

# **VHF FASSADENSEMINAR**

## **MODUL 2: GRUNDLAGEN**

## INHALT

- Architekturbeispiele
- Systemaufbau der VHF
- Komponenten der VHF
- Normative Grundsätze
- Vorteile der VHF
- Nachhaltigkeit der VHF





## METALL

Projekt: Kinderhaus

Ort: Zirndorf

Architekt: Dürschinger Architekten

Material: Lochblech

Foto: Wolfram Reuther

Quelle: Deutscher Fassadenpreis für VHF 2020, eingereicht, [www.fvhf.de](http://www.fvhf.de)



## KERAMIK

Projekt: Jüdisches Gemeindezentrum

Ort: Mainz

Architekt: Manuel Herz Architekten

Material: Keramik

Foto: Ivan Baan

Quelle: Deutscher Fassadenpreis für VHF 2011, prämiert, [www.fvfh.de](http://www.fvfh.de)

## GLAS



Quelle: Deutscher Fassadenpreis für VHF 2018, prämiert, [www.fvhf.de](http://www.fvhf.de)

Projekt: Futurium

Ort: Berlin

Architekt: Richter Musikowski GmbH

Material: Gussglas

Foto: Dacian Groza



## FASERZEMENT

Projekt: Wohnhäuser BF30

Ort: Stuttgart

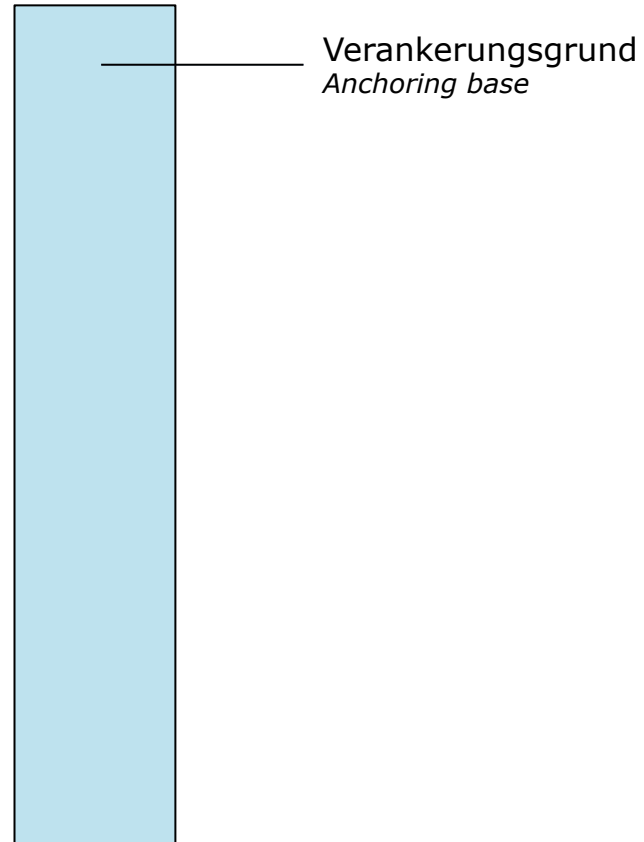
Architekt: Bottega + Ehrhardt Architekten

Material: Faserzementtafeln

Foto: David Franck

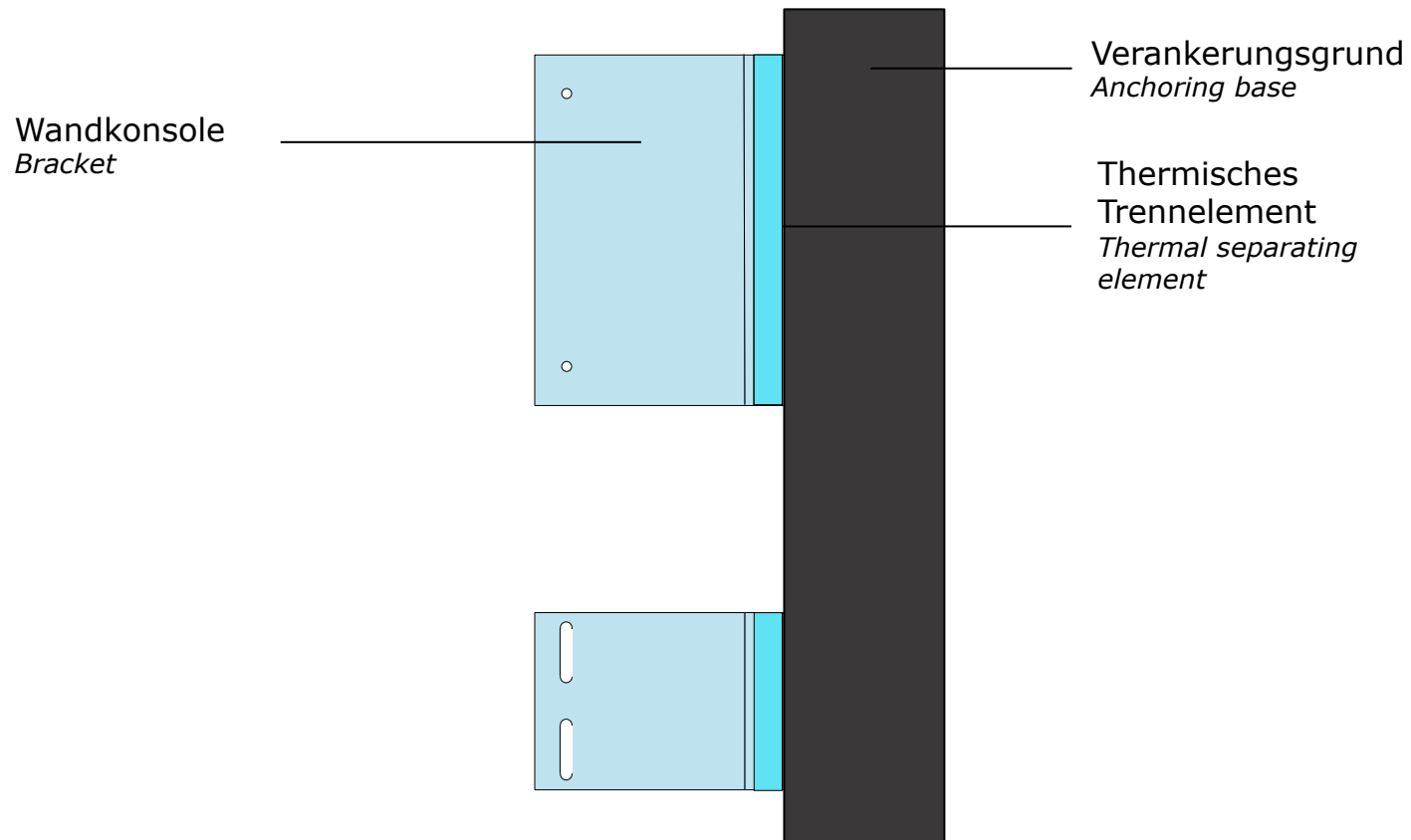
Quelle: Deutscher Fassadenpreis für VHF 2015, prämiert, [www.fvhf.de](http://www.fvhf.de)

## Verankerungsgrund



- Raumabschließende Schicht des Gebäudes, in der Regel als tragende Wand
- Übliche Verankerungsgründe: Beton, Vollsteine, Lochsteine, Porenbeton, Holz- oder Stahltragwerk

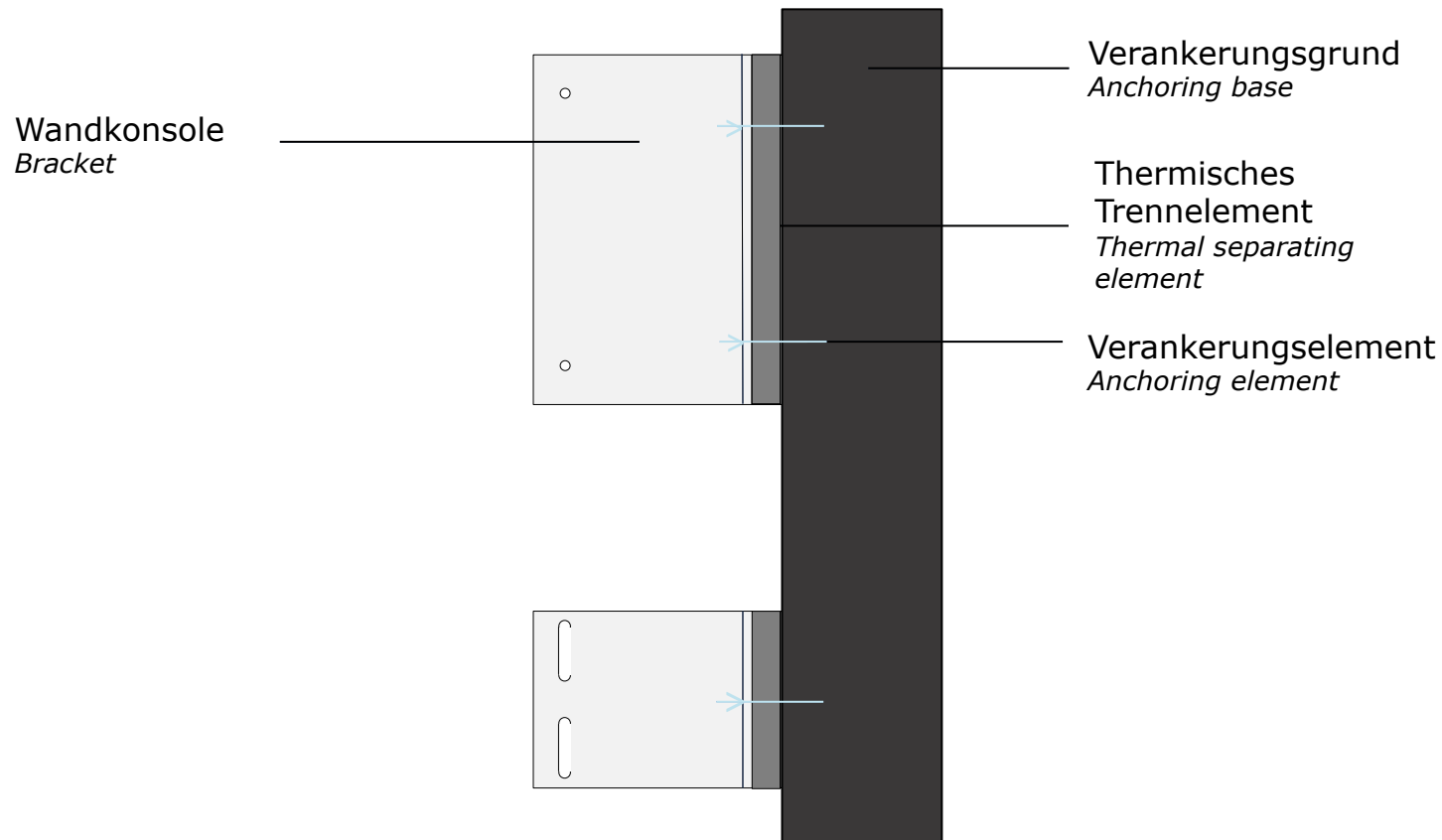
## Wandkonsole



- Wandkonsolen werden häufig aus Aluminium, Edelstahl oder glasfaserverstärkten Kunststoffen verwendet
- Aufgrund der stetig steigenden energetischen Anforderungen sind in der Regel thermische Trennungen zwischen Verankerungsgrund und Wandkonsole zu empfehlen

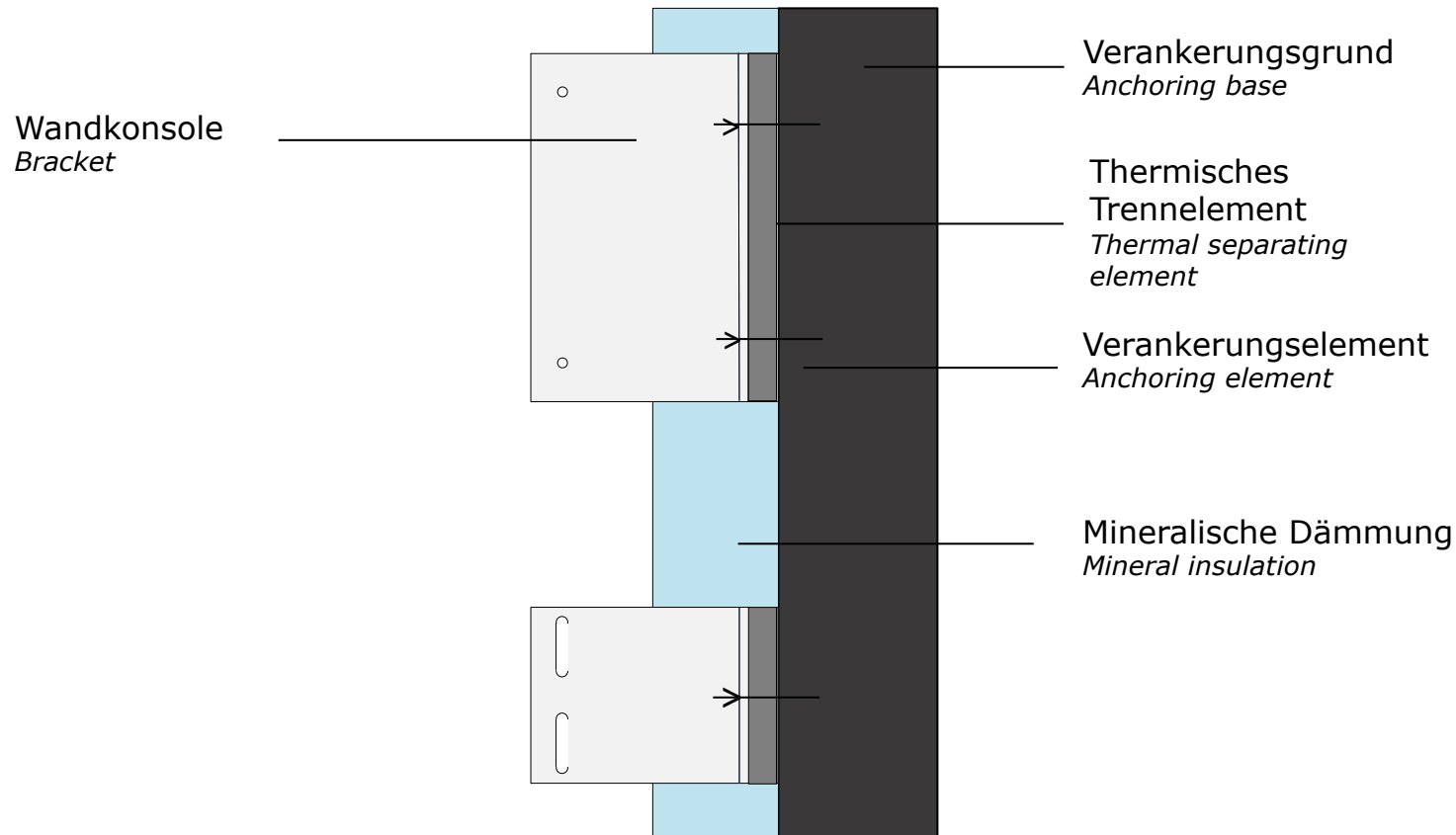


## Verankerungselemente



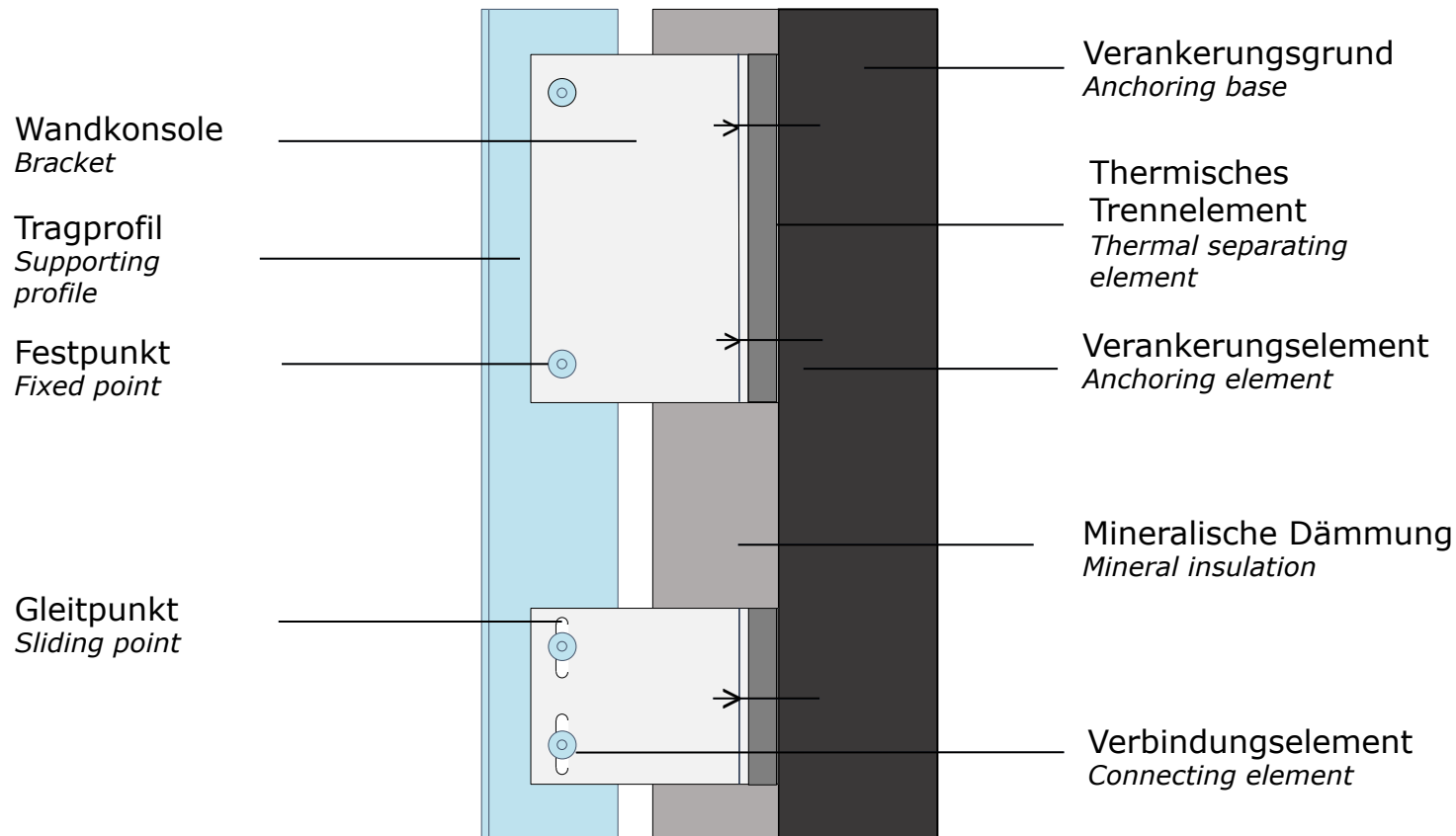
- Die Auswahl der Verankerungselemente der Unterkonstruktion erfolgt anhand des vorhandenen Verankerungsgrundes und der auftretenden Lasten
- Übliche Verankerungselemente sind z.B.:
  - Rahmendübel
  - Metallspreizdübel aus Edelstahl (Bolzenanker)
  - Injektionsdübel

## Dämmung



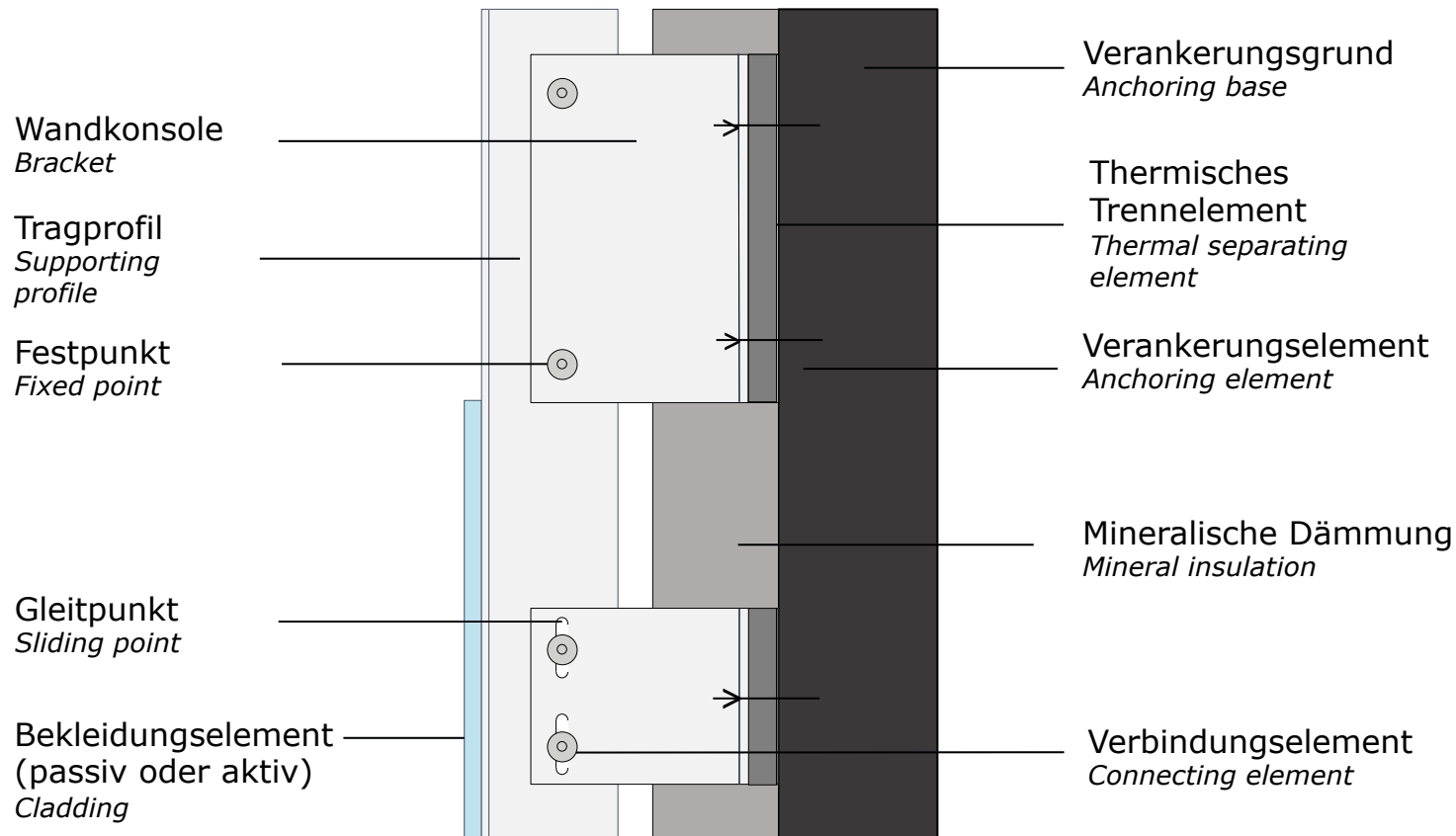
- In der Regel ist nach den energetischen Anforderungen eine mineralische Wärmedämmung erforderlich
- Hierbei sind Mineralwolldämmstoffe des Typs WAB T3 WL(P) nach DIN EN 13162 zu empfehlen
- Dämmstoffe bei einer VHF sind dauerhaft und lückenlos anzubringen

## Tragprofil



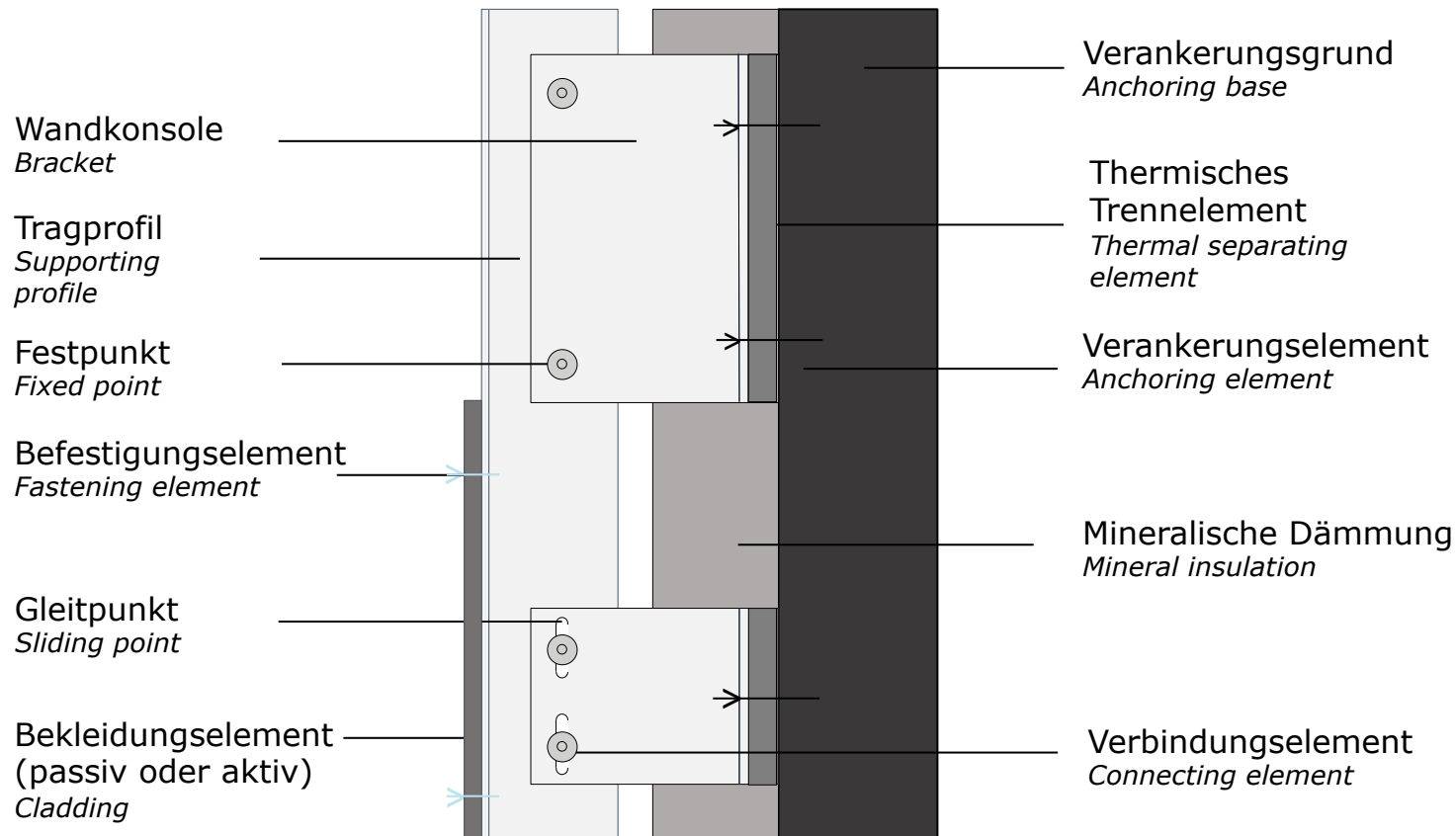
- Um die thermischen Längenänderungen der Tragprofile zwängungsfrei aufzunehmen, werden bei der Verbindung der Profile mit den Wandkonsolen Fest- und Gleitpunkte ausgebildet
- Bei Festpunkten sind die Rundlöcher in den Wandkonsolen zu verwenden
- Bei Gleitpunkten sind die Langlöcher in den Wandkonsolen zu verwenden

## Bekleidung



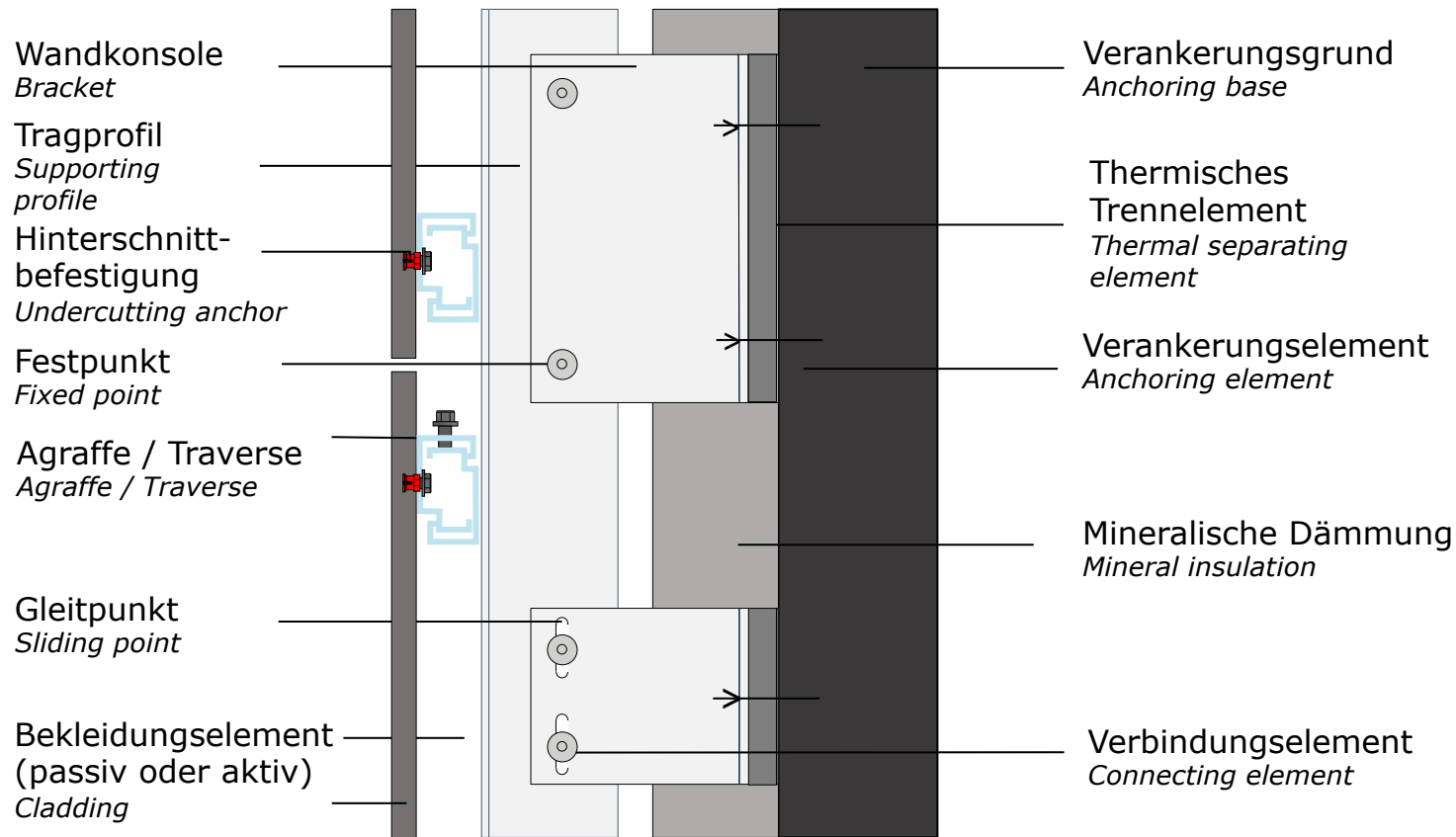
- Die Bekleidungselemente bilden die äußere Schicht der VHF
- Sie dient dem Witterungsschutz und der Fassadengestaltung
- Sie werden in der Regel mit offenen Fugen oder fugenlos (VHF-Putz) ausgeführt

## Befestigungselement



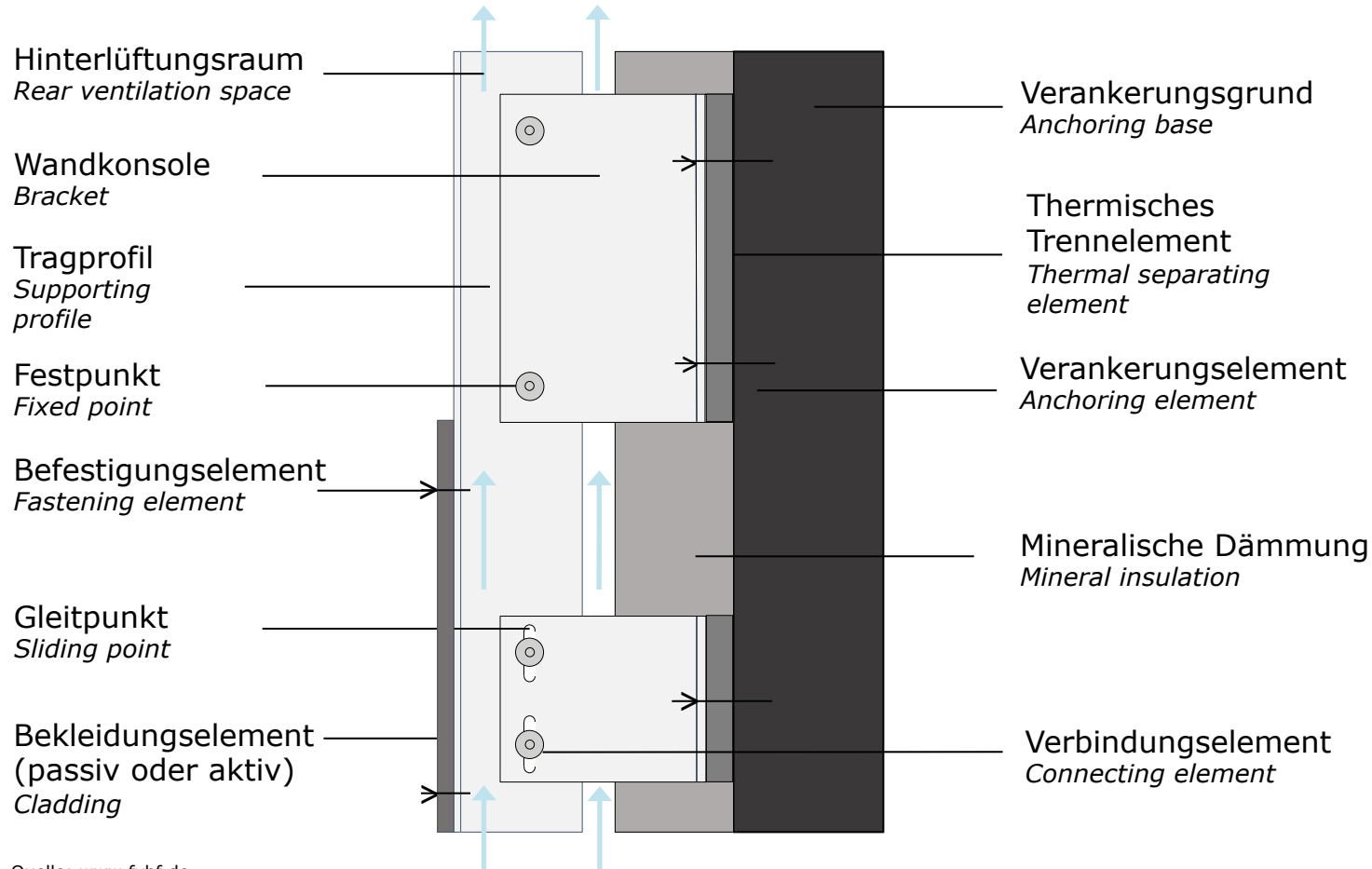
- Die Bekleidungen können sichtbar oder verdeckt befestigt werden
- Bei den Befestigungselementen der Bekleidung ist auf eine zwängungsfreie Montage gemäß Zulassung / Bewertung, Herstellerangaben und statischem Nachweis zu achten

## Befestigungselement



- Durch die Verwendung einer horizontalen Agraffen- / Traversenkonstruktion lassen sich die Bekleidungselemente z.B. durch Hinterschnittbefestigung verdeckt befestigen

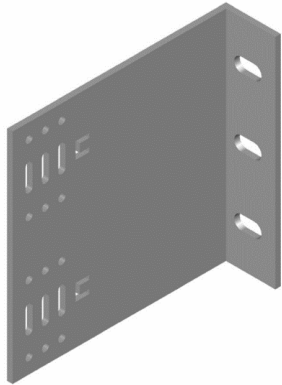
## Hinterlüftungsraum



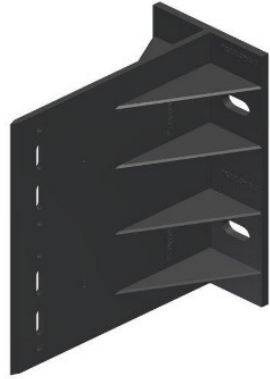
- Durch den Hinterlüftungsraum wird Feuchtigkeit aus der Fassaden- und Außenwandkonstruktion abgeführt
- Mit Hilfe des Hinterlüftungsraums wird im Sommer ein Großteil der Wärme abtransportiert, ebenso wirkt er im Winter als Temperaturpuffer

Quelle: [www.fvfh.de](http://www.fvfh.de)

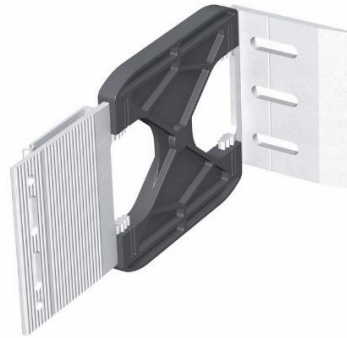
1.



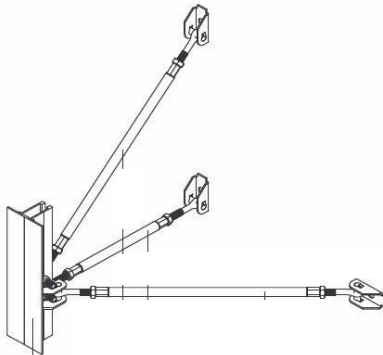
2.



3.



4.



5.



## Wandkonsole

### Winkel

1. Metallisch
2. Kunststoff
3. Hybrid

### Stabsystem

4. Metallisch
5. Glasfaserverbundwerkstoff



## Winkel

### Material:

- Aluminium, Edelstahl

### Konsolentyp:

- einteilig

### Einsatzweck:

- Befestigung vertikaler Tragprofile

### Energetische Parameter:

- Aluminium: Standard-Wärmeschutz
- Edelstahl: hoher Wärmeschutz

### Mögliche Bekleidungsformate:

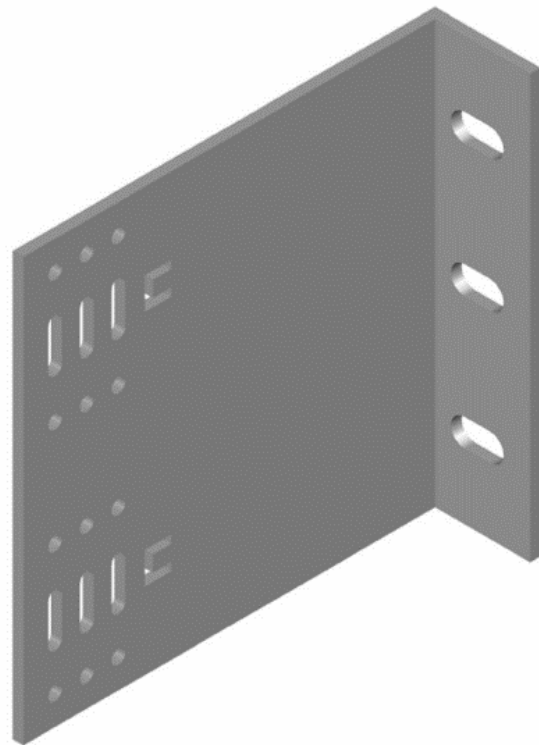
- mittel, großformatig

### Mögliche Dämmstoffdicken/Fassadenausladung:

- mittel, groß, sehr groß

### Brandschutzeigenschaften:

- keine Einschränkungen/nicht brennbar



## Winkel

### Material:

- Kunststoff

### Konsolentyp:

- einteilig

### Einsatzweck:

- Befestigung vertikaler Tragprofile

### Energetische Parameter:

- hoher Wärmeschutz

### Mögliche Bekleidungsformate:

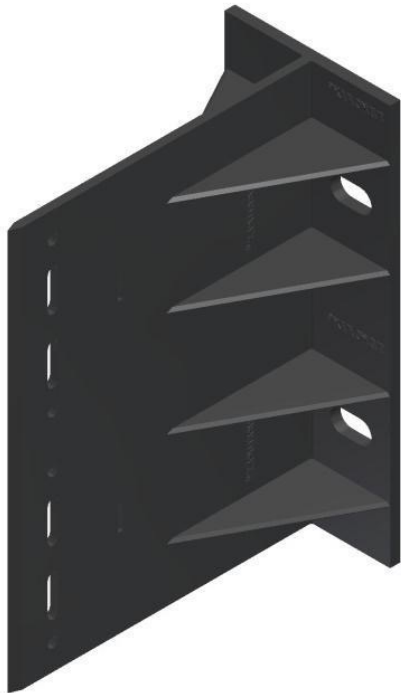
- mittel, großformatig

### Mögliche Dämmstoffdicken/Fassadenausladung:

- mittel, groß

### Brandschutzeigenschaften:

- besondere Brandschutzanforderungen beachten



## Winkel

### Material:

- Hybrid-Halter: Kunststoff und Metall

### Konsolentyp:

- mehrteilig

### Einsatzweck:

- Befestigung vertikaler Tragprofile

### Energetische Parameter:

- hoher Wärmeschutz

### Mögliche Bekleidungsformate:

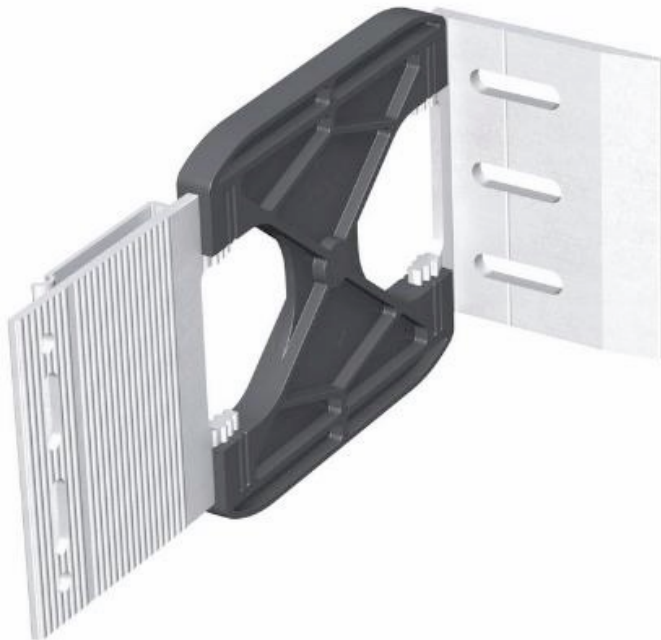
- mittel, großformatig

### Mögliche Dämmstoffdicken/Fassadenausladung:

- mittel, groß

### Brandschutzeigenschaften:

- besondere Brandschutzanforderungen beachten



## Stabsystem

### Material:

- Edelstahlstäbe

### Konsolentyp:

- mehrteilig

### Einsatzweck:

- Befestigung vertikaler und horizontaler Tragprofile

### Energetische Parameter:

- höchster Wärmeschutz

### Mögliche Bekleidungsformate:

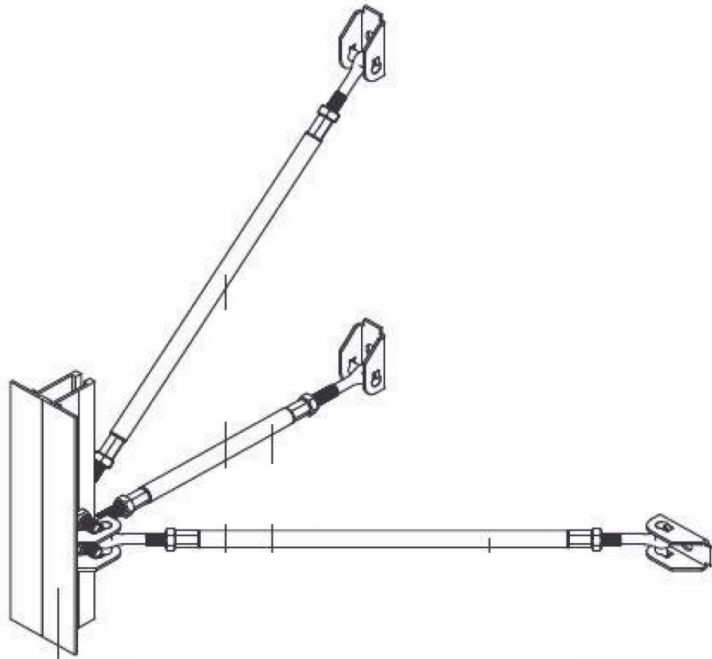
- mittel, großformatig

### Mögliche Dämmstoffdicken/Fassadenausladung:

- mittel, groß

### Brandschutzeigenschaften:

- keine Einschränkungen/nicht brennbar



## Stabsystem

### Material:

- Glasfaserverbundwerkstoff Combar<sup>®</sup> von Schöck

### Konsolentyp:

- mehrteilig: mit Edelstahl-Anschlussgewinde

### Einsatzweck:

- Befestigung vertikaler und horizontaler Tragprofile

### Energetische Parameter:

- höchster Wärmeschutz

### Mögliche Bekleidungsformate:

- mittel, großformatig

### Mögliche Dämmstoffdicken/Fassadenausladung:

- mittel, groß

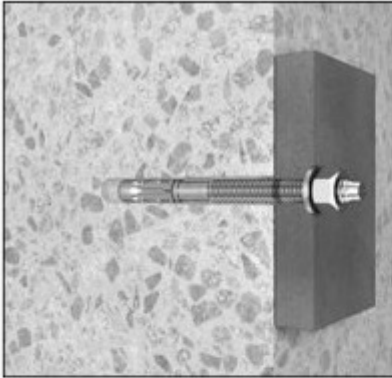
### Brandschutzeigenschaften:

- Gebäudeklasse 1-5



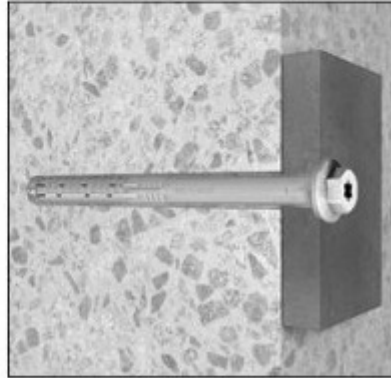
# VERANKERUNGSARTEN

1.



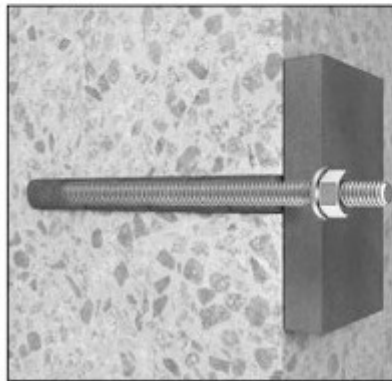
Reibschluss durch Spreizung

2.



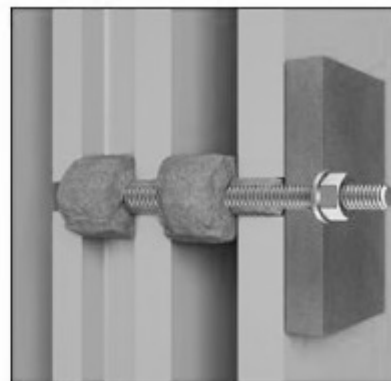
Kunststoffdübel mit verzinkter Schraube

3.



Stoffschluss durch Verbund

4.



Formschluss durch Anpassung

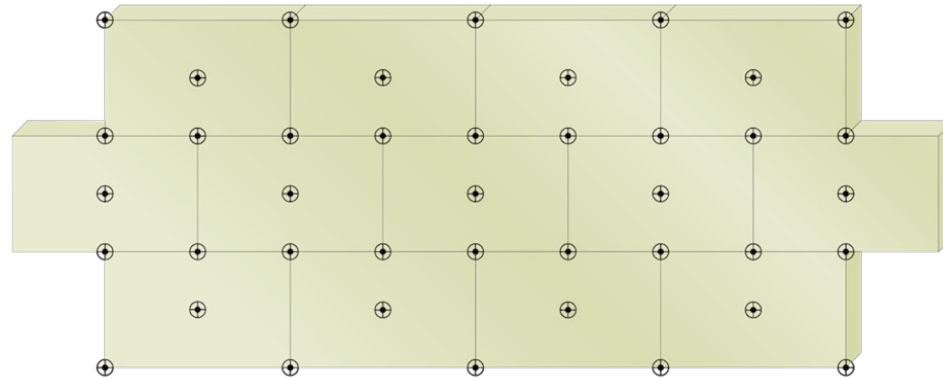
## Technische Anforderungen

- Lastabtrag sicherstellen
- Wirkungsweise des Dübels beachten
- Wandbaustoff ermitteln

## Verankerungsarten

1. Reibschluss durch Spreizung
2. Kunststoffdübel mit verzinkter Schraube
3. Stoffschluss durch Verbund
4. Formschluss durch Anpassung

# DÄMMUNG



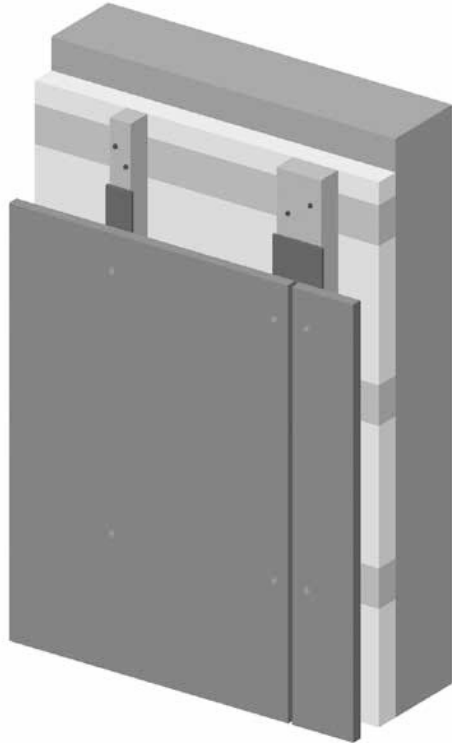
## Mineralische nichtbrennbare Fassadendämmung

- Schutz vor Wärmeverlust
- Schutz vor Überhitzung
- Brand- & Schallschutz
- Langlebig ohne Wartung

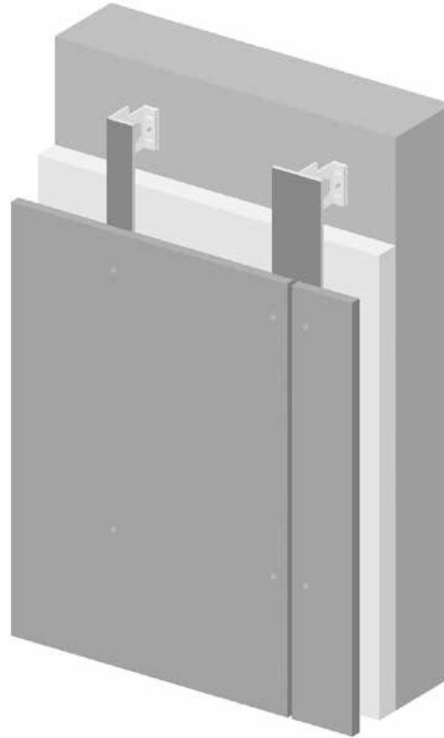
## Technische Anforderung

- Fassadendämmplatten sind dicht zu stoßen
- Ohne Hohlräume zwischen Untergrund und Dämmschicht
- 5 Dämmstoffhalter/m<sup>2</sup>

## TRAGPROFIL



Holzunterkonstruktion



Metallunterkonstruktion aus  
Aluminium oder Edelstahl

- Statisches Bindeglied zwischen tragender Außenwand und Fassadenbekleidung
- Dreidimensional justierbar



## METALLUNTERKONSTRUKTION



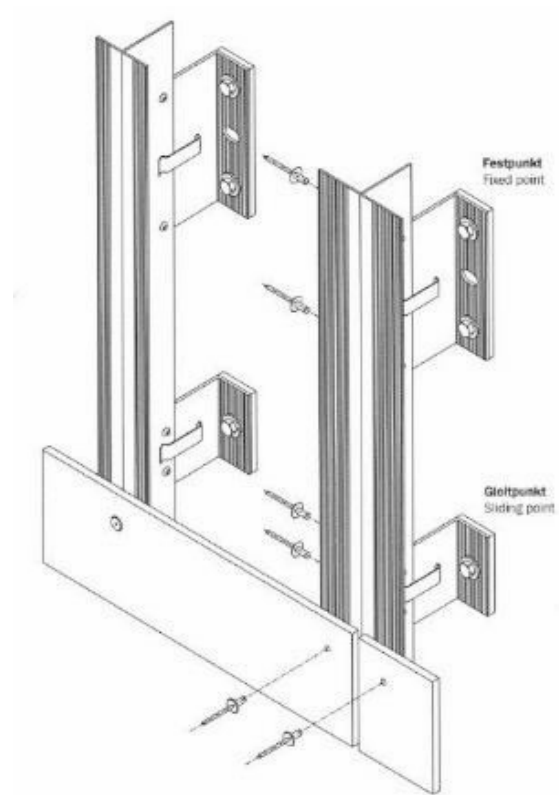
Festpunkt



Gleitpunkt

- Befestigung des Tragprofils
- Ausgleich der temperaturbedingten Längenausdehnung
- 1,66mm/m bei 70K Temperaturänderung

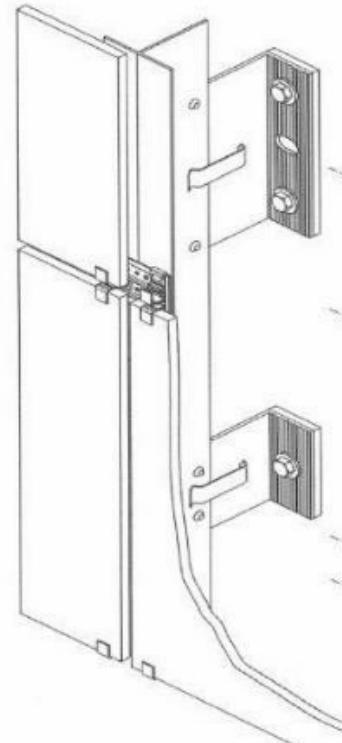
# SICHTBARE BEFESTIGUNGSMÖGLICHKEITEN



## Sichtbare Befestigung

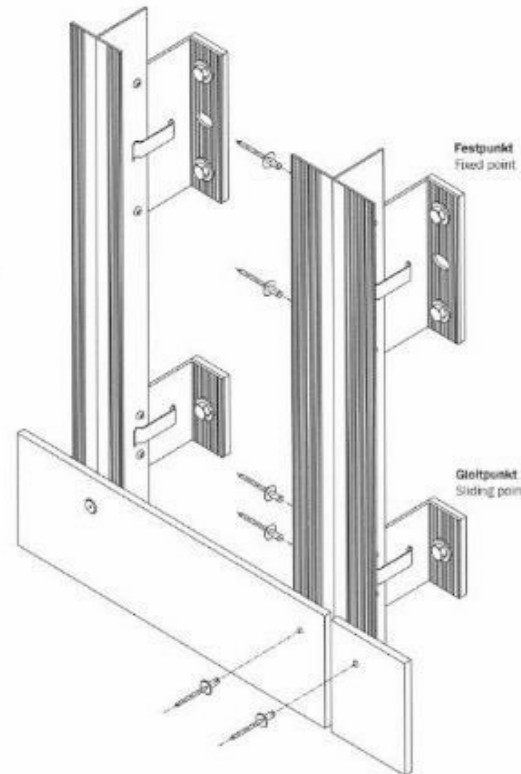
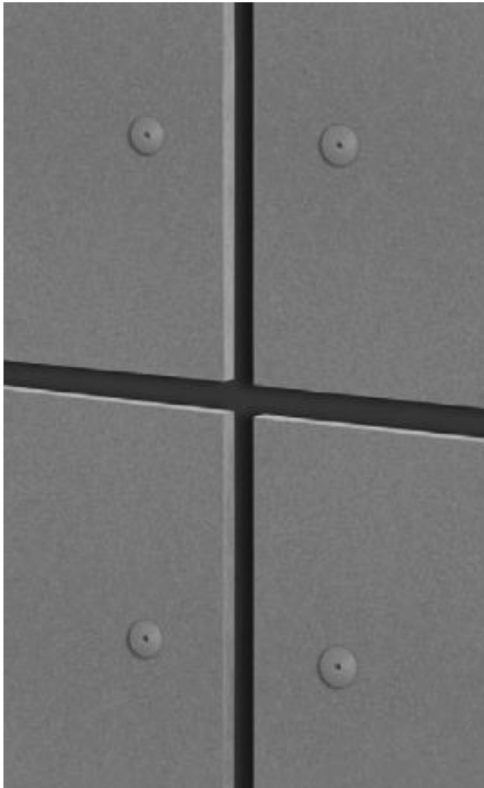
- Geklammert
- Genietet
- Geschraubt (auf Holz UK)

## SICHTBARE KLAMMERBEFESTIGUNG



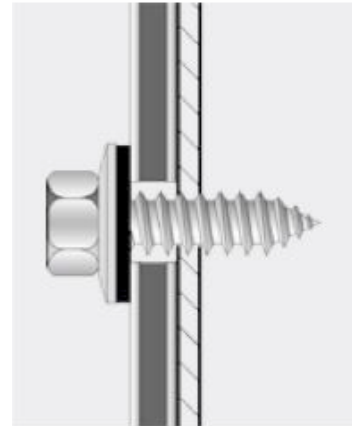
- Vertikales Tragprofil
- Klammer

# SICHTBARE NIETBEFESTIGUNG



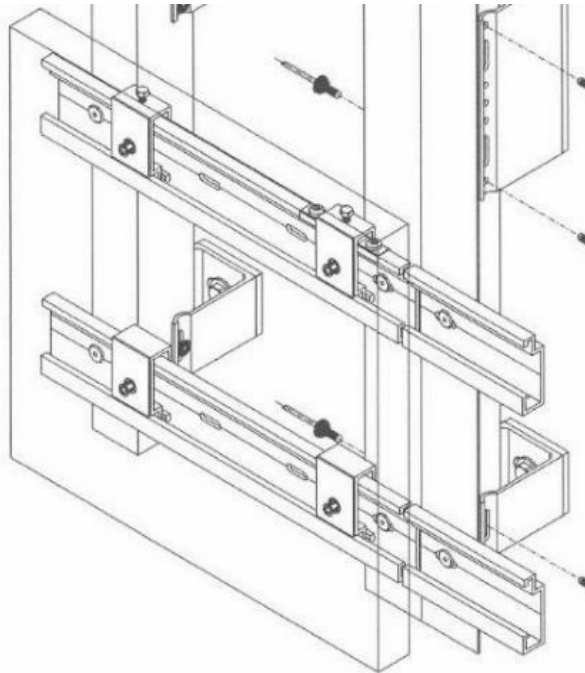
- Tragprofil
- Fassadenniet

## SIHTBARE SCHRAUBBEFESTIGUNG AUF HOLZ-UK



- Traglatte / Tragprofil
- Fassadenschraube

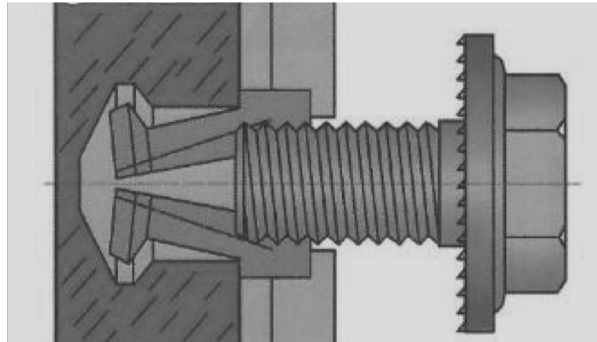
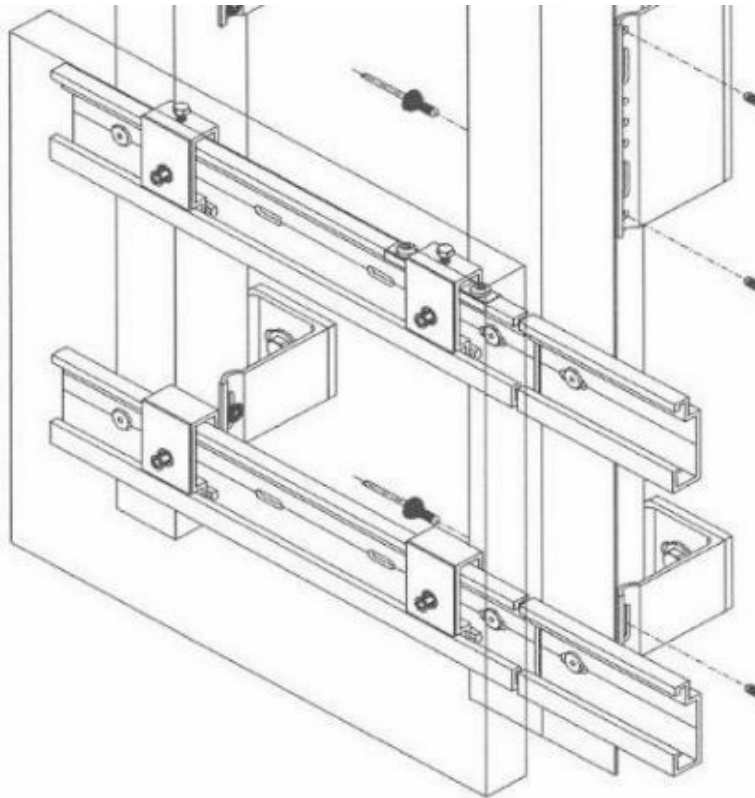
# BEFESTIGUNGSMÖGLICHKEITEN



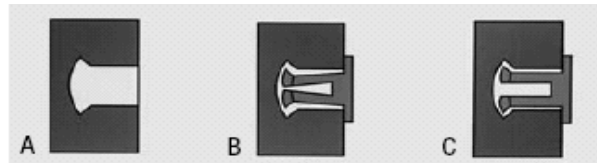
## Rechts: Verdeckte Befestigung

- Hinterschnittanker mit Agraffen und horizontalem Tragprofil
- Alternativ: geklebt
- Verdeckte Klammerbefestigung

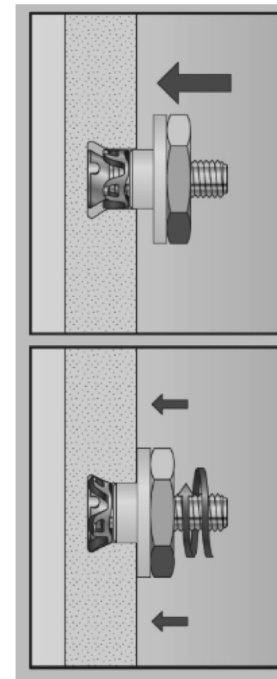
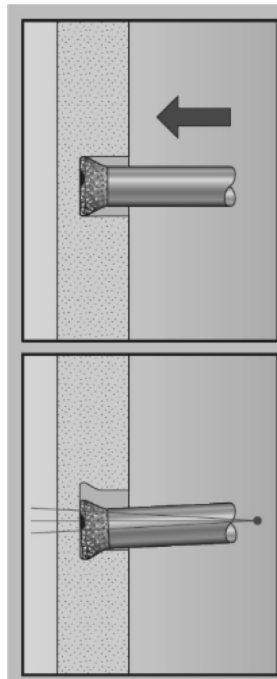
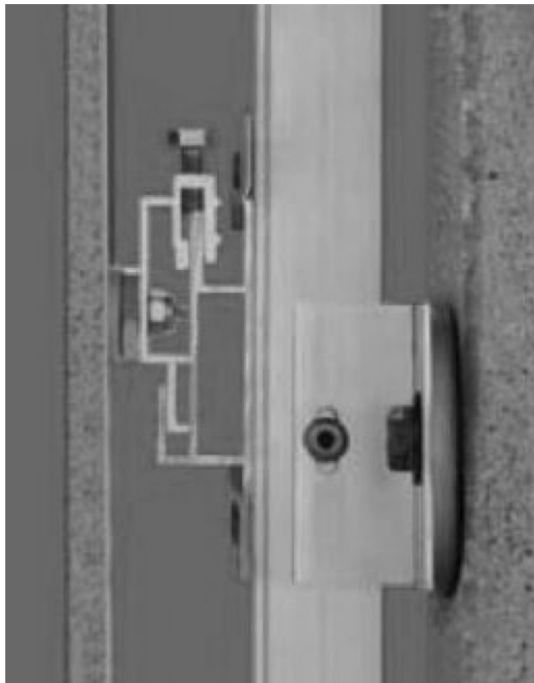
# HINTERSCHNITTTECHNIK (FORMSCHLÜSSIG)



- Geschraubt
- Traverse
- Agraffe
- Hinterschnittanker



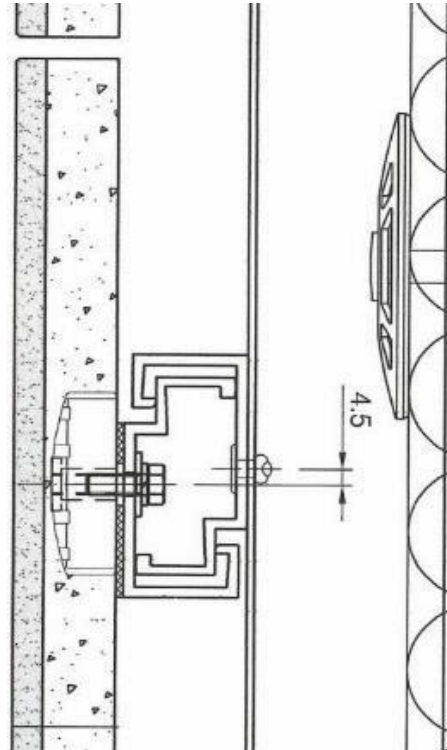
# HINTERSCHNITTTECHNIK (FORMSCHLÜSSIG)



- Nietspreizung geschraubt
- Traverse
- Agraffe
- Hinterschnittanker

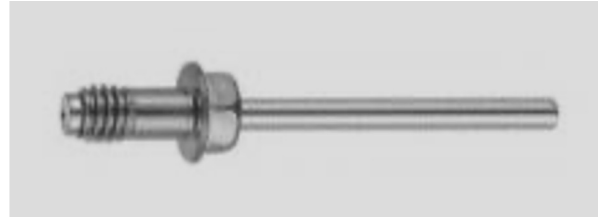


# HINTERSCHNITTTECHNIK (STOFFSCHLÜSSIG)

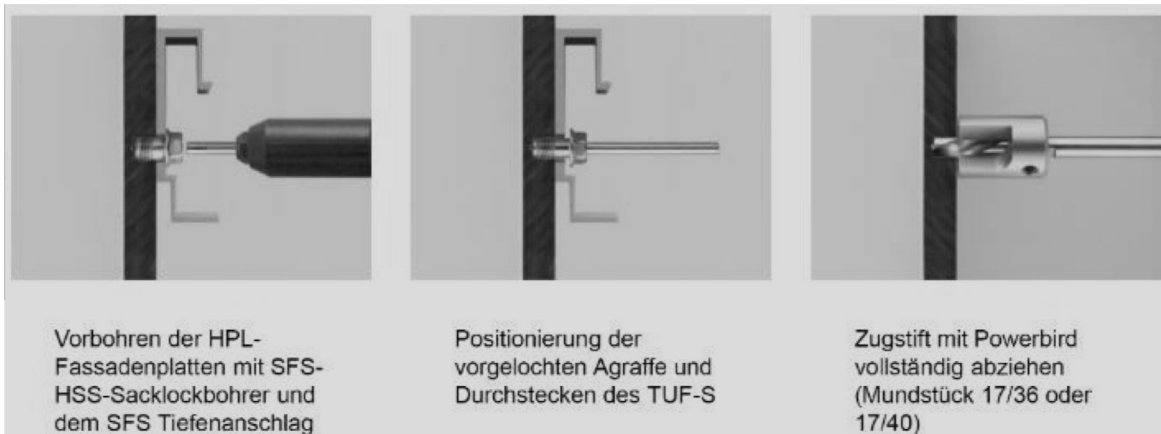


- Geschraubt
- Traverse
- Agraffe
- Keramikpunkt

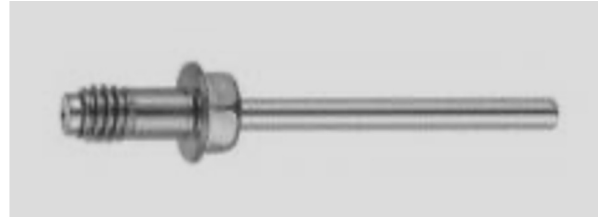
# HINTERSCHNITTTECHNIK (KRAFTSCHLÜSSIG)



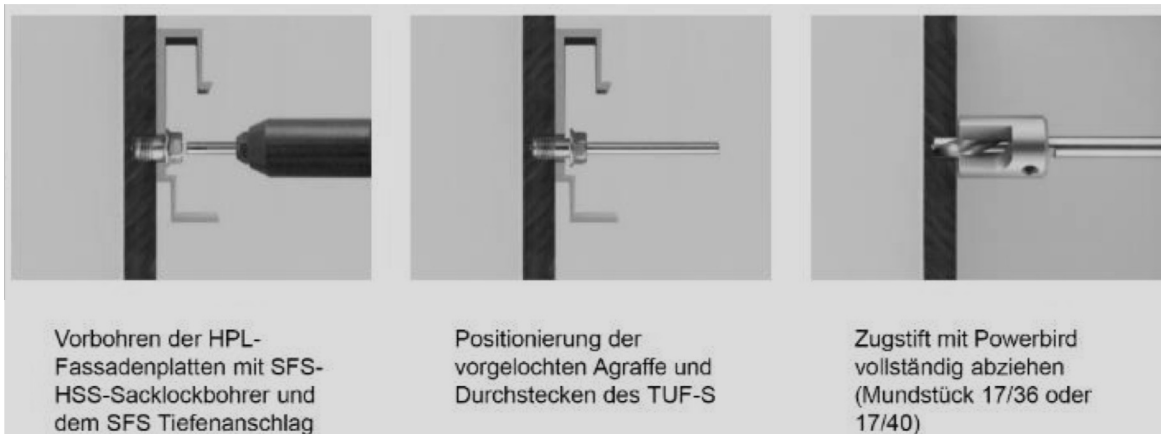
- Gewindeniet
- Traverse
- Agraffe
- Hinterschnittniet



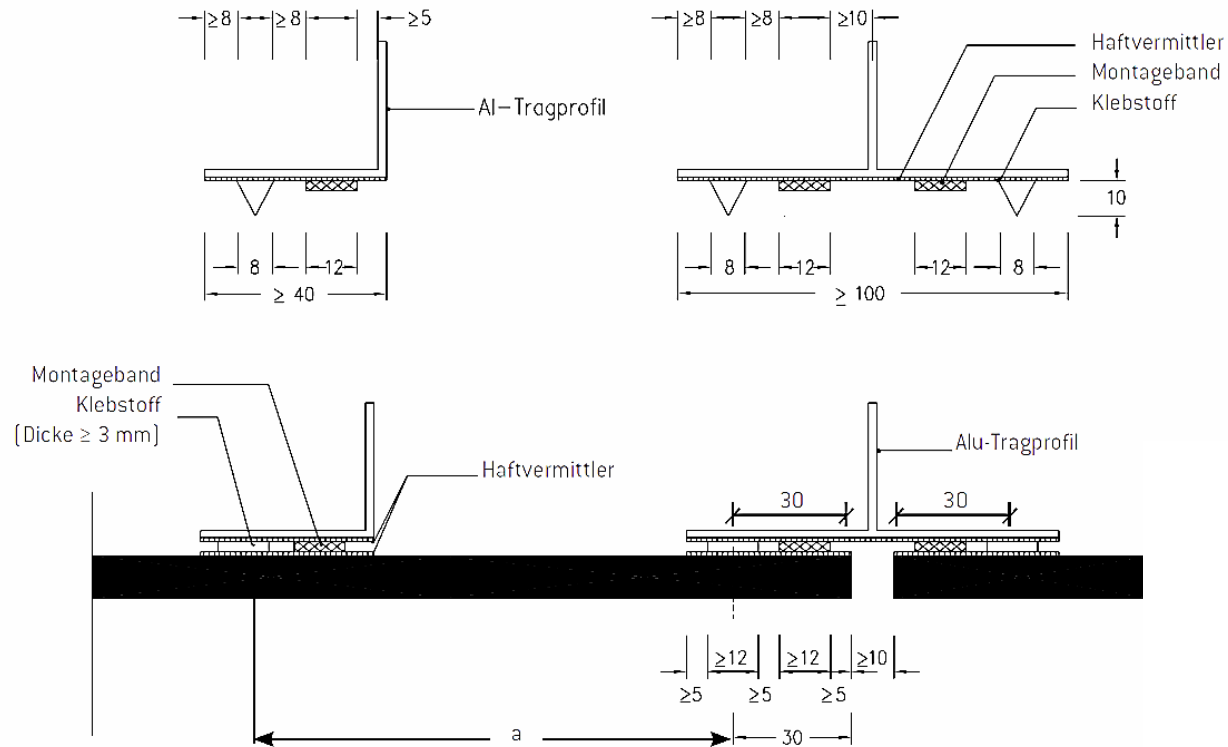
# HINTERSCHNITTTECHNIK (KRAFTSCHLÜSSIG)



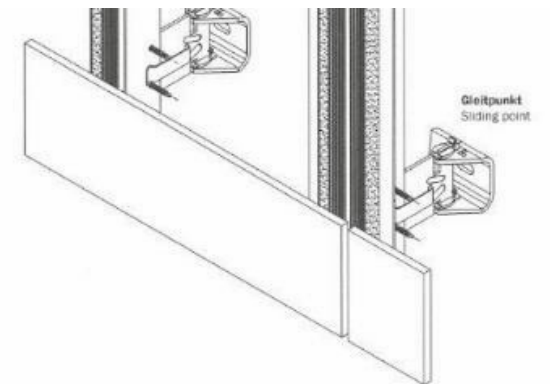
- Gewindeniet
- Traverse
- Agraffe
- Hinterschnittniet



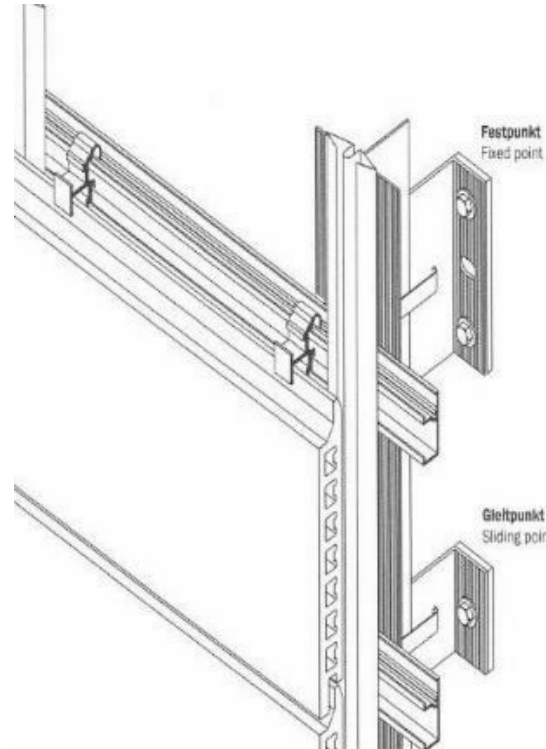
# KLEBTECHNIK



- Tragprofil (vertikal)
- Klebesystem auf Aluminiumunterkonstruktion



## VERDECKTE KLAMMERBEFESTIGUNG



- Verdeckt
- Traverse
- Klammer

# DIN 18516



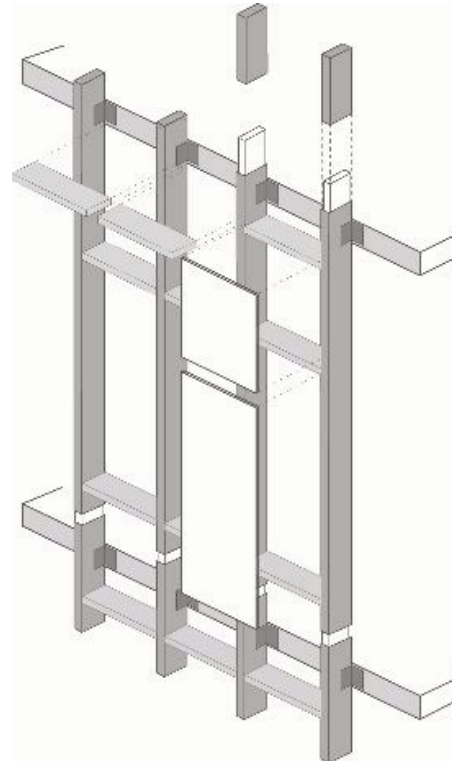
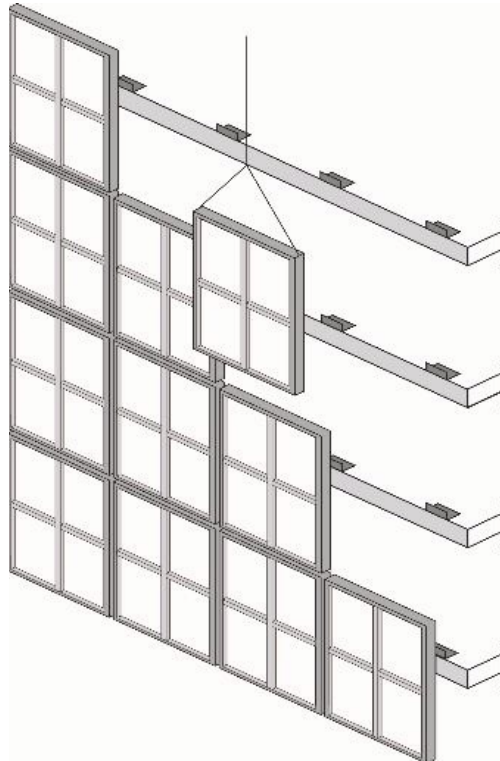
- DIN 18516 - Außenwandbekleidungen, hinterlüftet
  - Teil 1: Anforderungen, Prüfgrundsätze
  - Teil 3: Naturwerkstein - Anforderungen, Bemessungen
  - Teil 5: Betonwerkstein - Anforderungen, Bemessungen
  
- Teil 2 -> DIN EN 14411 Keramische Fliesen und Platten: Definitionen, Klassifizierung
  
- Teil 4 -> DIN 18008-3 Punktförmig gelagerte Verglasungen

# DIN 18516



- **Mindesthinterlüftungsquerschnitt** beträgt **min. 20mm**, darf durch Unterkonstruktionen und Wandunebenheiten örtlich bis auf 5mm reduziert werden
- **Be- und Entlüftungsöffnungen** müssen am Gebäudefußpunkt und am Dachrand **min. 50cm<sup>2</sup>/m** betragen
- **Außenwandbekleidungen** müssen technisch **zwängungsfrei** montiert werden
- **Bewegungsfugen** im Bauwerk müssen auch in die **Unterkonstruktion und Bekleidung** der VHF übernommen werden
- **Unterkonstruktionen** für VHF benötigen immer einen **objektbezogenen statischen Nachweis**

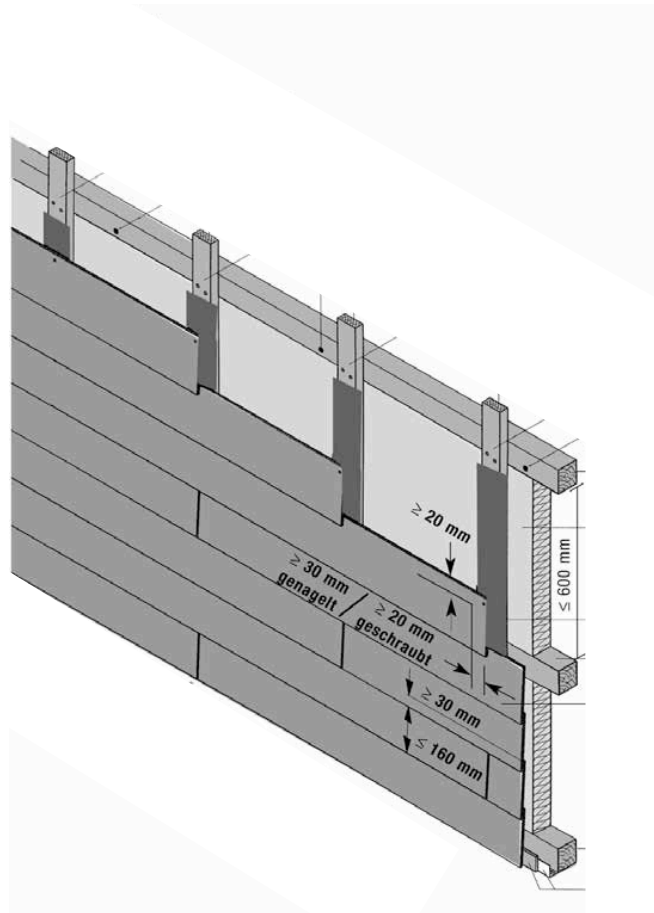
# VORHANGFASSADE



- DIN EN 13830
- Links: Element-Fassade
- Rechts: Pfosten-Riegel-Fassade

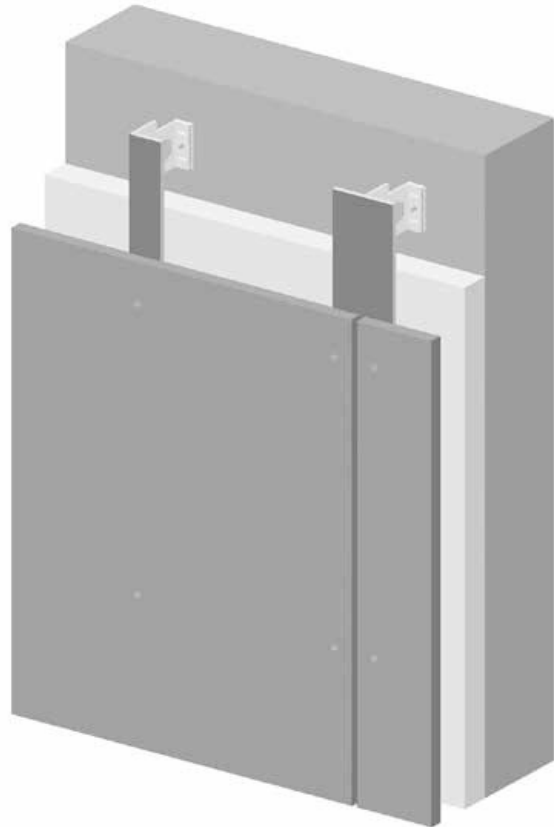


## KLEINFORMATIGE FASSADE



- Nach „allgemein anerkannten Regeln der Technik“ - aaRdT
- Kleinformatige Schindeln
- Brettformartige Paneele

# VORGEHÄNGTE HINTERLÜFTETE FASSADE

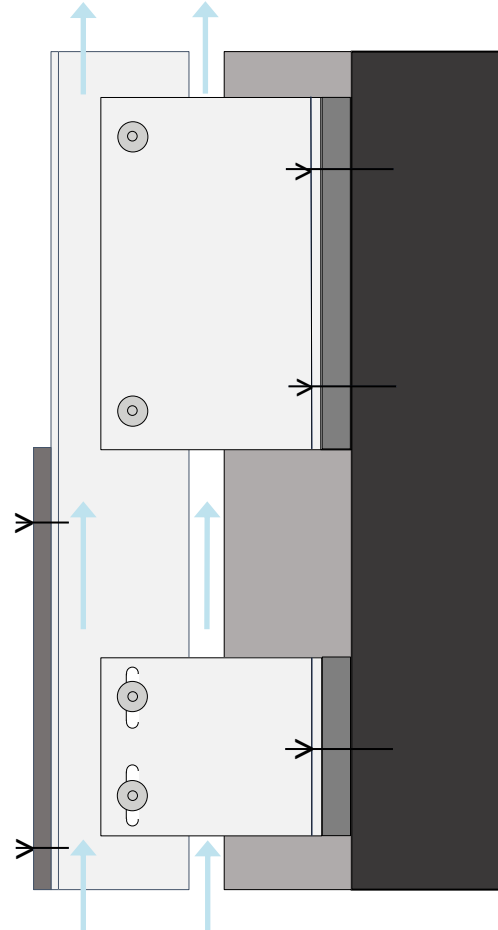


- DIN 18516-1
- Großformartige Paneele

Trennung der Schichten nach Funktionen:

- Wand
- Dämmung
- Hinterlüftung
- Bekleidung

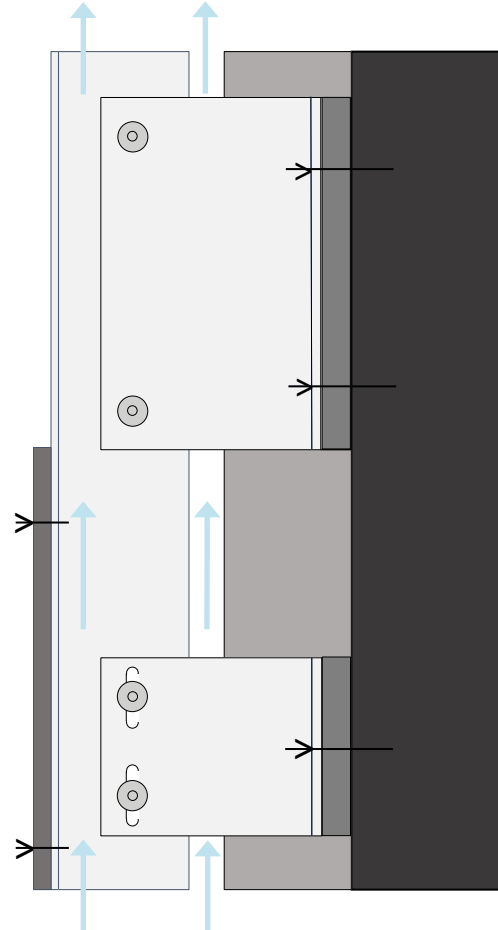
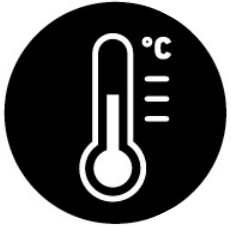
## VORTEILE DER VHF



### Trockene Wand durch:

- Hinterlüftung
- Tauwasserschutz

## VORTEILE DER VHF



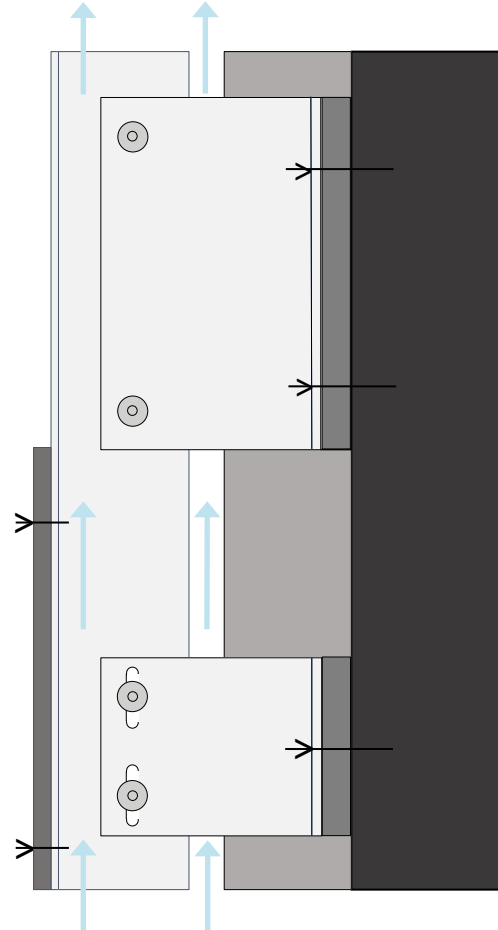
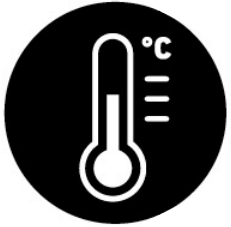
### Trockene Wand durch:

- Hinterlüftung
- Tauwasserschutz

### Kurze Bauzeiten durch:

- Vorfertigung / Modularität
- Witterungsunabhängige Montage

## VORTEILE DER VHF



### Trockene Wand durch:

- Hinterlüftung
- Tauwasserschutz

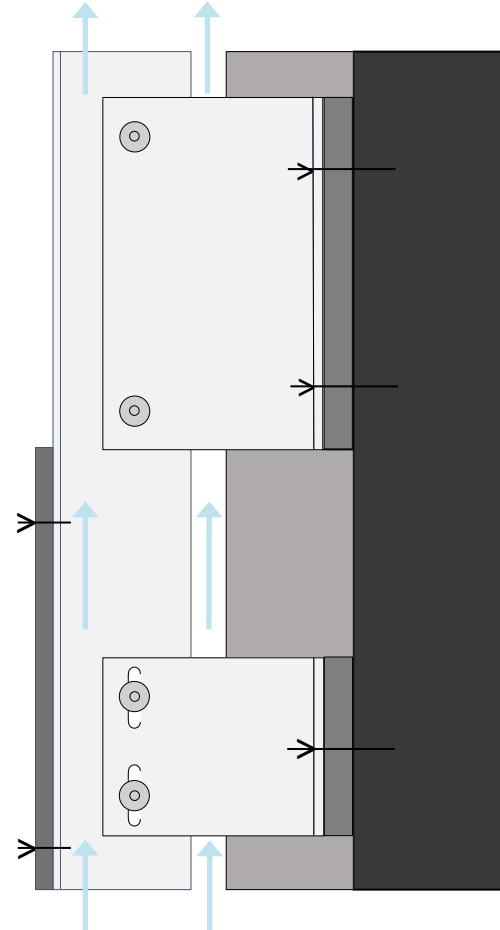
### Kurze Bauzeiten durch:

- Vorfertigung / Modularität
- Witterungsunabhängige Montage

### Multifunktional:

- Photovoltaik
- Fassadenbegrünung

## VORTEILE DER VHF



### Trockene Wand durch:

- Hinterlüftung
- Tauwasserschutz

### Kurze Bauzeiten durch:

- Vorfertigung / Modularität
- Witterungsunabhängige Montage

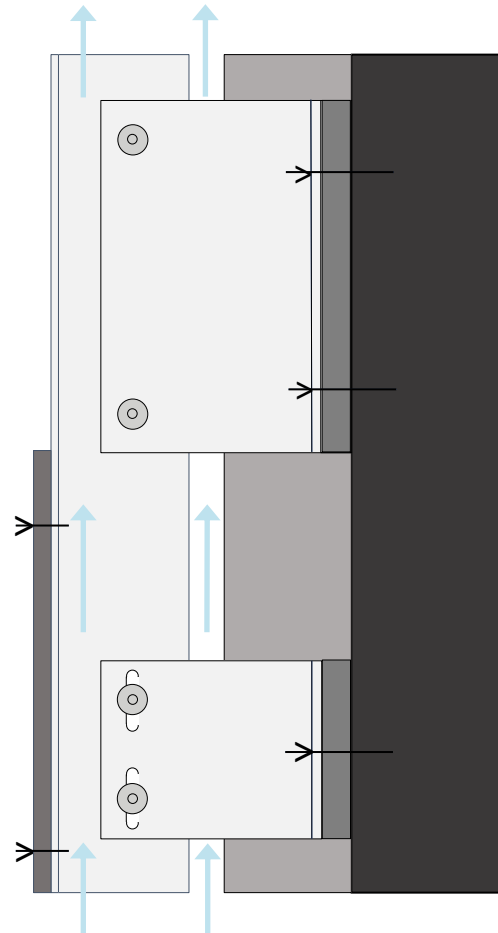
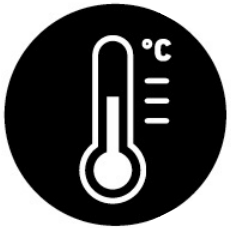
### Multifunktional:

- Photovoltaik
- Fassadenbegrünung

### Schallreduzierung:

- um bis zu 18dB

## VORTEILE DER VHF



### Trockene Wand durch:

- Hinterlüftung
- Tauwasserschutz

### Kurze Bauzeiten durch:

- Vorfertigung / Modularität
- Witterungsunabhängige Montage

### Multifunktional:

- Photovoltaik
- Fassadenbegrünung

### Schallreduzierung:

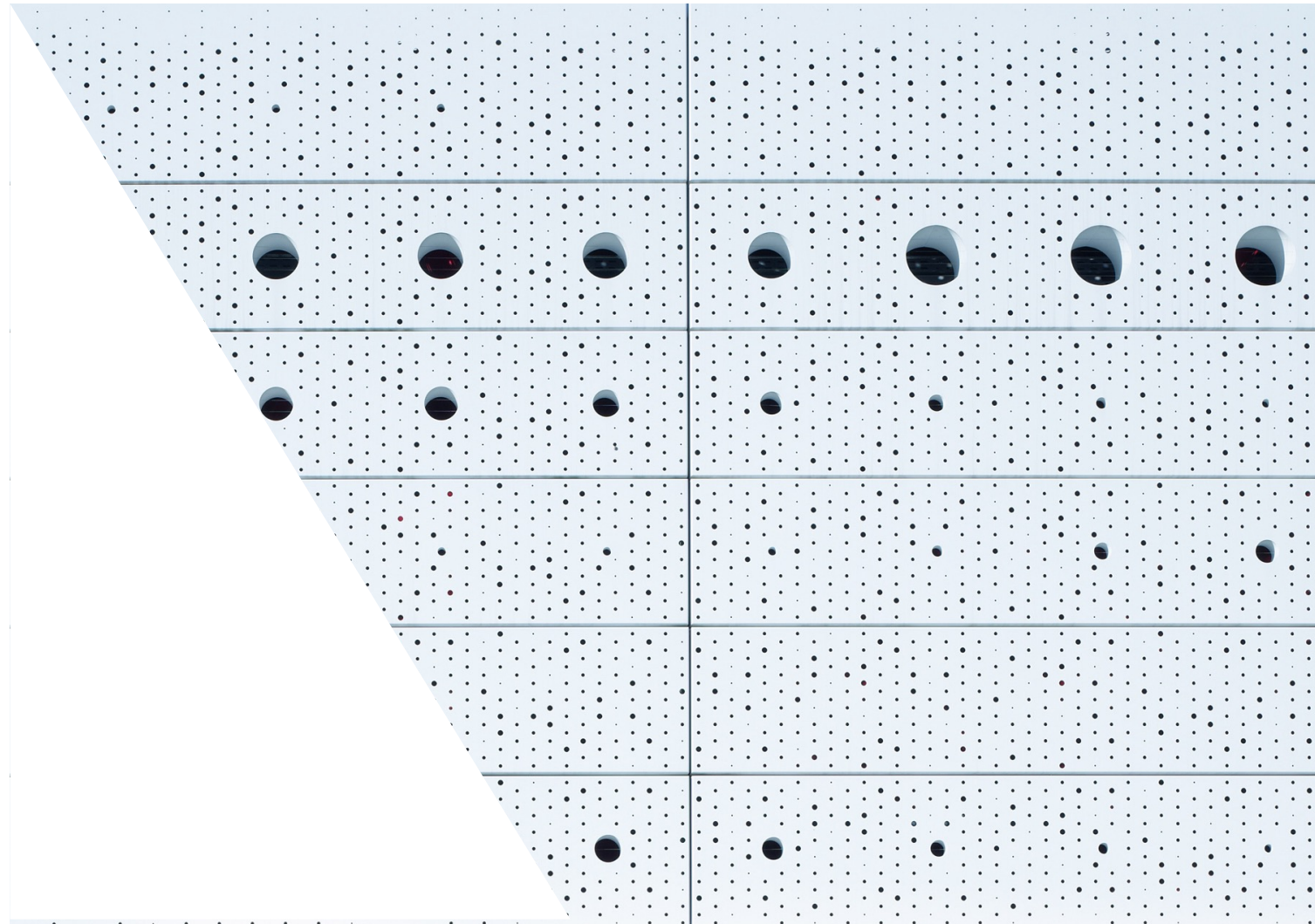
- um bis zu 18dB

### Wirtschaftlich durch:

- Langlebigkeit
- Wiederverwendbarkeit

## ZUSAMMENFASSUNG

- Sie kennen die vielfältigen Möglichkeiten, VHF-Fassaden mit verschiedenen Materialien zu gestalten
- Sie kennen den mehrschichtigen Wandaufbau einer VHF:
  - Dämmung
  - Unterkonstruktion
  - Bekleidung
  - Befestigung
- Sie kennen wesentliche Nachhaltigkeitsaspekte der VHF
  - Langlebig
  - Kreislauffähig
- Sie sind vertraut mit der DIN 18516



Quelle: Deutscher Fassadenpreis für VHF 2015, eingereicht, [www.fvfh.de](http://www.fvfh.de), envihab - DLR, Arch.: Glass Kramer Löbbert Architekten, Foto: Christian Gahl



**[www.fvhf.de](http://www.fvhf.de)**

Das Bildungsportal für  
Vorgehängte Hinterlüftete Fassaden