

## VERLEGEN VON WÄRMEDÄMMUNGEN AN VORGEHÄNGTEN HINTERLÜFTETEN FASSADEN (VHF)

Die Wärmedämmung, als wichtige Schicht im Schichtaufbau der vorgehängten hinterlüfteten Fassade (VHF), ist Thema dieses Merkblattes. Vom Zweck der Wärmedämmung über die Wahl des geeigneten Dämmmaterials bis zu Verlege- und Befestigungshinweise werden alle relevanten Punkte beschrieben.

### 1 Vorschriften, Normen, Reglemente

Etliche Regelwerke beschreiben den Umgang mit Wärmedämmungen.

In den Normen SIA 180, SIA 232/2 und SIA 380 wird etwas über die Art der Wärmedämmungen und deren Verwendung ausgesagt.

Über die heutigen Dämmstandards gibt auf der einen Seite die MuKE (Musterverordnung kantonaler Energiedirektionen) Auskunft. Sie schreibt die minimalen Dämmstärken vor. Das Reglement zum Gebäudeprogramm sagt auf der andern Seite,

ab welchem Dämmstandard Subventionen von den Kantonen verlangt werden können.

Auch steht im Fachbuch «Fassadenbau – Planung und Ausführung hinterlüfteter Fassaden» Wissenswertes zum Thema Wärmedämmung. Nicht zuletzt soll auch auf die zahlreichen Verlegerrichtlinien der Hersteller zu ihren Wärmedämmprodukten verwiesen werden.

## MÖGLICHE DÄMMMATERIALIEN



## 2 Mögliche Dämmmaterialien

### Fassadenbereich

Dämmstoffe aus Glaswolle oder Steinwolle sind anorganische Dämmstoffe, die sich sehr gut dem Untergrund anpassen können. Sie sind gut verformbar und nicht brennbar und daher ohne zusätzliche Brandschutzmassnahmen anwendbar. Ihr guter Lambda-Wert macht sie zu einem viel gebrauchten Dämmstoff an der Fassade.

Wärmedämmstoffe aus Polystyrol/EPS (System Vento) haben sich in den letzten Jahren auf dem Markt etabliert. Auch wenn ihre Verformbarkeit nicht an diejenigen der Mineralfaser heranreicht, bestechen sie doch mit ihrem sehr guten Lambda-Wert. Auf Grund ihrer Brennbarkeit, sind ab einer Gebäudehöhe mit 4 oder mehr Geschossen zusätzliche Brandschutzmassnahmen erforderlich (siehe Merkblatt «Brandschutz bei vorgehängten hinterlüfteten Fassaden VHF» von Gebäudehülle Schweiz). Für sehr raue Untergründe sind sie weniger geeignet, da zwischen der Wärmedämmung und dem Tragwerk unerwünschte Hohlräume entstehen können, welche das Risiko der Hinterströmung mit Aussenluft erhöhen. (siehe Merkblatt «Sanierung Kompaktfassade mit einer vorgehängten hinterlüfteten Fassade VHF»).

Dämmstoffe aus Schaumglas und aus Polyurethan PUR werden auch vereinzelt eingesetzt.

### Perimeterdämmung

Bei der Perimeterdämmung sind XPS-Produkte (Extrudierter Polystyrol-Hartschaum) und Schaumglas-Produkte/-Platten einzusetzen. Die verwendeten Platten dürfen kein Wasser aufnehmen, da mit stehendem Wasser gerechnet werden muss. «EPS Perimeter Platten» sind darum auf Ihre Verwendbarkeit zu prüfen.

### Sockeldämmung

Bei der Sockeldämmung sind Wärmedämmstoffe gefragt, welche keine Feuchtigkeit aufnehmen. Hier eignen sich speziell dafür verwendbare Platten aus expandiertem Polystyrol (EPS), extrudiertem Polystyrol (XPS) oder Schaumglas. Ob einer Dämmplatte aus Polystyrol oder Schaumglas der Vorzug gegeben werden soll, hängt vom Aufbau des Sockels ab.



Abb. 1: Sockeldämmung

## MATERIALWAHL



### 3 Materialwahl

#### Materialwahl bezüglich Untergrund

Der Untergrund spielt bei der Wahl der Wärmedämmung eine untergeordnete Rolle. Jedoch sollten folgende Punkte trotzdem beachtet werden:

- Beton, rohe Mauerwerke und feine Verputze lassen alle möglichen Dämmstoffe zu.
- Bei groben und unebenen Verputzen muss bei steifen Platten aus Polystyrol oder PUR abgeklärt werden, ob keine Hinterströmung der Platten möglich ist. Die Produkte müssen für diese Anwendung als Wärmedämmung geeignet und zugelassen sein.
- Bei Riegelkonstruktionen sind Dämmstoffe aus Mineralwolle zu bevorzugen, da die Riegelkonstruktion meistens sehr uneben sein kann.

#### Materialwahl bezüglich Unterkonstruktions-System

Bezüglich der verwendeten Unterkonstruktion haben sich folgende Dämmstoffe als geeignet erwiesen:

- Bei ein- oder mehrschichtigen Holzunterkonstruktionen sollten Dämmstoffe aus Mineralwolle verwendet werden, das sie sich besser zwischen Holzlattungen einpassen lassen. Das gleiche gilt auch bei Holz-Metall-Unterkonstruktionen.



Abb. 2: System mit Distanzschrauben (Rogger)

- Bei Konsolensystemen können sowohl Mineralwollplatten als auch geschäumte Platten verwendet werden. Das Ausschneiden der Konsolen fällt jedoch bei Mineralwollplatten leichter.
- System mit Distanzschrauben lassen alle möglichen Arten von Dämmstoffe zu.

### 4 Verlegen von Wärmedämmung

Beim Verlegen ist auch darauf zu achten, dass keine Hohlräume zwischen Untergrund und Wärmedämmung entstehen können, da sonst kalte Aussenluft hinter die Wärmedämmplatten gelangen kann.

Um offene Fugen und damit Wärmebrücken zu vermeiden, ist beim Zuschneiden von Wärmedämmungen auf ein genaues Anschneiden bei allen Schnittstellen zu achten..



Abb. 3: Schneidstisch

## BEFESTIGEN VON WÄRMEDÄMMUNGEN



## 5 Befestigen von Wärmedämmungen

Die Befestigung der Wärmedämmung muss so konzipiert sein, dass diese einerseits das Eigengewicht der Platten trägt und andererseits die aus der Windeinwirkung hervorgehenden dynamischen Kräfte, Windsog und Winddruck, verkraften kann. Der Windsog in den Randbereichen der Fassade ist zudem immer höher als in der Fläche. Für genaue Berechnungen muss der jeweilige Systemhersteller von Befestigungsmittel zugezogen werden.

### Mögliche Arten von Befestiger

Je nach Untergrund, System der Unterkonstruktion und Art der Wärmedämmung, kommen verschiedene Befestigungsmittel für die Wärmedämmung zum Einsatz.

Die Wärmedämmung ist gegen Abgleiten, Lageverschiebungen und Windsog zu sichern. Als mögliche Sicherungen gelten:

- Klemmen
- Dübeln
- Kleben (punkt- oder streifenweise)
- Mechanisches Halten

*Ohne entsprechende Nachweise der Funktionstüchtigkeit sind immer zwei Arten gemeinsam hiervon anzuwenden.*

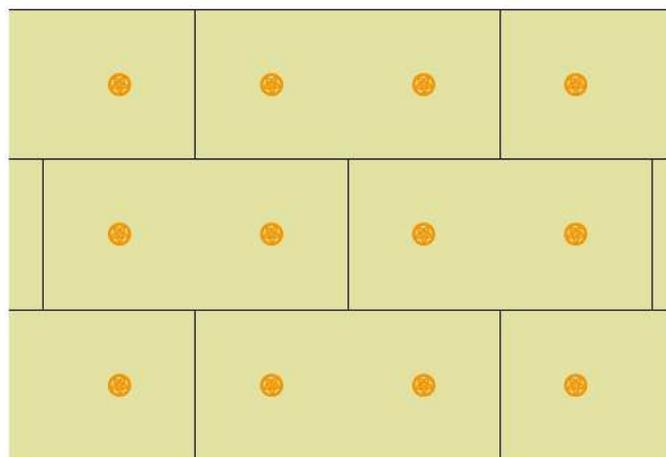


Abb. 4 : Beispielzeichnung von Anordnung der Befestigungsmittel

### Befestigung der Wärmedämmung mit Dämmstoffhalter in den Untergrund

Die Wärmedämmung kann mit Dämmstoffhaltern im Untergrund befestigt werden.

Die Anzahl der Dämmstoffhalter hängt einerseits von der Dicke und dem Gewicht der Dämmung, sowie der Beschaffenheit des Untergrundes ab. Auch der Winddruck und der Windsog können einen Einfluss auf die Anzahl der Dämmstoffhalter haben.

Die Anzahl der Befestigungsmittel hängt vom Gewicht der Dämmung und dem Dämmstoffhalter ab und wird am besten in einem Befestigungsplan festgehalten (siehe Abb. 5). Bei der Wahl der zwei Befestigungsarten kann dabei auf folgende am Markt gebräuchlichen Befestiger zurückgegriffen werden.

### Folgende Arten von Dämmstoffhaltern sind erhältlich:

- **Dämmstoffhalter aus Kunststoff**  
Diese ganz aus Kunststoff gefertigten Halter werden in das zuvor gebohrte Loch im Untergrund eingeschlagen. Sie sind preisgünstig. Bei einzelnen Fabrikaten sind diese nur bis zu einer Dämmstärke von 220 mm erhältlich und einsetzbar. Der Grund liegt in der Verformung des Dornes der beim Einschlagen bei grossen Halterlängen entstehen kann.
- **Dämmstoffhalter mit Metalldorn**  
Dämmstoffhalter mit Metalldornen sind stabiler als reine Kunststoffhalter. Die Gefahr der Verformung beim Einschlagen ist geringer, darum können sie auch bei grösseren Dämmdicken verwendet werden. Durch den Metalldorn entstehen jedoch Wärmeverluste, die bei der U-Wert Berechnung berücksichtigt werden müssen.
- **Dämmstoffhalter mit Kunststoffteller und Metalldorn**  
Dieser Halter ist ähnlich einsetzbar wie der Dämmstoffhalter mit Metalldorn.
- **RDH Schraubdämmstoffhalter**  
Werden bestehende Kompaktfassaden nachgedämmt, können die neuen Dämmplatten mit diesen direkt in der Wärmedämmung der Kompaktfassade verankert werden.

## BEFESTIGEN VON WÄRMEDÄMMUNGEN

**Befestigung an Traglatte oder Tragprofil**

Die Wärmedämmung kann auch an den Untergrund gedrückt werden. Dazu wird ein Winkel an der Vertikallattung befestigt. Bei Holzlattungen wird der Winkel seitlich an der Latte befestigt. Bei vertikalen Metallprofilen seitlich in den Steg genietet.

Zudem haben etliche Alu-Unterkonstruktionen ihre eigenen Systembefestiger.



Abb. 5: Befestigung an Traglatte oder Tragprofil

**Befestigung durch Kleben**

Wärmedämmung kann auch an den Untergrund geklebt werden. Dazu sind Kleber auf Basis von Schäumen, Kunststoffkleber, Kleber auf Basis von Mörteln und zweikomponente Kleber auf dem Markt.

Beim Kleben muss dem Vorbereiten des Untergrundes grosse Beachtung geschenkt werden. Neben der Reinigung ist bei einigen Klebern auch eine Vorbehandlung des Untergrundes notwendig. Der Untergrund muss trocken sein!

Kleben ist zudem auch temperatur- und feuchtigkeitsabhängig. Den Angaben des Hersteller betreffend Mindesttemperatur und eventueller maximaler Luftfeuchtigkeit ist Rechnung zu tragen.

Die Menge des Klebers hängt vom Eigengewicht der Wärmedämmung und von der Art des Untergrundes ab. Angaben dazu liefert der Hersteller des Klebers.

**Befestigung durch Klemmen**

Auch das Klemmen zwischen die Vertikalprofile einer Holz-Metall-Unterkonstruktion oder der Lattung einer ein- oder zweilagigen Holz-Unterkonstruktion ist eine Art der Befestigung. Dabei wird der Abstand der Profile oder der Lattung meist der Grösse der Wärmedämmung angepasst. Der Effekt des Klemmens wird meist durch die davor montierte Vertikallattung noch verstärkt.

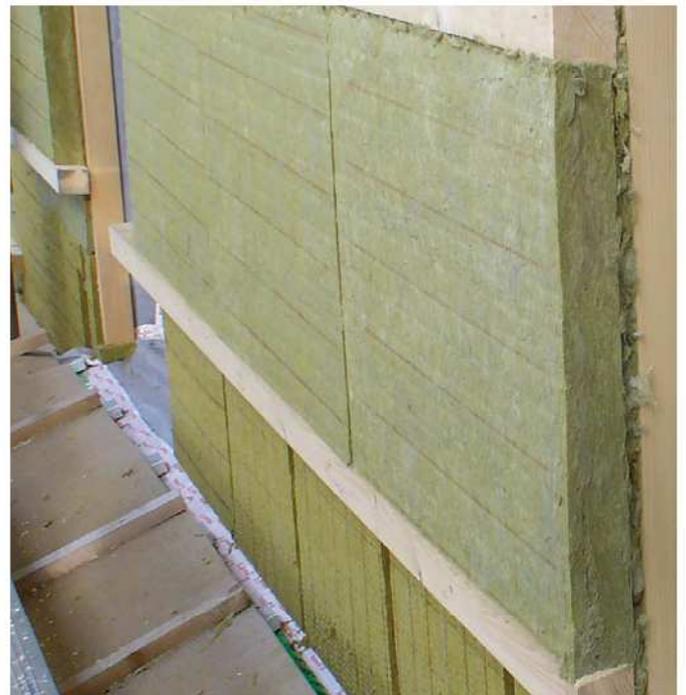
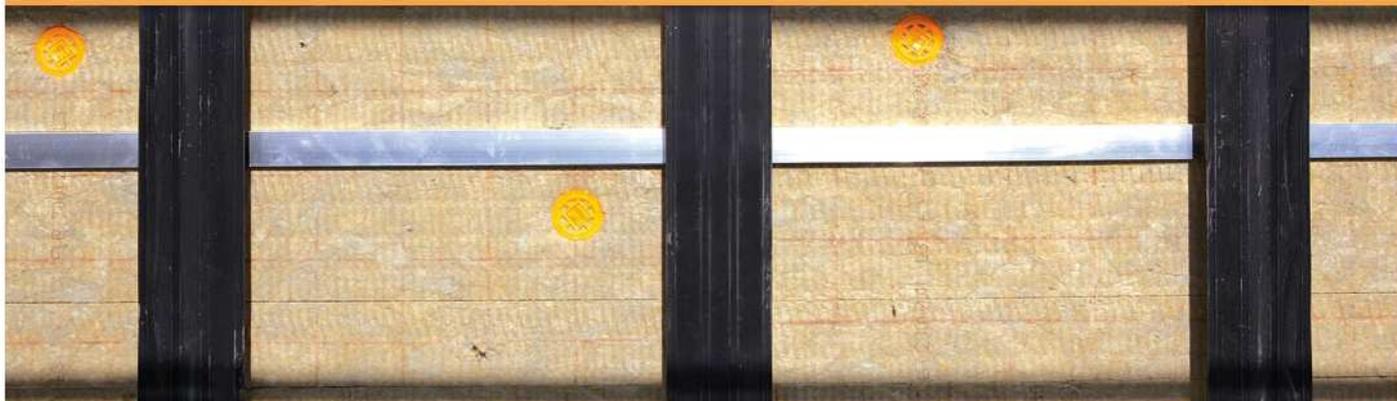


Abb. 6: Befestigung durch Klemmen

**Befestigung mit Schrauben**

Besteht der Untergrund aus Holz, so können die Wärmedämmplatten auch mittels Schrauben und den entsprechenden Isoliertellern im Untergrund befestigt werden. Bei Untergründen aus Isolationsmauerwerken sind Spezialschrauben auf dem Markt, um ebenfalls eine Schraubbefestigung der Wärmedämmung im Untergrund zu ermöglichen.

## WAHL DES BEFESTIGUNGSMITTELS



## 6 Wahl des Befestigungsmittels

**Befestigerwahl bezüglich Wärmedämmung**

Die Wahl der Art des Befestigers hängt auch von der Art der Wärmedämmung ab.

- Dämmungen aus Mineralwolle eignen sich grundsätzlich für alle vorgestellten Befestigungsarten. Einzig bei Kleben muss darauf geachtet werden, dass Beschaffenheit und Festigkeit der Platte genügend gross ist. Es darf nicht passieren, dass bei grösseren Dämmdicken die Platte auf Grund des grossen Eigengewichts auseinanderfällt.
- Dämmungen aus geschäumten Platten werden hauptsächlich geklebt oder mit Dämmstoffhaltern befestigt. Ein Klemmen ist nur bedingt möglich.

**Befestigerwahl bezüglich Untergrund Fassade**

- Auf einem Untergrund aus Beton oder auf einem rohen Mauerwerk sind sämtliche vorgestellten Arten der Befestigung möglich. Bei einem Isolationsmauerwerk muss vorgängig mit dem Hersteller abgeklärt werden welches Produkt eingesetzt werden kann, das für diese spezielle Anwendung geeignet ist und die Anforderungen bezüglich Ausreissfestigkeit erfüllt.
- Bei einem fein verputzten Mauerwerk sind wiederum sämtliche Befestigungsarten möglich. Beim Kleben muss jedoch darauf geachtet werden, dass der Kleber genug dick aufgebracht wird, um die Struktur des Verputzes auszugleichen.
- Bei einem grob verputzten Mauerwerk eignen sich die meisten Kleber nicht mehr, da die Kontaktfläche meistens ungenügend ist. Sollen die Platten trotzdem geklebt werden, muss auf einen Schaum oder einen Mörtel gewechselt werden. Sonst sind auch hier die restlichen Befestigungsarten möglich.
- Bei Riegelkonstruktionen eignet sich am besten ein Klemmen oder eine Befestigung über die/das Tragplatte/-profil. Dämmstoffhalter sind nur dann geeignet, wenn sie genug Festigkeit im Mauerwerk zwischen der Riegelkonstruktion haben.
- Bei Kompaktfassaden als Untergrund sind wiederum sämtliche Möglichkeiten der Befestigung vorhanden. Bei Dämmstoffhaltern ist jedoch darauf zu achten, dass sie im Mauerwerk hinter der Kompaktfassade verankert werden.

Nur die Schraubendämmstoffhalter (RDH) können direkt in der Kompaktfassade verankert werden, wenn sichergestellt ist, dass die bestehende Kompaktfassade statisch hält (siehe Merkblatt «Sanierung Kompaktfassade mit einer vorgehängten hinterlüfteten Fassade VHF»).

**Befestigerwahl bezüglich Untergrund Perimeter / Sockel**

Grundsätzlich werden die Perimeterplatten mit einem Kaltbitumen (zwei- oder einkomponentig) aufgeklebt. Damit geklebt werden kann, muss die Abdichtung (z. B. Polymerbitumendichtungsbahn) beschiefert sein.

Liegen die Perimeterplatten unten nicht auf einer Betondecke auf, muss unter der ersten Reihe ein Winkelprofil aus Aluminium montiert werden. Damit wird sichergestellt, dass sich die Perimeterplatte nicht verschieben kann.

Im Perimeterbereich, 200 bis 300 mm über Terrain, können die Platten über der Abdichtung gedübelt werden. Dies ist bei der Sockelplatte, welche meist unter Terrain und im Abdichtungsbereich zu liegen kommt, nicht möglich, weil sonst die Abdichtung beschädigt würde. Da im Bereich unter dem Terrain die Kiesabschottung und der Kleber die Platte hält, ist eine mechanische Befestigung nicht nötig. Vorausgesetzt ist, dass die Platte unten aufliegt.

**Befestigerwahl bezüglich Unterkonstruktionssystem**

Auch bezüglich der verwendeten Unterkonstruktion eignen sich nicht alle Arten der Befestigung gleich gut. Oberstes Ziel muss es immer sein, dass mit der gewählten Unterkonstruktion und der gewählten Art der Befestigung der Wärmedämmung keine Lageverschiebung der Wärmedämmung mehr möglich ist.

- Bei Unterkonstruktionen aus Holz (einlagig oder mehrlagig) oder Holz-Metall-Unterkonstruktionen, eignet sich zur Befestigung der Wärmedämmung am besten das Klemmen. Auch die Befestigung an der Tragplatte ist geeignet.
- Bei Konsolensystemen kommen sämtliche mögliche Arten der Befestigung zum Einsatz.
- Bei Systemen mit Distanzschrauben wird die Wärmedämmung mittels Dämmstoffhaltern, kleben, klemmen oder Befestigung an der Tragplatte in ihrer Position gehalten.

## BESONDERES



### 7 Besonderes

#### Beeinflussung U-Wert

Bei U-Wert-Berechnungen von Fassadenaufbauten wird meistens die Befestigungsart der Wärmedämmung nicht mit in die Berechnung genommen. Versuche haben jedoch eindeutig gezeigt, dass Dämmstoffhalter mit Metalldornen den U-Wert stark verschlechtern.

Müssen Dämmstoffhalter mit Metalldornen verwendet werden, so sollten diese zwingend in der U-Wert-Berechnung berücksichtigt werden, um zu vermeiden, dass eine spätere Nachberechnung einen massiv schlechteren Wert ergibt, als dem Kunden versprochen worden ist.

#### Probleme bei Dämmdicken über 200 mm

Heute werden mit steigendem Umweltbewusstsein immer dickere Dämmungen verwendet. Dies führt auch bei der Befestigung der Dämmung zu neuen Herausforderungen, da ab Dämmdicken um 200 mm neue Probleme auftreten können:

- Dämmstoffhalter die nur aus Kunststoff gefertigt sind haben eine ungenügende Stabilität. Der überlange Stiel knickt eher ab, als dass er in den Untergrund eingeschlagen werden kann.
- Kleber sind zu wenig stark, um das Eigengewicht der Platten noch halten zu können.
- Da nur der hinterste Teil der Dämmplatte angeklebt ist, muss sie genügend Eigenstabilität haben (Mineralwollplatten), damit sie auf Grund des hohen Eigengewichtes nicht auseinanderfällt.

Hier sind in Zukunft die Hersteller gefordert, ihre Produkte den steigenden Dämmdicken anzupassen.

#### Wichtig!

Dieses Merkblatt ist ein Hilfsmittel, welches allgemeine Richtlinien aufzeigt. Jedes Objekt erfordert eine individuelle, den Anforderungen angepasste, sichere Befestigungslösung. Dies muss bereits bei der Planung berücksichtigt werden. Die Lieferanten der Befestigungsmittel helfen auf Nachfrage in der Regel beim Berechnen der Befestigungen.

## IMPRESSUM

### Projektleitung

Technische Kommission Fassadenbau von Gebäudehülle Schweiz,  
Lindenstrasse 4, 9240 Uzwil  
Sahli Hansueli, Leiter Technik Gebäudehülle Schweiz, 8312 Winterberg  
Dürlewanger Reto, TK Fassadenbau Gebäudehülle Schweiz, 9200 Gossau SG

### Arbeitsgruppe / Autoren

Technische Kommission Fassadenbau, Gebäudehülle Schweiz

### Grafik Detail

Peter Stoller, 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

