



## Konstruktionsrichtlinien

Die folgenden Richtlinien basieren auf Schweizer Normen und Empfehlungen. Sie sind von mir in der bis dato aktuellen Version zusammengestellt und in rC Architektur zum Abrufen integriert. **Alle vorliegenden Richtlinien sind im Internet frei abrufbar und stammen nicht aus kostenpflichtigen Quellen.** Der Inhalt der Richtlinien ist geistiges Eigentum deren Ersteller. Deren Inhalte wurden von mir durchgesehen, jedoch nicht vollumfänglich auf Aktualität und Richtigkeit überprüft. Die aufgeführten Produkte sollen stellvertretend verstanden werden und können mit anderen Produkten entsprechend ausgetauscht werden. Es liegt grundsätzlich im Ermessen und in der beruflichen Erfahrung des Nutzers, wie er mit den Richtlinien umgehen will.

**Ich lehne prinzipiell jede Haftung ab!**

CH- Thörishaus im März 2018, Bruno Ryf



## SANIERUNG EINER VERPUTZTEN AUSSENWÄRMEDÄMMUNG (VAWD) MIT EINER VORGEHÄNGTEN HINTERLÜFTETEN FASSADE (VHF)

Mit der Umsetzung der Energiestrategie 2050 ist auch die Verbesserung der Wärmedämmung an der Gebäudehülle ein wichtiges Thema. In die Jahre gekommene Fassadendämmsysteme entsprechen nicht mehr den aktuellen energetischen Anforderungen und sind zudem häufig schadhaft. Aussenwände mit Rissen im Verputz müssen erneuert werden, da eindringende Feuchtigkeit zu Schäden im Untergrund führen können und die Dämmleistung mindern. Es bietet sich bei der Sanierung einer schadhaften Fassade an, eine zusätzliche Wärmedämmung aufzubringen und so die Fassade auch wärmetechnisch auf den aktuell geforderten Stand zu bringen.

Die vorgehängte hinterlüftete Fassade (VHF) ist als Sanierungsmassnahme prädestiniert und kann einfach und ohne grossen Mehraufwand auf das bestehende Wärmedämmverbundsystem aufgebracht werden. Im diesem Merkblatt werden einige Grund- und Lösungsansätze bei der Erneuerung einer Fassade aufgezeigt und abgehandelt.

Dieses Merkblatt soll mithelfen, eine optimale Lösung bei einer Sanierung von VAWD-Fassaden zu erarbeiten. Es zeigt auf, was an der bestehenden Fassade abgeklärt werden muss, welche Sanierungsarten infrage kommen können, was bezüglich der Bauphysik berücksichtigt werden muss und wie die Realisation der Sanierung aussehen könnte. Die vorgestellten Lösungsansätze sind so weit als möglich systemoffen. Dabei werden auch Vor- und Nachteile von verschiedenen Sanierungssystemen aufgezeigt.

Das Merkblatt ist nach Ausführungsschritten gegliedert:

Schritt 1: Bestandesaufnahme

Schritt 2: Entscheidungskriterien, die eine Sanierungslösung beeinflussen

Schritt 3: Konsequenzen für die bestehende Fassade

Schritt 4: Konsequenzen für die neue Fassade

Im Anhang 1 ist der gesamte Ablauf als Checkliste dargestellt, und Anhang 2 zeigt verschiedene Berechnungsbeispiele.

## BESTANDESAUFNAHME

### 1 Bestandesaufnahme

Damit bei der Sanierung einer VAWD-Fassade keine bauphysikalischen Fehler passieren, ist es sehr wichtig, dass die bestehende Fassade eingehend untersucht wird. Um zu einer brauchbaren Sanierungslösung zu kommen, müssen folgende Punkte vorgängig genau abgeklärt werden. Im Anhang 1 ist eine Checkliste, welche sämtliche Punkte dieser Bestandesaufnahme auf einer Seite zusammenfasst.

#### 1.1 Wärmedämmung

Mithilfe einer Sondieröffnung, welche ungefähr 30×30 cm gross sein sollte, muss festgestellt werden mit welchem Dämmstoff die VAWD-Fassade ausgeführt wurde. Dabei wird auch die vorhandene Dämmstärke ermittelt.

Es empfiehlt sich auch festzustellen, ob bereits eine Leibungs- und Sturzdämmung vorhanden ist, welche Stärke sie aufweist und ob sie mit dem gleichen Dämmstoff wie die restliche Fassade ausgeführt wurde. Sollte der Deckputz an einigen Stellen «Blasen» oder wasserführende Risse aufweisen, so ist diese Stelle ebenfalls freizulegen.

#### 1.2 Feuchtigkeit in der Dämmung und dem Tragwerk

Die Art der Sanierung wird sehr stark von der vorhandenen Feuchtigkeit in der Fassade beeinflusst. Darum müssen an mehreren Stellen Feuchtigkeitsmessungen vorgenommen werden. Die Bereiche müssen gemäss folgender Priorität zwingend kontrolliert werden:

- Im Bereich von Abplatzungen oder Rissen im Verputz.
- Im Bereich des Fassadenfusses und der Perimeterdämmung.
- Im Bereich von An- und Abschlüssen der Fassade.
- Verteilt über die restliche Fassadenfläche.

Weist der bestehende Fassadenaufbau einen sehr hohen Feuchtigkeitsanteil auf, so muss in den Bereichen mit der höchsten Feuchtigkeit auch das Tragwerk untersucht werden, da nicht ausgeschlossen werden kann, dass die Feuchtigkeit auch Schäden am Tragwerk verursacht hat. Weiter ist zu klären, woher das Wasser kommt; dafür lohnt sich eine gesamtheitliche Betrachtung auch vom Dach und den Spengleranschlüssen.

### 1.3 Befestigung und Verklebung der Dämmung und

#### des Verputzes

In einem nächsten Schritt muss festgestellt werden, ob die Wärmedämmung der VAWD-Fassade richtig aufgeklebt wurde, d.h. ob eine Rahmenverklebung (Randstreifen-, Rand-Punkt- oder vollflächige Verklebung) und nicht nur eine Punktverklebung ausgeführt wurde. Bei einer Punktverklebung ist die Wahrscheinlichkeit gross, dass Luft zwischen die Wärmedämmung und das Tragwerk gelangen kann (Hinterströmung), was den Dämmwert stark vermindert und zu Kondensatbildung führen kann. VAWD-Fassaden, die so ausgeführt wurden, dass Hinterströmungen möglich sind, müssen prinzipiell entfernt werden.

Ebenfalls mitentscheidend für den Sanierungsvorschlag ist die Verbindung von Verputz und Wärmedämmung. Es muss festgestellt werden, ob es Stellen gibt, wo sich der Verputz von der Wärmedämmung gelöst hat, d.h. wo der Verputz Hohlstellen aufweist. Dies wird mittels «abklopfen», z.B. mit einem «Schwedenmeter», gemacht. Die Wahrscheinlichkeit, dass die Haftung versagt, ist in den Sockelzonen am häufigsten. Es genügt daher in den meisten Fällen, die Beurteilung ohne Fassadengerüst vorzunehmen.

#### 1.4 Art des Verputzes oder zusätzlichen Anstriches

Je nach Art des gewählten Verputzes kann der Diffusionswiderstand der vorhandenen Fassade stark differieren. Mineralische Verputze sind diffusionsoffener, Verputze auf Kunststoffbasis weisen einen grösseren Diffusionswiderstand auf. Mittels Diffusionsnachweis nach Norm SIA 180 (Glaser-Methode) kann überprüft werden, ob durch Diffusionsfeuchte-transport zu viel Feuchte im Bauteil anfällt oder nicht. Sollte der bestehende Deckputz von Algen oder Schimmel befallen sein, so muss dieser vorgängig mit einer algiziden Flüssigkeit «gewaschen» werden.

Folgende Punkte sprechen für die Entfernung des Grund- und Deckputzes:

- Mangelhafter Zustand des vorhandenen Systems inkl. der Plattenfugen und Verankerungen (Norm SIA 243 bezeichnet alle aufeinander abgestimmten Komponenten der verputzten Aussenwärmedämmung als System).
- Kondensat hinter dem bestehenden Deckputz (Konvektion, durch Eindringen von Baufeuchte z.B. bei einem Innenausbau).
- Dickschichtige Putzsysteme (sind bis 20 mm dick); je nach gewähltem neuen Putzsystem resultiert ein Platzgewinn.

## BESTANDESAUFNAHME

### 1.5 Tragwerk

Sehr wichtig ist eine Beurteilung des Tragwerkes der vorhandenen VAWD-Fassade. Dabei müssen in Bezug auf das Material des Tragwerkes folgende Punkte kontrolliert werden:

- Dicke des Tragwerkes.
- Zustand des Tragwerkes (Ausrissversuche).
- Ist die Festigkeit des Tragwerkes für eine Verankerung der Unterkonstruktion ausreichend
- Ist Feuchtigkeit vorhanden (siehe 1.2)
- Bei Doppelschalen-Mauerwerken (Beton oder Backstein) muss kontrolliert werden, ob die vordere Schale das zusätzliche Gewicht aufnehmen kann oder ob eine Verankerung in die hintere Schale notwendig ist.
- Bei Leichtbaukonstruktionen (z.B. Porenbeton) muss vorgängig abgeklärt werden, ob die Unterkonstruktion überhaupt befestigt werden kann. Um die Haftung zu verbessern, können Klebeanker eingesetzt werden.

Nur wenn die Eigenschaften des Tragwerkes bekannt sind, ist überhaupt eine seriöse Berechnung der Statik für die neue Unterkonstruktion möglich.

Das Tragwerk muss auch auf seine Funktion als Luftdichtheitsschicht überprüft werden. Sollte diese Funktion durch Risse oder Fugen im Tragwerk nicht gewährleistet sein, so muss eine zusätzliche Luftdichtheitsschicht warmseitig angebracht werden.

### 1.6 Leitungen in den Aussenwänden

Um Bauschäden zu vermeiden, empfiehlt es sich zu prüfen, ob Leitungen im Tragwerk oder sogar in die Wärmedämmung verlegt wurden. Vor allem ist hier zu prüfen, ob die Durchdringungen luftdicht angeschlossen sind.

### 1.7 Kontrolle der An- und Abschlusssdetails

Bei der Untersuchung der Fassade müssen auch die An- und Abschlüsse kontrolliert werden. Diese sind auf Dichtigkeit bezüglich Witterung (schlagregendicht) und Luftdichtheit zu kontrollieren. Zudem sind allfällige Wärmebrücken im Bereich von Storenkasten, Leibungen, Übergängen zu anderen Gebäudeteilen usw. möglichst zu eliminieren.

## KRITERIEN, DIE EINE SANIERUNGSLÖSUNG BEEINFLUSSEN

### 2 Entscheidungskriterien, die eine Sanierungslösung beeinflussen

In diesem Kapitel werden alle Entscheidungskriterien zusammengetragen, die eine Sanierungslösung beeinflussen können. Die bauphysikalischen Vorgaben spielen dabei sicher eine zentrale Rolle. Doch auch andere Kriterien sollen zur Sanierungslösung beitragen.

- Welche Details müssen grundsätzlich geändert werden (Fensterladen und Rollläden)?

#### 2.1 Bauphysik bezüglich Schritt 1

Mit der genauen Aufnahme der bestehenden VAWD-Fassade sind wichtige Entscheidungsgrundlagen erarbeitet. Diese führen zu folgenden Überlegungen:

##### Dimension und Material der Wärmedämmung

- Welche Wärmedämmung wird für die hinterlüftete Fassade verwendet?
- Wie dick muss die Wärmedämmung der hinterlüfteten Fassade sein, um den geforderten U-Wert zu erhalten? (siehe Anhang 2)?

##### Feuchtigkeit in der Dämmung und im Tragwerk

- Muss die VAWD-Fassade entfernt werden?
- Kann die VAWD-Fassade wiederverwendet werden?
- Muss das Tragwerk ebenfalls saniert werden?

##### Befestigung und Verklebung der Dämmung und des Verputzes

- Muss die bestehende VAWD-Fassade entfernt werden?
- Muss die Wärmedämmung der VAWD-Fassade zusätzlich befestigt werden?
- Muss der Verputz entfernt werden?

##### Art des Verputzes oder eines zusätzlichen Anstriches

- Spielt der Verputz eine Rolle für die Sanierungslösung?
- Sollte der Deckputz entfernt werden?

##### Tragwerk

- Was für Verankerungsmittel werden für die hinterlüftete Fassade gebraucht?
- Wo werden die Verankerungsmittel montiert?
- Muss das Tragwerk bezüglich Luftdichtheit verbessert werden?
- Was für zusätzliche Massnahmen sind nötig?

##### Leitungen in Aussenwänden

- Müssen Vorkehrungen getroffen werden, um Schäden zu vermeiden?

##### An- und Abschlusssdetails

## KONSEQUENZEN FÜR DIE BESTEHENDE FASSADE

### 3 Konsequenzen für die bestehende Fassade

Im Folgenden wird aufgezeigt, welche Konsequenzen die aus den vorgehenden Kapiteln gesammelten Erkenntnisse für die VAWD hat.

#### 3.1 Neuaufbau ohne Anpassung der VAWD-Fassade

Dies ist sicherlich der einfachste Fall. Damit wir ohne Bedenken vor die bestehende VAWD-Fassade das hinterlüftete System montieren können, müssen folgende Punkte erfüllt sein:

- Die Feuchtigkeit in der VAWD-Fassade darf an keiner Stelle grösser sein als 3 Volumenprozent.
- Die Wärmedämmung muss mittels Rahmenverklebung (Randstreifen, Rand-Punkt- oder vollflächige Verklebung) auf das Tragwerk aufgeklebt sein, d.h., es darf keine Luft zwischen das Tragwerk und die bestehende Wärmedämmung gelangen können.
- Die Befestiger müssen intakt sein, damit sich die Wärmedämmung nicht verschieben kann.
- Es dürfen keine hohlen Stellen zwischen Wärmedämmung und Verputz sein, da diese eventuell auf Feuchtigkeit im Bauteil zurückzuführen sind.

Ist einer der oben aufgezählten Punkte nicht erfüllt, so ist dringend davon abzuraten, die bestehende VAWD-Fassade ohne Anpassungen in ein Sanierungskonzept zu übernehmen.

#### 3.2 Verputz entfernen

Wurde bei der Bestandsaufnahme festgestellt, dass sich an etlichen Stellen der Verputz von der Wärmedämmung gelöst hat, so empfiehlt es sich, vor der Montage der hinterlüfteten Fassade den gesamten oder Teile des Verputzes zu entfernen. Allfällige Fugen bei den zum Vorschein gekommenen Wärmedämmplatten müssen verkeilt (Dämmstoffkeile) werden. Die neue Fassade wird vor die Wärmedämmung der alten Fassade montiert. Damit diese Variante zum Zuge kommen kann, müssen folgende Punkte erfüllt sein:

- Die Feuchtigkeit in der VAWD-Fassade darf an keiner Stelle grösser sein als 3 Volumenprozent.
- Die Wärmedämmung muss mittels Rahmenverklebung (Randstreifen, Rand-Punkt- oder vollflächige Verklebung) auf das Tragwerk aufgeklebt sein, d.h., es darf keine Luft zwischen das Tragwerk und die bestehende Wärmedämmung gelangen können.
- Die Befestiger müssen noch intakt sein, sodass die Verbindung der bestehenden Fassade mit dem Tragwerk garantiert werden kann. Ansonsten muss die bestehende Wärmedämmung neu mit dem Tragwerk verbunden werden.

#### 3.3 Befestiger erneuern

Hat die Bestandsaufnahme der Fassade ergeben, dass nur die Befestiger der VAWD-Fassade nicht mehr genügend sind, so bestehen folgende zwei Möglichkeiten, diesen Mangel zu beheben:

- Vor der Montage des hinterlüfteten Fassadensystems wird die VAWD-Fassade mit neuen Befestigern mit dem Tragwerk verbunden. Wird nur eine hinterlüftete Fassade ohne Zusatzdämmung montiert, so kann auch die neue Vertikallattung diese Funktion übernehmen, wenn sie nicht geschiffet wurde.
- Die Befestiger der Wärmedämmung des hinterlüfteten Systems dienen auch als Befestiger der VAWD-Fassade.

#### 3.4 Gesamte VAWD-Fassade entfernen

Bei VAWD-Fassaden, welche folgende Mängel aufweisen, empfiehlt es sich, die gesamte Fassade zu entfernen:

- Die Feuchtigkeit in der VAWD-Fassade ist an mehreren Stellen grösser als 3 Volumenprozent.
- Die Wärmedämmung wurde nicht mittels Rahmenverklebung auf das Tragwerk aufgeklebt, d. h., es besteht die Möglichkeit, dass Luft zwischen das Tragwerk und die bestehende Wärmedämmung gelangen kann.

Dabei wird die VAWD-Fassade bis auf das Tragwerk entfernt. Auf das Tragwerk kann nun die neue hinterlüftete Fassade montiert werden.

- Sollten bei der Sanierung Brandriegel gefordert sein, empfiehlt es sich, die VAWD-Fassade in diesen Bereichen zu entfernen und entsprechend auszubilden (bei Gebäuden mittlerer Höhe).

#### 3.5 Sanierung Tragwerk

Bei VAWD-Fassaden, welche aufgrund ihrer zu hohen Feuchtigkeit abgebrochen werden müssen, empfiehlt es sich, auch das Tragwerk zu kontrollieren. Es ist durchaus möglich, dass die Feuchtigkeit der Wärmedämmung auch ins Tragwerk gelangt ist und dort ebenfalls zu Schäden geführt hat.

Wird Feuchtigkeit im Tragwerk festgestellt, sollte ein Bauphysiker beigezogen werden, um festzustellen, ob spezielle Trocknungs- oder Sanierungsarbeiten am Tragwerk ausgeführt werden müssen. Hat die Kontrolle ergeben, dass das Tragwerk an einigen Stellen nicht luftdicht ist, müssen geeignete Massnahmen getroffen werden, um diese Undichtheiten zu beheben.

#### 3.6 Sanierung An- und Abschlüsse

Bei festgestellten Mängeln im Bereich der An- und Abschlüsse müssen diese ebenfalls behoben werden. Ungenügende Bauteile müssen entfernt werden. Prinzipielle Fehler

## KONSEQUENZEN FÜR DIE NEUE FASSADE

im Bereich der Dampfdiffusion, der Wärmedämmung oder der Dichtigkeit bezüglich Witterung müssen im Zuge der Fassadensanierung verbessert und nach den «Anerkannten Regeln der Baukunde» ausgeführt werden.

### 4 Konsequenzen für die neue Fassade

In diesem Kapitel geht es darum, wie die neue hinterlüftete Fassade (VHF) auf die bestehende VAWD-Fassade montiert werden kann und was bezüglich der VAWD-Fassade beachtet werden muss. Wenn die VAWD-Fassade rückgebaut wird, entspricht die Sanierungsmassnahme dem Normalfall (Fachbuch «Fassadenbau», POLYBAUverlag, Uzwil) einer VHF, daher wird darauf nicht eingegangen.

#### 4.1 Unterkonstruktion

Unabhängig der Wahl der Unterkonstruktion gilt die Tatsache, dass die VAWD-Fassade nie eine tragende Schicht ist. Die Verankerung erfolgt immer im Tragwerk.

##### Holzunterkonstruktion mit Distanzschrauben

**(ein- oder zweilagige Ausführung, siehe Seiten 9, 10)**

Die Verankerung der Holzlattung erfolgt durch die VAWD-Fassade hindurch in das Tragwerk. Dabei ist zu beachten, dass die Holzlattung mittels Fachwerkverschraubung im Tragwerk verankert werden muss, um das Biegemoment der Schrauben aufnehmen zu können (die Anzahl Fachwerkverschraubungen wird vom Statiker des Schraubenlieferanten bestimmt). Die Berechnung des Biegemoments der Schraube ergibt sich aus der Distanz von der Lattung bis zum Tragwerk und nicht nur bis zum Verputz der VAWD-Fassade.

Diese Aussage gilt auch für den Fall, dass eine VAWD-Fassade ohne zusätzliche Wärmedämmung mit einer VHF saniert wird. Auch hier muss die Lattung der Fassadenplatten mittels Fachwerkverschraubung im Untergrund verankert werden.

##### Unterkonstruktion mit GFK-Dorn (siehe Seite 10)

Das System mit einem Dorn aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) bietet bei Sanierungen eine weitere Möglichkeit zur Sanierung einer VAWD-Fassade. Hier wird der GFK-Dorn durch die Fassadendämmung mittels Injektion in das Mauerwerk geklebt. Die bestehende Dämmung muss nicht mehr demontiert oder ausgeschnitten werden. Das System kann durch ein einfaches Bohrloch gesetzt werden.

#### 4.2 Zusätzliche Wärmedämmung

Es werden Dämmungen aus Mineralwolle empfohlen, da sich diese gut am Verputz einer VAWD-Fassade anpassen. Es können auch speziell geschäumte Fassadenplatten eingesetzt werden. Bei diesen festen Dämmplatten und einem groben Verputz besteht die Gefahr, dass die zusätzliche Wärmedämmung hinterströmen kann, was eine starke Verminderung des Dämmwertes zur Folge hat.

Die Dimension der zusätzlichen Wärmedämmung hängt vom geforderten U-Wert der Fassade ab. Dieser berechnet sich inklusive des Einflusses der Wärmebrücken. Die Tabellen im Anhang 2 zeigen U-Wert-Berechnungen für gängige Dämmdicken.

Sie zeigen auch auf, dass die Zusatzdämmung nicht unbedingt dicker sein muss, als die bereits vorhandene Dämmung (sämtliche Berechnungen sind frei von Kondensat). Bei den U-Wert-Berechnungen wurden die Verminderungen, welche durch die Unterkonstruktion hervorgerufen werden, mit eingerechnet. Bei der Befestigung der Wärmedämmung gelten die gleichen Regeln wie bei allen VHF-Fassaden. Zusätzlich muss jedoch beachtet werden, dass bei einer Befestigung mittels Dämmstoffhalter diese im Tragwerk und nicht im Verputz der VAWD-Fassade befestigt werden.

#### 4.3 Wahl der Bekleidung

Die Art und Dimension der vorhandenen VAWD-Fassade hat keinen Einfluss auf die Wahl der Bekleidung. Grundsätzlich können sämtliche mögliche Bekleidungsarten bei der Sanierung verwendet werden. Es ist jedoch immer darauf zu achten, dass die Art und Dimension der neuen Unterkonstruktion der gewählten Bekleidung entspricht. Zudem müssen die Verlegerichtlinien der Bekleidungslieferanten eingehalten werden.



## ANHANG 1

## Checkliste Bestandesaufnahme

### Allgemeine Angaben:

Objekt	
Ansprechpartner	
Datum	

### Bestehende Wärmedämmung Fassade:

Material	
Dicke	

### Bestehende Wärmedämmung Sturz und Leibung:

Material	
Dicke	

### Feuchtigkeitsmessung gemäss Skizze:

Messpunkt 1		Messpunkt 6	
Messpunkt 2		Messpunkt 7	
Messpunkt 3		Messpunkt 8	
Messpunkt 4		Messpunkt 9	
Messpunkt 5		Messpunkt 10	

### Befestigung Wärmedämmung:

Verklebung Mörtel	
Art der Befestiger	

### Art des Verputzes:

Dicke des Verputzes	
Material	
Oberflächenbeschaffenheit (Körnung)	
Anstriche	
Dilatation	

### Tragwerk:

Material	
Dicke	
Zustand	
Leitungen	
Luftdichtheit	

### Kontrolle An- und Abschlussdetails:

Gebäudeecken	
Stürze und Storenkasten	
Leibungen	
Fensterbänke	
Übergang zu Dach	
Sockel- oder Perimeterdämmung	
Durchdringungen	
Spezielle Übergänge, Brandmauer, Dilatationen	



## ANHANG 2

**Hinterlüftete Konstruktionen****Montage mit Distanzschrauben, Rogger RSD, Wagner MinTop oder Profix Toproc-F**

Istzustand:

Konstruktionsaufbau:

Innenputz 15 mm

Mauerwerk 175 mm

Wärmedämmung, 40 bis 80 mm

Aussenputz 5 mm

Saniert:

Konstruktionsaufbau:

Innenputz 15 mm

Mauerwerk 175 mm

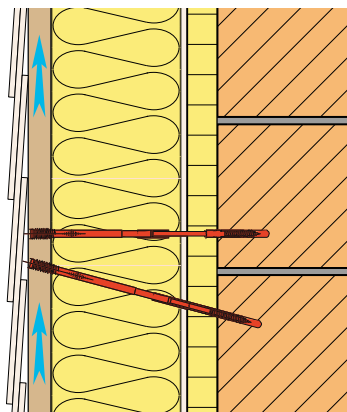
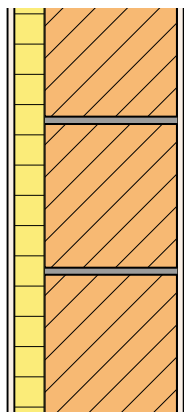
Wärmedämmung bestehend, 40 bis 80 mm, EPS  $\lambda_D = 0,050 \text{ W/(m K)}$ 

Aussenputz 5 mm

Wärmedämmung neu, 60 bis 180 mm, MW  $\lambda_D = 0,032 \text{ W/(m K)}$ 

Hinterlüftung/Traglattung aus Holz, 30 mm (System mit Distanzschrauben)

Bekleidung



U-Werte W(m <sup>2</sup> K)	EPS mm	MW mm	EPS mm	MW mm	EPS mm	MW mm
0,25	40	100	60	80	80	60
0,20	40	120	60	120	80	100
0,15	40	180	60	180	80	160

**Annahmen für die U-Wert-Berechnungen**Distanzschrauben: 2,5 Stk/m<sup>2</sup>

U-Wert 0,25 W/(m<sup>2</sup> K) entspricht: Einzelbauteilgrenzwert für Aussenwände nach Norm SIA 380/1:2009 und MuKE 2014 für Umbau und Umnutzungen

U-Wert 0,20 W/(m<sup>2</sup> K) entspricht: Einzelbauteilgrenzwert für Aussenwände nach Norm SIA 380/1:2009 für Neubau und neue Bauteile, Anforderung bei Sanierungen für Fördergelder vom «Das Gebäudeprogramm»

U-Wert 0,15 W/(m<sup>2</sup> K) entspricht: Einzelbauteilzielwert nach Norm SIA 380/1:2009 und Anforderung für MINERGIE-Wand-Module

## ANHANG 2

## Hinterlüftete Konstruktionen mit Holzeinlagen, Montage mit Distanzschrauben

## Istzustand:

## Konstruktionsaufbau:

Innenputz 15 mm

Mauerwerk 175 mm

Wärmedämmung, 40 bis 80 mm

Aussenputz 5 mm

## Saniert:

## Konstruktionsaufbau:

Innenputz 15 mm

Mauerwerk 175 mm

Wärmedämmung bestehend, 40 bis 80 mm, EPS  $\lambda_D = 0,050 \text{ W/(m K)}$ 

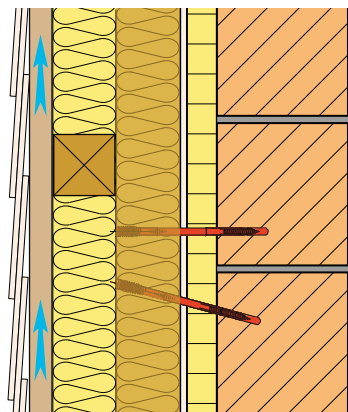
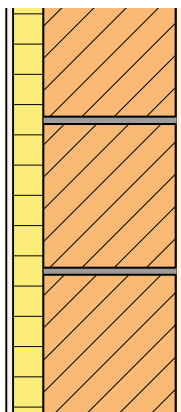
Aussenputz 5 mm

Wärmedämmung neu 2-lagig, 60 bis 160 mm, MW  $\lambda_D = 0,032 \text{ W/(m K)}$ 

Holzlattung vertikal/horizontal

Hinterlüftung/Traglattung, 30 mm

Bekleidung



U-Werte $\text{W/(m}^2 \text{ K)}$	EPS mm	MW mm	EPS mm	MW mm	EPS mm	MW mm
0,25	40	60+40	60	40+40	80	*
0,20	40	80+60	60	60+60	80	60+40
0,15	40	100+100	60	100+80	80	80+80
* kein sinnvoller Aufbau						

## Annahmen für die U-Wert-Berechnungen

Distanzschrauben: 2,5 Stk/m<sup>2</sup>

Lattungen:

Achsabstand vertikal = 1300 mm (objektbezogen und abhängig vom Dämmplattenformat)

Achsabstand horizontal = 650 mm

Lattenbreite: 60 mm

U-Wert 0,25  $\text{W/(m}^2 \text{ K)}$  entspricht: Einzelbauteilgrenzwert für Aussenwände nach Norm SIA 380/1:2009 und MuKE n 2014 für Umbau und Umnutzungen

U-Wert 0,20  $\text{W/(m}^2 \text{ K)}$  entspricht: Einzelbauteilgrenzwert für Aussenwände nach Norm SIA 380/1:2009 für Neubau und neue Bauteile, Anforderung bei Sanierungen für Fördergelder vom «Das Gebäudeprogramm»

U-Wert 0,15  $\text{W/(m}^2 \text{ K)}$  entspricht: Einzelbauteilzielwert nach Norm SIA 380/1:2009 und Anforderung für MINERGIE-Wand-Module

## ANHANG 2

## Hinterlüftete Konstruktionen mit Gasser Thermico Star Plus horizontal

## Istzustand:

## Konstruktionsaufbau:

Innenputz 15 mm

Mauerwerk 175 mm

Wärmedämmung, 40 bis 80 mm

Aussenputz 5 mm

## Saniert:

## Konstruktionsaufbau:

Innenputz 15 mm

Mauerwerk 175 mm

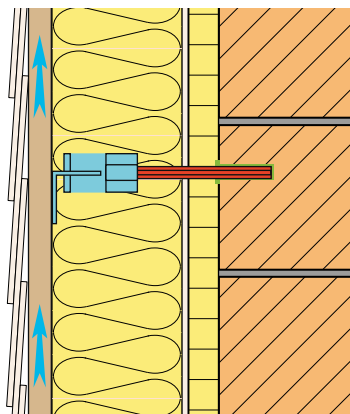
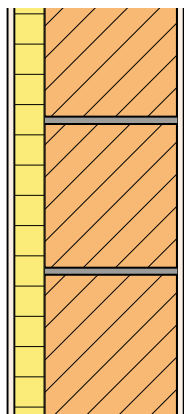
Wärmedämmung bestehend, 40 bis 80 mm, EPS  $\lambda_D = 0,050 \text{ W/(m K)}$ 

Aussenputz 5 mm

Wärmedämmung neu, 100 bis 180 mm, MW  $\lambda_D = 0,032 \text{ W/(m K)}$ 

Hinterlüftung/Traglattung, 30 mm

Bekleidung



U-Werte W/(m <sup>2</sup> K)	EPS mm	MW mm	EPS mm	MW mm	EPS mm	MW mm
0,25	40	100	60	80	80	60
0,20	40	120	60	100	80	100
0,15	40	180	60	160	80	140

## Annahmen für die U-Wert-Berechnungen

Konsolen: 1,1 Stk/m<sup>2</sup>, Winkelprofil: 1 m/m<sup>2</sup> (objektbezogen unterschiedlich)U-Wert 0,25 W/(m<sup>2</sup> K) entspricht: Einzelbauteilgrenzwert für Aussenwände nach Norm SIA 380/1:2009 und MuKE 2014 für Umbau und UmnutzungenU-Wert 0,20 W/(m<sup>2</sup> K) entspricht: Einzelbauteilgrenzwert für Aussenwände nach Norm SIA 380/1:2009 für Neubau und neue Bauteile, Anforderung bei Sanierungen für Fördergelder vom «Das Gebäudeprogramm»U-Wert 0,15 W/(m<sup>2</sup> K) entspricht: Einzelbauteilzielwert nach Norm SIA 380/1:2009 und Anforderung für MINERGIE-Wand-Module

## IMPRESSUM

**Projektleitung**

Technische Kommission Fassadenbau von Gebäudehülle Schweiz,  
Lindenstrasse 4, 9240 Uzwil  
Sahli Hansueli, Leiter Technik Gebäudehülle Schweiz, 8312 Winterberg  
Graf Rene, TK Fassadenbau Gebäudehülle Schweiz, 8344 Bäretswil

**Arbeitsgruppe/Autoren**

Technische Kommission Fassadenbau, Gebäudehülle Schweiz

**Grafik Detail**

Stoller Peter, Grafitext, 3226 Treiten

**Druck**

Cavelti AG, Druck und Media, 9201 Gossau SG

**Herausgeber**

GEBÄUDEHÜLLE SCHWEIZ  
Verband Schweizer Gebäudehüllen-Unternehmungen  
Technische Kommission Fassadenbau  
Lindenstrasse 4  
9240 Uzwil  
T 0041 (0)71 955 70 30  
F 0041 (0)71 955 70 40  
info@gh-schweiz.ch  
www.gh-schweiz.ch



