



# SPV Merkblatt

## Fassadenkeramik



**Die Autoren dieses Merkblatts sind:**

Silvio Boschian  
 Martin Schneider  
 Marcel Ruckstuhl  
 Roger Hunkeler  
 Jürg Roth  
 Rolf Blumer  
 Phillip In-Albon  
 Pierre Curchaud

Das Merkblatt soll zur Verständigung zwischen Planer und Endverbraucher dienen. Es enthält die wichtigsten Informationen über die Ausführung von Keramikbelägen an Aussenfassaden.

**Grundlagen:**

SIA 243, Verputzte Aussenwärmedämmungen  
 SIA 118/243, Allgemeine Bedingungen für verputzte Aussenwärmedämmungen  
 SIA 248, Plattenarbeiten  
 SIA 118/248, Allgemeine Bedingungen für Plattenarbeiten  
 SIA 266, Mauerwerk  
 SIA 271, Abdichtungen von Hochbauten  
 SIA V 274, Fugendichtmassen  
 SIA 329, Hinterlüftete Fassade  
 SN EN 206-1, Beton  
 DIN V 18550  
 SN EN 988-1, 2010: Teil 1 Putzmörtel  
 SN EN 988-2, 2010: Teil 2 Mauermörtel  
 SN EN 1015, Prüfnorm Putze und Mauermörtel  
 SN EN 12004, Mörtel und Klebstoffe für Fliesen und Platten  
 SN EN 13888, Fugenmörtel für Fliesen und Platten  
 DIN EN 1441, Europäische Norm Keramische Fliesen und Platten  
 DIN EN ISO 13788, Norm zum wärmetechnischen Verhalten von Gebäuden, Berechnungsverfahren  
 DIN 18515-1, Aussenwandbekleidungen

**Mutationen:** (Die Zahl nach dem Datum in der Fusszeile gibt die Nummer der Version an)

S. 21 – 24; Zeichnungen 10.1. – 10.8.; 7.04.2014	



## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1. Einleitung – Geltungsbereich/Haftung</b>	5
-1.1 Abweichungen	
<b>2. Verständigung</b>	5
- 2.1 Hellbezugswert	
- 2.2 U-Wert	
- 2.3 Wärmedämmsysteme	
- 2.3.1 Wärmedämmverbundsysteme	
- 2.3.2 Hinterlüftete Fassadensysteme	
- 2.4 Ausgleichsschicht	
- 2.5 Mosaikbeläge	
- 2.6 Bewegungsfugen	
- 2.7 Grundputz (Armierungs- und Einbettungsmasse)	
- 2.8 Floating-Buttering-Verfahren	
- 2.9 Frostbeständigkeit	
<b>3. Planungsphase</b>	7
- 3.1 Allgemein	
- 3.2 Beanspruchungen und Anforderungen	
- 3.3 Einteilung der Keramik- oder Glasmosaikbeläge	
- 3.4 Einbauteile	
- 3.5 Klimatische Bedingungen für die Verlegearbeiten	
- 3.6 Bauinstallation	
<b>4. Untergründe und Vorarbeiten</b>	9
- 4.1 Ebenheit und Lage	
- 4.2 Feinspachtelung	
<b>5. Fugen</b>	10
- 5.1 Anschlussfugen	
- 5.2 Bewegungsfugen	
- 5.3 Feldbegrenzungsfugen	
<b>6. Untergründe</b>	11
- 6.1 Wärmedämmverbundsysteme WDVS	
- 6.2 Hinterlüftete Fassade mit Putzträgerplatten	
- 6.3 Mineralische Untergründe	
- 6.3.1 Beton	
- 6.3.2 Mauerwerk	
- 6.3.3 Dickschichtsystem	
- 6.4 Untersichten	



	<b>Seite</b>
<b>7. Materialien</b>	<b>13</b>
- 7.1 Arten von keramischen Materialien	
- 7.1.1 Stranggepresste Platten	
- 7.1.2 Trockengepresste Platten	
- 7.1.3 Geeignete Keramiktypen für Fassaden	
- 7.1.4 Geeignete Keramikformate	
- 7.2 Verlegemörtel	
- 7.2.1 Verlegung Keramik	
- 7.2.2 Verlegung Glasmosaik	
- 7.3 Fugen	
- 7.3.1 Bewegungs- und Anschlussfugen	
- 7.3.2 Starre Fugen	
- 7.3.3 Fugenanteil	
- 7.3.4 Ausführung der Bewegungs- und Anschlussfugen	
<b>8. Pflichten und Verantwortlichkeiten der Vertragspartner</b>	<b>18</b>
- 8.1 Allgemein	
- 8.2 Pflichten des Bauherrn	
- 8.3 Wartungspflicht Bauherr	
- 8.4 Pflichten der Unterkonstruktionsersteller	
- 8.5 Pflichten des Plattenlegers	
<b>9. Qualitätskontrolle (Empfehlung/Ausschreibung)</b>	<b>20</b>
<b>10. Anhang Tabellen / Zeichnungen</b>	<b>21</b>
- 10.1 Verdübelung	
- 10.2 Sockel	
- 10.2 Aussenecke	
- 10.4 Innenecke	
- 10.5 Leibung	
- 10.6 Fensterbank	
- 10.7 Attikaanschluss	
- 10.8 Gebäudetrennfuge	
<b>11. Checkliste für Arbeitsablauf Fassadenkeramik</b>	<b>25</b>



## 1. Einleitung – Geltungsbereich/Haftung

Dieses Merkblatt dient als Verständigungsmittel zwischen Unterkonstruktionsersteller, Plattenunternehmer und Planer / Bauherr. Es enthält die wichtigsten Informationen für die Verarbeitung von Keramikplatten an Fassaden. Das Merkblatt gilt nicht für Natursteine. Es soll der Planungs- und Ausführungssicherheit dienen und mithelfen, Schäden zu vermeiden. Für Planung und Ausführung sind zudem die einschlägigen Normen und Merkblätter zu berücksichtigen.

Die sehr anspruchsvollen Arbeiten bei der Ausführung von Keramikfassaden benötigen eine sorgfältige Abstimmung und Planung der Schnittstellen: Planer, branchenspezifische Zulieferindustrie, Baumeister, Abdichtungsfirma und Plattenleger. Dies ist auch eine Grundvoraussetzung für die korrekte Wahl der Konstruktion, der zu verwendenden Materialien und für eine professionelle Ausführung.

Das vorliegende Merkblatt entspricht dem heutigen Stand der Technik. Der SPV haftet nicht für Schäden, die durch die Anwendung des vorliegenden Merkblatts entstehen können.

### 1.1 Abweichungen

Abweichungen von dieser Norm sind möglich, wenn technische Entwicklungen oder aussergewöhnliche Verhältnisse, die in dieser Norm nicht erfasst sind, dies rechtfertigen. Abweichungen müssen durch Theorie oder Versuche ausreichend begründet sein.

## 2. Verständigung

Die Aussenwand als Teil der äusseren Hülle eines Gebäudes hat vielfältige Funktionen zu erfüllen:

Sie dient

- als Mittel der Gestaltung,
- zur Ableitung von Kräften aus Eigengewicht und Verkehrslast,
- zum Wärmeschutz sowie als Schutz vor Schall- und Witterungseinwirkungen.

### 2.1 Hellbezugswert

Der Hellbezugswert ist der Reflektionsgrad eines bestimmten Farbtons zwischen Schwarzpunkt (= 0%) und Weisspunkt (= 100%). Der Hellbezugswert gibt dabei an, wie weit der betreffende Farbton vom Schwarzpunkt entfernt ist. Oberflächen mit dunklen Farbtönen erwärmen sich so stark, dass Oberflächentemperaturen bis zu 80 °C erreicht werden können. Dies hat einen Einfluss auf die Ausdehnungen der Beläge, weshalb für Systemaufbauten bestimmte Hellbezugswerte-Untergrenzen gelten.

Zulässige Hellbezugswerte sind mit dem Systemhalter abzusprechen.

### 2.2 U-Wert



Der Wärmedurchgangskoeffizient  $U$  in der Bauphysik (auch Wärmedämmwert,  $U$ -Wert, früher  $k$ -Wert) ist die Wärmemenge  $W$ , die in einer Stunde durch  $1\text{m}^2$  eines Bauteils bestimmter Dicke entweicht, wenn der Temperaturunterschied zwischen den beiderseits angrenzenden Luftschichten  $1\text{K}$  ( $1^\circ\text{C}$ ) beträgt.

## 2.3 Wärmedämmsysteme

### 2.3.1 Wärmedämmverbundsysteme

Die Aussenwärmedämmung (VAWD), respektive das Wärmedämmverbundsystem (WDVS), wird im allgemeinen Sprachgebrauch als Aussenisolation oder Kompaktfassade bezeichnet.

Sämtliche Systemschichten sind ab dem Traggrund über die Wärmedämmung bis zur keramischen Bekleidung untereinander verbunden und gelten als System.

### 2.3.2 Hinterlüftete Fassadensysteme

Die Aussenwärmedämmung ist durch einen Luftraum getrennt. Hinterlüftete Systeme bestehen aus weiterbeschichteten Putzträgerplatten, respektive unterschiedlichen Plattenprodukten wie Holz, Zementfaserplatten, Naturstein, Keramik etc.

## 2.4 Ausgleichsschicht

Schicht zum Ausgleichen unebener Untergründe.

## 2.5 Mosaikbeläge

Mosaik werden in der Regel als Mosaikblätter geliefert. Der Markt stellt verschiedene Varianten zur Verfügung:

### *Rückseitige Verklebung*

An Fassaden sind rückseitig netz- oder papierverklebte Mosaik ungeeignet und dürfen nicht eingesetzt werden.

### *Frontseitige Verklebung*

Frontseitige Folien oder papierverklebte Mosaik haben sich bewährt.

### *Punta Colla Verklebung*

Geeignete Art der Verklebung für Fassaden aus strukturierten oder schweren keramischen Mosaik. Die Verklebung erfolgt zwischen den Fugen oder rückseitig mit alkalibeständigen Leimpunkten (Punta Colla).



## 2.6 Bewegungsfugen

Bewegungsfugen sind in Gebäude- und Unterkonstruktionen oder nur in Belägen und Bekleidungen angeordnet, um allseitige Bewegungen zuzulassen. Sie werden meistens mit geeigneten, verformbaren Materialien wie Fugenbändern, elastischen Dichtstoffen und dgl. oder speziellen Profilen geschlossen.

## 2.7 Grundputz (Armierungs- und Einbettungsmasse)

Auf die Wärmedämmplatten aufgetragene Schicht mit Bewehrung, als Putzuntergrund (Putzgrund) für den Deckputz.

Der Grundputz kann in mehreren Arbeitsgängen aufgebracht werden.

## 2.8 Floating-Buttering-Verfahren

Verlegemethode, bei der auf den Untergrund mittels Zahnpachtel eine Mörtelschicht aufgebracht wird (floating) und die Platten zusätzlich, vor dem Verlegen resp. Versetzen, mit einer Mörtelschicht abgespachtelt werden (buttering).

## 2.9 Frostbeständigkeit

Beständigkeit gegen Frost-Tau-Wechseleinflüsse.

Der Sockelbereich muss gegen aufsteigende Feuchtigkeit geschützt werden. Siehe dazu die Detailzeichnung im Anhang.

# 3. Planungsphase

## 3.1 Allgemein

Bei der Projektierung einer gedämmten Fassadenkonstruktion ist ein auf die Eigenschaften und die Nutzung des Bauwerks abgestimmtes System zu wählen.

Ästhetische Kriterien sind, sofern nichts anderes vereinbart, den technischen Anforderungen unterzuordnen.

Beläge und Bekleidungen aus Keramik und Glasmosaik haben keine abdichtende Funktion.

## 3.2 Beanspruchungen und Anforderungen

Bei der Ausführungsplanung von Plattenbelägen ist ein auf die Eigenschaften und die Nutzung des Bauwerks abgestimmtes System zu wählen. Zu beachten sind je nach Nutzung:

- konstruktive Gegebenheiten,



- bauphysikalische Anforderungen,
- schalltechnische Anforderungen,
- mechanische Beanspruchungen,
- thermische Beanspruchungen,
- chemische Beanspruchungen,
- Beanspruchungen durch Wasser in jeder Form,
- witterungsbedingte Beanspruchungen,
- Reinigung und Unterhalt,
- Ästhetik,
- ökologische Aspekte.

Abgestimmt auf diese Beanspruchungen ergeben sich die Anforderungen an das Material.

### 3.3 Einteilung der Keramik- oder Glasmosaikbeläge

Es ist bereits bei der Planung auf eine belagsabgestimmte Einteilung zu achten. Schnitte in der Belagsfläche beeinflussen das Erscheinungsbild des Werkes massgeblich.

Da die Platteneinteilung eine Schnittstelle darstellt, ist sie während der Planungsphase zwischen dem Planer, der branchenspezifischen Zulieferindustrie, dem Baumeister, der Abdichtungsfirma und dem Plattenleger zu vereinbaren. Dies ist eine weitere Grundvoraussetzung für die korrekte Wahl der Konstruktion und der zu verwendenden Materialien für eine professionelle Ausführung.

### 3.4 Einbauteile

Einbauteile, wie z.B. Fenster, Türen, Beleuchtungskonstruktionen und Gerüste, dürfen nicht an der Aussenwandbekleidung befestigt werden. Sie sind im tragfähigen Teil des Baukörpers zu verankern und von der Aussenwandbekleidung durch Anschlussfugen nach Abs. 4 zu trennen.

Alle Einbauteile sind vor dem Anbringen der Aussenwandbekleidung gegenüber dem Baukörper regen- und winddicht sowie schall- und wärmedämmend anzuschliessen.

### 3.5 Klimatische Bedingungen für die Verlegearbeiten

Die Luft- und Materialtemperaturen (Platten und Verlegematerial), sowie die Oberflächentemperatur des Untergrundes während der Ausführung der Arbeiten und der Abbindzeit des Verlegemörtels, müssen minimal 5 °C und dürfen maximal 30 °C betragen. Bei tieferen oder höheren Temperaturen und bei ungünstigen Witterungsbedingungen sowie bei Zugluft muss die Bauherrschaft auf ihre Kosten entsprechende Schutzmassnahmen vorkehren.



### 3.6 Bauinstallation

Die Verkleidungsarbeiten sind auf bauseits erstellten Gerüstungen auszuführen. Der Transport der Materialien am Verwendungsort ist Sache des Unternehmers. Es steht kein Kran zur Verfügung.

Frisch verlegte Wandbekleidungen sind mindestens 7 Tage vor Regen und direkter Sonneneinstrahlung zu schützen.

## 4. Untergründe und Vorarbeiten

### 4.1 Ebenheit und Lage

Mosaik benötigen einen absolut ebenen Untergrund. Deshalb sind diese bereits in der Ausschreibung für die Verputzarbeiten als Untergründe mit erhöhter Genauigkeit zu definieren (SPV Merkblatt Glasmosaik).

Untergründe für Keramik-Bekleidungen erfordern entgegen SIA 243, Art. 5.3.1. erhöhte Genauigkeit.

Messdistanz in m	1.0	2.0	4.0	10.0
	Abweichung + / - in mm			
<b>Lot und Flucht</b>				
<b>Keramikplatten</b>	2	3	4	6
<b>Glasmosaik</b>	1	1.5	2	3
<b>Ebenheit</b>				
<b>Keramikplatten</b>	1.5	2.5		
<b>Glasmosaik</b>	1	1.5		

Vor der Verlegung hat der Plattenleger die Untergründe auf Ebenheit, Gefälle, Senkel, Winkel, Höhen und Flucht zu überprüfen.

Im Ausschreibungstext für die Verlegung von Glasmosaik ist zusätzlich die Nachbearbeitung von ungenügend genau erstellten Untergründen auszuschreiben.

Beim Aufbringen des Glasmosaiks ist kein Ausgleichen der Untergründe mehr möglich.

### 4.2 Feinspachtelung

Mit dem Aufbringen der Feinspachtelung wird ein glatter, farblich gleichmässiger Untergrund hergestellt. Der Untergrund, die Spachtelung und die Verklebung beeinflussen die Endfarbe des Glasmosaiks. Die Feinspachtelung muss vor der Verlegung ausgetrocknet sein.



## 5. Fugen

### 5.1 Anschlussfugen

Anschlussfugen sollen grundsätzlich einen Querschnitt von mindestens 8 mm aufweisen. Anschlüsse an Zargen sind grösser zu dimensionieren. Anschlussfugen werden nach dem vollständigen Auskratzen in voller Tiefe der Aussenwandverkleidung mit elastischen Dichtstoffen oder Profilen geschlossen.

An den Gebäudeecken sind grundsätzlich Dehnungsfugen erforderlich.

Die Anschlüsse zwischen Rohbau und Fenster- bzw. Türrahmen müssen bereits während des Rohbaus wind- und regendicht ausgeführt werden.

### 5.2 Bewegungsfugen

Zum Abbau von Spannungen sind Bewegungsfugen vorzusehen. Lage, Quantität und Dimensionierungen der Fugen sind in der Projektierung zu planen. Bewegungsfugen in der Tragkonstruktion müssen auch im gesamten Aufbau an denselben Stellen und in gleicher Breite ausgebildet werden. In Bewegungsfugen dürfen keine Mörtelbrücken entstehen.

### 5.3 Feldbegrenzungsfugen

Die für das System erforderlichen Abstände der Feldbegrenzungsfugen sind in der Planung anzugeben.

Feldbegrenzungsfugen sind horizontal und vertikal in Abständen von 3 m bis 6 m anzuordnen. Die Abstände sind abhängig von den gewählten Formaten und Farben der Platten und Mosaik, der geographischen Ausrichtung der Fassade, von den Baustoffen der Unterkonstruktion sowie von gestalterischen Gesichtspunkten auszuwählen. Je höher der Hellbezugswert der Oberfläche, umso geringer ist die zu erwartende Wärmeausdehnung. Zur Vermeidung von zu starker Aufheizung sollte auf die Verwendung dunkler Farben mit zu tiefem Hellbezugswert verzichtet werden.

Die Ausführung einer elastischen Fuge stellt keine Abdichtungsmassnahme dar. Mit Fugenprofilen oder mit elastischen Dichtstoffen geschlossene Fugen sind nicht wasserdicht. Mit elastischen Dichtstoffen geschlossene Fugen unterliegen chemischen und / oder physikalischen Einflüssen und können reißen. Um Folgeschäden zu vermeiden, sind Erneuerungen an den Dichtstoffen vorzunehmen.

Aufgrund verschiedener Einflüsse können Wartungsfugen auch vor Ablauf der Gewährleistung sanierungsbedürftig werden. Solche Wartungsarbeiten fallen nicht unter die Gewährleistungsansprüche.

Horizontale Feldbegrenzungsfugen sind so anzuordnen, dass in jedem Geschoss, in der Regel im Bereich der Unterkante Decke, eine Feldbegrenzungsfuge vorhanden ist.



## 6. Untergründe

Als Untergründe für Keramik an der Fassade dienen:

- Wärmedämmverbundsysteme WDVS
- Hinterlüftete Fassadensysteme mit Trägerplatten
- Mineralische Untergründe

Nachfolgend sind Voraussetzungen resp. Bedingungen für eine einwandfreie Verlegung auf den entsprechenden Untergründen beschrieben. Untergründe, die in diesem Kapitel nicht näher aufgeführt sind, müssen nach Angaben des jeweiligen Systemhalters ausgeführt werden.

### 6.1 Wärmedämmverbundsysteme WDVS

Für die Planung und Ausführung von Wärmedämmverbundsystemen gilt SIA 243 respektive die Richtlinien der Systemhalter. Für die Ebenheit der Grundputz (Einbettung) siehe 4.1.

Die Wärmedämmung der WDVS mit keramischen Bekleidungen müssen mit dem Untergrund verklebt und zusätzlich durch das Glasfasergewebe im Grundputz hindurch verdübelt werden. Das Dübelraster bzw. die Anzahl Dübel pro m<sup>2</sup> sind mit dem Systemhalter zu definieren.

Ein Verkleben von Belägen respektive Bekleidungen direkt auf Wärmedämmstoffe ist ungeeignet.

Ausserdem sind Leichtputze als Untergrund für WDVS mit Keramik aufgrund der geringen Festigkeit und der höheren Wasseraufnahme nicht geeignet.

Bei der Ausführung der keramischen Bekleidungsschicht ist stets das kombinierte Ansetzverfahren (Floating-Buttering) anzuwenden.

Folgende Punkte sind für die Wahl des Dämmstoffes mit dem Systemhalter abzustimmen:

- Art des Dämmstoffes,
- Wasseraufnahme der keramischen Bekleidung,
- Gebäudehöhe,
- Hellbezugswert.

Als Richtgrösse für das Gewicht der Bekleidung (Keramikplatten und Glasmosaik) werden max. 35kg /m<sup>2</sup>, in den Formaten wie unter 7.1.4 beschrieben, empfohlen.



## 6.2 Hinterlüftete Fassade mit Putzträgerplatten

Für die Planung und Ausführung von Vorhangfassaden gilt SIA 329 respektive die Richtlinien der Systemhalter. Für die Ebenheit der Grundputz (Einbettung) siehe 4.1.

Die Putzträgerplatte wird auf die Unterkonstruktion montiert. Der Grundputz und das Armierungsgewebe werden anschliessend auf die Putzträgerplatte appliziert. Ein Verkleben von Belägen, respektive Bekleidungen direkt auf die Putzträgerplatte ist ungeeignet.

Beim Ausführen der keramischen Bekleidungsschicht ist stets das kombinierte Ansetzverfahren (Floating-Buttering) anzuwenden.

Formate und Gewicht sind mit dem Systemhalter abzugleichen.

## 6.3 Mineralische Untergründe

### 6.3.1 Beton

Beton hat der SN EN 206 zu entsprechen. Das Betonalter muss mindestens 6 Monate betragen.

Die Oberfläche muss aufgeraut, frei von Trennmitteln, Ausblühungen und Staub sein. Die Eigenzugfestigkeit des Betons darf  $1.5 \text{ N/mm}^2$  nicht unterschreiten.

Der Schalungstyp muss in der Planungsphase so definiert werden, dass möglichst keine Ausgleichsschichten erforderlich sind. Der Schalungstyp muss für den Verwendungszweck geeignet sein und darf keine aussenliegenden Metallteile im Beton aufweisen.

Für das Ausgleichen werden geeignete, formstabile Ausgleichputze oder Reparaturmörtel bzw. Spachtelmassen nach Herstellerangaben verwendet.

### 6.3.2 Mauerwerk

Keramikplatten eignen sich nicht für ein direktes Verkleben auf Mauerwerk. Mauersteine unterscheiden sich im Wesentlichen durch die Kennwerte Druckfestigkeit [ $\text{N/mm}^2$ ], Rohdichte [ $\text{kg/dm}^3$ ] und die Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$  [ $\text{W/mK}$ ].

Abhängig von den Kennwerten der einzelnen Mauersteine werden geeignete Grundputze nach SN EN 998-1 eingesetzt, die sich in den Druckfestigkeiten unterscheiden.

Mauersteine der Druckfestigkeitsklasse  $> 15 \text{ N/mm}^2$  bzw. einer Rohdichte  $> 1000 \text{ kg/m}^3$  mit einem Zementgrundputz gemäss nachfolgender Tabelle sind für eine direkte Verklebung von keramischen Platten geeignet.



Anforderung	E-Modul statisch, bei $\sigma=0.75/0.5N/mm^2$	Kapillare Wasseraufnahme nach 90 min	Druckfestigkeit	Trockenrohichte
Masseinheit	KN/mm <sup>2</sup>	Kg/m <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	Kg/m <sup>3</sup>
Grundputz	$E \leq 18$	$\geq 0.2 \leq 0.4$	$\geq 6$	$\geq 1300$
Prüfung gemäss	SIA 262/1	SN EN 1015-18	SN EN 1015-11	-

Mauersteine der Druckfestigkeitsklasse  $< 15 N/mm^2$  bzw. einer Rohdichte  $< 1000 kg/m^3$  mit den entsprechenden notwendigen Grundputzen mit tieferen Druckfestigkeiten sind mit einer Netzeinbettung und einer zusätzlichen Verdübelung durch das Netz im Untergrund zu verankern. Die Anzahl und Art der Dübel ist mit dem Mauersteinlieferanten abzusprechen.

### 6.3.3 Dickschichtsystem (bewehrter Unterputz auf Wärmedämmung)

Auf äusseren Wärmedämmschichten wird ein Grundputz mit einer nichtrostenden Bewehrung zur Abtragung der Lasten eingebaut. Die Bewehrung (Armierung) muss durch tragfähige Anker an tragfähigen Aussenwänden verankert werden. Die Tragfähigkeit solcher Systeme ist durch statische Nachweise zu belegen.

Für die Aufnahme von Keramik ist ein Zementgrundputz gemäss nachfolgender Tabelle zu verwenden.

Anforderung	E-Modul statisch, bei $\sigma=0.75/0.5N/mm^2$	Kapillare Wasseraufnahme nach 90 min	Druckfestigkeit	Trockenrohichte
Masseinheit	KN/mm <sup>2</sup>	Kg/m <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	Kg/m <sup>3</sup>
Grundputz	$E \leq 18$	$\geq 0.2 \leq 0.4$	$\geq 6$	$\geq 1300$
Prüfung gemäss	SIA 262/1	SN EN 1015-18	SN EN 1015-11	-

### 6.4 Untersichten

Auf eine tragfähige Unterkonstruktion ist besonders zu achten. Untersichten sind all-seitig mit einer fachgerechten Bewegungsfuge abzuschliessen.

## 7. Materialien

Es müssen ausschliesslich die vom Systemhalter für das Fassaden - Keramik - System freigegebenen Produkte verwendet werden.

### 7.1 Arten von keramischen Materialien

Nach DIN EN 14411 werden keramische Fliesen und Platten nach den Herstellungsverfahren unterschieden.

- Gruppe A: Stranggepresste Platten, die von einem Strang abgeschnitten werden.  
 Gruppe B: Trockengepresste Platten, die aus pulverförmiger und feinkörniger Masse unter hohem Druck einzeln gepresst werden.

### 7.1.1 Stranggepresste Platten

Klassifizierung nach SN EN 14411	Wasseraufnahme E
Ala	$E \leq 0,5\%$
Alb	$0,5\% < E \leq 3\%$
Alla	$3\% < E \leq 6\%$

### 7.1.2 Trockengepresste Platten

Klassifizierung nach SN EN 14411	Wasseraufnahme E
Bla	$E \leq 0,5\%$
Blb	$0,5\% < E \leq 3\%$
Blla	$3\% < E \leq 6\%$

### 7.1.3 Geeignete Keramiktypen für Fassaden

- Steinzeug matt / glasiert
- Feinsteinzeug matt / strukturiert / poliert / glasiert
- Glasmosaik
- Stranggepresste Platten / Klinker matt / glasiert
- Backsteinklinker

Materialart	Fassaden	Frostbeständig	Temperaturwechselbeständigkeit	Wasseraufnahme
Norm		DIN EN ISO 10545-12	DIN EN ISO 10545-9	DIN EN ISO 10545-3
Steinzeug	geeignet	ja	ja	Blb $\leq 3\%$
Steinzeug-Mosaik	*/**geeignet	ja	ja	Blb $\leq 3\%$
Feinsteinzeug	geeignet	ja	ja	Bla $\leq 0,5\%$
Feinsteinzeug-Mosaik	*/**geeignet	ja	ja	Bla $\leq 0,5\%$
Stranggepresste Platten	geeignet	ja	ja	Ala $\leq 0,5\%$ Alb $0,5\% < E \leq 3\%$ /
Stranggepresste Platten	geeignet	ja	ja	**Alla $\leq 6 / 6,5\%$
Stranggepresste Klinker	**Alla bedingt geeignet	**Alla nicht gefordert	ja	3,3% **Alla $\leq 6 / 6,5\%$
Backsteinklinker	**bedingt geeignet	ja	ja	$> 7\%$
Glasmosaik	*/**geeignet	ja	ja	0%



- \* Nur Papier frontseitig geklebtes Mosaikblatt, Punta Colla (Definition Kap. 2.5) o. dgl. an Fassaden zulässig. Verklebung alkalibeständig.
- \*\* Nur in Absprache mit Produzent oder Systemhalter

### 7.1.4 Geeignete Keramikformate

Als Richtwerte für Keramikformate gelten:

- Ab Sockellinie bis 3 m 1800 cm<sup>2</sup>
- Ab Sockellinie grösser als 3 m 900 cm<sup>2</sup>

Abweichungen nur in Absprache mit dem Systemhalter.

## 7.2 Verlegemörtel

Aufgrund der hohen Belastungen, die auf Fassaden einwirken, ist der Wahl der Kleber besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Die einzusetzenden Klebstoffe und Dünnbettmörtel sind Systembestandteil. Die Gebrauchstauglichkeit ist auf Verlangen durch ein Prüfzeugnis nachzuweisen.

In der Regel sind dies folgende Qualitäten:

*Feinsteinzeug und Glasmosaik:*

C2 F\*S2 nach EN 12004/12002 (vorwiegend 2-komponentig, verseifungsbeständig)

*Stranggepresste Keramikplatten:*

C2 F\* nach EN 12004/12002

\*F: Bei Temperaturen von mehr als 20 °C können auch normal abbindende Kleber verwendet werden.

### 7.2.1 Verlegung Keramik

Die Verlegung hat im Floating-Buttering-Verfahren zu erfolgen.

### 7.2.2 Verlegung Glasmosaik

Die Ausführung der anspruchsvollen Mosaik-Arbeiten ist ausschliesslich dem dafür geschulten Personal zu übertragen. Dementsprechend soll das dafür geeignete Werkzeug verwendet werden.

Der Klebemörtel wird mit der glatten Seite der Zahnkelle (bei Glasmosaik: Traufel) mit einer Schichtstärke von ca. 1 mm deckend auf den Untergrund aufgespachtelt. Im gleichen Arbeitsgang wird auf diese frische Kontaktschicht der Klebemörtel so aufgekämmt, dass gleichmässige Mörtelstege entstehen. Diese Mörtelstege werden anschliessend geglättet.



Danach wird mit der glatten Seite der Traufel der gleiche Klebemörtel als Kontaktschicht auf die Verlegeseite des Glasmosaiks aufgezogen. Dann wird das Mosaik eingedrückt und mit einem harten Fugengummi eingeklopft. Hohlräume im ausgetrockneten Kleberbett sind unzulässig.

Das Fugenbild muss gleichmässig sein, die einzelnen Blätter dürfen nicht erkennbar sein.

Bei Glasmosaiken ist eine Bemusterung oder Musterfläche an der Fassade zwingend notwendig.

### 7.3 Fugen

Es sind für den Aussenbereich Fugenmaterialien nach SN EN 13888 der Klasse CG 2 (nach Möglichkeit schnellabbindend) zu verwenden.

Die Eigenschaften von Sichtmauer-Fugenmörtel nach SN EN 988-2 sind anzugeben. Die Wasseraufnahme nach SN EN 1015-18 darf den deklarierten Wert nicht übersteigen.

Die Breite der Fugen muss entsprechend der Plattengrösse, Kantenbeschaffenheit, Oberflächenstruktur, Massgenauigkeit und thermischer Beanspruchung bemessen werden. Mit steigendem Fugenanteil werden Spannungen aus thermischen und hygrischen (feuchten) Beanspruchungen besser abgebaut.

#### 7.3.1 *Bewegungs- und Anschlussfugen*

Bewegungs- und Anschlussfugen im Untergrund oder in Unterkonstruktionen sind in gleichen Dimensionen bei den Plattenbelägen zu planen.

Fugenausbildungen mit verformbaren Fugenmassen haben nur die Funktion eines Fugenverschlusses, gewährleisten aber nicht die Dichtigkeit des Belages. Bei Kantenbelastungen sind geeignete Profile vorzusehen.

#### 7.3.2 *Starre Fugen*

Die Fugenbreiten richten sich nach folgenden Kriterien:

- Plattenarten,
- Plattenformat,
- Plattendicke,
- besondere technische Anforderungen.

#### 7.3.3 *Fugenanteil*

Die Fugen zwischen den Fliesen sind formatabhängig mit ausreichender Breite anzulegen, falls diese industrieseitig nicht schon vorgegeben sind.

Richtwerte für Fugenbreiten an Fassaden:

**Mosaik:**

Glasmosaik	1 bis 2 cm Seitenlänge = 2 mm
Helle Mosaik	bis 5 cm Seitenlänge = 3 mm
Dunkle Mosaik	bis 5 cm Seitenlänge = 4 mm

**Keramikplatten:**

Plattenformate grösser als 10 \* 10 cm:

Der Fugenteil sollte mindestens 6% der Keramikfläche betragen.

6% von 1 m<sup>2</sup> entsprechen 600 cm<sup>2</sup>

Berechnung der Fugenbreite	= $\frac{600 \text{ cm}^2}{\text{Anzahl Fugen} * 100 \text{ cm}}$
Helle Farbtöne:	Mindestfugenbreite - 10 %
Dunkle Farbtöne:	Mindestfugenbreite + 10 %
Beispiel: Keramik 30 cm * 30 cm = 6 Fugen à 100 cm	
Mindestfugenbreite :	
Keramikformat	Mindestfugenbreite
30 * 30 cm	600 cm <sup>2</sup> / 6 * 100 cm = 1.0 cm

Abweichende Fugenbreiten sind durch den Systemhalter als Nachweis der langfristigen Tauwasserfreiheit mit Hilfe eines Berechnungsverfahrens (DIN EN ISO 13788) zu erbringen.

Die Fugenbreiten werden ohne Fase gemessen.

### 7.3.4 Ausführung der Bewegungs- und Anschlussfugen

Die Ausführung der Bewegungs- und Anschlussfugen erfolgt gemäss Empfehlung SIA V 274.

Bewegungsfugen in Gebäude- und Unterkonstruktionen müssen in den Plattenbelägen übernommen und durchgehend in gleicher Breite ausgeführt werden.

Die Breite der Bewegungsfugen ist den zu erwartenden Bewegungen anzupassen. Die Fugenbreite beträgt im Grundsatz 8 mm. Abweichende Masse müssen mit dem Systemhalter abgesprochen werden.

Bewegungsfugen sind mit verformbarer, auf das Plattenmaterial abgestimmter Fugenmasse zu schliessen. Möglich sind auch Fugenprofile.

Bei Belägen mit erhöhter mechanischer Beanspruchung sind zum Schutz der Plattenkanten im Bereich der Bewegungsfugen geeignete Profile einzubauen.

Anschlussfugen an Bauteile mit anderem Bewegungsverhalten sind als Bewegungsfugen zu behandeln.



## 8. Pflichten und Verantwortlichkeiten der Vertragspartner

### 8.1 Allgemein

Die Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortlichkeiten der am Bau Beteiligten sind durch den Bauherrn und den Unternehmer in ihrem jeweiligen Zuständigkeitsbereich vollständig und widerspruchsfrei festzulegen und mit ihren Hilfspersonen (insbesondere Planer und Spezialisten bzw. Subunternehmer und Lieferanten) vertraglich zu vereinbaren.

### 8.2 Pflichten des Bauherrn

Der Bauherr kann für die Verantwortung einen Bauherrenvertreter wie Architekten, Planer verpflichten.

*Zu den Pflichten des Bauherrn gehört:*

- die Umsetzung der in Kapitel 2 (Anwendbarer Projektierungsteil) der Norm SIA 248 genannten Erfordernisse.
- der Nachweise der Tragsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit der Unterkonstruktion bzw. des Untergrundes.
- das Berücksichtigen der keramikspezifischen Eigenschaften bei der Projektierung. Es empfiehlt sich die frühzeitige Kontaktaufnahme mit einem Fachspezialisten.
- die Koordination der Erfassung aller für die Ausführung massgebenden, konzeptionellen und konstruktiven Besonderheiten der Plattenarbeiten in den Ausführungsunterlagen.
- das Erstellen des Bewegungsfugenplans in Absprache mit dem Systemhalter und den beteiligten Unternehmern.
- die Planung der Lage, Quantität und Dimensionierungen der Fugen.
- die Abgabe von Detailplänen und Anweisungen bei besonderen Arbeitsausführungen.
- die Abnahme des Untergrundes zur Freigabe der nachfolgenden Plattenarbeiten.
- die Überprüfung der Toleranzen des Untergrundes.
- das Erstellen und Vorlegen von Abnahmeprotokollen mit anschliessender gegenseitiger Unterzeichnung.
- die Kontrolle und Freigabe von Form, Farbe und Format der zur Verwendung gelangenden Plattenmaterialien vor Verlegung.
- das Anordnen von Massnahmen bei speziellen Witterungsverhältnissen auf Verlangen des Unternehmers.
- die Planung und Erstellung eines Witterungsschutzes.
- die Festlegung der Fassadensockellinie.
- die Ergänzung der Schutzbeschichtung im Erdreich bis zur Sockellinie.
- die Festlegung des Hellbezugswertes in Abstimmung mit dem Systemhalter.
- das Einplanen genügender Austrocknungszeiten.



### 8.3 Wartungspflicht Bauherr

*Der Bauherr ist insbesondere verantwortlich für die:*

- Kontrolle der Wartungsfugen (sichtbare Beschädigungen, Abrisse, Pilzbefall usw.) mit sofortiger Meldepflicht.
- Wartungskontrolle des Oberbelages (sichtbare Beschädigungen, Risse usw.) mit sofortiger Meldepflicht.

### 8.4 Pflichten der Unterkonstruktionsersteller

Es gelten die Bestimmungen gemäss SIA 243; 329

*Die Unterkonstruktionshersteller sind insbesondere verantwortlich für die:*

- ausschliessliche Verwendung abgestimmte Systeme.
- Information der Bauleitung, zuhanden des Plattenlegers, über Systemabweichungen.
- Verwendung von vorgeschriebenen Materialien, die der vorgesehenen Beanspruchung genügen.
- gleichmässige Festigkeit der von ihnen erstellten Putzschicht und die Erstellung einer haftungsfreundlichen und rissfreien Oberfläche.
- Haftverbindungen der von ihnen verwendeten Materialien auf dem bauseitigen Untergrund.
- Einhaltung der erforderlichen Solldicken.
- Stabilität, das Tragvermögen und rissfreie Konstruktionen.
- Kontrolle der Masstoleranzen usw. des vorgängig ausgeführten Untergrundes in Zusammenarbeit mit der Bauleitung
- Erstellung und das Vorlegen von Abnahmeprotokollen mit anschliessender gegenseitiger Unterzeichnung.

### 8.5 Pflichten des Plattenlegers

*Der Plattenleger ist insbesondere verantwortlich für die:*

- Kontrolle des bauseits vorhandenen Untergrundes hinsichtlich Toleranzen (Genauigkeit), Oberflächenbeschaffenheit, Trockenheit und sichtbarer Mängel.
- Verwendung der vorgegebenen Grundierungs- und Abdichtungsmaterialien.
- Verwendung der durch die Bauherrschaft freigegebenen Platten.
- Verwendung der durch den Systemhalter vorgegebenen Klebemörtel und Fugenmassen für den entsprechenden Untergrund.
- Einhaltung der durch den Systemhalter vorgegebenen Feldgrössen und Fugenarten.
- Information des Bauherrn über die Kontrolle der Wartungsfugen.
- Überwachung der Anforderungen an den Witterungsschutz.
- Beachtung der Witterungsbedingungen während der Ausführung und ggfs. Unterbrechen der Arbeiten, das Einfordern zusätzlicher Schutzmassnahmen beim Bauherrn.



## 9. Qualitätskontrolle (Empfehlung/Ausschreibung)

**Für die Qualitätsüberwachung des Gesamtwerkes wird ein Fachexperte empfohlen.**

Die Verlegetechnik wird periodisch unangemeldet durch einen bauseits bezeichneten Fachexperten überprüft und protokolliert.

Die optische Beurteilung einer Fassade erfolgt aus dem gebrauchsblichen Betrachtungsabstand. Der 'gebrauchsbliche Betrachtungsabstand' ist in diesem Zusammenhang ein übliches Bewertungsinstrument und muss kurz erläutert werden:

### *Betrachtungsabstand / Gesamteindruck einer Fassade*

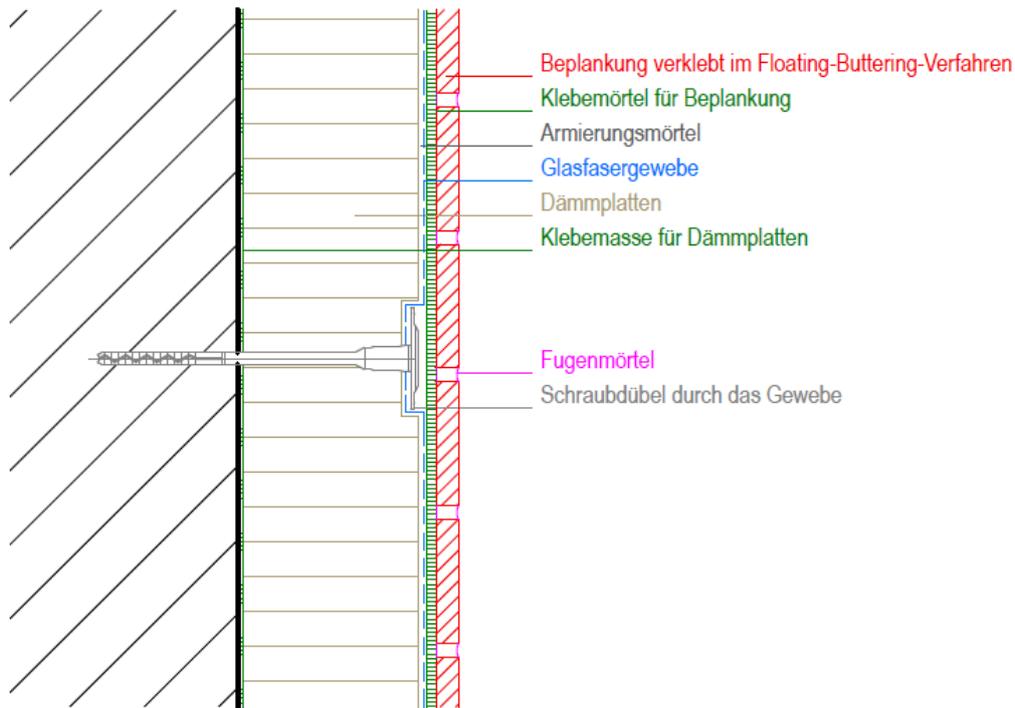
Gebäude und Sichtflächen werden von Passanten oder Kunden aus üblichen Abständen betrachtet. Der 'gebrauchsbliche Betrachtungsabstand' bei einer Fassadenverkleidung leitet sich von einem Passanten ab, der aus seinem Sehwinkel (Gesichtsfeld) eine Fassadenseite in ihrer Gesamtheit erfassen kann. Die Bandbreite beträgt – je nach Grösse des Bauteils – fünf Meter bis über zwanzig Meter. Dabei geht es darum, sich vom Detailsindruck zu lösen. Dieser 'gebrauchsbliche Abstand' ist Grundlage für die Bewertung, und damit auch bei der Abnahme einzuhalten.

In einem Hauseingang steht der Betrachter näher an der Fassade, auch dies ist ein gebrauchsblicher Abstand. Deshalb sind solche Fassadenzonen heikler und bedürfen meist einer grösseren Genauigkeit / Regelmässigkeit.

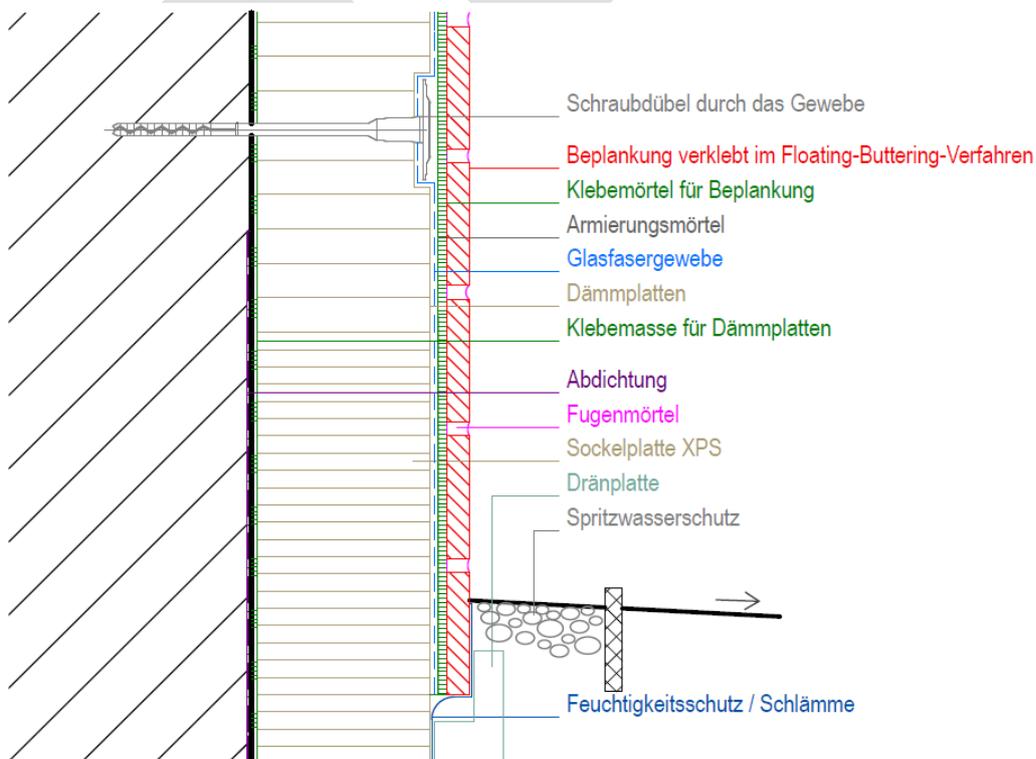


## 10. Anhang Tabellen/Zeichnungen

### 10.1 Verdübelung

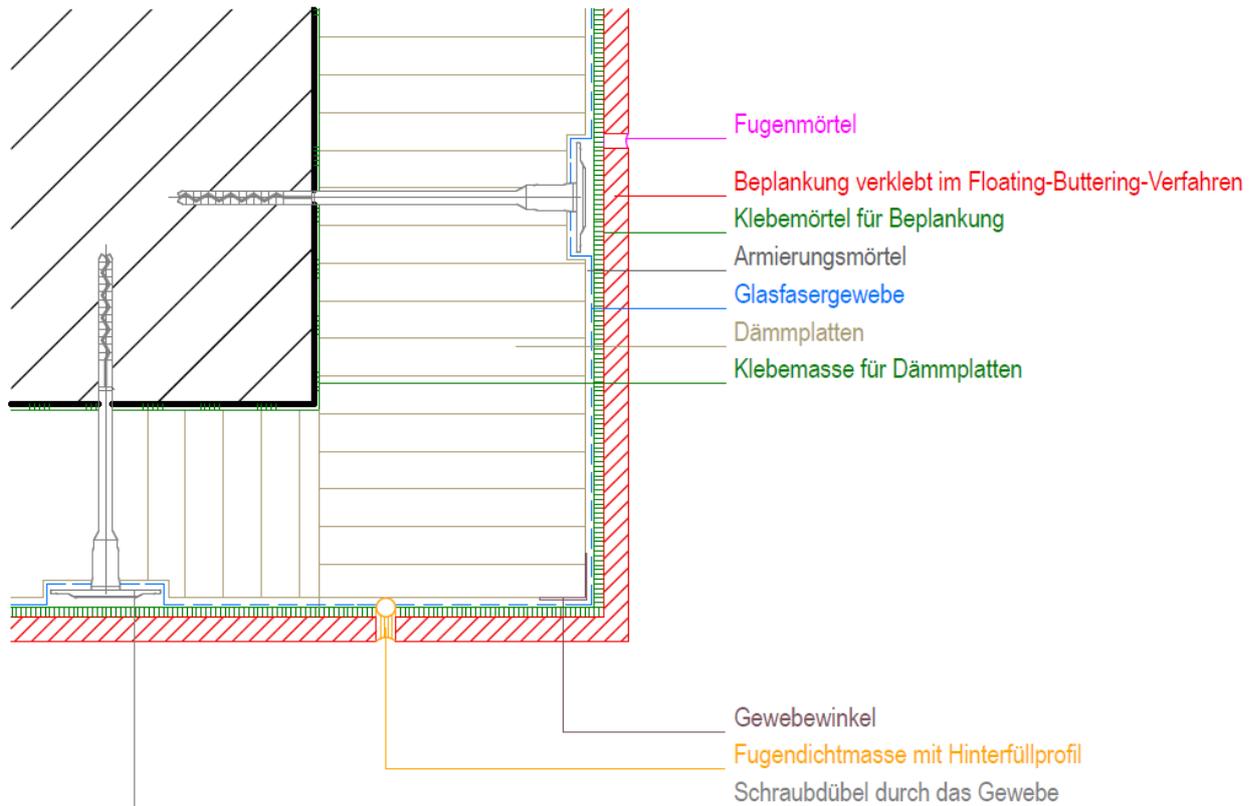


### 10.2 Sockel

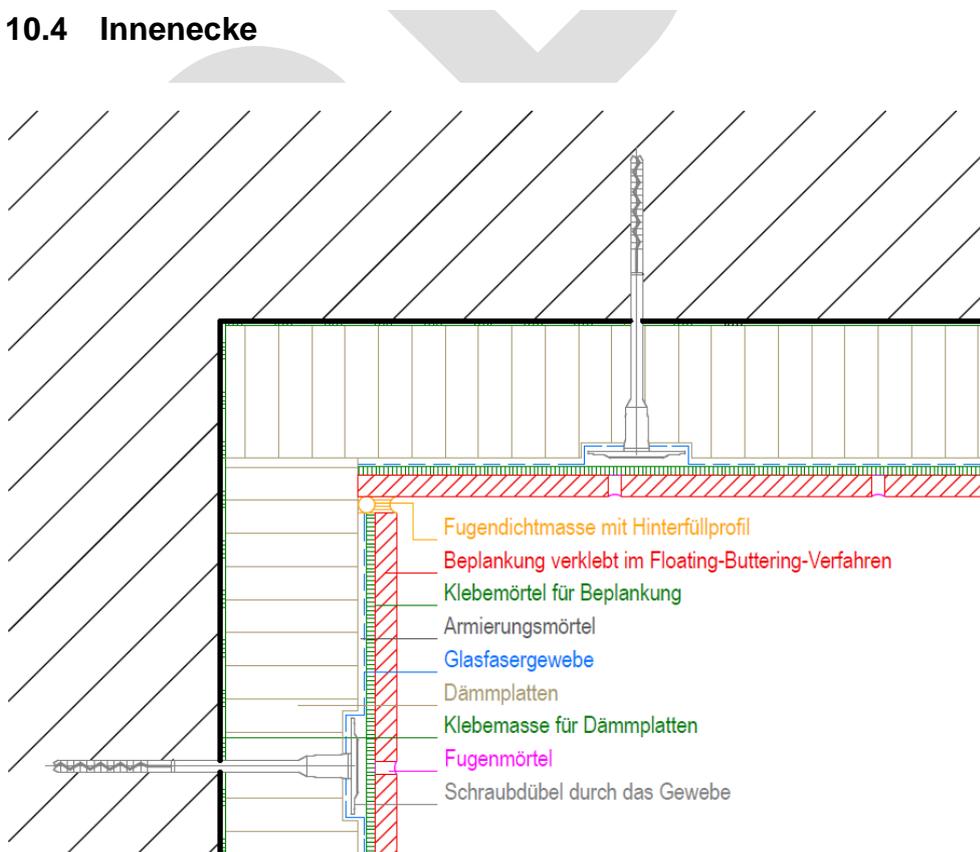




### 10.3 Aussenecke

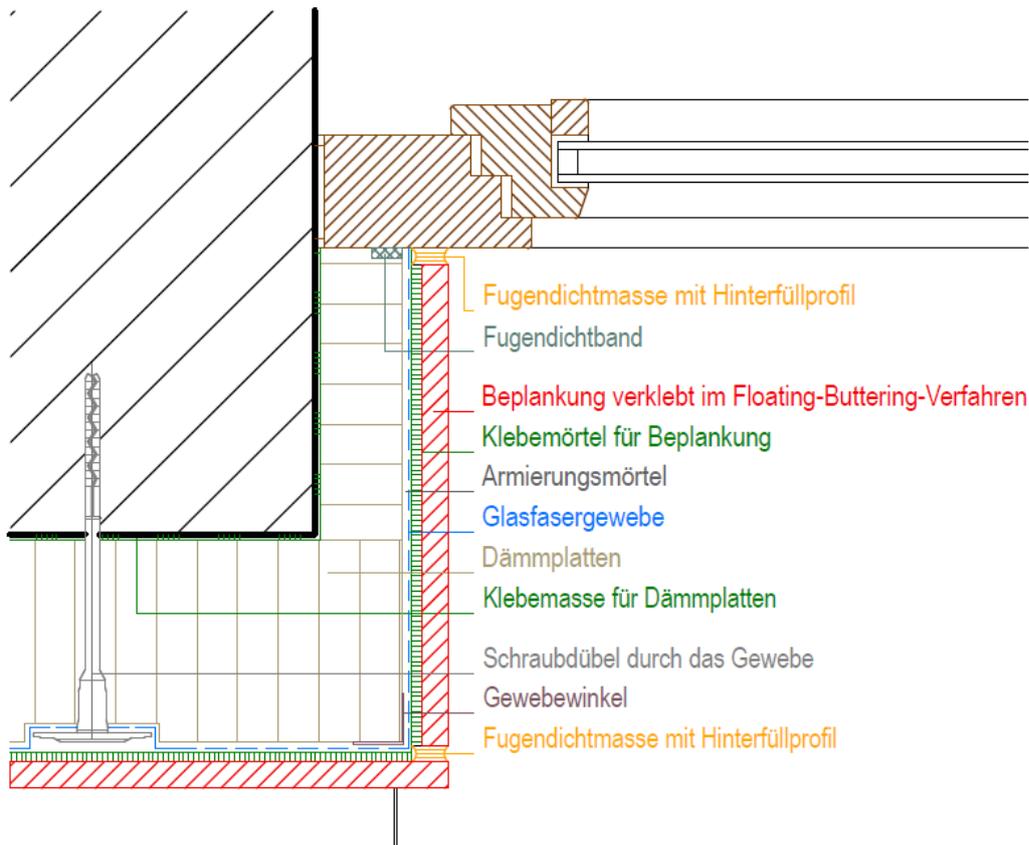


### 10.4 Innenecke



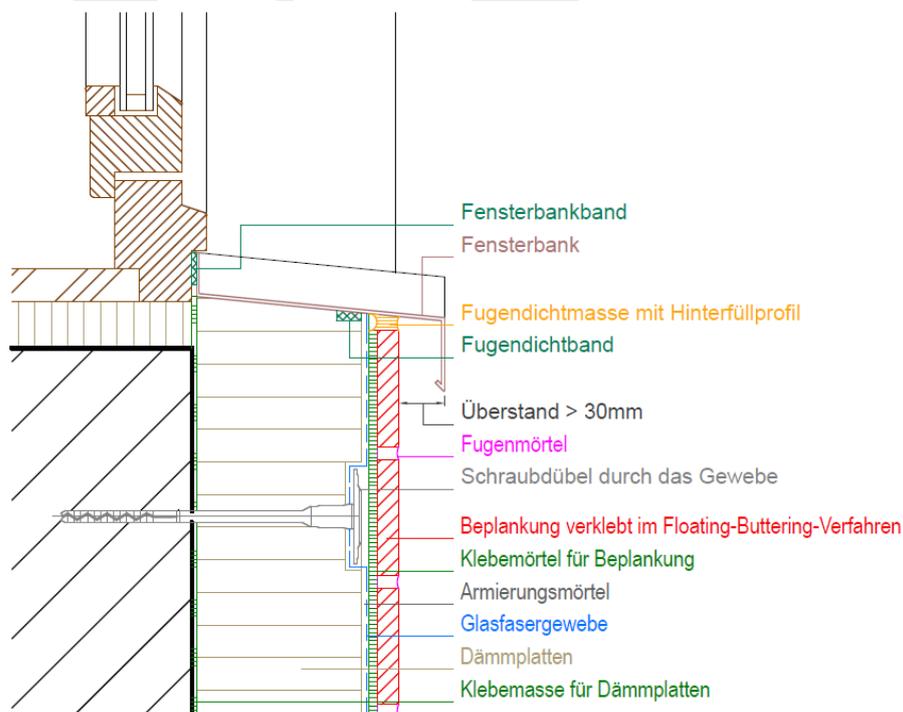


## 10.5 Leibung



Winddichtigkeit und Befestigung der Fenster nach Angaben des Fensterherstellers!

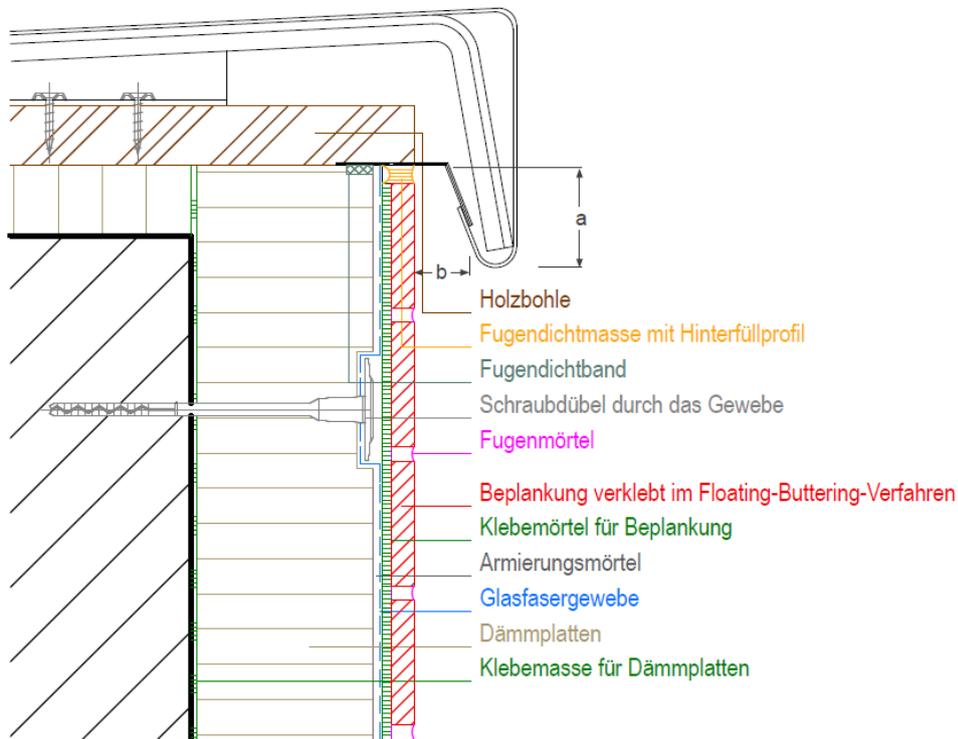
## 10.6 Fensterbank



Winddichtigkeit und Befestigung der Fenster nach Angaben des Fensterherstellers!



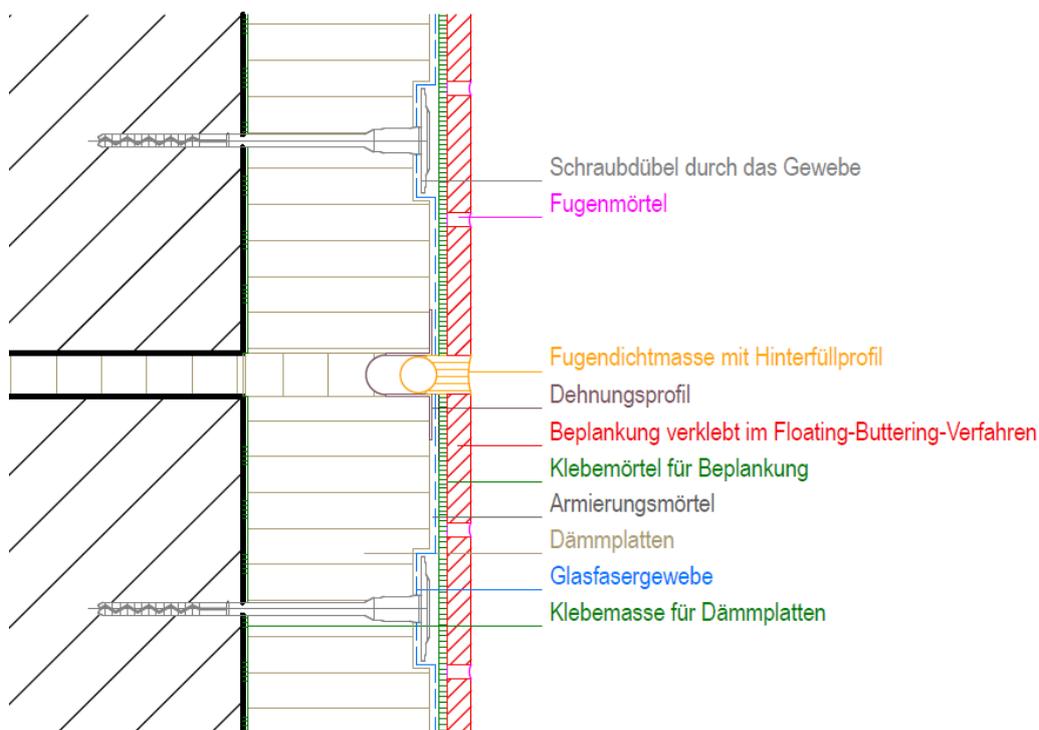
## 10.7 Attikaanschluss



a: bis 8m Höhe > 5cm  
 bis 20m Höhe > 8cm  
 über 20m Höhe > 10cm

b: bis 8m Höhe > 2cm  
 bis 20m Höhe > 3cm  
 über 20m Höhe > 4cm

## 10.8 Gebäudetrennfuge





## 11. Checkliste für Arbeitsablauf Fassadenkeramik

Datum der Kontrolle:			
Bauherr:			
Objekt:			
Architekt:			
Bauleitung:			
Datum SIA Norm:			
Datum Merkblatt:			
Kontrolle Vorarbeiten (systemunabhängig)			
Text / Kontrollinhalt	Ergebnis		Massnahmen / Bemerkungen
	erfüllt	nicht erfüllt	
Massgenauigkeit			
Senkel			
Flucht			
Ebenheit			
Einteilung & Bewegungsfugen			
Feldbegrenzungsfugen			
Witterungsschutz			
Wärmedämmverbundsystem WDVS			
Text / Kontrollinhalt	Ergebnis		Massnahmen / Bemerkungen
	erfüllt	nicht erfüllt	
Wärmedämmung ist verklebt und zusätzlich durch das Glasfasergewebe im Untergrund hindurch verdübelt.			
Das max. Gewicht der Bekleidung übersteigt 35 Kg/m <sup>2</sup> nicht.			
Es ist kein Leichtputz als Untergrund ausgeführt.			
Anzahl Dübel stimmt mit den Forderungen des Systemhalters überein.			
Hinterlüftetes System mit Putzträgerplatte			
Text / Kontrollinhalt	Ergebnis		Massnahmen / Bemerkungen
	erfüllt	nicht erfüllt	
Format und Gewicht der zur Anwendung gelangenden Keramikplatten sind vom Systemhalter freigegeben.			
Beton			
Text / Kontrollinhalt	Ergebnis		Massnahmen / Bemerkungen
	erfüllt	nicht erfüllt	
Das Betonalter beträgt mindestens 6 Monate.			
Die Betonoberfläche ist aufgeraut.			
Es sind keine aussenliegende Metallteile im Beton sichtbar.			



Mauerwerk			
Text / Kontrollinhalt	Ergebnis		Massnahmen / Bemerkungen
	erfüllt	nicht erfüllt	
Eine direkte Verklebung von Keramikplatten auf ein Mauerwerk ist nicht geeignet.			
Vorhandener Mauerstein der Druckfestigkeitsklasse > 15 N/mm <sup>2</sup> ist mit einem Zementgrundputz der Klasse CS IV ausgeführt.			
Vorhandener Mauerstein der Druckfestigkeitsklasse < 15 N/mm <sup>2</sup> ist der Zementgrundputz mit einer Netzeinbettung und einer zusätzlichen Verdübelung durch das Netz ausgeführt.			

Dickschichtsystem (bewehrter Unterputz auf Wärmedämmung)			
Text / Kontrollinhalt	Ergebnis		Massnahmen / Bemerkungen
	erfüllt	nicht erfüllt	
Auf der äusseren Wärmedämmung ist ein Grundputz mit nicht rostender Bewehrung (Armierung) appliziert.			
Die Bewehrung ist durch tragfähige Anker an tragfähigen Aussenwänden verankert.			
Es ist ein Zementgrundputz der Klasse CS IV / W1 nach SN-EN 998-1 angebracht.			
Untersichten weisen eine allseitig vorhandene Bewegungsfuge auf.			

Keramikbeläge			
Text / Kontrollinhalt	Ergebnis		Massnahmen / Bemerkungen
	erfüllt	nicht erfüllt	
Die zur Anwendung gelangenden Keramikplatten sind vom Systemhalter freigegeben.			
Der zur Anwendung gelangende Verlegemörtel ist vom Systemhalter freigegeben.			
Die Verlegung der Keramikplatten erfolgt im Floating-Buttering Verfahren.			
Der zur Anwendung gelangende Fugenmörtel ist vom Systemhalter freigegeben.			
Die Richtwerte der starren Fugenbreiten ist gemäss Tabelle eingehalten.			
Die Breite der Bewegungsfugen misst mindestens 8 mm und ist mit verformbarer Fugenmasse geschlossen.			



<b>Glasmosaik / Feinsteinzeugmosaik</b>			
<b>Text / Kontrollinhalt</b>	<b>Ergebnis</b>		<b>Massnahmen / Bemerkungen</b>
	<b>erfüllt</b>	<b>nicht erfüllt</b>	
Das zur Anwendung gelangende Mosaik sind vom Systemhalter freigegeben.			
Ausschliesslich frontseitig mit Papier als Verlegehilfe geklebtes Mosaik oder Punta colla.			
Der zur Anwendung gelangende Verlegemörtel ist vom Systemhalter freigegeben.			
Die Verlegung von Glasmosaik wird gemäss 7.2.2 dieses Merkblattes ausgeführt. Es dürfen keine Mörtelstege sichtbar sein.			
Der zur Anwendung gelangende Fugenmörtel ist vom Systemhalter freigegeben.			
Die Breite der Bewegungsfugen misst mindestens 8 mm und ist mit verformbarer Fugenmasse geschlossen.			

<b>Klimatische Bedingungen (dauernde Beurteilung)</b>			
<b>Text / Kontrollinhalt</b>	<b>Ergebnis</b>		<b>Massnahmen / Bemerkungen</b>
	<b>erfüllt</b>	<b>nicht erfüllt</b>	
Während der gesamten Ausführungszeit werden Luft- und Materialtemperaturen von minimal 5° Celsius nicht unter- und maximal 30° Celsius nicht überschritten.			