukten entscheiden Sie sich für einen wertvollen ökologischen Baustoff der Zukunft. Denn Klinkerprodukte sind aus natürlichen Rohstoffen. Profitieren Sie von unserem Know-How und Produkten aus „gutem Ton“.

LIVING TRADITION SINCE 1857

Innovative ideas together with a huge know-how gained from more than 165 years of experience have made Feldhaus Klinker well-known far beyond the borders of Germany. Due to the winning combination of tradition and innovation awareness we are today one of the leading manufacturers of clinker products in Europe.

As a respected manufacturer and supplier of facing bricks, specially shaped bricks, paving bricks as well as thin bricks and thin brick corners, we deliver to worldwide markets. For generations our name continues to stand for reliability and highest expertise. We offer one of the largest assortments of thin bricks and thin brick corners for new building, rebuilding and renovation. Equipped with state-of-the-art technology, Feldhaus produces certified quality according to DIN EN 771-1, DIN EN 14411, DIN EN 1344 and DIN 20000-401.

We continually develop new varieties which reflect and reinterpret current colour and trend styles. Beside the current formats like thin size, German imperial size, normal size and Waal thick size, numerous special formats and special bricks are available. Above all, Feldhaus Klinker stands for particular service. Within the frame of huge construction projects we produce individually upon request. We therefore respond to regional and international preferences as well as country-specific formats, colours and surfaces.

Best of all: Feldhaus clinker products are made of natural raw materials and are both a valuable ecological building material and a stylistic expression of personality.

1.	Novellierung der Energieeinsparverordnung (EnEV).....	4
1.1	CO ₂ und Klimaschutz.....	6
1.2	Energiesparen durch Modernisierungsmaßnahmen.....	6
1.3	Einsparpotenzial an Außenwänden.....	7
2.	Klinkerriemchen.....	8
2.1	Herstellung nach DIN 105-100.....	8
2.2	Fein- und Grobkeramik.....	9
3.	Notwendigkeit der Verwendung von Winkelriemchen.....	10
4.	Vorteile der Fassadenbekleidungen mit Klinkerriemchen.....	11
5.	Algengefahr bei Fassaden mit Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) und Putz.....	14
5.1	Problem der Algenbildung bei Wärmedämmverbundsystemen.....	14
5.2	Klinkerriemchen kontra Algen.....	16
6.	Fassadenbekleidung mit Klinkerriemchen nach DIN 18515-1.....	16
6.1	Anforderungen an keramische Baustoffe.....	16
6.2	Die neue Bauproduktenverordnung.....	17
6.3	Klinkerriemchen und Mörtelfugen.....	17
6.4	Bewegungsfugen.....	18
6.5	Mörtel.....	20
6.6	Fugenmörtel.....	20
6.7	Anforderungen an Außenwände und Ansetzflächen.....	20
6.7.1	Ansetzflächen.....	21
6.7.2	Ansetzen der Fliesen und Platten.....	21
6.7.3	Fugen.....	21
6.8	Hellbezugswert bei Klinkerriemchen.....	21
6.9	Tauwasserschutz.....	20
6.10	DIN 4108-3, klimabedingter Feuchteschutz.....	21
6.11	Schlagregenschutz.....	22
6.12	Wärmeschutz und U-Wert-Berechnung.....	21
6.13	Ausführung.....	24
6.13.1	Verfugung mit Mörtel.....	24
6.13.2	Auftragen des Mörtels im Floating-Verfahren.....	26
6.13.3	Auftragen des Mörtels im Floating-Buttering-Verfahren.....	26
6.13.4	Witterungsbedingungen.....	27
7.	Fassadendämmsysteme mit Klinkerriemchen.....	28
7.1	Konventionelle Wärmedämmverbundsysteme (WDVS).....	28
7.2	Fassadendämmelemente.....	30
7.3	Fugenleitsysteme.....	30
8.	Klinkerfassaden in Elementbauweise.....	30
9.	Ausführungsbeispiele für Fassadensanierung mit WDVS und Klinkerriemchen.....	31
10.	Detailskizzen.....	36
11.	Literaturverzeichnis.....	43

2. KLINKERRIEMCHEN

Klinkerriemchen sind – genauso wie Verblendklinker – grobkeramische Erzeugnisse, die aus natürlichen Rohstoffen (Ton und tonigen Massen) geformt und bei Temperaturen von ca. 1150 °C gebrannt werden. Die physikalischen Eigenschaften und Formate von Klinkerriemchen sind mit denen von Verblendklinkern identisch.

Die Definition von Klinker und die Anforderungen an Klinkereigenschaften sind in der Mauerziegelnorm DIN 20000-401 (ehemals DIN 105-100) zu finden [1]. Darüber hinaus gilt auch die europäische Mauerziegelnorm DIN EN 771-1 [2]. Klinker werden gemäß Mauerziegelnorm wie folgt definiert: Oberflächlich gesinterter U-Ziegel (auch mit strukturierter Oberfläche) mit einem Masseanteil der Wasseraufnahme bis etwa 6 M. % und mindestens der Druckfestigkeitsklasse 28, dessen Frostwiderstand nachgewiesen ist und die besondere Anforderung hinsichtlich der Trockenrohddichte (Scherbenrohddichte) erfüllt (mittlere Scherbenrohddichte mindestens 1,9 kg/dm³, kleinster Einzelwert 1,8 kg/dm³).

Klinkerriemchen sind keine Fliesen oder keramische Platten (feinkeramischen Erzeugnissen). Vielmehr gehören Klinker und Klinkerriemchen jedoch aufgrund ihrer Eigenschaften zu den grobkeramischen Erzeugnissen, für deren Herstellung, Prüfung und Überwachung ausschließlich die Mauerziegelnorm DIN EN 771-1 bzw. DIN Eigenschaften zuständig sind.

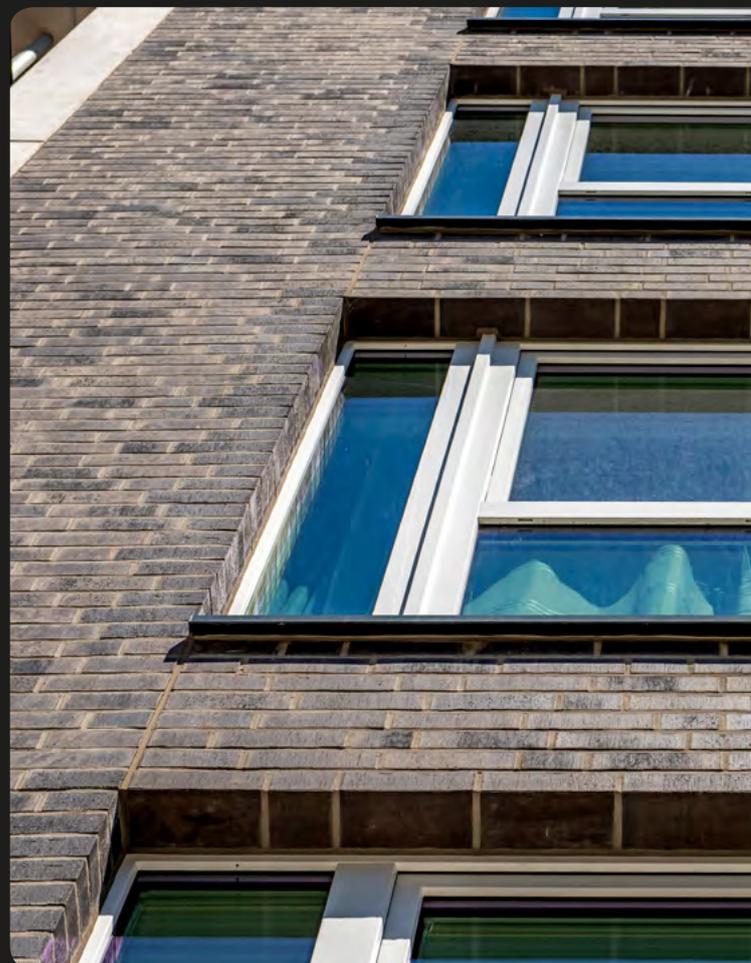


2. THIN BRICKS

Thin bricks are, just as facing bricks, heavy-clay products, made of natural raw materials (clay & clayed masses) and burned at temperatures up to 1150 °C. The physical characteristics and formats of thin bricks are identical to those of facing bricks.

The definition and characteristic requirements of clinker bricks are stated in the brick standards DIN 20000-401 (formerly known as DIN 105-100). Furthermore, the European brick standards DIN EN 771-1 applies. According to the brick standards clinker bricks are defined as follows: Surface sintered U-brick (as well with structured surface) with a water absorption share of about 6 M.% and a compressive strength class of at least 28, which guarantees frost resistance and meets the particular requirements concerning dry bulk density (body bulk density), (average bulk density of at least 1.9% kg/dm³, lowest individual value 1.8 kg / dm³).

Thin bricks are neither tiles nor ceramic slabs (fine ceramic products). In fact, facing bricks and thin bricks count among coarse ceramic products which are produced, controlled and supervised exclusively under the terms of DIN EN 771-1 resp. DIN 20000-401 (formerly DIN 105-100).



3. NOTWENDIGKEIT DER VERWENDUNG VON WINKELRIEMCHEN

Optisch gleicht eine Fassade aus Klinkerriemchen der gemauerten Wand, denn Klinkerriemchen bieten dieselbe Vielseitigkeit und Gestaltungsfreiheit wie Klinker. Mit Winkelriemchen werden Gebäudeecken, Fensterstürze und -laibungen verkleidet. Durch ihre Verwendung und die anschließende Verfugung ist die Klinkerriemchenfassade nicht mehr von einer konventionell gemauerten Wand zu unterscheiden.

Die Winkelriemchen werden in der Regel aus ganzen Steinen gesägt. Nicht jedoch Feldhaus Winkelriemchen. Zur Herstellung des Feldhaus Winkelriemchens wird der Ton bereits in die benötigte Winkelform gepresst. Es fällt dadurch kein Ziegelabfall mehr an. Die Entwicklung des weltweit einmaligen Verfahrens ist ein gewaltiger Fortschritt in der Winkelriemchenherstellung. Das patentierte Herstellungsverfahren schont die Umwelt und die natürlichen Ressourcen:

Mit dem bei Feldhaus entwickelten Verfahren zur Herstellung von Winkelriemchen ohne Trägerstein, können mit der gleichen Menge Ton fast sechsmal so viele Winkelriemchen hergestellt werden, wie mit dem herkömmlichen Verfahren.



3. NECESSITY TO USE CORNER THIN BRICKS

Visually a façade made of thin bricks looks like a brick wall, as thin bricks offer the same versatility and design options as clinker bricks. Corner thin bricks are used to cover building corners, window lintels and reveals. Due to their processing and subsequent jointing, the thin brick façade cannot be distinguished from a conventional brick wall.

The corner thin bricks are usually sawn from entire bricks. However, Feldhaus corner bricks are produced in a different way, as the clay is pressed directly into the necessary corner mould. Brick waste can be avoided this way. The development of this world-wide unique process is an enormous step forward in the production technique of corner thin bricks. This patented manufacturing process protects the environment and natural resources.

With this Feldhaus production technique almost six times as many corner bricks can be produced with the same amount of clay, in comparison with the conventional method of using a carrier stone.



6.4 BEWEGUNGSFUGEN

Allgemeines

Zum Abbau von schädlichen Spannungen in der Außenwandbekleidung sind Bewegungsfugen anzuordnen. Die Lage und Maße sind planerisch vorzugeben. Die Ausführung der Fugen erfolgt nach DIN 18540. In Bewegungsfugen dürfen keine Mörtelbrücken entstehen. Bewegungsfugen werden mit geeigneten Fugenprofilen, durch Überkleben mit Fugenbändern oder durch Ausspritzen mit elastischen Fugendichtstoffen nach DIN 18540 geschlossen. Zur Vermeidung der Verfärbung angrenzender Baustoffe kann ein Voranstrich der seitlichen Fugenflanken erforderlich sein.

Dehnfugen in der Bekleidung aus Klinkerriemchen Bei den Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) mit Klinkerriemchen handelt es sich um Systeme mit einer relativ steifen keramischen Deckschicht. Durch Bewegungsfugen in der Bekleidung sollen eventuelle Risse in der Deckschicht vermieden werden, welche sich als Folge von Zwangsspannungen durch thermohygrische Längenänderungen ergeben können. Zugleich ist darauf zu achten, dass Dehnungsfugen (Dehnfugen) in der keramischen Deckschicht stets eine Schwachstelle darstellen. Sie sind im Gegensatz zu Klinkerriemchen nicht wartungsfrei und dauerhaft. Die Grenze der Dauerhaftigkeit von Dichtstoffen zur Versiegelung von Dehnfugen wird auf etwa 10 Jahre geschätzt. Bei mangelhafter Versiegelung, was in der Praxis häufig beobachtet wird, dringt das Regenwasser über Fehlstellen und Abrisse leicht in die Wandkonstruktion ein. Darüber hinaus können Bewegungsfugen in der Bekleidung die ästhetische Fassadenwirkung durch Übertreibungen in der Anzahl und Dickendimensionierungen in erheblichem Maße beeinträchtigen.

Bewegungsfugen nach DIN 18515 -1

DIN 18515 -1 gibt drei Arten von Bewegungsfugen an:

- Gebäudetrennfugen
- Anschlussfugen
- Feldbegrenzungsfugen

6.4 MOVEMENT JOINTS

Generals

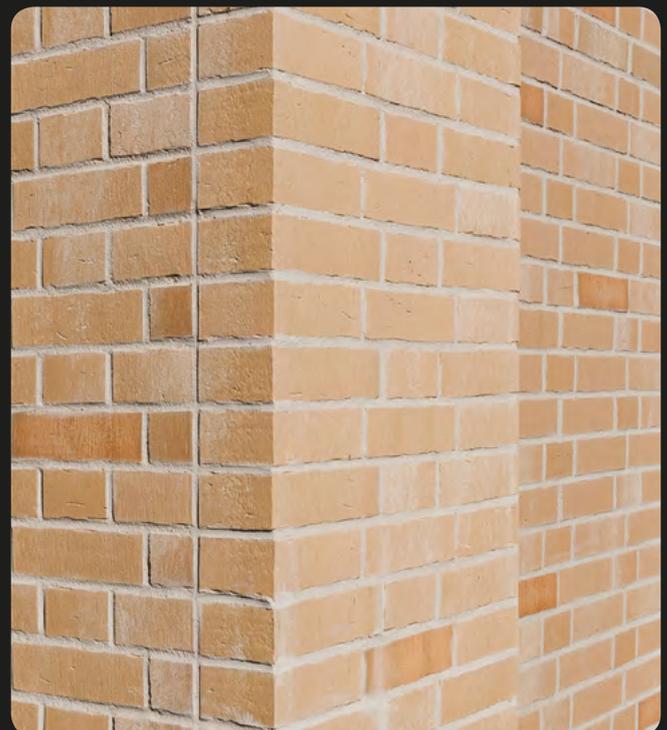
In order to reduce harmful tensions in the exterior wall cladding, movement joints have to be installed. The location and dimensions have to be planned and the joints must be installed according to DIN 18540. In movement joints mortar bridges must be avoided. Movement joints are closed with suitable joint profiles, by bonding over with joint tapes or by filling with elastic joint sealants according to DIN 18540. To avoid discoloration of adjacent building materials, a pre-painting of the lateral joint flanks may be necessary.

Expansion joints in coverings made of thin bricks. The thermal insulation composite systems (ETICS) with thin bricks are systems with a relatively stiff ceramic covering layer. With movement joints in the covering, any cracks in the top layer which may result from tensile stresses of thermo-hygric length changes can be avoided. Moreover, it has to be taken into account that expansion joints in the covering layer always represent a weak point. Contrary to thin bricks, they are not maintenance-free and durable. The durability limit of sealants for expansion joints is estimated to be about 10 years. In case of inadequate sealing, which can frequently be observed in practice, the rainwater easily enters into the wall construction via failures and cracks. In addition, movement joints, exaggerated concerning number and thickness in the covering, can considerably affect the aesthetic view of the façade

Movement joints according to DIN 18515-1

DIN 18515-1 indicates three types of movement joints

- Building expansion joints
- Connection joints
- Field boundary joints



GEBÄUDEDEHNFUGEN

Dehnfugen im Baukörper müssen an der gleichen Stelle durch das gesamte Wärmedämmverbundsystem geführt werden.

Anschlussfugen

Anschlussfugen an angrenzende Bauteile, wie z.B. Fenster, Betonflächen, Holz-, Metall- und Kunststoffbauteilen, sollten mit einer Mindestbreite von 10 mm dauerelastisch ausgebildet werden.

Feldbegrenzungsfugen

Dehnfugen im keramischen Oberbelag werden als Feldbegrenzungsfugen bezeichnet. Gemäß DIN 18515-1 sind Feldbegrenzungsfugen in der Regel in Abhängigkeit von den Formaten und Farben der Fliesen und Platten, von der Himmelsrichtung der Fassade, von den Baustoffen der Unterkonstruktion sowie nach gestalterischen Gesichtspunkten zu planen. Horizontale Feldbegrenzungsfugen sind so anzuordnen, dass in jedem Geschoss, in der Regel im Bereich der Geschossdecken, eine Feldbegrenzungsfuge vorhanden ist. Feldbegrenzungsfugen sind auch im Bereich von Außen- und Innenkanten eines Gebäudes in der Außenwandbekleidung vorzusehen.

BUILDING EXPANSION JOINTS

Building expansion joints in the building structure must be installed at the same place throughout the entire thermal insulation composite system.

Connection joints

Connecting joints to adjacent components, such as windows, concrete surfaces, wood, metal and plastic components, should be sealed permanently elastic with a minimum width of 10 mm.

Field boundary joints

Expansion joints in the ceramic surface are defined as field boundary joints. According to DIN 18515-1, field boundary joints are usually planned in relation to formats and colors of the tiles and panels, the direction of the façade, building materials of the substructure as well as design aspects. Horizontal field boundary joints shall be arranged in such way that there is a field boundary joint on each floor, usually in the ceiling areas. Field boundary joints have as well to be installed in the area of the exterior and interior edges of a building in the exterior wall cladding.



ANMERKUNG: Erfolgt kein genauere Nachweis, gelten Abstände von 3 m für horizontale Fugen und 6 m für vertikale Fugen als Richtwerte.

Feldbegrenzungsfugen sollten gradlinig verlaufen und müssen in voller Tiefe bis auf den Ausgleichsmörtel bzw. bis auf die Rohbauwand ausgekratzt und abgedichtet werden. Reichen die Fugentiefen in der Außenwandbekleidung nicht aus, um den Fugendichtstoff funktionsfähig einzubauen, so sind entsprechende Fugenprofile einzubauen. Die Länge der Profile darf 3 m nicht überschreiten. Feldbegrenzungsfugen werden mit unverrottbaren geschlossenzelligen Schaumkunststoffen hinterfüllt und mit elastischen Fugendichtstoffen nach DIN 18540 geschlossen (z.B. Polyurethane, Polysulfide, Kompribänder usw.) [5]

Empfehlungen für die Anordnung der Bewegungsfugen in der Riemchen-Bekleidung

Die Anforderungen der DIN 18515 -1 hinsichtlich der Feldbegrenzungsfugen entsprechen aufgrund der bisherigen Erfahrungen mit der Praxis dieser Bauweise sowie unter Beachtung der Forschungsuntersuchungen nicht den heute allgemein anerkannten Regeln der Bautechnik. Aus den Ergebnissen der aktuellen Forschungsvorhaben geht hervor, dass die Frage der Notwendigkeit der Feldbegrenzungsfugen zurzeit nicht abschließend geklärt ist. Zugleich haben die umfangreichen, experimentellen Untersuchungen in Abhängigkeit von allen relevanten Parametern ergeben, dass die Deckschicht aus Klinkerriemchen bis zu einer Länge von 6 m ohne Feldbegrenzungsfugen ausgeführt werden kann [6][7]. Die genannten Forschungsergebnisse stimmen mit der langjährigen Erfahrung mit dieser Bauweise gut überein. Feldbegrenzungsfugen spielen insbesondere bei kleineren Objekten, wie z.B. Ein- und Zweifamilienhäusern, überhaupt keine Rolle. Aufgrund der bisherigen Erfahrung mit vielen schadensfreien Ausführungsbeispielen und unter Berücksichtigung der o.g. Forschungsergebnisse wird für die Ausführung der Fassaden mit WDVS und einer Dickschicht aus Klinkerriemchen das folgende Dehnungsfugenkonzept empfohlen:

Note: If no detailed indication is given, distances of 3 m for horizontal joints and 6 m for vertical joints are benchmarked.

Field boundary joints have to be straight, scraped out and sealed in full depth reaching the leveling mortar or the uncovered wall. If the joints in the exterior wall cladding are not deep enough to functionally place the joint sealant, appropriate joint profiles must be installed. The length of the profiles is limited to 3 m. Field boundary joints are backfilled with rot-free and cell-closed foam plastics and closed with elastic joint sealants according to DIN 18540 (e.g. polyurethanes, polysulfides, compression belts, etc.).

Recommendations for arranging the movement joints in the thin brick covering

The requirements of DIN 18515-1 with regard to the field boundary joints do not correspond to today's generally accepted rules of construction technology, due to previous practical experiences with this construction method and considering the research investigations. The results of the current research projects show that at present it is not finally clarified whether it is necessary to use field boundary joints. At the same time, the extensive experimental investigations depending on all relevant parameters state that the covering layer of thin bricks can be installed up to a length of 6 m without using field boundary joints. These research findings mentioned correspond to the long-term experience with this construction method. Field boundary joints are of no importance especially for small objects, such as single- and two-family houses.

Due to the previous experiences with many damage-free construction examples and considering the above-mentioned research results, the following expansion joint concept is recommended for the implementation of façades with ETICS and a covering layer of thin bricks:

- Bei kleineren Gebäuden mit Grundrissabmessungen von 10 m bis 12 m, wie z.B. Ein- und Zweifamilienhäusern, sind keine Feldbegrenzungsfugen erforderlich. Lediglich an Gebäudeecken sollen vertikale Dehnungsfugen angeordnet werden. Die Breite der Dehnungsfugen sollte entsprechend den Stoßfugendicken etwa 1 cm bis 1,5 cm nicht überschreiten.
- Bei mehrgeschossigen Gebäuden sollten Feldbegrenzungsfugen in Abhängigkeit von der Fassadengeometrie und unter Berücksichtigung der gewünschten Gestaltungsmerkmale angeordnet werden. Vertikale Feldbegrenzungsfugen sollten in Abständen von ca. 10 m und horizontale Feldbegrenzungsfugen in Abständen von ca. 8 m (zweigeschossweise) angeordnet werden. Die Breite der Feldbegrenzungsfugen sollte stets den vorhandenen Lagerfugen (1,5 cm bis 2 cm) und Stoßfugen (1 cm bis 1,5 cm) angepasst werden. An allen Gebäudeecken mit Winkelriemchen sind vertikale Dehnungsfugen anzuordnen. Feldbegrenzungsfugen werden mit unverrottbaren geschlossenzelligen Schaumkunststoffen hinterfüllt und mit elastischen Fugendichtstoffen nach DIN 18540 geschlossen [8]. Gebäudedehnfugen im Baukörper müssen an der gleichen Stelle durch das gesamte Wärmedämmverbundsystem geführt werden.

- For smaller buildings with floor plan dimensions of 10 m to 12 m, such as single- and two-family houses, no field boundary joints are required. Only at building corners vertical expansion joints have to be arranged. The width of the expansion joints should not exceed about 1 cm to 1.5 cm according to the butt joint thicknesses.
- For multi-storey buildings, field boundary joints should be arranged depending on the geometry of the façade and taking into account the desired design features. Vertical field boundary joints should be arranged at intervals of approx. 10 m and horizontal field boundary joints at intervals of approx. 8 m (two-storey construction). The width of the field boundary joints should always be adapted to the existing horizontal joints (1.5 cm to 2 cm) and butt joints (1 cm to 1.5 cm). Vertical expansion joints have to be placed at all building corners covered with thin bricks. Field boundary joints are backfilled with rot-free and cell-closed foam plastics and closed with elastic joint sealants according to DIN 18540 DIN. Building expansion joints in the building structure must be installed at the same place throughout the entire thermal insulation composite system.



6.5 MÖRTEL

Der Spritzbewurf (vollflächig deckender Mörtelauftrag) muss ein Mischungsverhältnis von Zement zu Sand von 1:2 bis 1:3 aufweisen. Die Körnung des Zuschlages muss 0 mm bis 4 mm betragen. Der Ausgleichsmörtel muss ein Mischungsverhältnis Zement zu Sand von 1:3 bis 1:4 aufweisen. Die Körnung des Zuschlages soll 0 mm bis 4 mm betragen. Es sind die Anforderungen nach DIN 18202 einzuhalten. Das Schwinden des Mörtels muss abgeschlossen sein, bevor die Außenwandbekleidungen aufgebracht werden.

6.6 FUGENMÖRTEL

Der Fugenmörtel ist ein Werk trockenmörtel nach DIN EN 13888. Anforderungen an Außenwände und Ansetzflächen. Die Außenwand als Ansetzfläche muss so beschaffen sein, dass sie das Eigengewicht der Bekleidung, die Windlasten und die Kräfte aus Verformungen auf den tragenden Teil des Bauwerks oder Bauteils überträgt. Die Verformungen können durch Schwinden, Kriechen sowie thermische und hygri sche Baustoffverformungen entstehen. An ausreichend festen, in Material und Struktur gleichmäßigen Außenwänden wird die Außenwandbekleidung unmittelbar angesetzt. Als ausreichend fest gelten z. B. Beton, Stahlbeton und Mauerwerk. Bei Ansetzflächen, die die Anforderungen nach DIN 18202 erfüllen, ist kein Ausgleichsmörtel erforderlich. Die zu bekleidende Rohbauaußenwand darf keine durchgehenden Risse, offene Fugen, unverschlossene Schalungsanker- und Gerüstlöcher aufweisen. Bei feuchtigkeitsempfindlichen Ansetzflächen und bei Schlagregenbeanspruchung der Beanspruchungsgruppe III nach DIN 4108-3 ist ein Ausgleichsmörtel von mindestens 20 mm Dicke vorzusehen.

6.5 MORTAR

The rough cast (fully covering mortar application) of cement and sand must have a mixing ratio of 1: 2 to 1: 3. The grain size should be of 0 mm to 4 mm. The leveling mortar must have a cement to sand mixing ratio of 1: 3 to 1: 4. The requirements of DIN 18202 must be observed. Setting of the mortar must be completed before the exterior wall coverings are installed.

6.6 JOINTING MORTAR

The jointing mortar is premixed dry mortar according to DIN EN 13888. Requirements for exterior walls and fixing areas. The exterior wall as a fixing area should be prepared in such a way that it enables transfer of the covering weight, wind pressures and deforming forces to the supporting parts of the building. The deformations may result from shrinkage, creeping as well as thermal and hygri c displacements of construction materials. The exterior wall covering is directly placed on exterior walls which are sufficiently firm and levelled in material and structure. Sufficiently firm exterior walls are e.g. made of concrete, reinforced concrete and masonry. Fixing areas which correspond to DIN 18202 do not require a levelling mortar. The exterior wall to be covered must be free from continuous cracks, open joints, unsealed formwork anchors and scaffold holes. In case of moisture-sensitive fixing areas and heavy rain of stress group III according to DIN 4108-3, a levelling mortar layer of at least 20 mm must be applied.



6.7 ANFORDERUNGEN AN AUSSENWÄNDE UND ANSETZFLÄCHEN

6.7.1 Ansetzfläche

Die Ansetzfläche muss frei von Staub, Trennmitteln, Ausblühungen und Verunreinigungen sein. Die Haftzugfestigkeit des Untergrundes muss mindestens 0,5 N/mm² betragen. Die Prüfung erfolgt nach DIN EN 1308. Zum Ausgleich von größeren Maßungenauigkeiten kann ein Mörtel erforderlich werden. Dessen Dicke darf 10 mm nicht unterschreiten und 25 mm nicht überschreiten. Vor dem Aufbringen des Ausgleichsmörtels ist auf den Untergrund aus Mauerwerk oder Beton ein vollflächig deckender Spritzbewurf als Haftbrücke aufzubringen. Der Spritzbewurf muss vor dem Ansetzen der Fliesen und Platten ausgehärtet sein, damit seine Eigenspannungen abgebaut sind.

6.7.2 Ansetzen der Fliesen und Platten

Fliesen oder Platten sind mit Mörtel oder Klebstoffen nach DIN EN 12004 im Battering-Floating-Verfahren anzusetzen. Die Schichtdicke des Dünnbettmörtels muss nach dem Ansetzen mindestens 3 mm betragen.

6.7.3 Fugen

Fugenbreite von Mörtelfugen

Die Fugen zwischen den Fliesen oder Platten sind formatabhängig mit ausreichender Breite anzulegen, sodass die Dampfdiffusionsfähigkeit sichergestellt ist.

Richtwerte für Fugenbreiten:

- Keramische Fliesen: 3 mm bis 8 mm;
- Keramische Spaltplatten: 4 mm bis 10 mm;
- Spaltziegelplatten und Bekleidungsmaterialien aus Ziegel: 10 mm bis 12 mm;

Verfugen mit Mörtel

Die Fugen werden in der Regel nach dem Ansetzen der Fliesen oder Platten vor dem Erhärten des Ansetzmörtels in gleichmäßiger Tiefe etwa der Plattendicke entsprechend ausgekratzt. Lose Mörtelreste sind zu entfernen. Die Verfugung erfolgt im Allgemeinen durch Einschlämmen mit Fugenmörtel. Bei Oberflächen, die sich nicht zum Einschlämmen eignen, erfolgt die Verfugung mittels Fugeisen.

Klimatische Bedingungen für die Ansetzarbeiten

Fliesen oder Platten dürfen nur angesetzt werden, wenn die Temperaturen der verwendeten Stoffe und des Arbeitsbereiches nicht unter 5 °C liegen.

6.7. REQUIREMENTS FOR EXTERIOR WALLS AND FIXING AREAS

6.7.1 Fixing area

The fixing area has to be free from dust, separating agents, efflorescences and impurities. The adhesive tensile strength of the substrate must reach at least 0,5 N/mm². The examination is carried out in accordance with DIN EN 1308. In order to level out greater dimensional inaccuracies a levelling mortar may become necessary. Its thickness shall not be less than 10 mm and not exceed 25 mm. Before applying the levelling mortar, a fully covering rough cast has to be spread onto the masonry or concrete substrate as a bonding bridge. Before fixing the tiles and panels the rough cast must be completely set to relieve internal stresses.

6.7.2 Fixing of tiles and panels

Tiles or panels are to be fixed with mortar or adhesives according to DIN EN 12004 using the buttering-floating method. The layer thickness of the thin bed mortar must reach at least 3 mm after application.

6.7.3 Joints

Width of mortar joints

The joints between tiles or panels are to be installed with sufficient width according to the format in order to secure vapour permeability.

Standard values for joint widths:

- Ceramic tiles: 3 mm to 8 mm;
- Ceramic split tiles: 4 mm to 10 mm;
- Splitted brick tiles and covering materials made of bricks: 10 mm to 12 mm.

Jointing with mortar

After placing the tiles or panels, the joints are usually scaped out in a regular depth according to panel thickness before the fixing mortar has set. Loose mortar residues have to be removed. Jointing is generally made by slurring with joint mortar. In case of surfaces which are not suitable for slurring, jointing is carried out by means of a jointing iron.

Climatic conditions for tiling works

Tiles or panels can only be fixed, if temperatures of the materials used and work area are not lower than 5 °C.

6.8 HELLBEZUGSWERT FÜR KLINKERRIEMCHEN

Der Hellbezugswert (HBW) ist eine zur Beurteilung der Helligkeit von Oberflächen verwendbare Kenngröße, welche u.a. zur Vermeidung von Schäden an Fassaden aus WDVS mit dünnen Putzschichten bedeutsam ist. Bei dunklen Putzfarben mit Hellbezugswerten von $< 20\%$ kann es zu einem lokalen Hitzestau in der Fassade kommen, wodurch die Gefahr von Deformierungen der darunter befindlichen Wärmedämmung (EPS) besteht. Wichtige Materialkenngrößen bei den Putzsystemen, wie z. B. Wärmeausdehnungskoeffizient, das verwendete Bindemittel, Putzdicke und insbesondere die Farbe, beeinflussen die Höhe der Temperaturen an der Fassadenoberfläche.

Die Fassaden aus WDVS mit Klinkerriemchen unterscheiden sich in diesem Punkt deutlich von Putzfassaden. Klinkerriemchen sind biegesteif und besitzen aufgrund der Herstellung bei Temperaturen von über $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ einen sehr dichten Scherben und einen relativ kleinen Ausdehnungskoeffizienten ($0,000006\text{ K}^{-1}$). Für den Aufbau der Fassade aus WDVS mit Klinkerriemchen ist zudem grundsätzlich ein armierter Unterputz von ca. 10 mm erforderlich. Es ergibt sich zusammen mit den Klinkerriemchen ($\approx 15\text{ mm} + 3\text{ mm}$ bis 5 mm Ansetzmörtel) eine 25 mm bis 30 mm dicke, wärmespeicherfähige, steife Deckschicht, welche die darunter befindliche Wärmedämmung vor eventuellen Deformierungen schützt. Dieser Wandaufbau wird seit mehr als 20 Jahren, insbesondere unter Verwendung von Riemchen mit dunklen Farben rot und schwarz, erfolgreich praktiziert. Eine Gefahr von Deformierungen der Wärmedämmung (EPS) besteht bei Verwendung von Riemchen unabhängig von ihrer Farbe nicht. Aus diesem Grund stellt der Hellbezugswert für die Fassaden aus WDVS mit Klinkerriemchen keine relevante Kenngröße dar.

6.8 BRIGHTNESS VALUE FOR THIN BRICKS

The brightness value is a parameter usable for evaluating brightness of surfaces, which is, among others, important for avoiding damages on ETICS façades with thin layers of render. Dark render colours with brightness values of $< 20\%$ may cause local heat accumulations in the façade which bears the risk of deforming the subjacent heat insulation (EPS). Important material parameters for rendering systems, such as thermal expansion coefficients, binding agents used, the render thicknesses and particularly the colour, affect the temperature level on the façade surface.

In this context, the façades of ETICS with thin bricks differ considerably from rendered façades. Due to the production temperature of more than $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ thin bricks are rigid, have a very dense ceramic body and a relatively low thermal expansion coefficient ($0,000006\text{ K}^{-1}$). Moreover, for installing a façade of ETICS with thin bricks a reinforced concealed render of about 10 mm is generally necessary. This results together with the thin bricks ($\approx 15\text{ mm} + 3\text{ mm}$ to 5 mm of bonding mortar) in a thick, heat-storing and rigid coating which protects the subjacent heat insulation material against deformation. This wall composition has been successfully practiced for more than 20 years, especially by using thin bricks in dark colours like red and black. There is no deformation risk of the heat insulation material (ESP) given when using thin bricks regardless of colours. For this reason, the brightness value concerning façades of ETICS with thin bricks do not represent a relevant parameter.



6.9 TAUWASSERSCHUTZ

In allen durch Menschen genutzten, beheizten Räumen fällt ständig Feuchtigkeit in Form von Wasserdampf an. Ein Erwachsener gibt bei leichter Büro­tätigkeit pro Stunde etwa 50 Gramm Wasserdampf über die Haut und Atemluft an seine Umgebung ab. Ein Handwerker bringt es auf etwa 150 Gramm. Beim Kochen und Braten in einer Küche werden pro Stunde 500 bis 1000 Gramm Wasserdampf freigesetzt. Pflanzen geben in weitgehend gleichmäßigem Umfang so viel Wasserdampf ab, wie man ihnen in Form von Wasser beim Gießen zuführt. Für die Behaglichkeit ist die Innenoberflächentemperatur aller raumumschließenden Bauteile verantwortlich. Je kälter (ungedämmte) Wände, Decken, Fußböden und Fensterscheiben sind, desto stärker muss die Innenluft aufgeheizt werden, um noch behaglich wohnen zu können und desto größer ist die Gefahr von Tauwasserschäden. In der Heizperiode diffundieren geringe Wasserdampfmen­gen durch alle Bauteile von innen nach außen. Für die Innenluftfeuchte sind diese Mengen jedoch unerheblich. Sie betragen nur ein bis zwei Prozent der in den Räumen durch zum Beispiel Duschen und Kochen entstehenden Feuchtemengen. Der Austausch der Raumluft findet daher in erster Linie durch bewusstes Lüften und durch windbedingte Fugenspaltströmungen an Fenstern und Türen statt.

Bei Betrachtung des Wasserdampfdiffusionsverhaltens einer Außenwand muss zwischen Klinkerriemchen und Fliesen als oberster Belag einer Fassadenbekleidung unterschieden werden. Während keramische Fliesen praktisch dampfdicht sind (siehe DIN EN 12524) wird die Diffusionswiderstandszahl von Klinkern in DIN 4108-4 mit 50 bis 100 μ angegeben. Diese Werte gelten analog für die Klinkerriemchen, deren Rohstoffzusammensetzung und Herstellungstechnik mit Verblendklinker identisch sind. Insofern sind Fassadenbekleidungen mit Klinkerriemchen diffusionsoffen. Dagegen findet die Wasserdampfdiffusion bei keramischen Fliesen ausschließlich über die Fugen statt.

6.9 CONDENSATE PROTECTION

In all rooms heated and used by people humidity occurs in form of water vapour. An adult person doing easy office work emits about 50 grams of water vapour per hour through skin and breath to the environment. A craftsman achieves about 150 grams. Cooking and frying in a kitchen evaporates 500 to 1000 grams per hour. Plants almost emit as much water vapour as they are given by watering. The interior surface temperature of all space-enclosing components is responsible for the thermal comfort. The colder (uninsulated) the walls, ceilings, floors and window panes are, the more the interior air must be heated to achieve living comfort which increases the risk of condensate damages. During the heating period small quantities of water vapour diffuse through all construction parts from inside towards outside. However, these quantities are unimportant for the indoor air humidity. They only amount to one or two percent of indoor humidity arising e.g. from showering or cooking. Therefore, the exchange of room air is primarily effected by conscious airing and by wind-related airstreams through joint gaps in window and door areas.

Considering the water vapour diffusion capacity of an exterior wall, it is necessary to distinguish between thin bricks and tiles as top coating of a façade. While ceramic tiles are practically vapour-proof (see DIN EN 12524), the diffusion resistance factor of bricks, mentioned in DIN 4108-4, amounts to 50 to 100 μ . These figures apply as well for thin bricks, whose raw material composition and production technique are identical to facing bricks. Therefore, façade coverings with thin bricks are vapour-permeable whereas water vapour diffusion with ceramic tiles only takes place through the joints.



6.10 DIN 4108-3, KLIMABEDINGTER FEUCHTESCHUTZ

Die DIN 4108-3 [9] regelt die Anforderungen zum Tauwasser und Schlagregenschutz von Bauteilen. Tauwasserbildung im Inneren von Bauteilen, die durch Erhöhung der Stofffeuchte von Bau- und Wärmedämmstoffen zu Materialschädigungen oder zu Beeinträchtigungen der Funktionstauglichkeit führt, ist zu vermeiden. Es gibt eine Reihe von Bauteilen, bei denen aufgrund langjähriger Praxiserfahrungen kein Tauwasserrisiko besteht. Diese Bauteile sind im Abschnitt 4.3 der DIN 4108-3 Bauteile, für die kein rechnerischer Tauwassernachweis erforderlich ist, aufgelistet. Bei Außenwänden findet man auch die Fassadenbekleidungen mit folgendem Normtext: „... angemörtelte oder angemauerte Bekleidungen nach DIN 18515-1 und DIN 18515-2, bei einem Fugenanteil von mindestens fünf Prozent.“ Diese Anforderung wird bei Verwendung von Klinkerriemchen stets als erfüllt angesehen. Denn Klinkerriemchen werden wie die Verblendziegel in den Formaten hergestellt, welche auf der oktametrischen Maßordnung DIN 4172 basieren. Das Baurichtmaß wird demnach aus dem Nennmaß des Mauerziegels und der Fugendicke ermittelt. Bei einem Verblendklinker mit Normalformat (NF, 240 x 115 x 71 mm) ergeben sich aufgrund der Baurichtmaße entsprechend der oktametrischen Maßordnungen folgende Fugendicken:

Lagerfuge = 12 mm
Rastermaß = 83 mm (71 mm + 12 mm)
aus der Sondermaßreihe 100/12 gemäß DIN 4172
Stoßfuge = 10 mm
Rastermaß = 250 mm (240 mm + 10 mm)
aus oktametrischer Maßreihe 2 x (100/8)

Der Anteil der Mörtelfugen von Fassadenbekleidungen mit Klinkerriemchen mit Dicken von 10 mm für Stoßfugen und 12 mm für die Lagerfugen beträgt 15 bis 20 Prozent (abhängig vom Steinformat) der gesamten Fläche. Mit diesem hohen Fugenanteil gegenüber dem geforderten Fugenanteil von fünf Prozent ist ein Tauwasserrisiko bei Fassadenbekleidungen mit Klinkerriemchen gänzlich ausgeschlossen.

6.10 DIN 4108-3, CLIMATE-RELATED HUMIDITY PROTECTION

DIN 4108-3 regulates the requirements for condensation and driving rain protection of building components. Condensation inside of buildings, which lead to material damages or limitations of functions arising from increasing humidity of heat insulation materials, has to be avoided. Owing to many years of practical experience there is a range of building components which do not bear a condensation risk. These components listed in section 4.3 of DIN 4108-3 do not require a calculated condensation proof. Moreover, façade coverings of exterior walls are defined as follows: "... coverings fixed by mortar or masonry according to DIN 18515-1 and DIN 18515-2, with a joint share of at least five percent." This requirement is always fulfilled if thin bricks are used, as thin bricks like facing bricks are produced in formats which are based on the octametric dimension standards of DIN 4172. The basic dimension is therefore calculated from the nominal size of the brick and the joint thickness. For a facing brick with a normal format (NF, 240 x 115 x 71 mm) the following joint thicknesses apply corresponding to the octametric dimension standards:

Horizontal joint = 12 mm
Grid dimension = 83 mm (71 mm + 12 mm)
of the special dimension range 100/12 according to DIN 4172
Butt joint = 10 mm
Grid dimension = 250 mm (240 mm + 10 mm)
of octametric dimension range 2 x (100/8)

The share of mortar joints on façades covered by thin bricks with thicknesses of 10 mm for butt joints and 12 mm for horizontal joints amounts to 15 to 20 percent of the entire surface (depending on the brick format). This high joint share, compared with the required joint share of five percent, completely eliminates the risk of condensation on façades covered with thin bricks.

6.11 SCHLAGREGENSCHUTZ

Gemäß DIN 4108-3 müssen die Außenwände so konstruiert werden, dass sie für beheizte Räume von Gebäuden einen dauerhaften Schlagregenschutz gewährleisten. Dort sind Ausführungsbeispiele für geeignete Außenwandkonstruktionen in Abhängigkeit von der Schlagregenbeanspruchung I, II und III, tabellarisch aufgeführt.

Für die Beanspruchungsgruppen I und II werden u. a. auch Außenwände mit im Dickbett oder Dünnbett angemörtelten Fliesen und Platten nach DIN 18515-1 als geeignet genannt.

Für die Beanspruchungsgruppe III (höchste Schlagregenbeanspruchung) sind u. a. Außenwände mit im Dickbett oder Dünnbett angemörtelten Fliesen oder Platten nach DIN 18515-1 mit wasserabweisendem Ansetzmörtel zugelassen.

Fassadenbekleidungen mit Klinkerriemchen gelten somit auch bei höchster Schlagregenbeanspruchung III als schlagregensicher, wenn der Ansetzmörtel wasserabweisende Eigenschaften besitzt. Gemäß DIN 4108-3 werden Putze und Beschichtungen nur dann als wasserabweisende bezeichnet, wenn der Wasseraufnahmekoeffizient $w \leq 0,5 \text{ [kg/m}^2 \cdot \text{h}0,5]$ entspricht.

6.11 DRIVING RAIN PROTECTION

According to DIN 4108-3 exterior walls have to be constructed in such way that they guarantee a permanent protection against driving rain for heated rooms of buildings. Examples of suitable exterior wall constructions dependent on driving rain classes I, II and III, are tabularly listed in DIN 4108-3.

For driving rain classes I and II exterior walls with tiles or panels mortared in thick or thin beds are as well stated to be suitable according to DIN 18515-1.

For driving rain class III (highest driving rain impact), among others, exterior walls with tiles or panels mortared in thick or thin beds are licensed according to DIN 18515-1 by using a water-repellent bonding mortar.

Therefore, façade coverings with thin bricks are classified to be driving rain-resistant even at highest driving rain level III, if the bonding mortar has water-repellent properties. According to DIN 4108-3 renders and coatings are only defined as water-repellent, if the water absorption coefficient corresponds to $W < 0,5 \text{ (kg/m}^2 \cdot \text{h}0,5)$.



6.12 WÄRMESCHUTZ UND U-WERT-BERECHNUNG

Grundsätzlich gelten die Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) und die der DIN 4108-2 [12]. Der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit der Baustoffe ist in DIN V 4108-4 [11] angegeben. Die Berechnung von Wärmedurchlasswiderstand R und Wärmedurchgangskoeffizient U von Bauteilen erfolgt nach DIN EN ISO 6946 [10].

Zur Berechnung von U-Werten von Fassadenbekleidungen mit Klinkerriemchen wird für den Klebemörtel und das Putzsystem in der Regel ein Wärmedurchlasswiderstand von $R = 0,02 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ angesetzt.

Die Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit von Klinkerriemchen können in Abhängigkeit der Rohdichte laut DIN V 4108-4 wie folgt angesetzt werden:

Rohdichte des Klinkerriemchens
= $1,6 \text{ kg}/\text{m}^3$
= $0,68 \text{ W}/\text{m} \cdot \text{K}$

Rohdichte des Klinkerriemchens
= $1,8 \text{ kg}/\text{m}^3$
= $0,81 \text{ W}/\text{m} \cdot \text{K}$

Rohdichte des Klinkerriemchens
= $2,0 \text{ kg}/\text{m}^3$
= $0,96 \text{ W}/\text{m} \cdot \text{K}$

Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert)

Der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) ist eine energetische Kenngröße, die zur Bewertung der bauteilabhängigen Transmissionswärmeverluste herangezogen wird. Der Wärmedurchgangskoeffizient U eines Bauteils setzt sich aus dem Kehrwert der Wärmeübergangswiderstände innen und außen und dem Wärmedurchlasswiderstand der gesamten Wandkonstruktion zusammen.

$$U = 1 / (R_{si} + R_{sa} + R_{ges})$$
$$R = d/\lambda$$

d = Dicke einer Schicht im Bauteil

= der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit nach DIN 4108-4

6.12 HEAT PROTECTION AND U-VALUE CALCULATION

Basically, the requirements of the energy-saving regulations (EnEV) and DIN 4108-2 apply. The parameters of the thermal conductivity of construction material are listed in DIN V 4108-4. The calculation of heat resistance R and heat transition coefficient U of construction components is based on DIN EN ISO 6946. Concerning the calculation of U-values of façades covered with thin bricks, the heat resistance value of $R = 0,02 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ is specified for the bonding mortar and the rendering system.

The parameters of heat conductivity for thin bricks can be specified according to DIN V 4108-4 and depending on the gross density as follows:

Gross density of the thin brick
= $1,6 \text{ kg}/\text{m}^3$
= $0,68 \text{ W}/\text{m} \cdot \text{K}$

Gross density of the thin brick
= $1,8 \text{ kg}/\text{m}^3$
= $0,81 \text{ W}/\text{m} \cdot \text{K}$

Gross density of the thin brick
= $2,0 \text{ kg}/\text{m}^3$
= $0,96 \text{ W}/\text{m} \cdot \text{K}$

Heat transition coefficient (U-value)

The heat transition coefficient (U-value) is an energetic parameter used for evaluation of component-dependent transmission heat losses. The heat transition coefficient U of a construction component consists of the reciprocal value of interior and exterior heat transfer resistances and the heat resistance of the total wall construction.

$$U = 1 / (R_{si} + R_{sa} + R_{ges})$$
$$R = d/\lambda$$

d = Thickness of a layer inside a construction component

= the parameter of heat conductivity according to DIN 4108-4

6.13 AUSFÜHRUNG

6.13.1 Verfugung mit Mörtel

Die Fugen werden in der Regel nach dem Ansetzen der Klinkerriemchen vor dem Erhärten des Mörtels in gleichmäßiger Tiefe etwa der Klinkerdicke entsprechend ausgekratzt. Lose Mörtelreste sind zu entfernen. Die Verfugung kann durch Einschlämmen oder auch mit Fugeisen erfolgen. Wobei ein Einschlämmen nur dann empfohlen werden kann, wenn die Riemchen eine glatte Oberfläche und eine Wasseraufnahme von weniger als vier Prozent aufweisen. Bei Verfugen mit Fugeisen sollten ausschließlich Werk trockenmörtel verwendet werden, die wasserabweisende Eigenschaften besitzen. Gemäß DIN 18515-1 kann ein Mörtel mit einem Verhältnis von Zement und Sand von 1:3 bis 1:4 nach Raumteilen verwendet werden. Diese Regelung gilt nur dann, wenn der Mörtel an der Baustelle angemischt wird. Dies würde jedoch gegen die Anforderungen der selben Norm verstoßen, die für die Verfugung ausschließlich Werk trockenmörtel vorschreibt, die wasserabweisende Eigenschaften nach DIN 18550-1 haben und vom Hersteller als geeignet ausgewiesen sind.

Weitere Hinweise zum Anmischen des Klebemörtels:

- Die Verarbeitungshinweise des Herstellers müssen genau eingehalten werden.
- Den Klebemörtel mit sauberem Trinkwasser klumpenfrei anmischen.
- Der Klebemörtel sollte bis zum Erreichen einer plastischen Konsistenz angemischt werden.
- Der Klebemörtel darf nur innerhalb der Tropfzeit (klebeoffene Zeit) verarbeitet werden.
- Bereits im Zustand des Erstarrens befindliche Mörtel dürfen nicht durch erneute Wasserzugabe wieder verarbeitbar gemacht werden.

6.13 PROCESSING

6.13.1 Jointing with mortar

Joints are usually scraped out in a regular depth of about brick thickness after fixing the thin bricks and before the mortar has set. Loose mortar residues have to be removed. Jointing can be effected by slurring or by using a joint iron. However, slurring can only be recommended, if thin bricks have a smooth surface and a water absorption of less than four percent. For jointing with a joint iron only premixed dry mortar with water repellent properties should be used. According to DIN 18515-1, a mortar with a cement-sand proportion of 1:3 to 1:4 can be used. This regulation only applies if the mortar is mixed at the construction site. This would, however, breach the requirements of the same standard, which stipulates only premixed dry mortar for jointing, which own water-repellent properties according to DIN 18550-1 and which are classified as suitable by the manufacturer.

Further notes for mixing the bonding mortar:

- The processing notes of the manufacturer must be strictly observed.
- The bonding mortar must be mixed free from lumps with clean potable water.
- The bonding mortar should be mixed until it reaches a plastic consistency.
- The bonding mortar can only be processed within the dropping time (adhesive working time).
- Set mortar cannot be made workable again by adding water.

6.13.2 Auftragen des Mörtels im Floating-Verfahren

Der Mörtel wird in zwei Arbeitsgängen auf die Ansetzfläche aufgebracht. Im ersten Arbeitsgang werden die Ansetzflächen mit einer Glättkelle dünn mit Klebemörtel überzogen. Auf die frische Schicht wird im zweiten Arbeitsgang in der für die Abkämmung erforderlichen Schichtdicke aufgetragen. Die so hergestellte Mörtelschicht wird mit einem Kammspachtel (schräg mit einem Anstellwinkel von ca. 50 Grad) abgekämmt.

6.14.3 Auftragen des Mörtels im Floating-Buttering-Verfahren

Für das Ansetzen von Klinkerriemchen sollte ausschließlich das kombinierte Floating-Buttering-Verfahren angewendet werden, bei dem sowohl der Untergrund als auch die Rückseite des Riemchens mit dem Kleber bestrichen wird. Dabei kommt es zu einer deutlichen Erhöhung der erreichbaren Haftzugfestigkeit gegenüber dem Floating-Verfahren. Die Klinkerriemchen müssen in das frische Mörtelbett eingeschoben werden, bevor die Hautbildung eintritt. Eine einsetzende Hautbildung auf dem Mörtel an der Wand reduziert die Hafteigenschaften des Klebers erheblich. Dies kommt immer dann vor, wenn der Ansetzmörtel zu lange vorgezogen auf die Wand aufgebracht wird. Die Anwendung des Floating-Buttering ist insbesondere bei Winkelriemchen im Bereich der Gebäudeecken von Bedeutung. Erfahrungsgemäß kommt es im Bereich der Gebäudeecken zu erhöhten Schubspannungen als Folge der thermischen Längenänderungen der sich dort treffenden zwei Wandscheiben. Um die Widerstandsfähigkeit von Winkelriemchen gegen Zugspannungen zu verbessern, sollten sie besonderes sorgfältig und satt mit Klebemörtel im Floating-Buttering-Verfahren verarbeitet werden.

6.14.4 Witterungsbedingungen

Klinkerriemchen dürfen nur ausgeführt werden, wenn die Temperaturen des Untergrundes, des Klinkermaterials selbst und der Luftumgebung nicht unter +5 °C liegen. Während der Verarbeitung muss der Untergrund vor einer Durchnässung geschützt werden und frisch aufgetragener Kleber ist vor zu schnellem Feuchtigkeitsentzug durch Sonneneinstrahlungen und/oder Zugluft zu schützen.

6.13.2 Applying the mortar by using the floating method

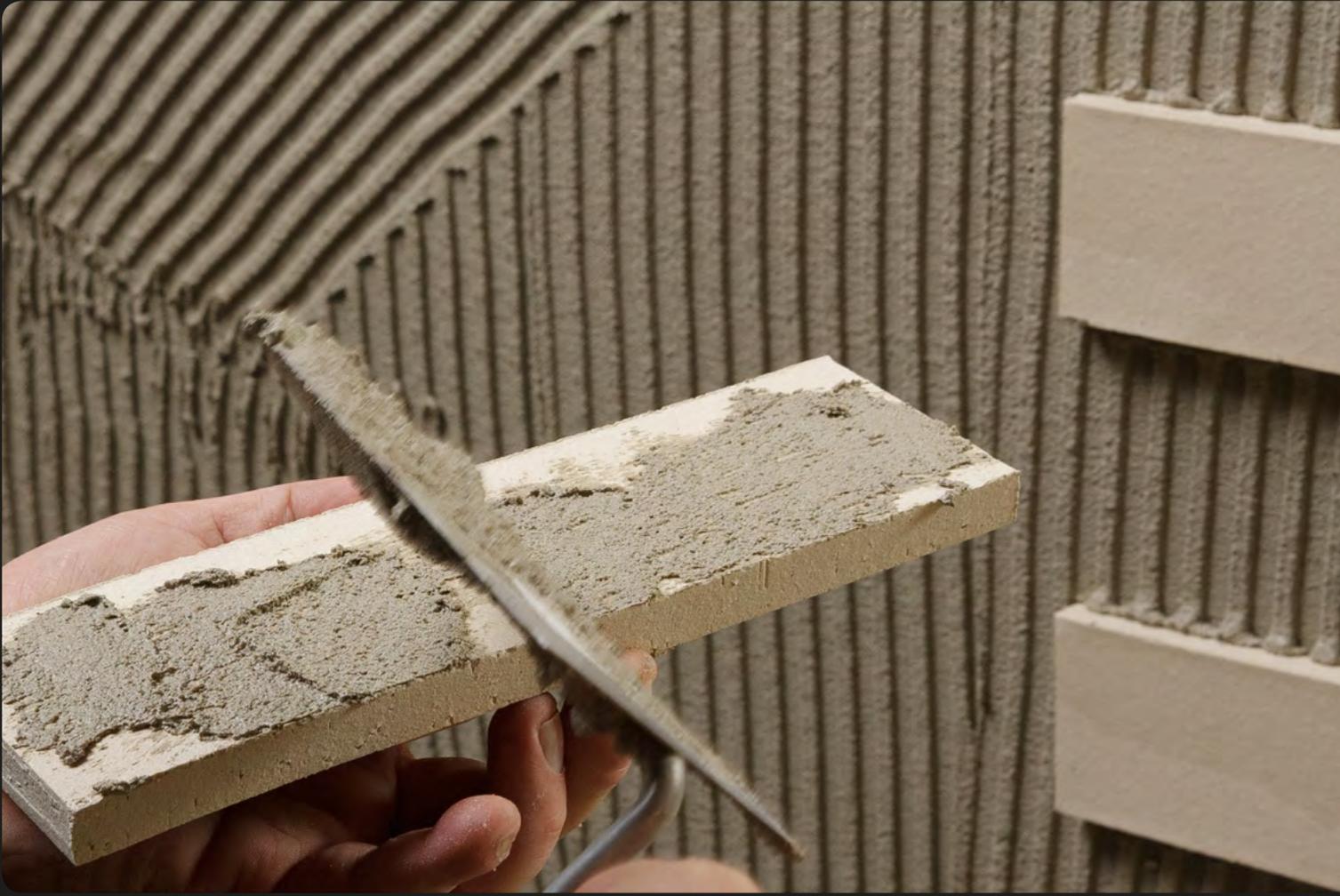
The mortar is applied in two working steps onto the fixing area. In the first step, the fixing areas are covered with a thin layer of bonding mortar by means of a smoothing trowel. In the second step, the necessary thickness layer of bonding mortar is placed onto the fresh thin layer for combing. This mortar layer is combed through with a notched scraper (inclined at an angle of about 50 degree).

6.14.3 Applying the mortar by using the floating-buttering method

Only the combined floating-buttering method should be used when placing the thin bricks, whereby both the surface and the reverse side of the thin brick are covered with adhesive. As a result, the reachable adhesive tensile strength is significantly increased in comparison to the floating method. The thin bricks must be placed in the fresh mortar bed before skin formation. A developing skin formation on the mortar at the wall significantly reduces the bonding properties of the adhesive. This always happens when the bonding mortar has set too long before it is applied on the wall. The floating-buttering method is particularly important for corner thin bricks at building corners. Experiences indicate that in areas of building corners increased tensile stresses may arise from thermal length alterations of the two joining wall panels. In order to improve resistance against tensile stresses, corner bricks should be placed with utmost care and with abundant bonding mortar by using the floating-buttering method.

6.14.4 Weather conditions

Thin bricks are only allowed to be placed if temperatures of the substrate, brick material itself and the air environment do not fall below +5 °C. During processing the substrate must be protected against soaking water, and recently applied adhesive requires protection against fast moisture loss due to sunlight exposure and/or draughts.



ARMIERUNGSSYSTEM MIT KLINKERRIEMCHEN

Bei diesem konventionellen Wärmedämmsystem werden die Riemchen auf Dämmplatten aufgebracht. Diese müssen jedoch mit einem Armierungsgewebe verstärkt werden. Erst dann werden die Riemchen geklebt und eingefügt. Eine gespannte Schnur hilft bei der waagerechten Ausrichtung der Riemchen.

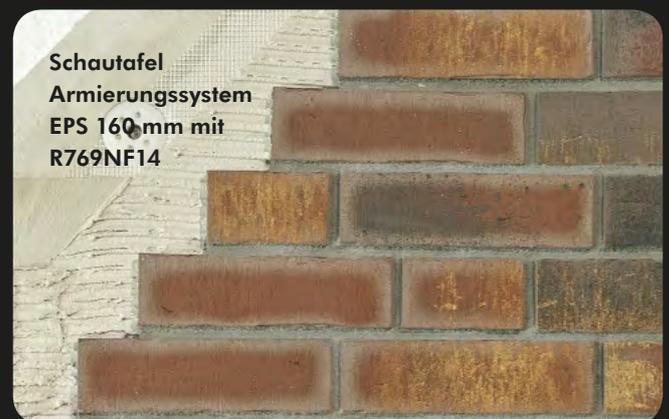
Mit einem Armierungssystem sind kreativen Gestaltungen der Fassaden-Optik kaum Grenzen gesetzt. Ob Attika, Sturzausbildung, Fugenbild oder Kombinationsfassaden von Klinkerriemchen in Verbindung mit Putz – viele Möglichkeiten sind flexibel umsetzbar.



REINFORCEMENT SYSTEM WITH BRICK SLIPS

With this traditional thermal insulation system, the brick slips are fitted to the heat insulation boards. However, these must be reinforced with reinforcement fabric. The slips can then be bonded and installed. A tightened cord ensures level installation of the slips.

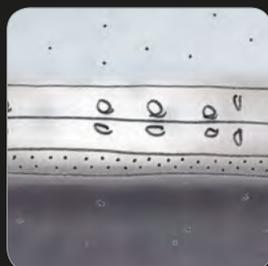
A reinforcement system offers endless opportunities for creative design of the façade, allowing for flexible implementation of various options such as attica, lintel development, joint patterns or combined brick slip façades in combination with plaster.



AUSFÜHRUNG

Untergrund gut vorbereiten

Der Untergrund muss frei von haftungsmindernden Bestandteilen, z.B. losen Putzstellen, nicht haftenden Farbresten, Staub, Schmutz und Öl, sein.



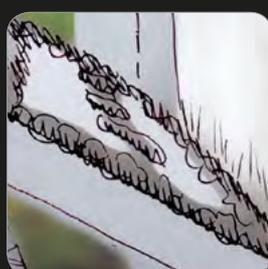
Sockel braucht Profil

Aluminiumwinkelprofile flucht- und lotgerecht befestigen. Montage mindestens 30 cm unterhalb der Erdgeschossdecke.



Dämmplatten verkleben

Kleber im „Punkt-Wulst-Verfahren“ auf der Rückseite der Dämmplatten (Polystyrol oder Mineralwolle) aufbringen. Mindestens 60 % der Dämmplatte müssen bedeckt sein. Alternative Anbringung: vollflächig im Kammbettverfahren. Mit Kleber beschichtete Platte auf das Winkelprofil setzen und einschwimmend andrücken. Anschließend mit Wasserwaage kontrollieren.



PROCESSING

Proper preparation of the substrate

Ensure that it is free of any elements that could adversely affect adhesion, such as loose grout, fragments of paint, dust, pollutants and oil.

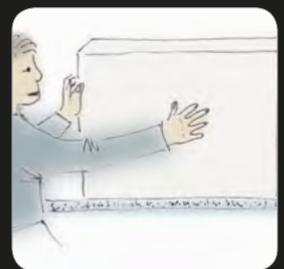


The profile for the base

Make sure that the rail mount is correctly aligned and vertical. We recommend that the rail is mounted at least 30 cm below the ground floor ceiling.

Bonding of the heat insulation boards

Apply the adhesive to the back of the heat insulation boards (polystyrene or mineral wool) using the "spot-bead-method". At least 60% of the heat insulation board must be covered with the adhesive. Can also be applied over the entire area using a ridge bed. Place the

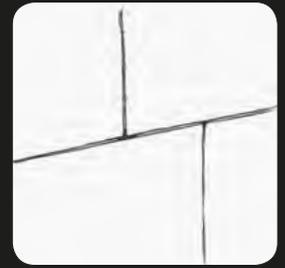


Verschluss von Fugen

Nachfolgende Dämmplatten müssen immer waagrecht und dicht gestoßen verklebt und gleichmäßig angeordnet werden. Unbedingt ist darauf zu achten, dass die Dämmplatten im Verbund zu verlegen sind.

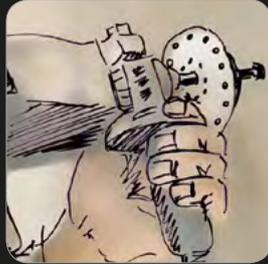


board covered with adhesive on the angle section and push (floating). Use a spirit level to check that it is level.



Verdübelung

Die Dübel müssen durch das Bewehrungsgewebe hindurch gesetzt werden. Dabei ist der Unterputz in zwei Schichten aufzubringen. In die erste Schicht wird das Armierungsgewebe eingearbeitet. Danach werden die Dübel gesetzt und die zweite Schicht Unterputz Klebe- und Armierungsmörtel angebracht.



Joint sealing

Make sure that the subsequent heat insulation boards are always level and evenly distributed and that there are no gaps in the bonding. Make sure that the heat insulation boards are arranged in a masonry bond.



Riemchen verlegen

Nachdem der Unterputz vollständig ausgehärtet ist, werden die Riemchen beginnend mit den Winkelriemchen im Buttering-Floating-Verfahren aufgeklebt, so dass eine vollflächige Verklebung der keramischen Bekleidung gewährleistet ist. Danach wird von einer Winkel-Ecke parallel zur anderen Ecke eine Richtschnur gespannt. Erst wenn die Winkelriemchen an den Ecken komplett angebracht sind und die Schnur ordnungsgemäß gespannt ist, kann mit der Verlegung der Riemchen im Mauerwerksverband begonnen werden.



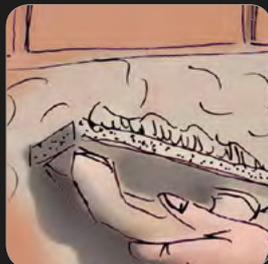
Doweling

The dowels must be fixed through the reinforcement fabric. The priming plaster must be applied in two layers. The reinforcement fabric is installed in the first layer. The dowels are fixed and then the second layer of priming plaster bonding and reinforcing mortar is applied.



Lay the brick slips

After the bonding and reinforcing mortar has dried hard, the brick slips are applied using the buttering-floating method. Bonding over the entire ceramic facing must be guaranteed. Then stretch a cord from one corner edge parallel to the other edge. Do not lay the brick slips in masonry brick bond before the corner slips have been installed on the edges and the cord has been correctly tightened.



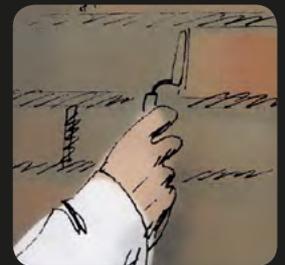
Verfugen

Es sind zwei Arten der Verfugung denkbar: Schlammverfugung oder Kellenverfugung.



Jointing

Two types of jointing can be used, either slurry jointing or trowel jointing.



MONOLITHISCHES MAUERWERK

Ein Wandsystem mit hervorragenden bauphysikalischen Eigenschaften nach Norm.

Vorteile

Stoßfest, widerstandsfähig gegen extreme Witterungseinflüsse, farbbeständig, wartungsarm (regelmäßiges Streichen entfällt), frei von Umweltgiften (Putze und Farben sind oft mit Bioziden ausgestattet), individuelle Fassadengestaltung, hoher Wiederverkaufswert.

Verbesserter Schallschutz

Mit Schalldämmwerten von bis zu 52,2 dB übertrifft das Wandsystem die Anforderungen an einen optimierten Schallschutz.

Brandschutz

Das Wandsystem besteht vollständig aus nicht brennbaren Baustoffen und erfüllt die Anforderungen der Brandklasse A1. Bei diesem Wandaufbau sind im Gegensatz zu WDVS mit Styropor keine Brandriegel erforderlich.

Statik

Mit der Druckfestigkeitsklasse 12 ist der Uniporziegel sowohl für Einfamilienhäuser als auch für den Geschosswohnungsbau geeignet.

Wohlfühl-Klima

Die einschalige Wandkonstruktion garantiert aufgrund der bekannten bauphysikalischen Eigenschaften von massiven Wänden, wie Phasenverschiebung und Amplitudendämpfung, ein optimales Raumklima im Sommer und Winter.

Verarbeitung

Leichtlochziegel lassen sich ebenso leicht verarbeiten wie unverfüllte Ziegel, denn die Dämmstoff-Füllung aus Mineralwolle bleibt im Ziegel enthalten.

Ökologisch

Ziegel bestehen aus natürlichen Rohstoffen. Einschließlich ihrer mineralischen Dämmstoff-Füllung sind sie recyclingfähig.



MONOLITHIC MASONRY

A wall system with outstanding structural characteristics

Advantages

Shock resistant, resistant to extreme weather, colour stable, maintenance-free (regular painting not required), free from environmental pollutants (renders and colours are often provided with biocides), individual façade design, high resale value.

Enhanced noise protection

With noise reduction values of up to 52,2 dB, the wall system exceeds the requirements of optimized noise protection.

Fire protection

The complete wall system consists of fire-resistant building materials and meets the requirements of fire class A1. Unlike ETICS which is made with polystyrene, this wall system does not need a fireproof barrier.

Statics

Unipor bricks have compressive strength class 12, making them suitable for use in detached houses and multi-storey buildings.

Comfortable living environment

Due to the well-known structural properties of solid walls such as phase displacement and amplitude suppression, single-leaf wall constructions guarantee the best possible room climate for summer and winter.

Unipor bricks can be processed as easily as unfilled bricks because the mineral wool insulating filling material remains inside the brick.

Ecological

Bricks are made of natural raw materials. The bricks and the mineral wool insulating filling material are recyclable



AUSFÜHRUNG

Gemäß DIN 18515-1 gilt ein Mauerwerk nach EC 6 mit Steinen der Steinfestigkeitsklasse 12, Mörtelgruppe II, als ausreichend fest und als geeigneter Untergrund.

Vor dem Ansetzen der Riemchenbekleidung ist ein ca. 20 mm dicker Unterputz (Leichtputz Typ I) gemäß Herstellerangaben aufzubringen. Dadurch soll ein homogener und gleichmäßiger Untergrund mit wasserabweisenden Eigenschaften vorbereitet werden. Nach entsprechender Standzeit wird das Armierungsgewebe mit dem dazugehörigen Mörtel nach Herstellerangaben aufgetragen. Alle Mörtelschichten müssen vor dem Ansetzen der Riemchen aushärten und ihre Oberflächenspannungen abgebaut haben.

Für das Ansetzen von Klinkerriemchen ist ausschließlich das kombinierte Verfahren nach DIN EN 12004 anzuwenden, bei dem sowohl auf den Untergrund als auch auf der Rückseite des Riemchens Kleber aufgetragen wird.

Klinkerriemchen mit einer Wasseraufnahmefähigkeit von ≤ 6 M.-% werden im herkömmlichen Verfahren für Ziegelfassaden mittel Fugeisen verfugt. Vorher muss der Verlegemörtel im noch plastischen Zustand flankensauber verstrichen werden.

Klinkerriemchen mit einer Wasseraufnahmefähigkeit von ≤ 6 M.-% und einer glatten Oberfläche können auch mit einem Schlämmörtel – in gleicher Weise wie Fliesen mit einem Schwammbrett – verfugt werden.

PROCESSING

.According to DIN 8515-1, a brick masonry in accordance with DIN 1053-1, stone compressive strength class 12 and mortar group II, has sufficient strength and provides a suitable background.

Before installing the thin brick facing, prepare the background with a priming render layer of 20 mm thickness (light-weight render type I) and with reinforcement mesh according to the manufacturer's specifications. The background should be homogeneous and even have water-repellent properties. Allow the mortar to set and apply the reinforcement mesh in accordance with the manufacturer's specifications. All mortar layers should be dry and their surface tensions reduced before positioning the thin bricks.

Only use the combined buttering-floating laying method when positioning the thin bricks. Cover both the background and the reverse side of the thin bricks with adhesive.

Thin bricks with a water absorption rate of ≤ 4 M.-% are jointed using the traditional method for thin brick façades by means of a jointing tool. The plastic jointing mortar must be ranked-out in order to get clean flanks.

Thin bricks with a water absorption rate of ≤ 4 M.-% and a smooth surface can be jointed using slurry mortar, similar to using a sponge board for tiles.



BETONUNTERGRÜNDE

Besonders im vorgefertigten Massivhausbau besteht die Möglichkeit, Wandelemente mit Klinkerriemchen werksseitig vorzuproduzieren. Hierbei werden die Hinterwand, die Dämmung und die Vorderwand inklusive Klinkerriemchen im Werk gefertigt. Die Bauelemente können somit bauzeitverkürzt und witterungsunabhängig innerhalb weniger Tage auf der Baustelle zum fertigen Haus montiert werden.

Als zusätzlich wärmedämmend hat sich beispielsweise der Einsatz von Blähton im Wandaufbau erwiesen. Je nach Bedarf können bereits im Werk Fenster, Außenfensterbänke, Rollladenkästen und die Rollläden vormontiert werden. Die Weiterführung der Sanitär- und Elektroinstallation auf der Baustelle erfolgt durch bereits integrierte Leerrohre und – dosen sowie Aussparungen.

Auch Bauelemente aus Beton für den Industriebau können effizient mit Klinkerriemchen vorproduziert werden. Fassaden für den Industriebau und Parkhäuser erhalten so das gewisse Etwas.

Es besteht ebenfalls die Möglichkeit, die Klinkerriemchen direkt auf Beton im Kombinierten Verfahren nach DIN EN 12004 aufzubringen. Hierzu muss die Schwindung des Betons abgeschlossen und die gesamte Konstruktion gegen aufsteigende Feuchtigkeit geschützt sein.

Bei Ansetzflächen, die die Anforderungen nach DIN 18202 erfüllen, ist kein Ausgleichsmörtel erforderlich. Die zu bekleidende Rohbauaußenwand darf keine durchgehenden Risse, offene Fugen, unverschlossene Schalungs- und Gerüstlöcher aufweisen.

Bei feuchtigkeitsempfindlichen Ansetzflächen und bei Schlagregenbeanspruchung der Beanspruchungsgruppe III nach DIN 4108-3 ist ein Ausgleichsmörtel von mindestens 20 mm Dicke vorzusehen.

Der Untergrund muss auf die Herstelleranforderungen des Klebe- und Fugenmörtels abgestimmt sein. Dabei kann es erforderlich werden, glatt und dichte Betonoberflächen zu sandstrahlen, um zu gewährleisten, dass sämtliche Verunreinigungen, Trenn- und Schalölrückstände, nicht tragfähiger Zementfilm entfernt werden. Im Bedarfsfall ist eine Haftgrundierung zu verwenden.



CONCRETE SUBSTRATES

The field of pre-fabricated brick-built construction in particular allows wall elements with thin bricks to be pre-fabricated by the manufacturer. The back wall, insulation and front wall including the thin bricks are produced at the manufacturing plant. The construction elements can then be installed and mounted on the construction site up to a finished house within only few days, regardless of weather conditions, thus reducing construction time.

The use of expanded clay, for instance, provides an additional insulating effect. Windows, exterior window sills, shutter casings and shutters can be pre-assembled by the manufacturer as required. Sanitary and electrical installations on the construction site are completed with integrated empty tube and sockets or cut-outs.

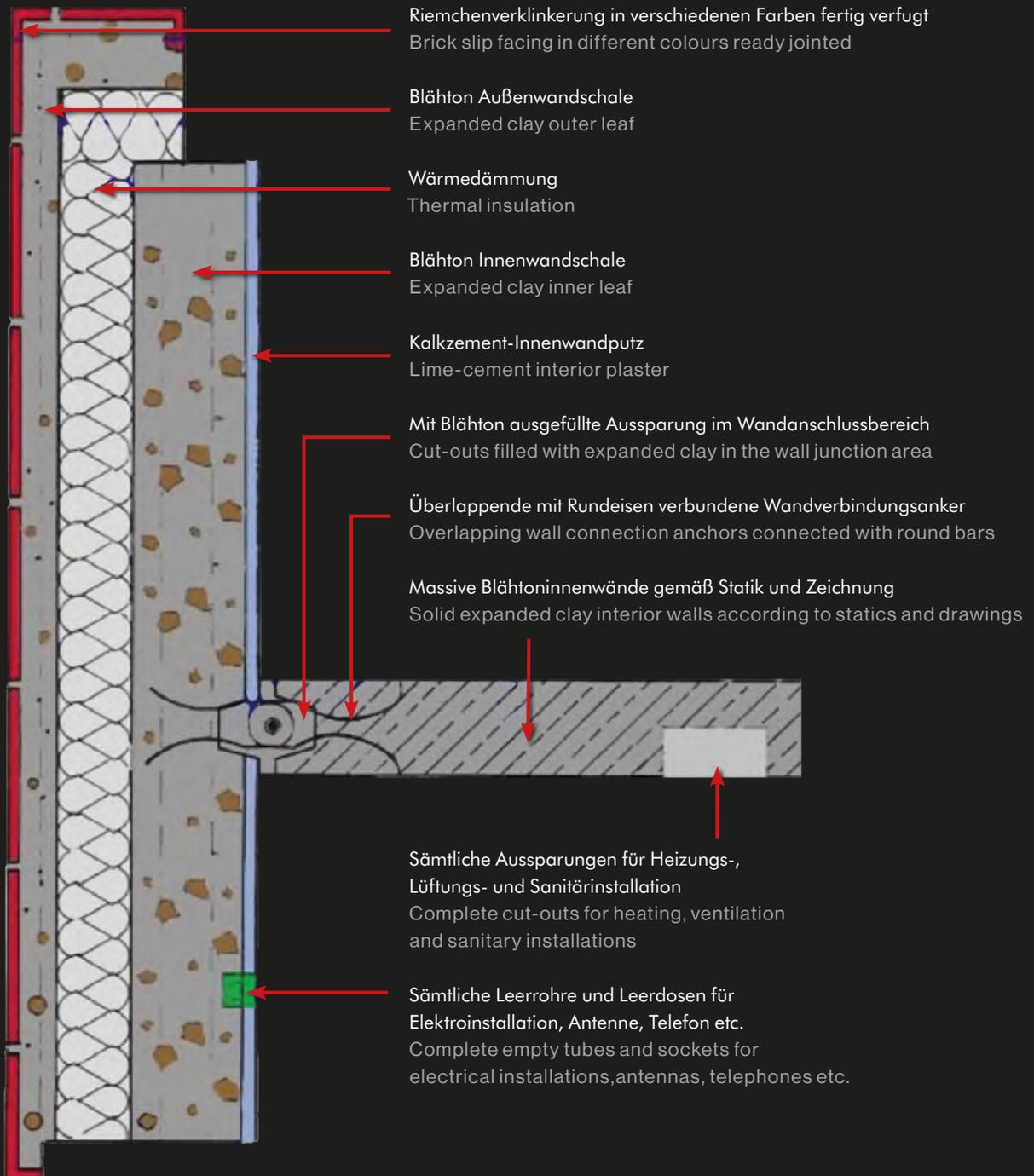
Concrete construction elements for industrial construction can also be efficiently pre-fabricated with thin bricks, adding that certain something to façades of car parks, for instance.

Thin bricks can as well be installed directly on concrete in the „combined method“ according to DIN EN 12004. For this the shrinkage of concrete must be completed and the entire construction must be protected against rising humidity.

When working with attachment surfaces which meet all requirements of DIN 18202, it is not necessary to use a levelling mortar. Untreated exterior walls of the building shell must be free from continuous cracks, open joints, and gaps from formworks and scaffolds.

In the case of moisture-sensitive attachment surfaces and driving rain of stress group III according to DIN 4108-3, a levelling mortar of at least 20 mm thickness must be applied.

The substrate must be adjusted to the manufacturer's requirements for bonding and jointing mortar. In this context, sandblasting of smooth and dense concrete surfaces might become necessary, in order to guarantee that all impurities, residues of mould and forming oils and unsustainable cement films are removed. If required a bonding primer can be used.



TRÄGERPLATTE

Das Außenwandsystem mit einer Cement Outdoor Board als Trägerplatte (Aquapanel) ist eine neuartige Bauweise im Trockenbau als Außenwand mit Klinkerriemchen-Belag. Dieses System erfüllt alle baulichen Anforderungen an Brandschutz, Schall- und Wärmeschutz und bietet weitere Vorteile im Bereich der Reduzierung von Wandquerschnitten und Wandgewichten.

Idealerweise wird dieses System bei der Aufstockung von Gebäuden eingesetzt. Es bietet auch im Neubau der Skelettbauweise aus Stahlbeton, Stahl oder Holz zahlreiche Verwendungsbeispiele. Auch Außenwände für hohe Gebäude sind realisierbar. Somit ist dieses Außenwandsystem für fast alle Gebäudearten gut geeignet.

Mehr Nutzfläche

Die Außenwand verschafft durch ihre schlanke Wanddicke einen Flächengewinn von rund 3 % gegenüber vergleichbaren massiven Wandbaustoffen. Durch das geringere Flächengewicht werden Ressourcen bei der Primärkonstruktion sowie Fundamentierung erzielt.

Schnellere Realisierung

Eine schnellere Fertigstellung der Gebäudehülle lässt somit die folge Gewerke ebenfalls frühzeitiger beginnen.

- Kürzere Trocknungszeiten während der Bauphase aufgrund des Trockenbausystems und damit verbunden ein geringerer Energieverbrauch zur Gebäudetrocknung.
- Geringerer Koordinierungsaufwand in Bezug auf die Rohbauarbeiten, Fassadenbekleidung und Innenausbau, da fast ein Gewerk entfällt.
- Durch die schnellere Erstellungszeit der Fassade minimiert sich ebenfalls die Vorhaltezeit für das Baugerüst.

Die Nutzungsdauer des Aquapanel ist entsprechend der Umwelt-Produktdeklaration auf eine Nutzungsdauer von 50 Jahren ausgelegt.

Am Ender der Lebensdauer kann die Fassade selektiv demontiert und effektiv Recycelt werden.

Umbauten und Umnutzungen können aufgrund der Leitbauweise einfacher umgesetzt werden.

Dieses neuartige und innovative Trockenbausystem ermöglicht bei der Erstellung einer Außenwand einen Zeitvorteil von bis zu 27 % gegenüber einer vergleichbaren Konstruktion aus einem massiven Wandbaustoff.

SUPPORTING PANEL

The exterior wall system using a cement outdoor board as a supporting panel (Aquapanel) is a new dry-wall construction method combined with a thin brick covering. This system meets all structural requirements concerning fire protection, noise and heat protection and offers further advantages with regard to reductions of wall cross-sections and wall weights.

This system is ideally applied for building extensions. It also offers numerous possible uses in the field of new buildings of skeleton construction with reinforced concrete, steel or wood. Even exterior walls for high buildings are feasible. Therefore, this exterior wall system is appropriate for almost every kind of buildings.

Increased usable space

Due to the reduced wall thickness, the exterior wall provides a space benefit of about 3% in comparison with related massive wall-building materials. The lower surface weight offers resources for primary construction and foundation work.

Faster realization

A faster completion of the building envelope saves more time for the following construction works.

- Shorter drying periods during the construction phase due to the dry-wall system and therefore a related energy saving for drying out the building.
- Lower coordination efforts for structural works, façade cladding and interior construction.
- The reduced production time of the façade allows a minimized hold-back time of the scaffold.

The useful life of the Aquapanel is designed for 50 years according to the environmental product declaration.

After expiration of service life the façade can be selectively disassembled and effectively recycled. Owing to the lightweight design modifications and conversions can be implemented more easily.

This new and innovative dry-wall system allows a time saving up to 27 % when constructing an exterior wall in comparison with a related construction of massive wall building material.

FASSADENDÄMMELEMENTE

Die Dämmplatten bestehen aus einem werkseitig produzierten Verbund von Polystyrol bzw. Polyurethan-Hartschaum und Klinkerriemchen. Die Dämmelemente werden mit vorgefertigtem Riemchenbelag direkt auf die Außenwand aufgebracht und nachträglich nur noch verfugt. Sie sind mit Nut und Feder ausgestattet und werden durch zugelassene Dübelssysteme mit dem Untergrund befestigt.

Für Innen- und Außenecken sowie Stürze und Laibungen stehen Eckelemente zur Verfügung. Die Systeme selbst sind selbstverständlich fundamentfrei. Die Dämmelemente können je nach Anforderungen an das Dämmniveau in verschiedenen Dämmstärken hergestellt werden. Jeder Hersteller hat zudem seine spezifischen technischen Details.

Ausführung

Die Montage der Systeme ist aufgrund der optimalen Abstimmung der einzelnen Elemente aufeinander denkbar leicht. Zuerst werden die Starterplatten oder die Starterschienen angebracht.

Da diese Systeme Fundamentfrei sind, entfallen sowohl Erdarbeiten als auch Fundamente.

Die Wandelemente und die auf das jeweilige Objekt abgestimmten vorgefertigten Eckelemente werden mithilfe des Befestigungssystems direkt auf der Fassade angebracht.

Zwischen den Elementen wie eine rundumlaufende Ausschäumkammer gebildet. Diese erzielt nach dem Ausschäumen eine Verbindung der Elemente miteinander und eine Rundumdämmung in allen Stoßfugen ist gewährleistet.

Abschließend werden alle Elemente für eine bestmögliche Optik in Handarbeit verfugt.

Systemkomponenten

Das System baut sich je nach Hersteller unterschiedlich auf, diese Bestandteile sind gängig:

Systemplatten

Systemplatten sind in unterschiedlichen Mauerwerksverbänden erhältlich, z. B. als Läuferverband und als wilder Verband.

Systemstärken

Systemstärken von 40 mm bis zu 180 mm sind üblich.

Systemecken

Die Produktion der Eckelemente, Stürze und Fensterlaibungen wird auf jedes Objekt individuell abgestimmt.

Starterplatten und -ecken

Für die Gestaltung des unteren Abschlusses stehen sowohl Starterschienen, als auch Platten und Ecken mit unteren Abschlusssteinen zur Wahl.

Zubehör

Das gesamte Zubehör ist speziell auf die optimale Anbringung der jeweiligen Systeme zugeschnitten.

FAÇADE INSULATION COMPONENTS

The insulation panels consist of a polystyrene hard foam compound provided by the manufacturer and of thin bricks. The insulation components with pre-fabricated thin brick facing are then placed on to the external wall and jointed. They have tongues and grooves and are fixed to the background by approved anchor systems.

Corner elements are available for internal and external corners as well as window lintels and reveals. The systems are of course installed without a foundation. The insulation components can be produced in different insulating strengths depending on requirements. Moreover, each manufacturer provides specific technical details.

Layout

As the individual elements perfectly match, the systems can be easily installed. The starter panels or starter rails are installed first.

No excavation work or foundation is necessary as these systems are installed without foundations.

The wall elements and prefabricated corner elements customised to the respective building are attached directly onto the façade using the fixing system.

A chamber filled with foam is formed between the elements. After being filled there is an aligning connection between the elements and an all-round insulation in all cross joints is guaranteed.

The elements are then jointed by hand to create the best possible finish.

System components

The system is composed in different ways depending on the manufacturer, the following components are popular:

System panels

System panels are available in different masonry brick bonds such as stretcher and random bonds.

System thicknesses

System thicknesses are generally 40 to 180 mm.

System corners

The production of corner elements, window lintels and reveals is customised to each object.

Starter panels and corners

Starter rails as well as panels and corners with end bricks can be used when constructing the lower section.

Accessories

All accessories are custom-cut for optimal fixing on the respective systems.



INNENWAND

a) Putzsysteme

Die Klinkerriemchen können bei allen herkömmlichen Innenputzen direkt auf die Putzoberfläche geklebt werden. Voraussetzung hierfür ist, dass die Putzoberfläche den Anforderungen der DIN 18202 erfüllen. Ferner ist das Aufbringen einer Haftbrücke zu empfehlen.

b) Trockenbausysteme

Für die Verwendung von Gipskartonplatten als Untergrund im Innenbereich, sind ausschließlich hydrophobierte Gipskartonplatten geeignet. Hierbei sollte unbedingt Wert darauf gelegt werden, dass die Befestigung verwindungssteif ist und frei von Durchbiegenden erfolgt, um eine mögliche Rissbildung aufgrund von Spannungen aus dem Untergrund heraus zu vermeiden.

Entsprechend der anfallenden Flächengewichte durch Mörtel und Klinkerriemchen ist eine Tragfähigkeit der gesamten Unterkonstruktion sicher zu stellen.

Untergrund

Damit die Klinkerriemchen gut auf den Wänden haften, sollte der Untergrund gut vorbereitet sein. Am sichersten ist die fachgerechte Vorbehandlung, das Grundieren. Dazu muss der Untergrund geprüft werden. Er muss frei von alten und schlecht haftenden Belägen sein, dazu staub- und fettfrei.

Die lösemittelfreie Grundierung muss für Gipskartonplatten und keramische Beläge geeignet sein. Sie wird in der Regel mit einem Farbroller oder Deckenbürste nach Angaben des Herstellers aufgetragen.

Klinkerriemchenverarbeitung

Die aktuelle Fassung der Norm DIN 18515-1 enthält die Grundsätze für die fachgerechte Verarbeitung von Klinkerriemchen.

Der flexible Klebemörtel, in Abstimmung auf den Untergrund, wird nach Herstellerangaben angerührt. Es sind nur solche Kleber zugelassen, welche seitens des Herstellers für diesen Zweck ausdrücklich als geeignet deklariert sind.

Für das Ansetzen der Klinkerriemchen ist ausschließlich das kombinierte Verfahren nach DIN EN 12004 anzuwenden, bei dem sowohl der Untergrund als auch die Rückseite des Riemchens mit dem Kleber bestrichen wird.

Verfugung mit Mörtel

Die Fugen werden in der Regel nach dem Ansetzen der Klinkerriemchen, vor dem Erhärten des Mörtels, in gleichmäßiger Tiefe wie etwa der Klinkerdicke entsprechend ausgekratzt. Lose Mörtelreste sind zu entfernen. Nach entsprechender Standzeit erfolgt die Verfugung mit einem für Klinkerriemchen geeignetem Werktröckenmörtel und einem Fugeisen. Bei glatten Oberflächen ist auch eine Verfugung mit Schlämmmörtel möglich.

INTERIOR WALLS

a) Render systems

When using conventional interior renders, the thin bricks can directly be bonded on the render surface, under the condition that the render surface corresponds to DIN 18202. Furthermore, the application of a bonding bridge is recommended.

b) Dry-wall systems

When using substrates of gypsum plasterboards in interior zones, only hydrophobized gypsum plaster boards are suitable. It should be emphasized that the fixation is torsion-resistant and installed without deflections in order to avoid possible cracking due to substrate tensions.

Make sure that the carrying capacity of the entire substructure is guaranteed regarding the surface weights of mortar and thin bricks.

Substrate

The substrate must be properly prepared, so that the thin bricks stick tightly to the walls. Priming is the safest way of correct preparation. For this the substrate must be checked. It must be free from old and non-adhesive coverings, dust and grease.

The solvent-free primer must be appropriate for gypsum plasterboards and ceramic coverings. It is usually applied by a paint roller or ceiling brush according to the manufacturer's specifications.

Processing of thin bricks

The current version of standard DIN 18515-1 includes the principles for the professional processing of thin bricks.

The flexible bonding mortar, customized to the substrate, has to be prepared according to the manufacturer's specifications. Only adhesives which have been declared as applicable by the manufacturer are authorized for this purpose.

Only use the combined laying method according to DIN EN 12004. Cover both the substrate as well as the reverse side of the thin bricks with adhesive.

Jointing with mortar

Normally after installation of the thin bricks, the joints are raked out in a regular depth of about brick size before the mortar has cured. Loose mortar residues have to be removed.

After the appropriate setting time jointing of the thin bricks can follow using a suitable premixed dry mortar and a jointing iron. Smooth surfaces can as well be jointed with a mortar slurry.

11. LITERATURVERZEICHNIS

[1] DIN 20000-401

Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken - Teil 401: Regeln für die Verwendung von Mauerziegeln nach DIN EN 771-1:2015-11. Ausgabe Januar 2017. Berlin, Beuthverlag GmbH

[2] DIN EN 771-1:

Festlegungen für Mauersteine – Teil 1: Mauerziegel; Deutsche Fassung, EN 771-1:2011+A1:2015, Ausgabe November 2015. Berlin, Beuthverlag GmbH.

[3] Algenmonitoring an energetisch sanierten

Wohngebäuden Norddeutschlands. Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e. V. in Kiel und die Norddeutsche Wohnungswirtschaft (Nr. 240, Heft 2/10)

[4] DIN 18515-1:

Außenwandbekleidungen. Teil 1: Angemörtelte Fliesen oder Platten. Grundsätze für Planung und Ausführung. Ausgabe August 1998. Berlin, Beuthverlag GmbH.

[5] Cziesielski, E.; Vogdt, F. U.:

Schäden an Wärmedämm-Verbundsystemen. 2. Auflage, 2007. Stuttgart, Fraunhofer IRB Verlag.

[6] Iranmanesch, B.:

Zum Rissverhalten mehrschichtiger Dämmsysteme mit Deckschichten aus Putz oder verfugter Keramik. Schriftenreihe des Lehrstuhls für Baukonstruktion, Ingenieurholzbau und Bauphysik der Ruhr-niversität Bochum. Herausgeber Prof. E. Reyer, 26. Juli 2002.

[7] Kahrobaie, A.:

Beitrag zur Bemessung der Bewegungsfugen-Abstände in Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) mit Deckschichten aus Klinker-Riemchen. Schriftenreihe des Lehrstuhls für Baukonstruktion, Ingenieurholzbau und Bauphysik der Ruhr-Universität Bochum. Herausgeber Prof. E. Reyer, 31. August 2003.

[8] DIN 18540:

Abdichten von Außenwandfugen im Hochbau mit Fugendichtstoffen. DIN Taschenbuch 129. Berlin, Beuthverlag GmbH. Februar 1995.

[9] DIN 4108-3:

Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden. Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung. Ausgabe Juli 2001. Berlin, Beuthverlag GmbH.

[10] DIN 4108-2:

Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden. Mindestanforderungen an den Wärmeschutz. März 2001. Berlin, Beuthverlag GmbH.

[11] DIN V 4108-4:

Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden. Teil 4: Wärme und feuchteschutztechnische Kennwerte. Ausgabe Februar 2002. Herausgeber: DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, Beuthverlag GmbH.

[12] DIN ISO 6946:

Bauteile – Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient. Berechnungsverfahren. Ausgabe November 1996. Herausgeber: DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, Beuthverlag GmbH.

Allgemeiner Hinweis

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unserem derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen. Sie befreien den Anwender wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur eine allgemeine Richtlinie dar. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Anwender stets in eigener Verantwortung zu beachten.

General note

The information in this publication is based on our current technical knowledge and experience. Due to the abundance of possible influences during processing and application of our products, they do not exempt the user from undertaking his own examinations and tests and they are only a general guideline. The user must always observe any property rights and existing laws and regulations on his own responsibility.



FELDHAUS KLINKER VERTRIEBS-GMBH
Nordring 1 · 49196 Bad Laer
Telefon +49 (0)5424 2920-0 · Telefax 05424 2920-129
www.feldhaus-klinker.de · info@feldhaus-klinker.de