

SFHF 

 **GEBÄUDEHÜLLE SCHWEIZ**
ENVELOPPE DES ÉDIFICES SUISSE
INVOLUCRO EDILIZIO SVIZZERA
VERBAND SCHWEIZER GEBÄUDEHÜLLEN-UNTERNEHMUNGEN

RICHTLINIE FÜR DIE PLANUNG UND AUSFÜHRUNG VON VORGEHÄNGTEN HINTERLÜFTETEN FASSADEN



INTERNATIONALE FÖDERATION
DES DACHDECKERHANDWERKS

INTERNATIONAL FEDERATION
FOR THE ROOFING TRADE



Die vorliegende Richtlinie ist die erste **europäische** Fassung zu Vorgehängten Hinterlüfteten Fassaden (VHF) und ersetzt die SFHF-Richtlinie für hinterlüftete Fassaden von 1992 und 2005.

Die beiden Verbände «Gebäudehülle Schweiz» und der «Schweizerische Fachverband für hinterlüftete Fassaden» haben aktiv am Inhalt der Richtlinie mitgearbeitet. Entsprechend gilt dieses Dokument für die Planung und Ausführung aller vorgehängt hinterlüfteten Fassaden in der Schweiz.

Bei der Erstellung dieser Richtlinie haben darüber hinaus viele nationale Verbände mitgewirkt und in enger Zusammenarbeit das erste gemeinsame europäische Regelwerk für vorgehängte, hinterlüftete Fassaden erstellt. Diese Gemeinschaftsarbeit war nur deshalb möglich, weil sich die nationalen Fassadenverbände dem IFD angeschlossen haben. Die Internationale Föderation des Dachdeckerhandwerks (IFD) verfolgt seit seiner Gründung 1952 das Ziel, einen übergreifenden Erfahrungsaustausch zu ermöglichen und eine durchsetzungsfähige Interessenvertretung darzustellen. GH Schweiz und SFHF sind wie zahlreiche internationale Berufs- und Fachverbände, Hersteller und Handelsorganisationen sowie Industrieverbände Mitglied der IFD, um hier wesentliche Interessen auf Schweizerischer und Europäischer Ebene zu verfolgen.

Wir bedanken uns bei allen Mitwirkenden!



Daniel Vonlanthen
Präsident SFHF



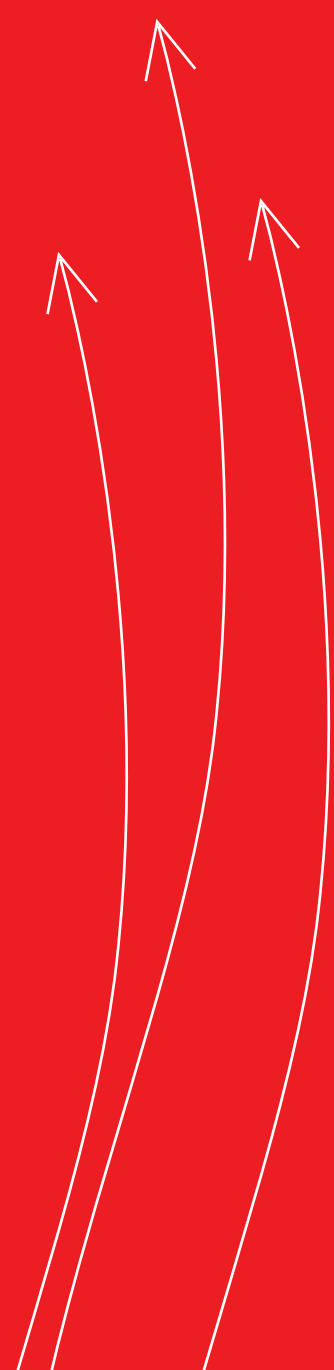
Dr. André Schreyer
Geschäftsführer Gebäudehülle Schweiz

IMPRESSUM Herausgeber, Medieninhaber und Verleger:
Schweizerischer Fachverband für hinterlüftete Fassaden, SFHF, www.sfhf.ch

HINWEIS Alle Rechte vorbehalten; Nachdruck und Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien oder Datenträger nur mit Zustimmung des IFD. Die einzelnen Angaben in dieser Druckschrift gelten nur dann als zugesicherte Eigenschaft, soweit sie jeweils im Einzelfall ausdrücklich als solche schriftlich bestätigt sind. Technische Änderungen vorbehalten.

DESIGN red hot 'n' cool | Vienna

FOTOCREDIT Cover | Seite 4, 6, 18, 40, 42, 50 1xpert/123RF



Aufgestellt und herausgegeben von

Internationale Föderation des Dachdeckerhandwerks e.V. Marburg, Deutschland

Diese IFD-Richtlinie wurde von der IFD Kommission Fassade mit den folgenden Mitgliedern erarbeitet:



Wir bedanken uns bei allen aktiven Mitgliedern

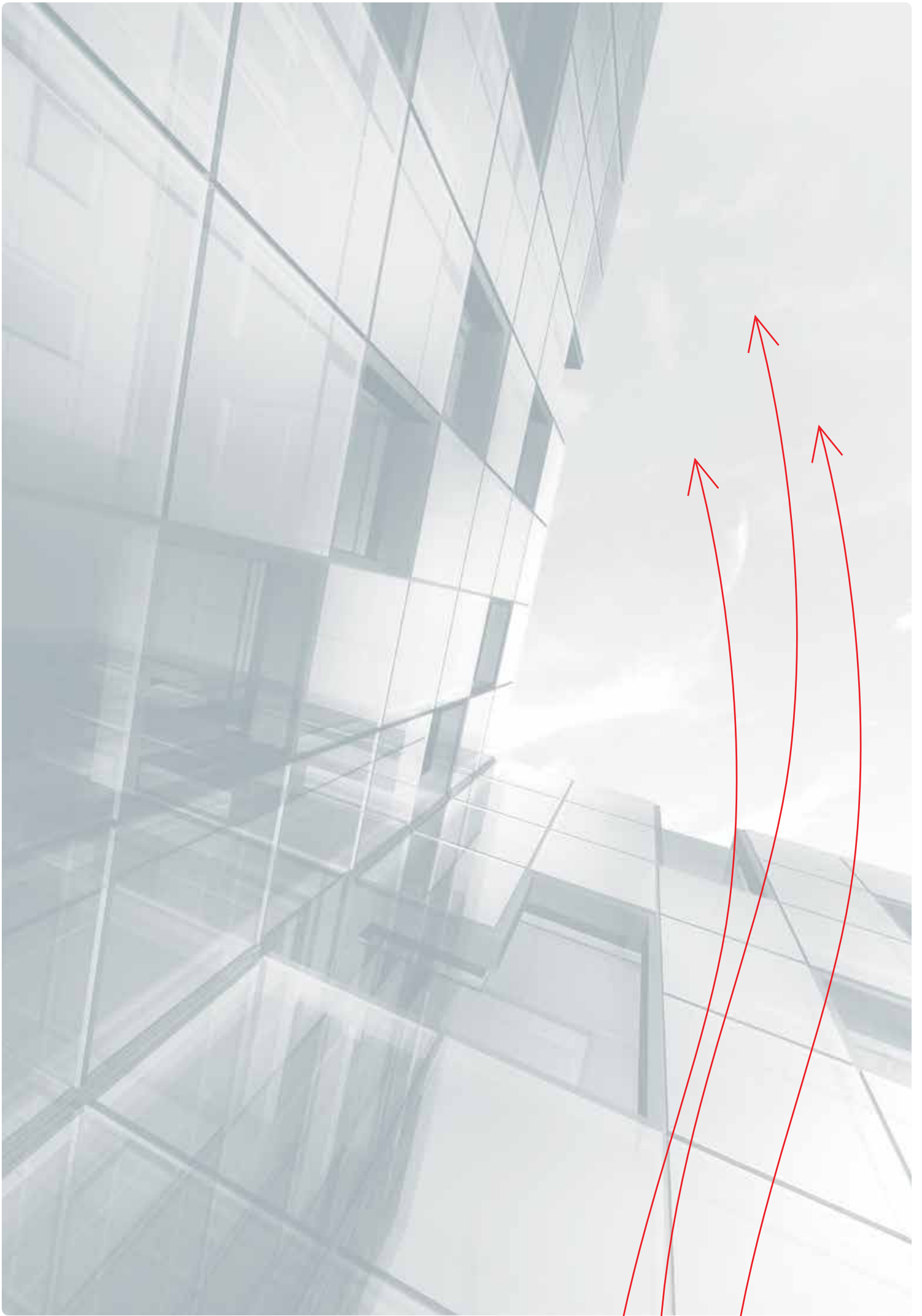
Der IFD-Präsident Walter Bisig im Namen des Vorstandes

Inhalt

1	Einleitung	7
1.1	Die Vorgehängte Hinterlüftete Fassade	7
1.2	Vorteile der Vorgehängten Hinterlüfteten Fassade sind insbesondere:	7
1.3	Ziele	8
2	Allgemeines	9
2.1	Geltungsbereich	9
2.2	Begriffe	11
2.3	Grundsätze der Verantwortung	13
2.4	Allgemeine Anforderungen	15
3	Werkstoffe und Anforderungen	19
3.1	Allgemeines	19
3.2	Bekleidung	20
3.3	Unterkonstruktion	20
3.4	Verankerungselement	21
3.5	Verbindungselement	22
3.6	Befestigungselement	22
3.7	Wärmedämmung	22
3.8	Tragwerk	23
3.9	Ergänzungsteil	23
3.10	Fassadenbahn	23
4	Ausführung	25
4.1	Allgemeine Anforderungen	25
4.2	Unterkonstruktion	25
4.3	Fassadenbahnen	28
4.4	Hinterlüftungsraum	32
4.5	Bekleidung	33
5	Toleranzen der fertigen Leistung	35
5.1	Grundsätze/Allgemein	35
5.2	Empfehlungen für Vereinbarungen über Toleranzen	36
6	Wand/Anschlussdetails	37
6.1	Allgemeine Anforderungen	37
6.2	Unterer Abschluss	37
6.3	Außen-/Innenecke	37
6.4	Seitlicher Abschluss	38
6.5	Oberer Abschluss (z. B. Dachrandabschluss, Giebelschräge, Gesims)	38
6.6	An- und Abschlüsse	39
7	Pflege und Wartung	41
8	Anhang A - Prinzipskizzen	43
9	Anhang B - Literaturverzeichnis	51

Abbildungen

Abbildung 1	Begriffserklärung	10
Abbildung 2		30
Abbildung 3		31
Abbildung 4		32
Abbildung 5	Vertikalschnitt	43
Abbildung 6	Horizontalschnitt	44
Abbildung 7	Unterer Fassadenabschluss mit Lüftungsgitter	44
Abbildung 8	Außen-/Innenecke mit hinterlegtem Profil	45
Abbildung 9	Außen-/Innenecke mit sichtbarem Profil	46
Abbildung 10	Seitlicher Abschluss	47
Abbildung 11	Oberer Abschluss	47
Abbildung 12	Unter-/Oberseitiger Anschluss (Fenstersturz)	48
Abbildung 13	Seitlicher Anschluss (z. B. Fensterleibung) mit hinterlegtem Profil	49
Abbildung 14	Seitlicher Anschluss (z. B. Fensterleibung) mit sichtbarem Profil	49



1. Einleitung

1.1 Die Vorgehängte Hinterlüftete Fassade

Die vorliegende Richtlinie ist die erste europäische Fassung zu Vorgehängten Hinterlüfteten Fassaden in Abstimmung mit den nationalen Verbänden (EMSZ, FVHF, Gebäudehülle Schweiz, IFBS, JSY, NFRC, ÖFHF, SFHF, ZVDH) und beinhaltet Begriffserklärungen, Grundsätze der Verantwortung, allgemeine Anforderungen an die Fassade und Werkstoffe sowie Ausführung, Pflege und Wartung. Die vorliegende Richtlinie ist eine Überarbeitung der Fassung aus dem Jahr 2011.

Bei der Planung und Ausführung von Gebäuden müssen mehr denn je ökologische und ökonomische Vorgaben beachtet werden. Energieeinsparung, Energieeffizienz (bis hin zu Passivhäusern), Kosten und ansprechende Optik sind wichtige Entscheidungskriterien. Außenwandkonstruktionen müssen dauerhaft ein Höchstmaß an Aufgaben, z. B. Witterungsschutz, Wärmeschutz, Beständigkeit und niedriger Wartungsaufwand, Gestaltungselement, Brandschutz, Schallschutz, sowie ökologische Auflagen erfüllen. Die Wahl einer Vorgehängten Hinterlüfteten Fassade ermöglicht die optimale Berücksichtigung aller dieser Aspekte.

Der schonende Umgang mit der Natur und das Wohlbefinden der Bewohner sowie langfristig geringere Kosten (z. B. Erstellungskosten, Lebensdauer, Wartungsaufwand) sind Vorteile der Vorgehängten Hinterlüfteten Fassade. Vor allem aber bei der Gestaltung hat die Vorgehängte Hinterlüftete Fassade vielfältige Möglichkeiten. Dabei können auch Energiegewinnungssysteme (Solarthermie und Photovoltaik) mit einbezogen werden. Der Aufbau der Vorgehängten Hinterlüfteten Fassade gewährleistet aus bauphysikalischer, technischer und wirtschaftlicher Sicht die optimale Außenwandkonstruktion, sei es beim Neubau oder in der Sanierung.

1.2 Vorteile der Vorgehängten Hinterlüfteten Fassade sind insbesondere:

- Dauerhafter Witterungsschutz durch die Bekleidung
- Hohe bauphysikalische Funktionalität: Durch die Hinterlüftung bleibt die Wärmedämmung dauerhaft trocken
- Energieeffizienz (durch für Vorgehängte Hinterlüftete Fassaden geeignete Dämmstoffe) und innovative Unterkonstruktionen ermöglichen es, nahezu jeden gewünschten U-Wert zu erzielen
- Einfache Lösungen für unebene und schwierige Untergründe durch einstellbare Unterkonstruktionen
- Behagliches Wohn- und Raumklima durch den von innen nach außen abnehmenden Dampfdiffusionswiderstand
- Sommerlicher Wärmeschutz durch Temperaturpufferung im Hinterlüftungsraum durch das Abführen von Wärmelasten durch den Hinterlüftungsraum
- Winterlicher Wärmeschutz durch Erhöhung des Wärmeübergangswiderstandes im Hinterlüftungsraum
- Nachhaltige Baukonstruktion durch hohe Lebensdauer, geringe Wartungskosten und getrennte Schichten (Rückbau und Recycling)

- Sicherer Brandschutz durch entsprechende Wahl der Systemkomponenten und Baustoffklassen
- Schallschutz: Durch die hohe Absorptionsfähigkeit der mineralischen Dämmstoffe in Verbindung mit Bekleidungen mit großer Masse kann ein hohes Schalldämmmaß erzielt werden
- Blitzschutz: Unterkonstruktionen aus Metall bzw. Bekleidung aus Metall können mit Blitzfanganlagen verbunden und als Bestandteil der Blitzschutzeinrichtung ausgebildet werden

1.3 Ziele

- Sicherung eines Qualitätsstandards für das System Vorgehängte Hinterlüftete Fassade
- Schaffung einer Grundlage für Ausschreibung und Vergabe durch klare Regelungen
- Verbesserung der Rechtssicherheit für die Auftraggeber- und Auftragnehmerseite

Hinweis: Aus Gründen der sprachlichen Vereinfachung und besseren Lesbarkeit wird bei personenbezogenen Bezeichnungen nur die männliche Form verwendet. Darin ist das weibliche Geschlecht einbezogen.

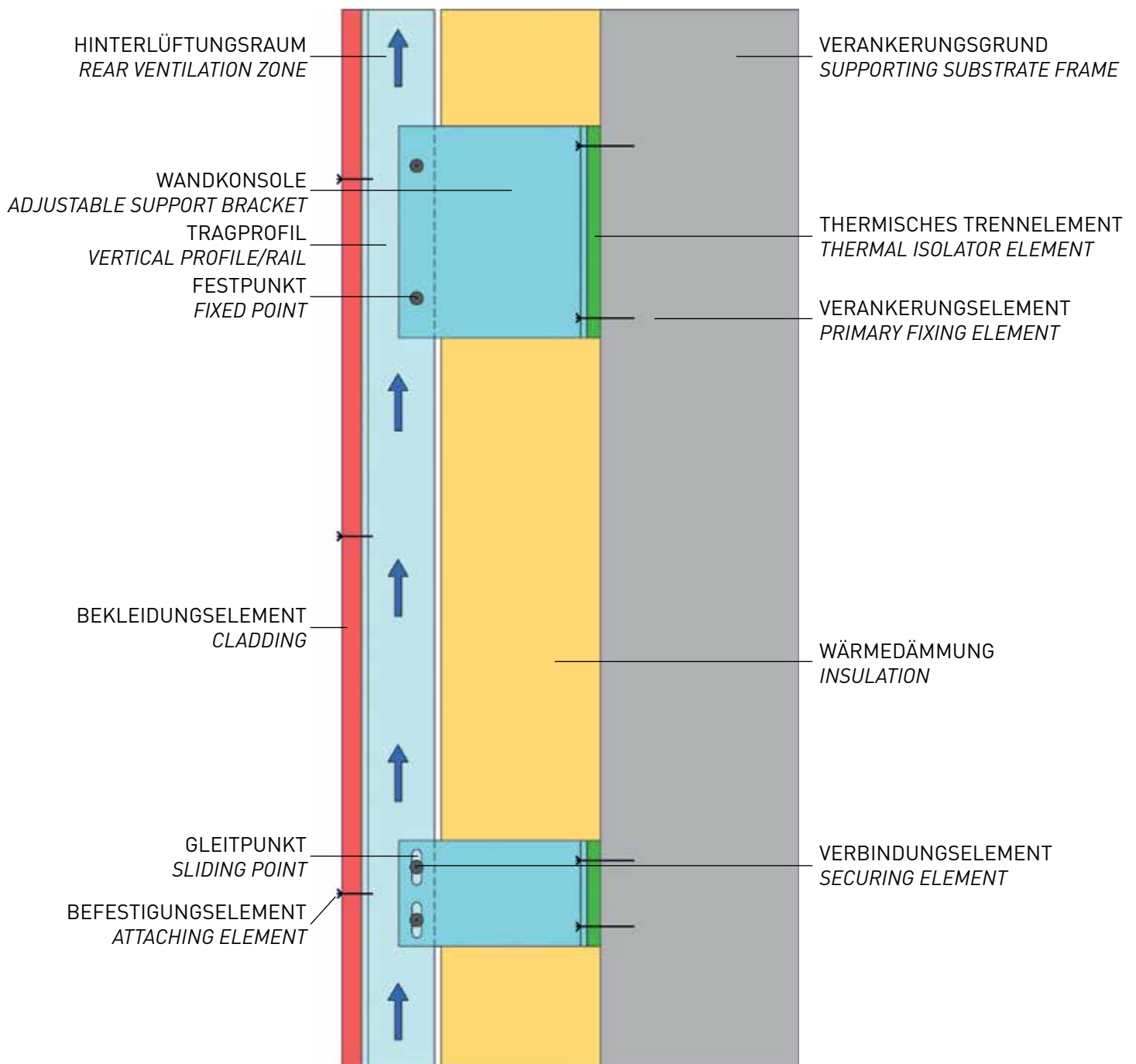
2. Allgemeines

2.1 Geltungsbereich

- (1) Die internationale Richtlinie gilt für Vorgehängte Hinterlüftete Fassaden (VHF) mit Unterkonstruktionen einschließlich Verankerungs-, Verbindungs- und Befestigungselementen, mit oder ohne Wärmedämmung.
- (2) Sie stellt die Mindestanforderungen an die Planung und Ausführung der VHF dar.
- (3) Die internationale Richtlinie definiert einen Qualitätsstandard, der die Bauart der VHF fördern und ihre Ausführung erleichtern soll.
- (4) In jedem Land können darüber hinausgehende baurechtliche und technische Anforderungen an die Planung und Ausführung der VHF bestehen.
- (5) Für die Erfüllung der länderspezifischen Anforderungen an Bauwerke und Bauteile sind die jeweils gültigen
 - Gesetze,
 - anerkannten Regeln der Technik,
 - Normen,
 - Vorschriften und
 - Richtlinieneinzuhalten.
- (6) Das Befolgen der Hinweise der Richtlinie entbindet nicht von der Pflicht/Verantwortung, die Konformität der geplanten Ausführung mit den landesspezifischen Bauordnungen und Vorschriften zu überprüfen. Durch die Anwendung dieser Richtlinie entzieht sich niemand der Verantwortung für sein Handeln. Jeder handelt insoweit auf eigene Gefahr.

Anmerkung: Für die Vorgehängte Hinterlüftete Fassade werden auch andere Begriffe, z. B. Hinterlüftete Außenwand- oder Fassadenbekleidung, verwendet.

Abbildung 1 **Begriffserklärung**



2.2 Begriffe

2.2.1 Vorgehängte Hinterlüftete Fassaden

Hierbei handelt es sich um Fassaden mit einem Hinterlüftungsraum zwischen Wärmedämmung und Fassadenbekleidung bzw. bei ungedämmten Aufbauten sowie Holzbauten zwischen tragendem Untergrund und Fassadenbekleidung. Der Hinterlüftungsraum ist durch Zuluftöffnungen an der Unterseite und Abluftöffnungen an der Oberseite der Wand oder Wandabschnitte (z. B. geschoßweise Hinterlüftung) mit der Außenluft verbunden und ermöglicht dadurch einen ständigen Luftwechsel.

Vorgehängte Hinterlüftete Fassaden bestehen aus:

- Bekleidungs-element
- Hinterlüftungsraum
- Unterkonstruktion
- Befestigungselement
- Verbindungselement
- Verankerungselement
- gegebenenfalls Wärmedämmung
- gegebenenfalls Ergänzungsteil

2.2.2 Bekleidungs-elemente

Bekleidungen werden aus Elementen mit offenen oder geschlossenen/hinterlegten Fugen oder aneinanderstoßenden oder sich überdeckenden Elementen hergestellt. Sie dienen dem Witterungsschutz und der Fassadengestaltung.

2.2.3 Hinterlüftungsraum

Der Hinterlüftungsraum ist ein von Außenluft durchströmter Bereich zwischen der Innenseite der Bekleidung und der Außenseite der Wand bzw. Wärmedämmung. Dieser dient dem Feuchteschutz der dahinterliegenden Schichten, der Ableitung von Feuchtelasten von innen oder außen sowie der Ableitung des sommerlichen Wärmestaus.

2.2.4 Unterkonstruktion

Unterkonstruktionen für VHF können aus Metall, Holz oder faserverstärkten Kunststoffen und Kombinationen aus diesen Werkstoffen hergestellt werden.

2.2.5 Verankerungselement

Verankerungselemente sind Elemente, die die Unterkonstruktion im Tragwerk verankern.

2.2.6 Verbindungselement

Verbindungselemente sind Elemente, welche die Bestandteile der Unterkonstruktion untereinander mechanisch verbinden.

2.2.7 Befestigungselement

Befestigungselemente sind Elemente, die die Bekleidung an der Unterkonstruktion mechanisch durch Metallelemente oder mittels Kleben befestigen.

2.2.8 Wärmedämmung

Thermisch isolierende Schicht zwischen Verankerungsgrund und Hinterlüftungsraum; die Wärmedämmung kann – je nach Material – auch brand- und schallschutztechnische Funktionen erfüllen.

2.2.9 Dämmstoffhalter

Bauteil zur Lagesicherung der Wärmedämmung.

2.2.10 Verankerungsgrund

Der Verankerungsgrund ist die tragende Konstruktion des Bauwerks. Er dient zur Aufnahme der statischen Belastungen. Die Unterkonstruktion wird im Tragwerk verankert.

Oberflächenschichten, z. B. Putz, Beschichtungen, sind in der Regel nicht tragfähig.

2.2.11 Ergänzungsteil

Ergänzungsteile vervollständigen die hinterlüftete Fassadenbekleidung, z. B. Anschlussprofile für Gebäudekanten, Gebäudesockel, Leibungen, Attiken und ähnliches, Lüftungsschienen und Vorrichtungen zum Anbringen von Gerüsten.

2.2.12 Offene Fassadenbekleidung

Offene Fassadenbekleidungen haben einen freien Querschnitt durch die Fassadenbekleidung und den Hinterlüftungsraum bis zur Wärmedämmung. Als offene Fassadenbekleidung werden Vorgehängte Hinterlüftete Fassaden bezeichnet, die offene Fugen oder Bekleidungen mit Öffnungen aufweisen. Hierzu zählen z. B. Konstruktionen mit Lochblechen, Streckmetall und Metallgewebe, perforierte Bekleidungsplatten, Textilgewebe, Holzbeplankungen o.ä.

2.2.13 Fassadenbahn

Fassadenbahnen haben die Aufgabe, die Unterkonstruktion und die Wärmedämmung dauerhaft vor Witterung zu schützen, wenn dies nicht durch die Fassadenbekleidung gewährleistet werden kann.

2.3 Grundsätze der Verantwortung

2.3.1 Allgemeines

- (1) An der Planung und Ausführung von allen Bauleistungen, auch von VHF, sind in der Regel beteiligt bzw. wirken mit:
 - Bauherr/Eigentümer
 - Architekt/Planer
 - Bauleiter
 - Ausführer

- (2) Der Bauherr und alle an der Planung und Ausführung von VHF beteiligten Personenkreise müssen in ihrem jeweiligen Zuständigkeitsbereich entsprechende Verantwortung übernehmen und es ist eine intensive Abstimmung untereinander erforderlich.

Sofern gesetzlich oder vertraglich nicht anders festgelegt, ergeben sich üblicherweise die folgenden Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten:

2.3.2 Bauherr/Eigentümer

- (1) Jede Bauleistung muss detailliert geplant, projiziert und ausgeführt werden. Dementsprechend ist gegebenenfalls ein entsprechender Fachplaner/Projektierer wie auch Baustatiker hiermit zu beauftragen. Diese erstellen die Vorgaben für den Ausführer, dessen Leistung zu überwachen ist, gegebenenfalls von der Bauleitung/örtlichen Bauaufsicht.

- (2) Nach Übernahme der Leistung obliegt es dem Bauherrn/Eigentümer, durch Pflege, Wartung und Instandhaltung für die dauerhafte Funktionsfähigkeit der VHF zu sorgen. Rechtzeitige Pflege kann die Lebensdauer verlängern und vor größeren Schäden bewahren. Hierfür müssen VHF nach der Fertigstellung in gewissen Zeitabständen überprüft werden.

- (3) Der Abschluss eines Inspektions- und Wartungsvertrages mit einem Fachunternehmen ist empfehlenswert, um die regelmäßige Überprüfung und Wartung der Bauteile sicherzustellen, wenn der Bauherr/Eigentümer dies nicht selbst gewährleisten kann.

2.3.3 Architekt/Planer

- (1) Aufgabe und Verantwortung des Architekten/Planers ist es, in enger Abstimmung mit dem Bauherrn geeignete Werkstoff- und Ausführungsart der VHF festzulegen. Hierauf basierend ist dann eine aussagefähige und umfassende Leistungsbeschreibung zu erstellen, die es den anbietenden und später ausführenden Unternehmen ermöglicht, eine fundierte Kalkulation zu erstellen. Dies bedingt in der Regel die Festlegung bzw. Klärung von:
 - Nachweis der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit der Konstruktion
 - Festlegung der Anforderungen an alle Schichten der VHF unter Berücksichtigung der zum verwendeten Bekleidungs-system zugehörigen fachtechnischen Richtlinien und Empfehlungen inklusive erforderlicher Standsicherheitsnachweise und behördlicher Genehmigungen
 - Brandschutzplanung entsprechend den örtlichen Vorschriften

- Berücksichtigung der bauphysikalischen Anforderungen, auch unter Beachtung der Energieeffizienz
- Untersuchung der Tragfähigkeit des Verankerungsgrundes sowie dessen Beschaffenheit und Maßhaltigkeit inklusive erforderlicher Standsicherheitsnachweise
- Feststellung der Maßtoleranz des Verankerungsgrundes und Festlegung der Maßtoleranzen für die Unterkonstruktion und die fertige Fassade
- Planung der Fassadengeometrie (z. B. Plattenraster, Fugenbild)
- Planung der Details
- Erstellen eines Wartungsplanes für den Bauherrn
- Zeitgerechte Zurverfügungstellung der erforderlichen Pläne (Fassadenteilungsplan, Schnitte, Ansichtsflächen, Grundrisse) in einem zur Weiterverwendung kompatiblen Format

2.3.4 Bauleiter

- (1) Zu den Aufgaben der Bauleitung gehören insbesondere:
 - Angabe geeigneter Fix- und Richtpunkte für das Einmessen der Wandkonstruktion
 - Koordination der Ausführung der verschiedenen Schichten der Wandkonstruktion
 - Koordinierung der Arbeiten zwischen den Gewerken und mit anderen Rahmenbedingungen des Bauvorhabens
 - Kontrolle der Arbeiten hinsichtlich der Übereinstimmung mit den vereinbarten und geplanten Leistungen
 - Abnahme der (Teil-)Gewerke zur Freigabe der nachfolgenden Arbeiten (Einhaltung der Anforderungen an den jeweiligen Untergrund bzw. an die Schnittstellen zwischen den Gewerken)
 - Abnahme und Abrechnungskontrolle der Arbeiten
- (2) Die Bauleitung kann vom Architekten/Planer übernommen werden. Daneben ist aber die Beauftragung eines Spezialisten möglich.

2.3.5 Ausführender

- (1) Zu den Aufgaben des Ausführenden gehört neben der eigentlichen Umsetzung/Ausführung/Anbringung der VHF zusätzlich:
 - Kontrolle der evtl. von Vorunternehmern ausgeführten Leistungen/Schichten in enger Abstimmung mit der Bauleitung/örtlichen Bauaufsicht
 - Dokumentation während und nach der Ausführung sämtlicher Schichten der VHF
 - Beachtung aller sicherheitsrelevanten Vorschriften, einschließlich des Unfall- und Arbeitsschutzes
 - Dokumentation für den Bauherrn über die ausgeführten Arbeiten sowie die Beschreibung der notwendigen Wartungs- und Pflegearbeiten
- (2) Erfolgt keine gesonderte Planung, kann diese separat vereinbart werden. In diesem Falle sind die Anforderungen alleine vom Ausführenden (Planungshaftung) zu beachten.

2.4 Allgemeine Anforderungen

2.4.1 Gestaltung

- (1) VHF können aus den unterschiedlichsten Werkstoffen hergestellt werden.
- (2) Bereits bei der Planung müssen durch die Wahl von
 - Werkstoffen für die Bekleidung unter Berücksichtigung des Brandverhaltens,
 - Bekleidungsart,
 - Format,
 - Oberflächenstruktur und
 - Farbe
 auch in verschiedenen Kombinationen optische Belange berücksichtigt werden, die den Charakter eines Gebäudes prägen können. Die Gestaltung sollte in Harmonie mit der Umgebung den Stil des Gebäudes unterstützen oder hervorheben.
- (3) Alle Bekleidungen erfordern eine Einteilung der Wandflächen.

2.4.2 Standsicherheit

- (1) VHF werden mit dem Tragwerk mechanisch verbunden und müssen jederzeit standsicher sein. Hierbei sind objektspezifisch folgende Lasten zu berücksichtigen:
 - Eigenlast
 - Windlasten (Sog und Druck)
 - Schnee- und Eislasten
 - Stoßlasten
 - Sonderlasten (z. B. seismische Lasten, Werbetafeln)
- (2) Der Standsicherheitsnachweis für das System VHF ist, inklusive aller Einzelnachweise, in einer prüffähigen Form nach dem Stand der Technik und den jeweiligen europäischen und/oder nationalen Vorschriften entsprechend zu erbringen. Der Standsicherheitsnachweis hat insbesondere die statische Berechnung der Unterkonstruktion, der Bekleidung sowie der Verankerungs- und Verbindungselemente zu beinhalten.
- (3) Die Eigenlast ergibt sich aus dem Eigengewicht der Bekleidung und der Unterkonstruktion. Entsprechende Werte können z. B. aus nationalen Vorschriften oder Herstellerangaben entnommen werden.
- (4) Bei den Windlasten sind Sog und Druck zu unterscheiden. Die bei der Berechnung anzusetzenden Größen sind u. a. von der Gebäudegeometrie, der Ausführung der Fassadenbekleidung und vom Gebäudestandort abhängig.
- (5) In Verkehrsbereichen sind gegebenenfalls Sonderlasten (Anprall, Ballwurf o.ä.) zu berücksichtigen (engere Abstände der Unterkonstruktion etc.).

2.4.3 Brandschutz

- (1) VHF müssen den jeweiligen nationalen Anforderungen des Brandschutzes entsprechen. Die Planung des Brandschutzes ist Aufgabe des Fachplaners.

2.4.4 Feuchte- und Wärmeschutz

- (1) Die nationalen bzw. fachspezifischen Anforderungen an den Feuchte- und Wärmeschutz sind einzuhalten (siehe z. B. „IFD – Richtlinien für die Energieeffizienz von Dach und Wand“ und „IFD – Richtlinien zur Optimierung von Wärmebrücken an Dach und Wand“). Konstruktive Wärmebrücken sowie Wärmebrücken durch Unterkonstruktionsteile sind zu berücksichtigen und nachzuweisen.
- (2) Die Fassade ist in ihrer Bekleidung und Unterkonstruktion so zu planen und auszuführen, dass eindringendes Niederschlagswasser und gegebenenfalls entstehendes Kondensat kontrolliert wieder nach außen geleitet werden. Damit soll eine Durchfeuchtung der Wärmedämmung oder des Verankerungsgrundes bzw. der Holzteile in der Unterkonstruktion vermieden werden.
- (3) VHF in Verbindung mit einer Wärmedämmung auf der Außenseite der Wand sind bauphysikalisch besonders günstig. Weiterhin ermöglicht der Hinterlüftungsraum die Ableitung von evtl. eindringender Feuchtigkeit durch Fugen der Bekleidung.

2.4.5 Luftdichtheit

- (1) Anforderungen an die Luftdichtheit der Gebäudehülle sind durch die Konstruktion des Gebäudes zu erfüllen. Die VHF hat keine raumabschließende Funktion und trägt nicht zur Luftdichtheit des Gebäudes bei. Die Luftdichtheit wird beispielsweise durch den Innenputz und fachgerecht installierte Tür- und Fensterelemente gewährleistet.

2.4.6 Schallschutz

- (1) Anforderungen an den Schallschutz sind bei der Planung der Gesamtkonstruktion zu berücksichtigen und müssen nationalen Vorschriften entsprechen. Durch die hohe Absorptionsfähigkeit der mineralischen Dämmstoffe in Verbindung mit Bekleidungen mit großer Masse kann ein hohes Schalldämmmaß erzielt werden.

2.4.7 Blitzschutz

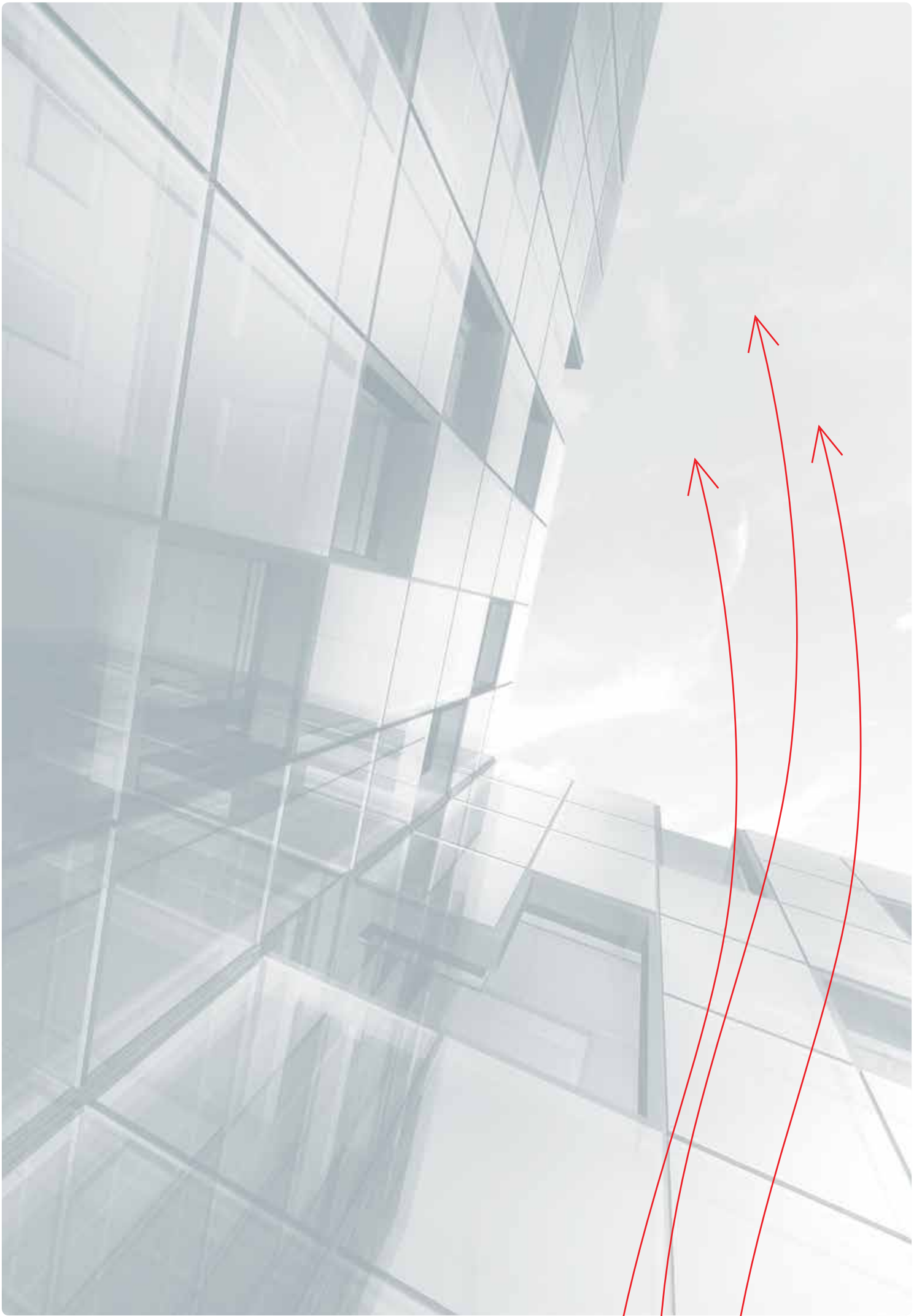
- (1) Anforderungen an den Blitzschutz sind bei der Planung durch den Fachplaner der Gesamtkonstruktion zu berücksichtigen und müssen nationalen Vorschriften entsprechen.
- (2) Auf die Materialverträglichkeit der Fang- und Ableitungen der Blitzschutzanlage mit allen in Berührung kommenden Teilen der Fassadenbekleidung ist zu achten.

2.4.8 Formänderung

- (1) Formänderungen können insbesondere durch Temperaturänderungen und durch Feuchtigkeitsänderungen auftreten. Auf die jeweiligen örtlichen Temperaturdifferenzen (ΔT) ist zu achten (in der Regel -20°C bis $+80^{\circ}\text{C}$).
- (2) Durch Formänderungen dürfen sich weder einzelne Teile der Fassade lösen, noch darf die Standicherheit der Fassade beeinträchtigt werden. Dies kann zum Beispiel vermieden werden durch:
 - Teilung der Unterkonstruktion und der Fassadenfläche in Abschnitte (z. B. Geschoßhöhe)
 - Anordnung von Fugen
 - Zwängungsfreie Montage der Fassadenbekleidung und der Unterkonstruktion z. B. durch Ausbildung von Fest- und Gleitpunkten bzw. durch andere geeignete Maßnahmen
- (3) Gebäudetrennfugen sind bei der Unterkonstruktion und Bekleidung zu berücksichtigen und im gleichen Maße zu übernehmen.

2.4.9 Toleranzen

- (1) Die Oberfläche der Fassadenbekleidung soll eben sein. Etwaige Unebenheiten des Tragwerks sind bereits in der Planung zu berücksichtigen und gegebenenfalls mit der Unterkonstruktion auszugleichen. Zulässige Unebenheiten für das Tragwerk und die VHF sind festzulegen oder den nationalen Vorschriften zu entnehmen.



3. Werkstoffe und Anforderungen

3.1 Allgemeines

- (1) Alle verwendeten Werkstoffe sind aufeinander abzustimmen und dürfen keine ungünstigen Wechselwirkungen untereinander zeigen.

Mögliche Wechselwirkungen können sich ergeben durch:

- Korrosion
- Feuchte
- Emissionen
- Geräusche
- Temperatur

Bei den verschiedenen Materialpaarungen kann das Flächenverhältnis entscheidend sein (siehe Tabelle A).

- (2) Alle Bestandteile der VHF müssen für den jeweiligen Verwendungszweck geeignet sein und den europäischen bzw. nationalen Vorschriften entsprechen.

3.1.1 Verträglichkeit von metallischen Werkstoffen

Tabelle A

		Werkstoff mit kleiner Fläche (Schrauben/Niete)					
		Aluminium-Legierung	Zink, verzinkter Stahl	Kohlenstoffstahl (C-Stahl)	Nicht-rostender Stahl A2/V2A	Nicht-rostender Stahl A4/V4A	Kupfer-Legierung
Werkstoff mit großer Fläche „Profile“	Atmosphäre L = Land S = Stadt I = Industrie M = Meer						
+ geeignet							
0 mit Vorbehalt							
- ungeeignet							
Aluminium, Aluminium-Legierung	L	+	0	-	+	+	0
	S,I	+	-	-	0	+	-
	M	+	-	-	-	+	-
Zink, Verzinkter Stahl	L	+	+	+	+	+	0
	S,I	+	+	+	0	+	0
	M	+	+	+	-	+	-
Kohlenstoffstahl (C-Stahl)	L	-	-	+	+	+	0
	S,I	-	-	+	+	+	0
	M	-	-	+	-	+	-
Nicht-rostender Stahl	L	-	-	-	+	+	-
	S,I	-	-	-	+	+	-
	M	-	-	-	-	+	-
Kupfer-Legierung, Kupfer, Messing	L	-	-	-	+	+	+
	S,I	-	-	-	+	+	+
	M	-	-	-	0	+	+

Hinweis: Die oben angeführte Tabelle, die einen Überblick über die Verhältnisse bei Beanspruchung durch normale Außenatmosphäre gibt, ist in allen Fällen mit Bedacht anzuwenden. Sie gilt nicht bzw. nur beschränkt für Werkstoffpaarungen in dauerhaft feuchten Zonen oder in Sonderatmosphären.

3.2 Bekleidung

- (1) Bekleidungen werden aus klein- oder großformatigen Elementen hergestellt. Bekleidungselemente mit einer Fläche von $\leq 0,4 \text{ m}^2$ und/oder $\leq 5 \text{ kg}$ Stückgewicht gelten als kleinformatige Bekleidung.
- (2) Die Qualität aller zu verwendenden Materialien wird durch die jeweiligen gültigen nationalen oder EU-Normen bzw. Zulassungen definiert oder ist durch akkreditierte Prüfstellen nachzuweisen.
- (3) Hinsichtlich Transport, Lagerung, Handling und Verarbeitung gilt es, die produktbezogenen Herstellerangaben zu berücksichtigen.
- (4) Die statischen Eigenschaften der Bekleidungswerkstoffe sind vom Hersteller nachzuweisen (Regelstatik).
- (5) Werkstoffe für Bekleidungen können z. B. sein:
 - Faserzementplatten
 - Faserbetonplatten
 - Verbundwerkstoffe
 - Metall
 - Holz
 - Schiefer/Naturwerkstein
 - Keramische Platten
 - Dachsteine und Dachziegel
 - HPL-Platten
 - (Faserverstärkte) Kunststoffe
 - Glas (auch Photovoltaik/Solarthermie)
 - (Putz-)Trägerplatten
 - Steinwollplatten
 - Terrakotta/Ton o.ä.

3.3 Unterkonstruktion

3.3.1 Allgemeines

- (1) Die Unterkonstruktion ist das statische Bindeglied zwischen der tragenden Außenwand und der Fassadenbekleidung. Sie besteht aus Tragprofilen und Wandkonsolen aus Metall (z. B. Wandkonsolen mit Gleit- und Festpunkten aus Aluminium, feuerverzinkte oder nichtrostende Stähle) und/oder aus Holz (z. B. Konterlatten/Grundlatten, Traglatten, Schalungen/Holzwerkstoffe) oder faserverstärkten Kunststoffen.

3.3.2 Metallunterkonstruktion

- (1) Metallunterkonstruktionen können hergestellt werden aus:
 - nichtrostendem Stahl nach EN 10088 (z. B. 1.43xx umgangssprachlich als A2 oder V2A bezeichnet; 1.44xx umgangssprachlich als A4 oder V4A bezeichnet),

- Aluminiumlegierungen EN 573, EN 755 und EN 485 (z. B. EN AW 6063 T66),
 - Kombinationen aus Metall/faserverstärktem Kunststoff oder
 - Stückverzinktem Stahl nach ISO 1461 oder feuerverzinktem Stahl nach EN 10346 (z. B. S350 GD), gegebenenfalls mit Korrosionsschutz nach EN 10169.
- (2) Bei Verwendung unterschiedlicher Metalle müssen schädigende Einwirkungen untereinander, z. B. Kontakt- oder Spaltkorrosion, vermieden werden (siehe Tabelle A).

3.3.3 Holzunterkonstruktion

- (1) Für die Unterkonstruktion sind vorgetrocknete Hölzer oder verleimte Holzteile zu verwenden. Etwaige nationale Holzschutzvorschriften sind zu beachten.

3.3.4 Kombinierte Unterkonstruktion

- (1) Unterkonstruktionen können als Kombination aus Metall, Holz sowie faserverstärkten Kunststoffen hergestellt werden.
- (2) Die jeweiligen Vorschriften für Metall-, Holz- und faserverstärkte Kunststoff-Unterkonstruktionen und insbesondere die Herstellervorschriften sind zu beachten.

3.4 Verankerungselement

- (1) Unterkonstruktionen sind mittels Verankerungselementen im tragenden Untergrund zu verankern. Als Verankerungselemente können Kunststoffrahmendübel, Bolzenanker, Injektionsanker, Schrauben, Setzbolzen oder Kombinationen hieraus sowie eingelassene Ankerschienen etc. verwendet werden.
- (2) Die Verankerungselemente müssen nationalen und/oder europäischen Vorschriften bzw. Zulassungen sowie den Herstellervorschriften entsprechen. Hierbei muss der Verwendungszweck der jeweiligen Zulassung für die Anforderungen der VHF geeignet sein. Daneben sind Korrosionsschutzmaßnahmen durchzuführen und es ist auf die Verträglichkeit der Werkstoffe untereinander zu achten.
Hinweis: Insbesondere sind die Verankerungselemente auf die Durchgangslöcher der Anbauteile in Bezug auf Durchmesser und Befestigungshöhen/Klemmlänge abzustimmen bzw. auch umgekehrt.
- (3) Anzahl und Art der Verankerungselemente ergeben sich aus dem bauwerksbezogenen statischen Nachweis. Folgende Einflussgrößen sind maßgebend:
- Auszugsfestigkeit
 - Scherkräfte
 - Zulässiges Biegemoment (hierbei ist vor allem auf nichttragende Schichten bzw. thermische Trennlagen zu achten)
 - Lasten (Eigenlast, Windlast, gegebenenfalls Schnee-, Eis- und Sonderlasten)
- (4) Die Tragfähigkeit des Verankerungselementes ist gegebenenfalls vor Ort durch Auszugsversuche nach z. B. EAD 330076-00-0604 oder gleichwertiger Prüfmethode nachzuweisen.

3.5 Verbindungselement

(1) Als Verbindungselemente können verwendet werden:

bei Metallunterkonstruktionen:

- Schrauben oder
- Nieten

bei Holzunterkonstruktionen:

- Schrauben

(2) Die Verbindungselemente müssen nationalen und/oder europäischen Vorschriften bzw. Zulassungen sowie den Herstellervorschriften entsprechen. Hierbei muss der Verwendungszweck der jeweiligen Zulassung für die Anforderungen der VHF geeignet sein. Daneben sind Korrosionsschutzmaßnahmen durchzuführen und es ist auf die Verträglichkeit der Werkstoffe untereinander zu achten.

3.6 Befestigungselement

(1) Als Befestigungselemente können verwendet werden:

- Niete
- Schrauben
- Hinterschnittanker / Sacklochanker
- Klebstoffe bzw. Klebesysteme
- Klammern bzw. Haken
- Nägel bzw. Stifte

(2) Die Befestigungselemente müssen nationalen und/oder europäischen Vorschriften bzw. Zulassungen sowie den Herstellervorschriften entsprechen. Hierbei muss der Verwendungszweck der jeweiligen Zulassung für die Anforderungen der VHF geeignet sein. Daneben ist auf den Korrosionsschutz und die Verträglichkeit der Werkstoffe untereinander zu achten.

(3) Für die stoffschlüssige Befestigung (Verklebung) der Bekleidung an der Unterkonstruktion dürfen nur geprüfte Klebesysteme (Prüfzeugnis einer akkreditierten Prüfstelle oder gleichwertiger Eignungsnachweis) entsprechend den Herstellerrichtlinien eingesetzt werden.

3.7 Wärmedämmung

- (1) Wärmedämmungen für VHF müssen aus für den vorgesehenen Verwendungszweck (Außendämmung der Wand hinter Bekleidung) geeigneten Dämmstoffen bestehen. Die Dämmstoffe müssen
 - formstabil,
 - dimensionsstabil,
 - ausreichender Strömungswiderstand,
 - gegebenenfalls durchgehend hydrophobiert und diffusionsoffen,
 - gegebenenfalls nicht brennbar sein.

- (2) Folgende Fassadendämmstoffe können z. B. verwendet werden:
 - Mineralwolle
 - Schaumglas
 - Hartschaumplatten
 - Holzfaser

- (3) Der Vlieskaschierung bei Mineralfaserdämmstoffen kommt lediglich eine optische Bedeutung (Schattenfuge) zu. Schnittkanten und Stirnseiten brauchen nicht extra geschützt zu werden.

3.8 Tragwerk

- (1) Tragwerkkonstruktionen können aus genormten Untergründen (z. B. Beton, Mauerziegel, Stahl, Holz etc.) sowie nicht genormten Untergründen bestehen. Oberflächenschichten wie z. B. Putz, Beschichtungen, Vormauerungen zählen nicht zum tragfähigen Untergrund. Bei der statischen Dimensionierung ist auf diese nichttragenden Schichten besonders zu achten (z. B. Dübelbiegung, Verankerungstiefen).

3.9 Ergänzungsteil

- (1) Als Ergänzungsteile können für z. B. An- und Abschlüsse Profile oder ähnliches aus Metall, (faserverstärktem) Kunststoff oder Bekleidungswerkstoffen verwendet werden. Sie müssen ihrer werkstofftechnischen Anforderung entsprechen und dürfen die Funktionsfähigkeit der VHF nicht beeinträchtigen.

3.10 Fassadenbahn

- (1) Bei offenen Fassadenbekleidungen (siehe Abschnitt 2.2.12) mit offenen Fugen oder relevantem Lochanteil (z. B. Streckmetall) wie in Abbildung 2 ersichtlich muss gegebenenfalls länderspezifisch und entsprechend den klimatischen Bedingungen eine geeignete Fassadenbahn verwendet werden. Auf dem Dämmstoff aufkaschierte Glasvliese sind in diesen Fällen für den Einsatz als Fassadenbahnen nicht geeignet.
- (2) Weil die Anforderungen an die Fassadenbahn aufgrund von verschiedenen Umwelteinflüssen wie Wärme/Kälte, UV-Belastungen und Regen/Schnee sehr hoch sind, können nur Materialien eingesetzt werden, die diesen Einflüssen standhalten können und entsprechend geprüft sind. Entscheidend ist, dass die vollständige Deklaration der Lieferanten gemäß EN 13859-2 den Planern und Ausführenden vorliegt, damit die geeignete Fassadenbahn gewählt werden kann. Die an die Fassadenbahn zu stellende Anforderung richtet sich wesentlich nach der Bekleidungsart und deren Möglichkeit, den Witterungsschutz und den Schutz gegen mechanische Beanspruchung entsprechend den örtlichen Anforderungen zu gewährleisten. Es wird zwischen geringer, normaler und erhöhter Beanspruchung unterschieden.
- (3) Geringe Beanspruchung der Fassadenbahn: für Öffnungen, bei denen gemäß Abschnitt 4.3 keine Fassadenbahn erforderlich ist.
 - Hierfür verwendete Materialien/Schutzmaßnahmen übernehmen erforderlichenfalls die Funktion des Witterungsschutzes der Wärmedämmung während der Bauzeit und erfüllen nur optische Ansprüche.
- (4) Normale Beanspruchung der Fassadenbahn: Anforderung an die Fassadenbahn: Bestimmung der Beständigkeit gegen künstliche Alterung über 336 Stunden. (*)
 - Solche Fassadenbahnen übernehmen auch die Funktion des Witterungsschutzes der Wärmedämmung während der Bauzeit
- (5) Erhöhte Beanspruchung der Fassadenbahn:
 - Bestimmung der Beständigkeit gegen künstliche Alterung über 5000 Stunden (*)
 - Widerstand gegen Wasserdurchgang **nach künstlicher Alterung** immer noch gewährleistet (Klasse W1 gemäß EN 13859-2)

() Anmerkung: Die Beständigkeit gegen künstliche Alterung über 336 bzw. 5000 Stunden ist nicht gleichbedeutend mit der Beständigkeit als Fassadenbahn unter den einwirkenden Klimabedingungen am Bauwerk; dies sind vielmehr Mindestanforderungen an Laborkennwerte.*

4. Ausführung

4.1 Allgemeine Anforderungen

Grundsätzlich sind bei der Ausführung einer VHF nationale Vorschriften und Normen zu beachten. Für den Fall, dass solche Vorgaben nicht bestehen, gelten die in dieser Richtlinie festgelegten Mindestanforderungen.

- (1) Alle Bestandteile der VHF sind zwängungsfrei und unter Berücksichtigung der werkstoffspezifisch bedingten Längenänderungen durch Temperatur und Feuchte anzubringen.
- (2) Vor Beginn der Ausführung ist der Verankerungsgrund hinsichtlich seiner Tragfähigkeit, Fluchten, Ebenheit und Feuchtegehalt mit geeigneten Maßnahmen (z. B. Auszugsprüfungen, Feuchtemessgerät) zu überprüfen. Zur Bestimmung der Bekleidungsfluchten soll ein freigegebener Meterriss auf die Wandfläche übertragen werden.

Als geeignete Untergründe gelten insbesondere:

- Beton gemäß EN 206
- Ziegel gemäß EN 771
- Hohl- und Vollblocksteine gemäß EN 771
- Kalksandstein gemäß EN 771
- Porenbeton gemäß EN 771
- Holz gemäß EN 14081
- Brettschichtholz gemäß EN 14080
- Stahltragwerke und Metallprofiltafeln gemäß EN 1090
- Bestandsmauerwerk (Tragfähigkeit ist mittels Auszugsversuch nachzuweisen)
- Sandwichelemente (z. B. aus Metall, Beton oder Leichtbeton) sind als Untergrund nur mit gesondertem Nachweis geeignet

4.2 Unterkonstruktion

- (1) Die Unterkonstruktion ist unter Berücksichtigung des Untergrundes, der statischen Erfordernis, der Bauphysik und der gewählten Bekleidung entsprechend den Anforderungen der Standsicherheit zu planen und auszuführen.

4.2.1 Metallunterkonstruktion

- (1) Bestandteile der Unterkonstruktion sind in der Regel:
 - Wandkonsolen, Distanzschrauben, Stabsysteme
 - Thermische Trennelemente (anwendungsbezogen)
 - Verankerungselemente
 - Tragprofile (L-, T-, Z-, Ω -Profil o.ä.)
 - Evtl. Profilblechtafeln

- Verbindungselemente
 - Zubehörteile (z. B. Agraffen, Klammern, Systemteile)
- (2) Die Verankerung der Unterkonstruktion im Verankerungsgrund muss nach den Herstellervorschriften und deren Zulassungen erfolgen. Hierbei sind besonders zu beachten:
- Qualität des Verankerungsgrundes
 - Mindestverankerungstiefe
 - Achs- und Randabstände
 - Bohrverfahren und Bohrlochreinigung
 - Produktbezogenes Anzugsdrehmoment
 - Ausreichender Korrosionsschutz/Korrosionsschutzmaßnahmen:
Galvanisch verzinkte Schrauben in Kunststoffrahmendübel sind gegen eindringende Feuchtigkeit durch geeignete Korrosionsschutzmaßnahmen zu schützen
 - Die Verankerungselemente müssen den jeweiligen Untergründen entsprechend geeignet und zugelassen sein
 - Keine Langlöcher in der Grundplatte der Wandkonsolen (Anbauteil) in Lastrichtung gegenüber den Verankerungselementen ohne geeignete Sicherungsmaßnahmen (z. B. Zahnscheiben oder Rillenscheiben)
 - Insbesondere sind die Verankerungselemente auf die Durchgangslöcher der Anbauteile in Bezug auf Durchmesser und Befestigungshöhen/Klemmlänge abzustimmen bzw. auch umgekehrt
- (3) Die Tragfähigkeit des Verankerungselementes ist gegebenenfalls vor Ort durch Auszugsversuche nach z. B. EAD 330076-00-0604 oder gleichwertiger Prüfmethode nachzuweisen.
- (4) Die Unterkonstruktion ist nach statischen Gesichtspunkten und in Abhängigkeit von den Maßen der Bekleidung und deren maximalen Befestigungsabständen sowie der Befestigungsart auszuführen.
- (5) Die Verbindung der Tragprofile mit den Wandkonsolen ist auf Grund der temperaturbedingten Ausdehnung/Längenänderung der Tragprofile zwängungsfrei herzustellen. Dies erfolgt üblicherweise durch Fixpunkte und Gleitpunkte in den Wandkonsolen bzw. durch andere geeignete Maßnahmen.
- (6) Zur Verbindung der Distanzhalter/Konsolen mit den Tragprofilen sind Niete oder Schrauben nach Herstellervorschriften zu verwenden. Gleitpunkte sind zwängungsfrei oder durch andere geeignete Maßnahmen herzustellen: bei Nietverbindungen mittels Nietsetzlehren und bei Schraubverbindungen mittels Schrauben mit Freischnitt.
- (7) Als Verwendbarkeitsnachweis muss das Verbindungselement Bestandteil eines Prüfzeugnisses oder einer Zulassung sein und als Verwendungszweck die VHF benannt sein.
- (8) Wärmebrücken durch Unterkonstruktionsteile (z. B. Distanzhalter, Konsolen) sind gegebenenfalls durch thermische Trennelemente zu reduzieren.

4.2.2 Holzunterkonstruktion

(1) Bestandteile der Unterkonstruktion sind in der Regel:

- Grundlatten (Konterlatten)
- Verankerungselemente
- Traglatten
- Schalungen/Holzwerkstoffe
- Verbindungselemente

Die Holzteile sind untereinander mit geeigneten Schrauben zu verbinden. Auf eine thermische Trennung sowie die Ausbildung von Gleitpunkten kann verzichtet werden.

- (2) Der Ausgleich von Unebenheiten im Untergrund und der Einbau von dickeren Dämmstoffen sind bei Holzunterkonstruktionen nur bedingt möglich.
- (3) Bei Bekleidungen mit offenen Fugen sind vertikale Traglatten mit Fugenbändern oder Fugenprofilen auszuführen. Vorzugsweise sind Fugenbänder bzw. Fugenprofile mit Dichtlippen oder mit kapillARBrechenden Profilierungen (z. B. EPDM-Bänder mit Rillen) zu verwenden. Einfache, unprofilierte Blechstreifen sind im Regelfall nicht geeignet. Hinterlegte Fugenbänder oder Profile sind gegen Abrutschen und gegen Verschieben zu sichern. Es wird empfohlen, horizontal liegende Profile an den Fugen der Bekleidungselemente zu trennen. Vertikal verlaufende Profile können durchlaufen.

4.2.3 Kombinierte Unterkonstruktionen

(1) Kombinierte Unterkonstruktionen sind Kombinationen aus Metall, faserverstärktem Kunststoff und Holz. Bestandteile der Unterkonstruktion können sein:

- Konsolen aus Metall oder faserverstärktem Kunststoff oder Kombinationen daraus
- Distanzschrauben oder Distanzhalter
- Thermische Trennelemente
- Verankerungselemente
- Tragprofile (L-, T-, Z-, Ω-Profil o. ä.)
- Verbindungselemente
- Traglatten
- Schalungen/Holzwerkstoffe

(2) Bei der Montage sind sowohl die Vorschriften für Metall- als auch für Holzkonstruktionen entsprechend zu beachten.

4.2.4 Wärmedämmung

(1) Dämmplatten sind dicht gestoßen und im Verband zu verlegen.

Dies gilt insbesondere auch an den Gebäudeecken.

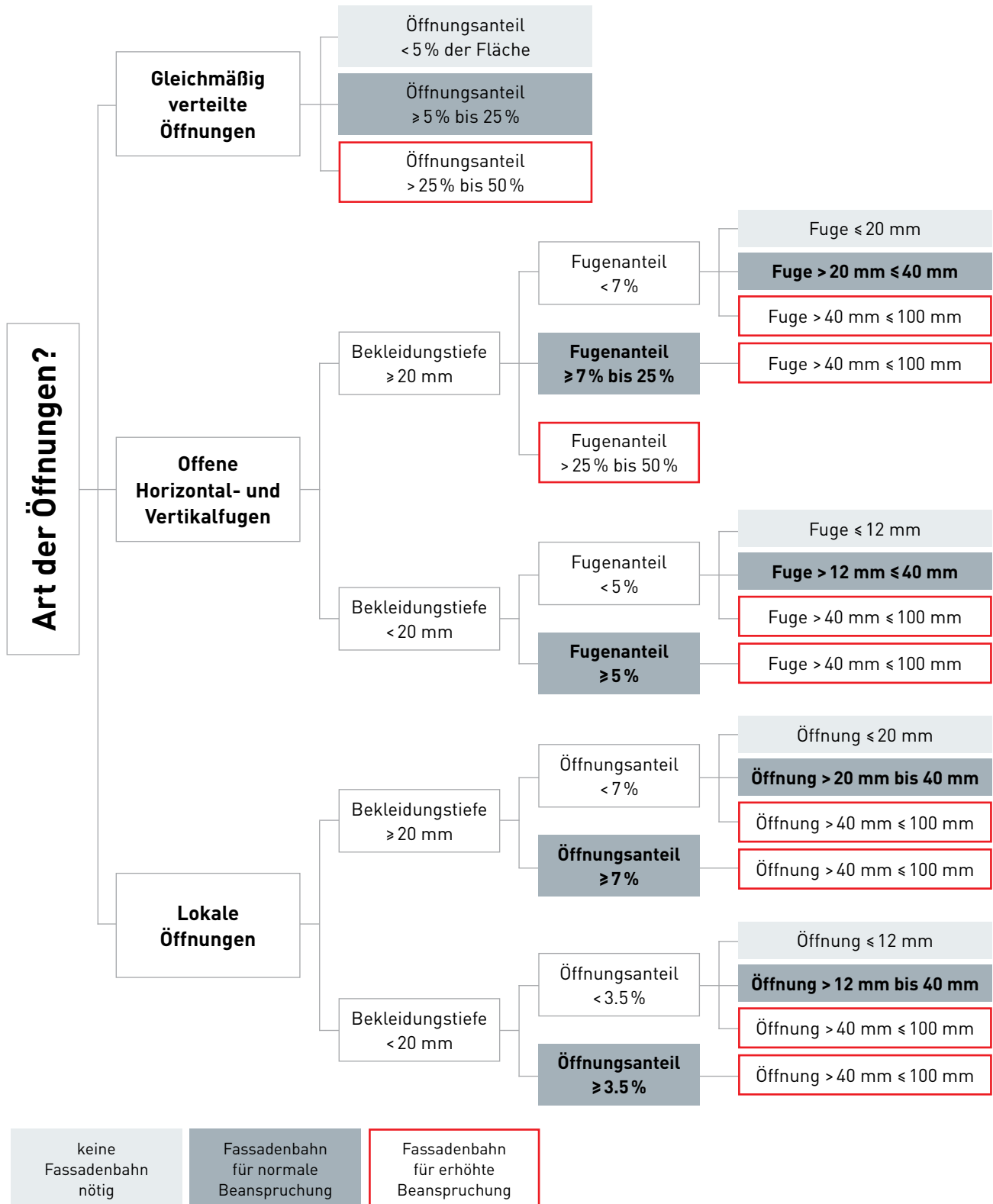
(2) Sie müssen am Untergrund anliegen, um eine Hinterströmung zu vermeiden und sind gegen deren Lageverschiebung zu sichern.

- (3) Grundsätzlich sind ganze Dämmplatten zu verlegen. Passstücke sollten > 150 mm sein. Passstücke dürfen nur in der Fläche und nicht an Gebäudekanten eingebaut werden.
- (4) Die Dämmplatten müssen lückenlos und in ihrer Lage dauerhaft gesichert angebracht werden (in Abhängigkeit der verwendeten Unterkonstruktion ist die Lagesicherung mittels Dübeln, Kleben, Klemmen/ mechanisches Anpressen möglich). Hierbei sind die auftretenden Windkräfte jederzeit, auch während der Montage, zu berücksichtigen. Ein zu starkes Eindringen der Dämmung im Bereich der Dämmstoffhalter ist zu vermeiden.
- (5) Die Wärmedämmung ist sorgfältig an die Durchdringungspunkte der Unterkonstruktion anzuarbeiten.
- (6) Im Spritzwasserbereich sind feuchteunempfindliche Dämmstoffe einzusetzen.
- (7) Grundsätzlich sind etwaige nationale Vorschriften und Verlegevorschriften des Dämmstoffherstellers zu beachten.

4.3 Fassadenbahnen

- (1) Die Notwendigkeit der Anwendung von Fassadenbahnen ist länderspezifisch geregelt.
- (2) Durch die offene Fassadenbekleidung (siehe Abschnitt 2.2.12) und deren unter Umständen eingeschränkte Schutzfunktion (z. B. gegen eindringendes Wasser oder UV-Strahlung) können sich die Anforderungen an den Fassadenbau ändern.
- (3) Offene Fassadenbekleidungen können ohne entsprechende Maßnahmen zu einer Durchfeuchtung der Baukonstruktion führen. Der Feuchteschutz kann entweder konstruktiv (z. B. Tropfprofile, Vergrößerung des Hinterlüftungsraumes) oder mit Fassadenbahnen gelöst werden.
- (4) Die Fassadenbahn soll in diesen Fällen die Baukonstruktion vor Witterungseinflüssen schützen. Fassadenbahnen können erforderlichenfalls auch die Funktion des Witterungsschutzes der Wärmedämmung während der Bauzeit übernehmen.
- (5) Auf eine Fassadenbahn kann verzichtet werden, wenn durch fachgerechte Planung und Ausführung der Fassadenkonstruktion sowie unter Beachtung der nachfolgend aufgeführten maximalen Öffnungsmaße sichergestellt wird, dass durch die Öffnungen eindringende Feuchtigkeit (Schlagregen, Schnee etc.) aus dem Hinterlüftungsraum wieder abgeführt wird und gemäß Tabelle B und Abbildung 2 keine Schädigung durch UV-Belastung zu erwarten ist.

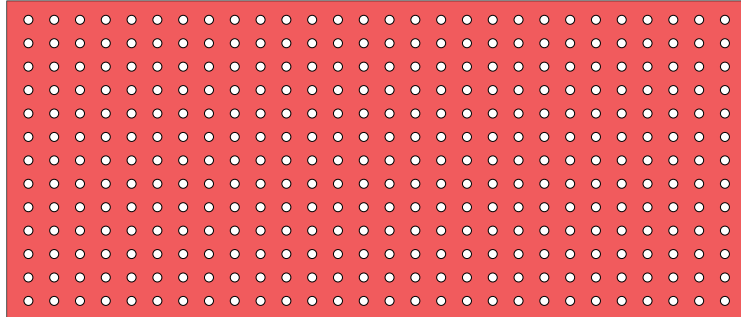
Tabelle B – Entscheidungsbaum



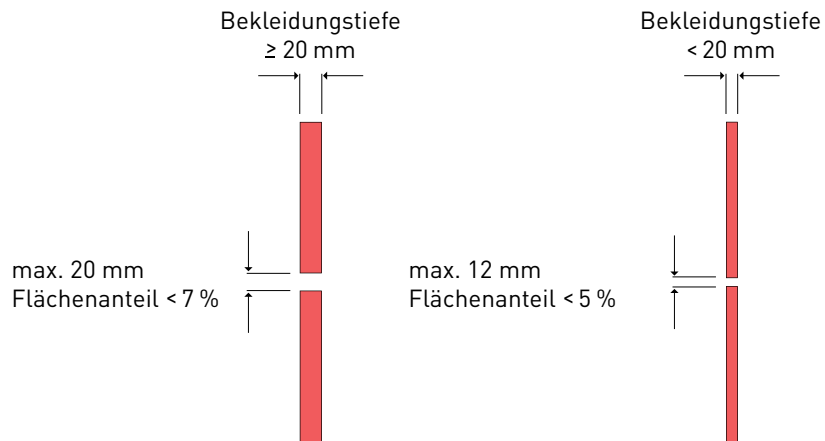
Bei Öffnungs-/Fugenanteilen über 50% oder im Zweifelsfall, insbesondere bei unregelmäßig angeordneten Öffnungen oder z. B. bei transparenten Fassadenbekleidungen, sind die Herstellerangaben zu berücksichtigen.

Abbildung 2

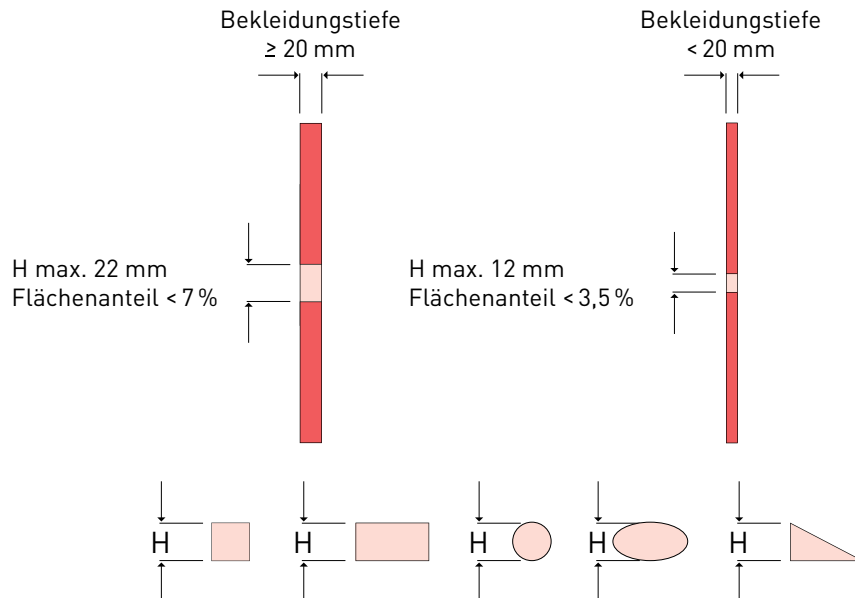
**gleichmäßige verteilte
Öffnungen bei
(Öffnungsanteil < 5 %)**



**Horizontal- und
Vertikalfugen**



lokale Öffnungen



Hinweis: Bei den oben genannten Fugenbreiten handelt es sich um geplante Fugenbreiten. Toleranzen gemäß 5.2, die durch die Bekleidungswerkstoffe oder die Montage entstehen, sind nicht in den oben genannten Fugenbreiten zu inkludieren. Die durch diese Toleranzen entstehenden Istmaße haben keinen Einfluss auf die Verwendung von Fassadenbahnen. Es sind die geplanten Fugenbreiten als Entscheidungsgrundlage für die Verwendung von Fassadenbahnen heranzuziehen.

Die Bekleidungstiefe entspricht der Breite der schattenspendenden Kante des Bekleidungs-elementes (z.B. Schattenfuge oder Aufkantung bei Metallelementen/Kassetten).

- (6) Wird eine Fassadenbahn oder Ähnliches als Bauzeitabdichtung eingesetzt, genügt in der Regel eine Bahn für geringe Beanspruchungen. Die Fassadenbekleidung übernimmt anschließend deren Funktion.
- (7) Bei lokalen Öffnungen kann die Fassadenbahn auch nur lokal eingebaut werden, wobei aber die Fassadenbahn mit einem Übermaß zur Öffnung auszuführen ist und der Wasserabfluss gewährleistet sein muss.
- (8) Die Fassadenbahn ist im Stoß überlappend und entsprechend dem Wasserlauf zu verlegen. Die Stöße sind durchgehend zu verkleben. Die Fassadenbahn ist an andere Gebäudeteile und Durchdringungen (Fensteranschluss etc.) durchgehend zu verkleben.
- (9) Bei Verwendung einer Fassadenbahn ist die Unterkonstruktion mindestens zweilagig zu planen (siehe Abbildung 3 und Abbildung 4).

Abbildung 3

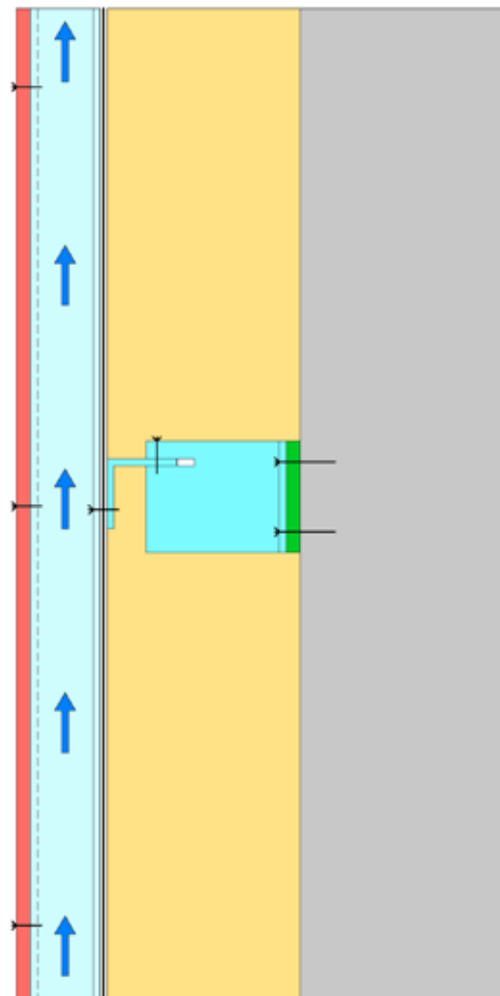
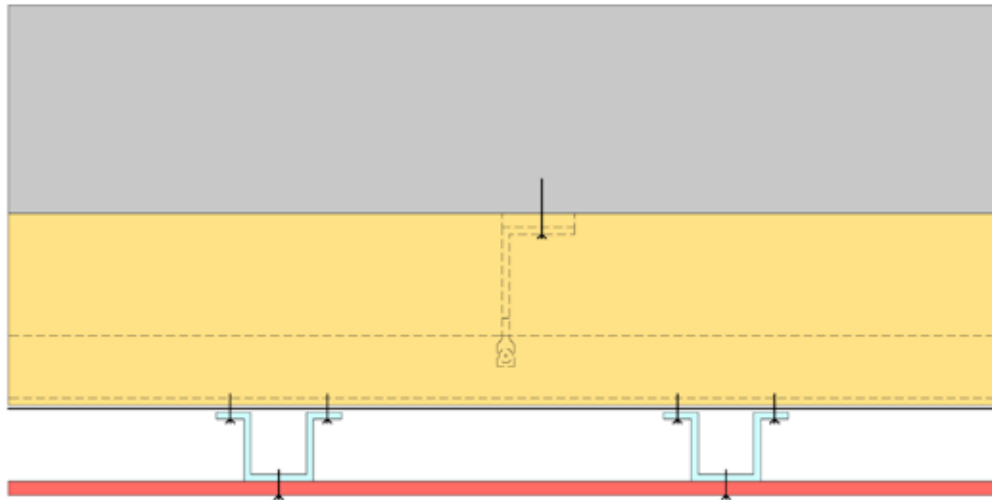


Abbildung 4



4.4 Hinterlüftungsraum

- (1) Der freie Hinterlüftungsraum zwischen der Innenseite der Bekleidung einschließlich etwaiger Schalungen und der Außenwand bzw. der Wärmedämmung muss mindestens 20 mm betragen.
- (2) Empfehlung: Bei Bekleidungen mit offenen Fugen sollte der freie Lüftungsraum mindestens 40 mm betragen.
- (3) Bei vertikal angeordneten Trapez- oder Wellprofiltafeln darf die Bekleidung streifenförmig aufliegen, wobei sicherzustellen ist, dass der freie horizontale Hinterlüftungsquerschnitt mindestens $200 \text{ cm}^2/\text{m}$ beträgt.
- (4) Bei Holzunterkonstruktionen ist die Querschnittsminderung durch den Holzanteil zu berücksichtigen.
- (5) Der Hinterlüftungsraum darf z. B. durch die Unterkonstruktion oder durch Wandunebenheiten örtlich bis auf 5 mm reduziert werden.
- (6) Für die Funktionsfähigkeit der Hinterlüftung müssen freie Be- und Entlüftungsöffnungen von mindestens $50 \text{ cm}^2/\text{m}$ (Schweiz mindestens $100 \text{ cm}^2/\text{m}$) Wandlänge vorhanden sein. Querschnittseinengungen durch z. B. Lüftungsgitter als Kleintierschutz sind zu berücksichtigen. Zu- und Abluftöffnungen mit einer Spaltbreite von über 10 mm (Deutschland über 20 mm) sind mit Lüftungsgittern abzudecken, als Lochgröße der Gitter werden 5 bis 8 mm empfohlen. Die Be- und Entlüftungen sind konstruktiv so auszubilden, dass ihre Funktionstüchtigkeit gewährleistet ist.
- (7) Grundsätzlich sind bei allen Wandunterbrechungen (Fenstern, Türen usw.) im Sturzbereich und unterhalb der Sohlbänke Zu- und Abluftöffnungen anzuordnen. Bei Öffnungen bis zu einer Breite von 1,5 m kann, sofern eine entsprechende Querdurchlüftung sichergestellt ist, auf die Anordnung von Zu- und Abluftöffnungen verzichtet werden.

4.5 Bekleidung

4.5.1 Allgemeine Anforderungen

Bei der Planung der Bekleidung sind neben den Anforderungen an Witterungsschutz, Bauphysik, Brandschutz und Standsicherheit insbesondere folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Art, Farbe und Form der Befestigung (sichtbare oder verdeckte Befestigung der Bekleidung)
- Fugenteilung (Elementgröße, Fugenraster, Dehnfugen usw.): Die VHF kann grundsätzlich mit offenen, hinterlegten oder geschlossenen Fugen ausgeführt werden
- Fugen bei großformatigen Bekleidungselementen sind in der Regel mit einer Breite von 8 bis 10 mm zu planen, wobei die Fugenbreite material- sowie größenabhängig ist und gegebenenfalls zu erhöhen ist
- Art der Unterkonstruktion
- Materialreflexionen und Spiegelungen
- Farbunterschiede bei Materialchargenwechsel
- Ausrichtung der Bekleidungselemente
- An- und Abschlüsse nach Herstellerangaben

- (1) Alle Bekleidungsarten erfordern eine Einteilung der Fassadenflächen. An Durchdringungen (z. B. Fenster) können sich andere Abmessungen der Bekleidungselemente gegenüber der Fläche ergeben.
- (2) Bekleidungen werden aus klein- oder großformatigen Elementen hergestellt. Bekleidungselemente mit einer Fläche $< 0,4 \text{ m}^2$ und/oder $< 5 \text{ kg}$ Stückgewicht gelten als kleinformatige Bekleidung.
- (3) Generell wird zwischen Bekleidungen mit offenen oder geschlossenen Fugen und Bekleidungen mit sich überdeckenden Elementen (Wanddeckungen) unterschieden.
- (4) Die Befestigung der Bekleidung kann sichtbar oder verdeckt erfolgen.
- (5) Anzahl und Art der Befestigungselemente ergeben sich aus dem statischen Nachweis. Die Anordnung der Befestigungselemente ist beim statischen Nachweis zu berücksichtigen, wobei die Mindestrandabstände und maximalen Achsabstände nach Herstellerangaben eingehalten werden müssen.
- (6) Bei der Befestigung der Bekleidung ist auf eine zwängungsfreie Montage mit z. B. Gleit- bzw. Fixpunkten zu achten. Die Fugenbreite ist entsprechend den zu erwartenden Dimensionsänderungen unter Berücksichtigung der Montagetemperatur zu dimensionieren.
- (7) Nietverbindungen sind zwängungsfrei mittels Bohr- und Nietsetzlehren herzustellen.
- (8) Schraubverbindungen sind zwängungsfrei z. B. mittels Tiefenanschlag, Drehmoment oder Schrauben mit gewindefreiem Bereich am Schraubenkopf herzustellen.

- (9) Bei Verklebungen sind die Fügeteile vor dem Verkleben von Fett und Schmutz zu befreien; hierbei gilt es, die besonderen Bestimmungen der Kleberhersteller hinsichtlich Vorbehandlung, Verarbeitungstemperatur etc. zu beachten.
- (10) Bei Einhängesystemen (z. B. mit Hinterschnittanker) sind mögliche Bewegungen der Unterkonstruktion und deren Auswirkung auf die Bekleidungselemente zu berücksichtigen (Plattenverschiebung).
- (11) Es wird empfohlen, die fertig gestellte Bekleidung entsprechend der Herstellerangabe zu reinigen.

4.5.2 Bekleidung mit offenen oder geschlossenen Fugen

- (1) Für Bekleidungen mit offenen oder geschlossenen Fugen werden vorzugsweise großformatige Bekleidungselemente verwendet.
- (2) Falls die Horizontalfugen geschlossen werden, sind diese mit wasserausleitenden Profilen auszuführen. Diese Profile sollten keinen Plattenüberstand aufweisen.
- (3) Bei Bekleidungen mit hinterlegten Fugen sind diese Profile gegen Abrutschen und gegen Verschieben zu sichern. Es wird empfohlen, horizontal liegende Profile an den Fugen der Bekleidungselemente zu trennen. Vertikal verlaufende Profile können durchlaufen.

4.5.3 Überdeckende Bekleidung (Wanddeckung)

- (1) Überdeckende Bekleidungen können mit klein- wie auch großformatigen Elementen erfolgen.
- (2) Bei den überdeckenden Elementen handelt es sich häufig um typische Dachdeckungen, die an der Fassade angebracht werden. Daneben gibt es aber auch spezielle Fassadendeckungen.
- (3) Die Verlegung von kleinformatigen Wanddeckungen erfolgt in der Regel nach nationalen handwerklichen Regeln bzw. Herstellervorschriften. Die Befestigung erfolgt mit Nägeln, Stiften, Schrauben oder Klammern, Haken und Haften. Dies kann je nach Verlegeart
 - verdeckt im Überdeckungsbereich,
 - sichtbar oder
 - kombinierterfolgen.
- (4) Großformatige überdeckende Bekleidungen werden in der Regel als Stülpdeckungen oder ineinandergreifende Systeme hergestellt. Die Verlegung erfolgt in der Regel nach Herstellervorschriften. Die Befestigung kann sichtbar und/oder verdeckt erfolgen und muss zwängungsfrei sein (evtl. Fest- und Gleitpunktbefestigungen). Die Befestigung erfolgt üblicherweise mit Schrauben, Nieten oder Klammern.

4.5.4 Transport und Lagerung

- (1) Grundsätzlich sind alle Fassadenbekleidungsmaterialien beim Transport und bei der Lagerung vor Feuchtigkeit und Kondenswasser, raschem Temperaturwechsel und direkter Sonneneinstrahlung zu schützen. Es sind die Herstellervorschriften zu berücksichtigen.

5. Toleranzen der fertigen Leistung

5.1 Grundsätze/Allgemein

Toleranzen sind zulässige Abweichungen einer (Teil-)Leistung vom Plan-Soll.

- (1) Toleranzen bei Bauleistungen sind nicht vermeidbar und ergeben sich aus der Summe von Untergrund-, Produkt- und Montagetoleranzen. Sie betreffen meist die Dimension und die Position, aber auch die Oberflächenbeschaffenheit, den Glanzgrad, die Farbe und andere Eigenschaften von Bauteilen.
- (2) Von Toleranzen zu unterscheiden sind Dimensionsänderungen oder Verformungen aufgrund von Temperaturänderung, Lastwechsel oder Feuchteaufnahme. Diese sind durch die physikalischen und chemischen Eigenschaften von Baustoffen bestimmt. Sie können nicht verhindert werden und sind daher zusätzlich zu den Toleranzen zu berücksichtigen.
- (3) Um Differenzen zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer bezüglich Abweichungen fertiger Leistungen von den vereinbarten bzw. geplanten Vorgaben zu vermeiden, sollten klare Vereinbarungen über die zulässigen Toleranzen und über die jeweilige Messmethode getroffen werden. Dies gilt insbesondere, wenn kleinere Abweichungen als in den Regelwerken vorgegeben erzielt werden sollen.
- (4) Bei Festlegung der zulässigen Toleranzen für die fertigen Wandflächen sind die Produkt-, Untergrund- und Montagetoleranzen zu berücksichtigen.
- (5) Für die optische Beurteilung von Ansichtsflächen gilt, sofern nicht anders vereinbart, eine gebrauchssübliche Betrachtungsweise. Dies bedeutet, dass Betrachtungsabstand, Betrachtungswinkel und auch die Belichtungssituation den üblichen Bedingungen der Gebäudenutzung entsprechen sollen.
- (6) Der optische Eindruck von Oberflächen und Farben ist abhängig von der Art und Dicke der Beschichtung sowie der Verlegerichtung der Bekleidungs-elemente.
- (7) Die Beurteilungen sind bei diffusem Licht und keinesfalls unter Streiflicht oder direktem Sonnenlicht vorzunehmen.
- (8) Zur Vermeidung von Farb- und Oberflächenunterschieden ist zu vereinbaren, dass das Material für bestimmte Abschnitte oder für die gesamte Leistung aus einer Charge stammt.
- (9) Bei bestimmten Farben (insbesondere bei lasierenden und bei Metallic-Farben) kann es auch innerhalb einer Beschichtungscharge zu Farbdifferenzen kommen. Die diesbezüglichen Angaben des Herstellers sind zu berücksichtigen.

5.2 Empfehlungen für Vereinbarungen über Toleranzen

- (1) Toleranzen müssen bereits in der Planung berücksichtigt und vereinbart werden.
- (2) Bei der Vereinbarung über zulässige Toleranzen der fertigen Oberflächen sind Untergrund-, Produkt-, Zuschnitts- und Montagetoleranzen in Summe zu berücksichtigen. Dabei sind die Ausgleichsmöglichkeiten in der Konstruktion zu beachten.
- (3) Zu folgenden Punkten sollten die zulässigen Toleranzen und deren Messmethoden an den fertigen Leistungen vereinbart werden:
 - Längen und Breiten der Bekleidungselemente.
 - Abweichung von angegebenen Fluchten und Höhen.
 - Fugenbreite, Fugenversatz: Die Toleranz der fertigen Fugenbreiten ergibt sich durch die temperatur- und materialbedingten Dimensionsänderungen und die zulässigen Produktions- und Montagetoleranzen und sollte mit mindestens +/- 20% der Fugenbreite vereinbart werden. Beispiel: 10 mm Fuge +/- 20% ergibt 8 bis 12 mm Fugenbreite. Entscheidend ist ein gleichmäßiger Gesamteindruck des Fugenbildes.
 - Ebenheit der Fassade: Die Oberfläche der Fassadenbekleidung soll eben sein. Unebenheiten des Verankerungsgrundes sind bereits in der Planung zu berücksichtigen und mit der Unterkonstruktion auszugleichen. Je nach Bekleidungsmaterialien sind individuelle Toleranzen zu vereinbaren. Bei dünnen Blechen sind Welligkeiten grundsätzlich nicht vermeidbar und als solche kein Mangel (siehe auch IFBS-Fachregeln für den Metallleichtbau | Planung und Ausführung).
 - Farbe, Glanz, Oberfläche: Hier eignen sich Muster, wobei idealerweise Grenzmuster zu vereinbaren sind. Innerhalb der Grenzmuster dürfen die Farbe und der Glanz variieren (siehe auch IFBS-Fachregeln für den Metallleichtbau | Grundlagen).

6. Wand/Anschlussdetails

6.1 Allgemeine Anforderungen

- (1) Die Ausführung der Wanddetails muss die Funktionsfähigkeit der VHF gewährleisten.
- (2) Für Ausführung der Wand/Anschlussdetails können Bekleidungselemente verwendet werden, die von denen der Fläche abweichen und gegebenenfalls bauseits zu bearbeiten sind.

6.2 Unterer Abschluss

- (1) Der untere Abschluss der Fassadenbekleidung erfolgt unter Berücksichtigung der erforderlichen Lüftungsöffnungen. Hierbei ist auf einen ausreichenden Abstand – in der Regel 150 bis 300 mm – zwischen der Unterkante der Bekleidung und Gelände bzw. Erdreich zu achten.
- (2) Wenn kein Tropfprofil (z. B. Z-Profil) als unterer Abschluss der Bekleidung angeordnet wird, müssen die Bekleidungselemente über die Unterkante der Unterkonstruktion überstehen. Bei Verwendung von Tropfprofilen dürfen die Bekleidungselemente nicht auf dem Tropfprofil aufsitzen.
- (3) Für die Funktionsfähigkeit der Hinterlüftung müssen freie Be- und Entlüftungsöffnungen von mindestens 50 cm²/m (Schweiz mindestens 100 cm²/m) Wandlänge vorhanden sein. Querschnittseinengungen durch z. B. Lüftungsgitter als Kleintierschutz sind zu berücksichtigen. Zu- und Abluftöffnungen mit einer Spaltbreite von über 10 mm (Deutschland über 20 mm) sind mit Lüftungsgittern abzudecken; eine Lochgröße der Gitter von 5 bis 8 mm wird empfohlen. Die Be- und Entlüftungen sind konstruktiv so auszubilden, dass ihre Funktionstüchtigkeit gewährleistet ist.
- (4) Bei überdeckenden Bekleidungselementen ist beim unteren Abschluss das Bekleidungselement zu unterlegen, um die gleiche Neigung zu erreichen wie bei den folgenden Bekleidungselementen.
- (5) Der Sockel ist so auszubilden, dass die VHF nicht durch Spritzwasser oder lange Feuchteinwirkung z. B. infolge von Schnee beeinträchtigt wird.

6.3 Außen-/Innenecke

- (1) Die Ausführung der Gebäudeecken kann mit Überstand, auf Gehrung oder geeigneten Profilen erfolgen.

6.4 Seitlicher Abschluss

- (1) Seitliche Abschlüsse ergeben sich, wenn eine Fassadenbekleidung nicht über eine Gebäudeaußen- oder -innenecke weitergeführt wird.
- (2) Die Ausführung des seitlichen Abschlusses kann mit geeigneten Profilen oder mit den Bekleidungselementen analog einer Gebäudeaußenecke erfolgen. Die Profile und Bekleidungselemente sind gesondert zu befestigen.

6.5 Oberer Abschluss (z. B. Dachrandabschluss, Giebelschräge, Gesims)

- (1) Der obere Abschluss der VHF kann von einem anderen Bauteil überkragt werden oder mit einer Abdeckung enden. Auf die Ausbildung einer Tropfkante ist zu achten.
- (2) Bei überkragenden Bauteilen, z. B. Gesims, Dachüberstand, sind am oberen Abschluss der Bekleidung keine zusätzlichen Maßnahmen erforderlich.
- (3) Wird der obere Abschluss nicht überkragt, ist eine Abdeckung des Hinterlüftungsraumes und der Bekleidung notwendig. Hierfür eignen sich Metallprofile (z. B. Mauerabdeckungen, Fensterbänke) und Formteile (z. B. Ortgangziegel/-steine, Winkelplatten).
- (4) Je nach Art der Bekleidung können zusätzliche Abschlussprofile erforderlich werden.
- (5) Die Anordnung der Fassadenbekleidung einschließlich Unterkonstruktion an oberen Abschlüssen erfolgt unter Berücksichtigung der Lüftungsöffnungen. Hierbei ist auf einen ausreichenden Abstand zwischen Oberkante Bekleidung und überkragendem Bauteil zu achten.
- (6) Der Einbau von Lüftungsgittern oder Ähnlichem wird (analog zum unteren Abschluss) empfohlen. Sie dürfen den Mindestbelüftungsquerschnitt nicht einengen.

6.6 An- und Abschlüsse

6.6.1 Allgemeines

- (1) VHF können an
 - Öffnungen (z. B. Fenster, Türen),
 - Durchdringungen (z. B. Rohrstützen, Lüftungsrohre) und
 - Einbauteile (z. B. Verankerungen von Gerüsten, Vordächer, Werbeschilder)
 angeschlossen werden. Gegebenenfalls sind im An- und Abschlussbereich zusätzliche Unterkonstruktionsteile notwendig.

- (2) Man unterscheidet
 - oberseitige,
 - unterseitige und
 - seitliche
 An- und Abschlüsse.

- (3) Die Anordnung der Fassadenbekleidung einschließlich Unterkonstruktion erfolgt in den An- und Abschlussbereichen unter Berücksichtigung der Lüftungsöffnungen. Der Einbau von Lüftungsgittern wird empfohlen.

- (4) Einbauteile sind an der tragenden Wand zu verankern und durchdringen die Bekleidung. Je nach Größe der Durchdringung sind entsprechende Anschlüsse auszubilden.

6.6.2 Unterseitiger Anschluss

- (1) Unterseitige Anschlüsse sind als oberer Abschluss auszuführen (siehe Abschnitt 6.5).

6.6.3 Seitlicher An- und Abschluss

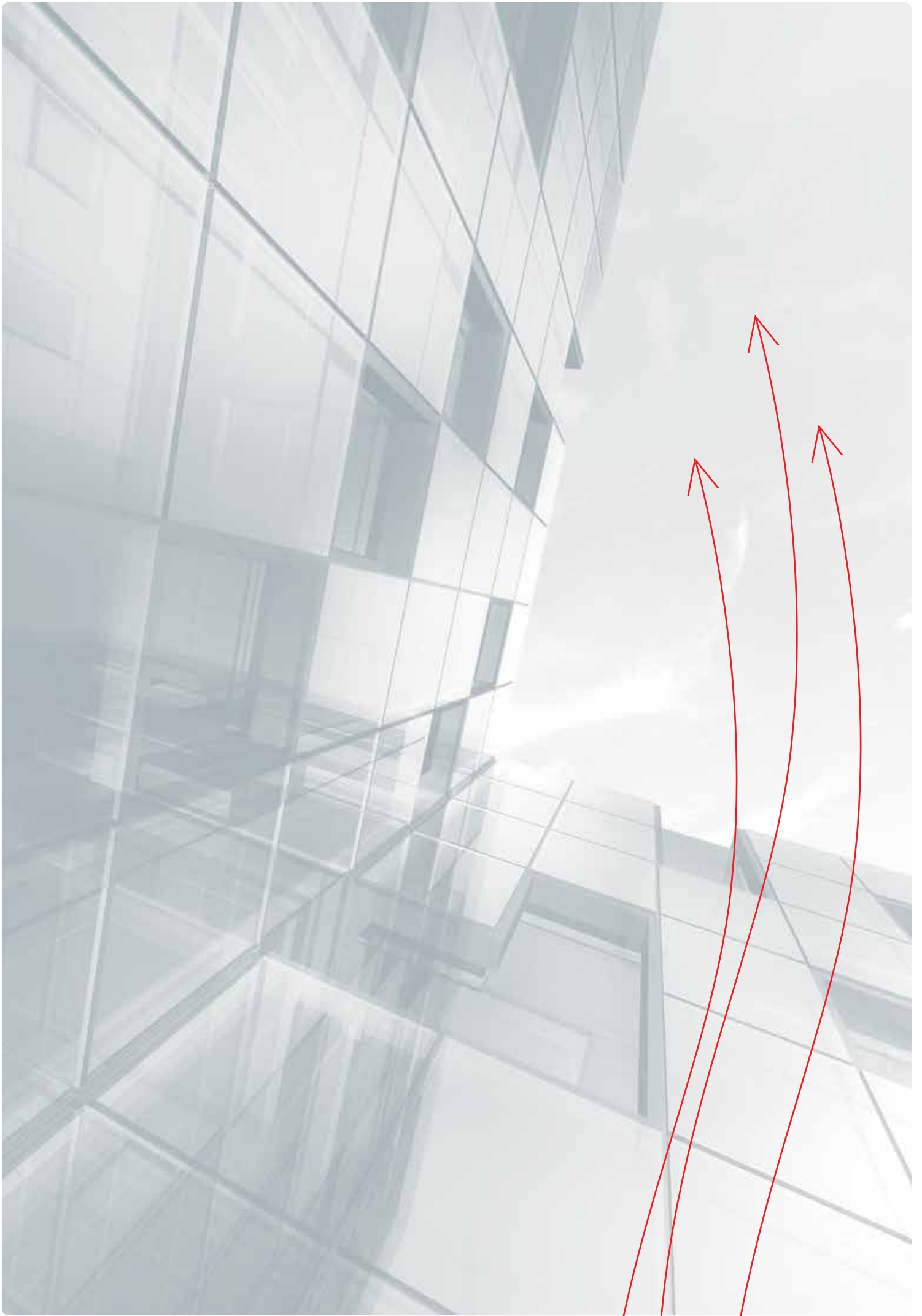
- (1) Seitliche An- und Abschlüsse können mit Überstand, auf Gehrung oder mit geeigneten Profilen ausgeführt werden.

- (2) Hierbei sind seitliche Anschlüsse an Fensterleibungen analog Außenecken (siehe Abschnitt 6.3) oder seitliche Abschlüsse (siehe Abschnitt 6.4) und an Durchdringungen gegebenenfalls analog Innenecken (siehe Abschnitt 6.3) auszuführen.

6.6.4 Oberseitiger Anschluss

- (1) Oberseitige Anschlüsse sind als unterer Abschluss auszuführen (siehe Abschnitt 6.2).

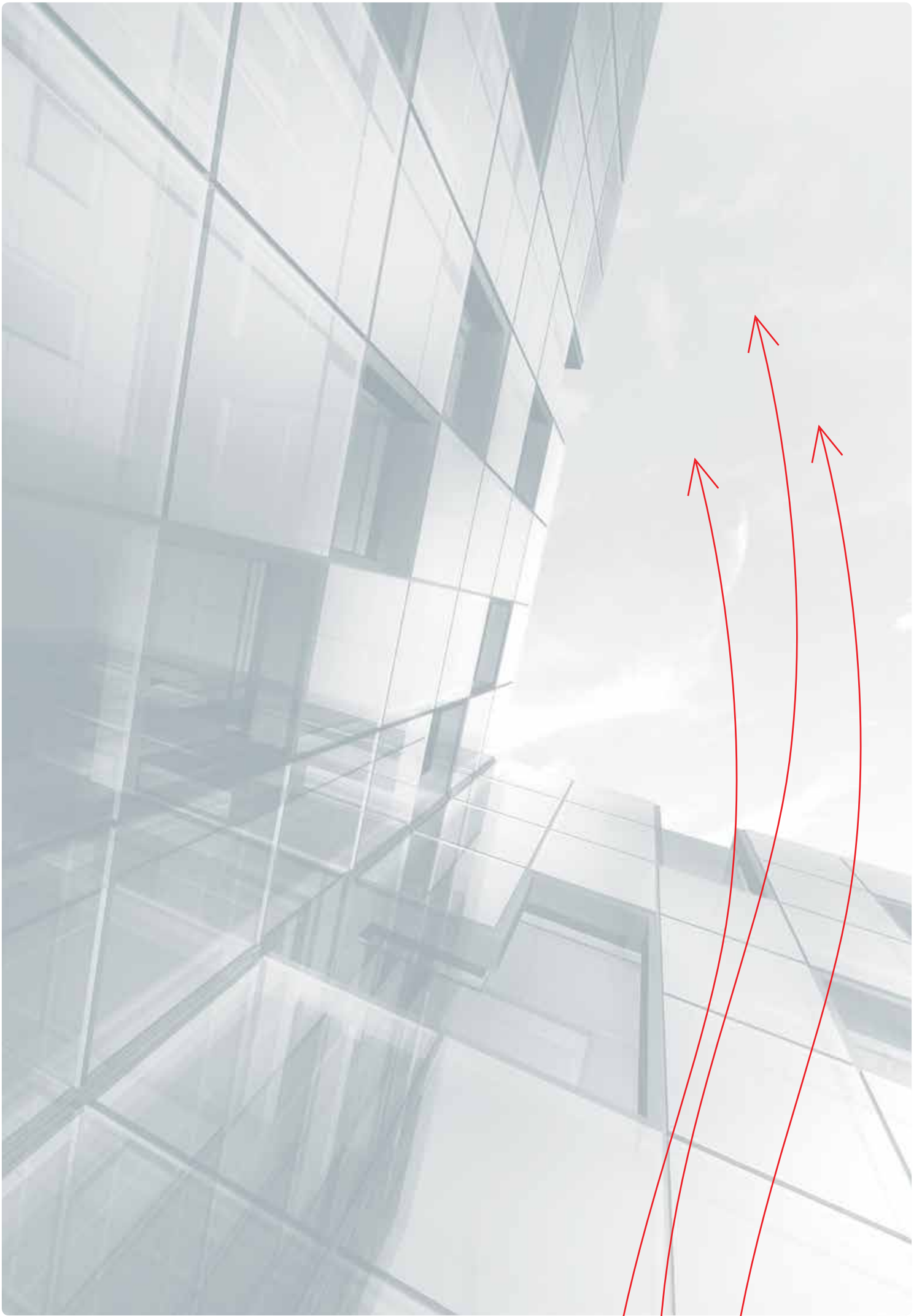
- (2) Bei Durchdringungen können Anschlussbleche oder Ähnliches notwendig werden. Diese sind entweder Bestandteil der Durchdringung oder müssen zusätzlich angebracht werden.



7. Pflege und Wartung

Gebäude und deren Bestandteile sind in gewissen Zeitabständen zu überprüfen.
Dies gilt auch für eine VHF.

- (1) Hierfür wird der Abschluss eines Wartungsvertrages empfohlen. Pflege- und Wartungsmaßnahmen sind erforderlich, um eventuelle Veränderungen, Beschädigungen oder Folgeschäden an der VHF rechtzeitig feststellen zu können.
- (2) Je früher Veränderungen oder Beschädigungen erkannt werden, umso geringer sind der erforderliche Aufwand für die Beseitigung von Folgeschäden und die Kosten für Reparaturen oder andere bestandserhaltende Maßnahmen.
- (3) Insbesondere sind die folgenden Maßnahmen durchzuführen:
 - Augenscheinliche Kontrolle der Ab- und Zuluftöffnungen (Verschmutzung, Bewuchs etc. sind zu beseitigen und die Öffnungen freizulegen)
 - Augenscheinliche Kontrolle und ggf. Ersatz bzw. Nachziehen der Befestigungselemente



8. Anhang A – Prinzipskizzen

Die folgenden Skizzen von Details für VHF sind Beispiele für die Arbeitsausführung.

Sie sind nicht maßstabsgetreue bildliche Darstellungen der einzelnen Techniken und dienen der Veranschaulichung der textlichen Beschreibungen.

Verzeichnis der Abbildungen:

- Abbildung 5 Vertikalschnitt
- Abbildung 6 Horizontalschnitt
- Abbildung 7 Unterer Abschluss
- Abbildung 8 Außen-/Innenecke mit hinterlegtem Profil
- Abbildung 9 Außen-/Innenecke mit sichtbarem Profil
- Abbildung 10 Seitlicher Abschluss
- Abbildung 11 Oberer Abschluss
- Abbildung 12 Unter-/Oberseitiger Anschluss (Fenstersturz)
- Abbildung 13 Seitlicher Anschluss (z. B. Fensterleibung) mit hinterlegtem Profil
- Abbildung 14 Seitlicher Anschluss (z. B. Fensterleibung) mit sichtbarem Profil

Abbildung 5 **Vertikalschnitt**

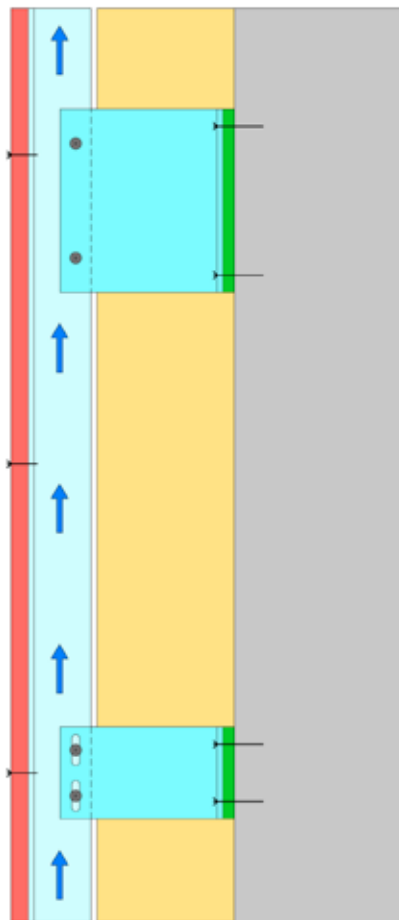


Abbildung 6 **Horizontalschnitt**

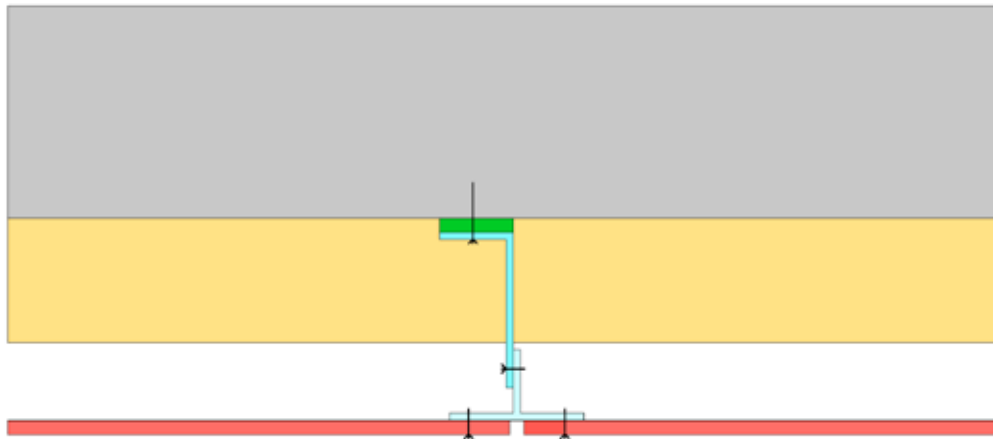


Abbildung 7
**Unterer Fassadenabschluss
mit Lüftungsgitter**

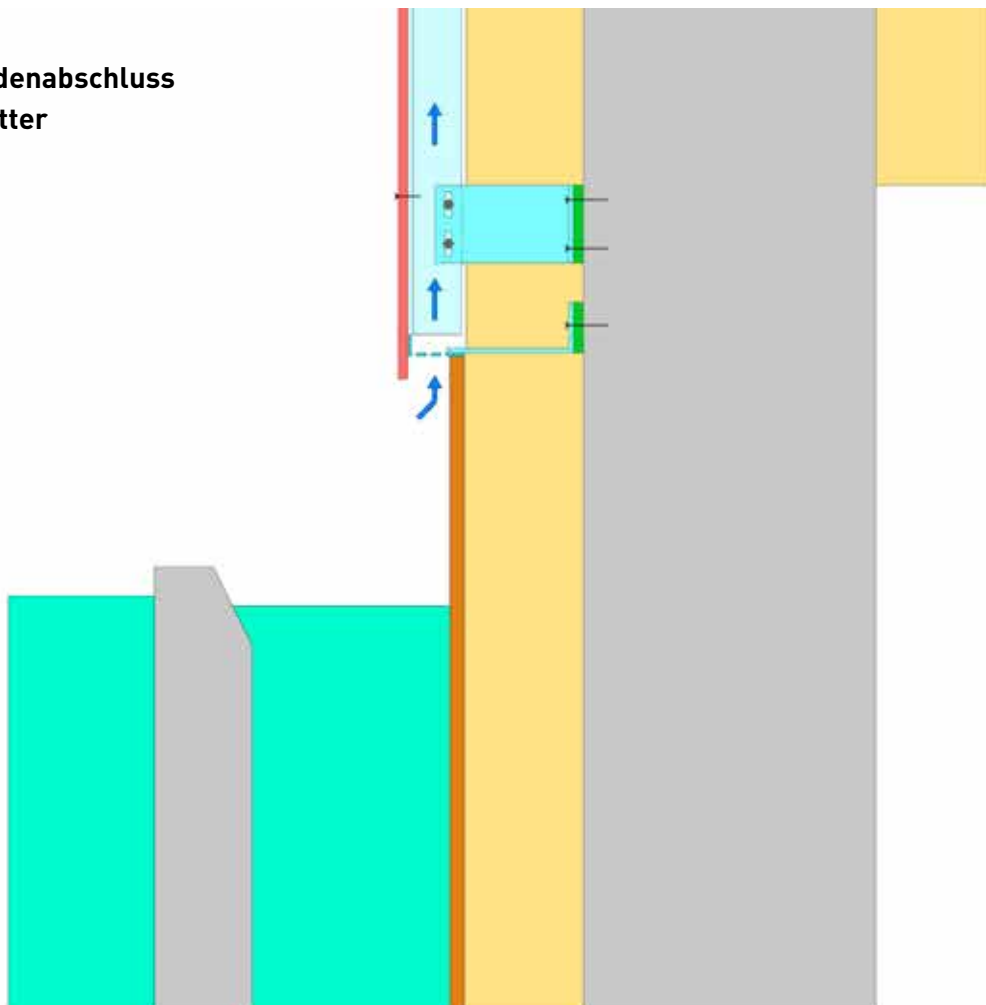


Abbildung 8
**Außen-/Innenecke
mit hinterlegtem Profil**

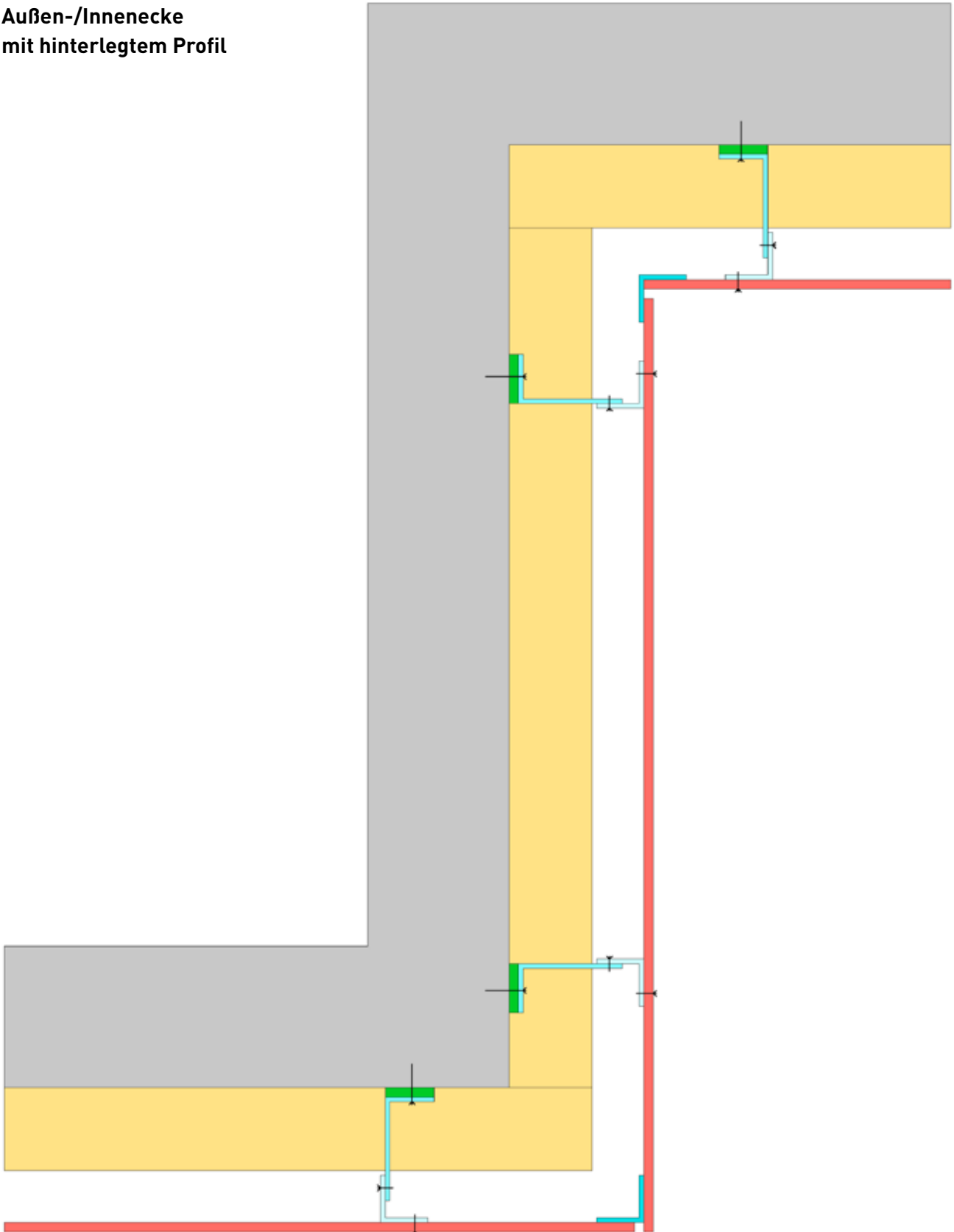


Abbildung 9
**Außen-/Innenecke
mit sichtbarem Profil**

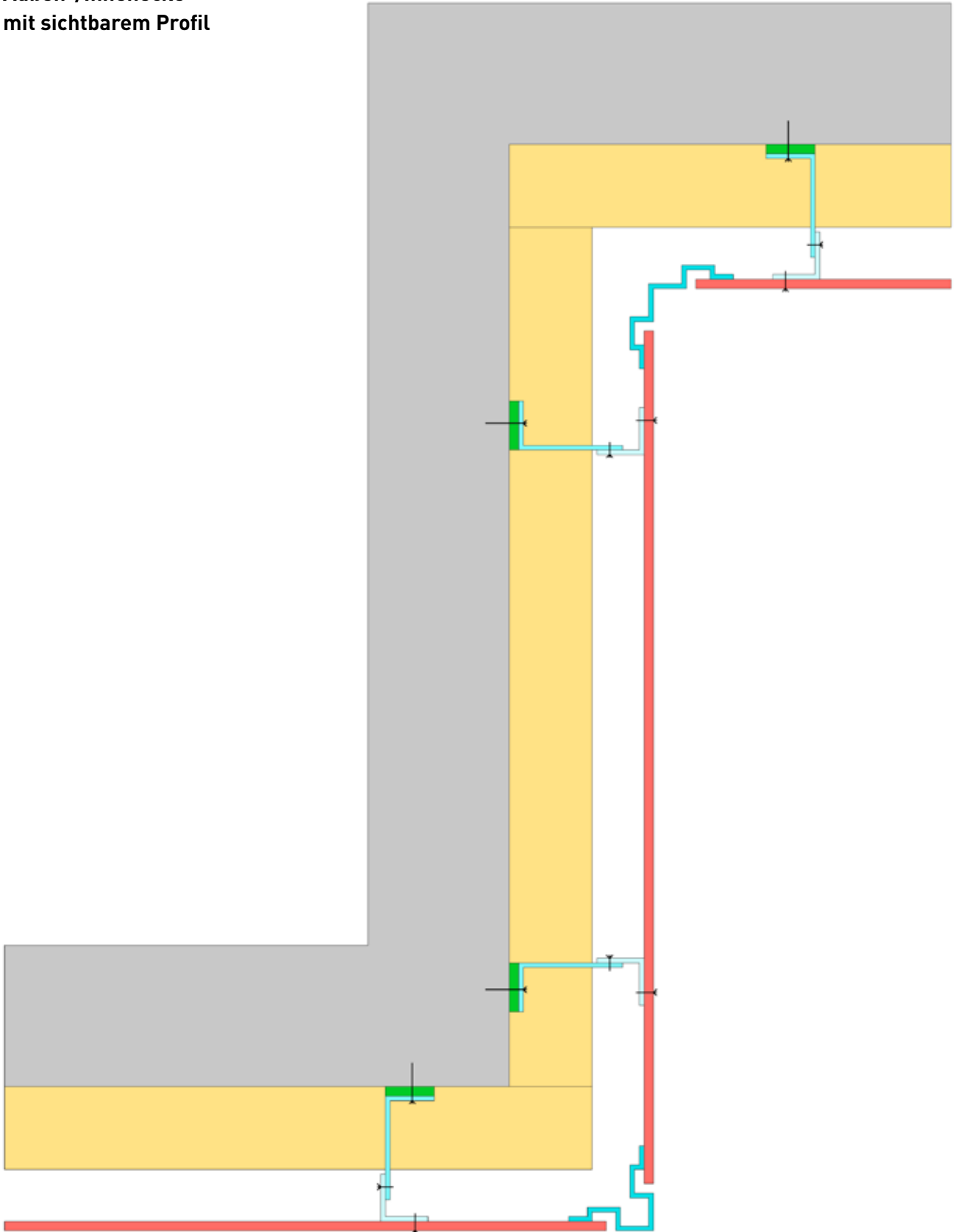


Abbildung 10 **Seitlicher Abschluss**

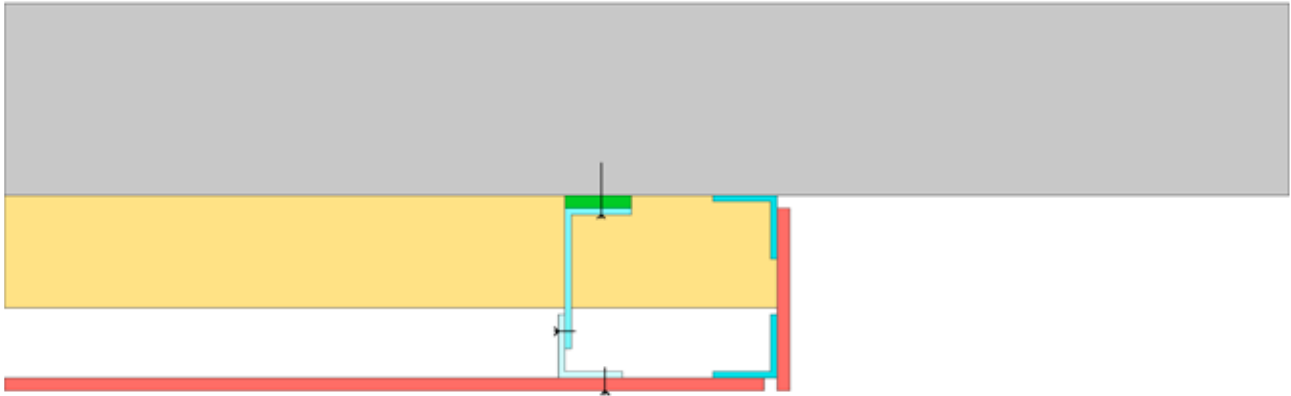


Abbildung 11 **Oberer Abschluss**

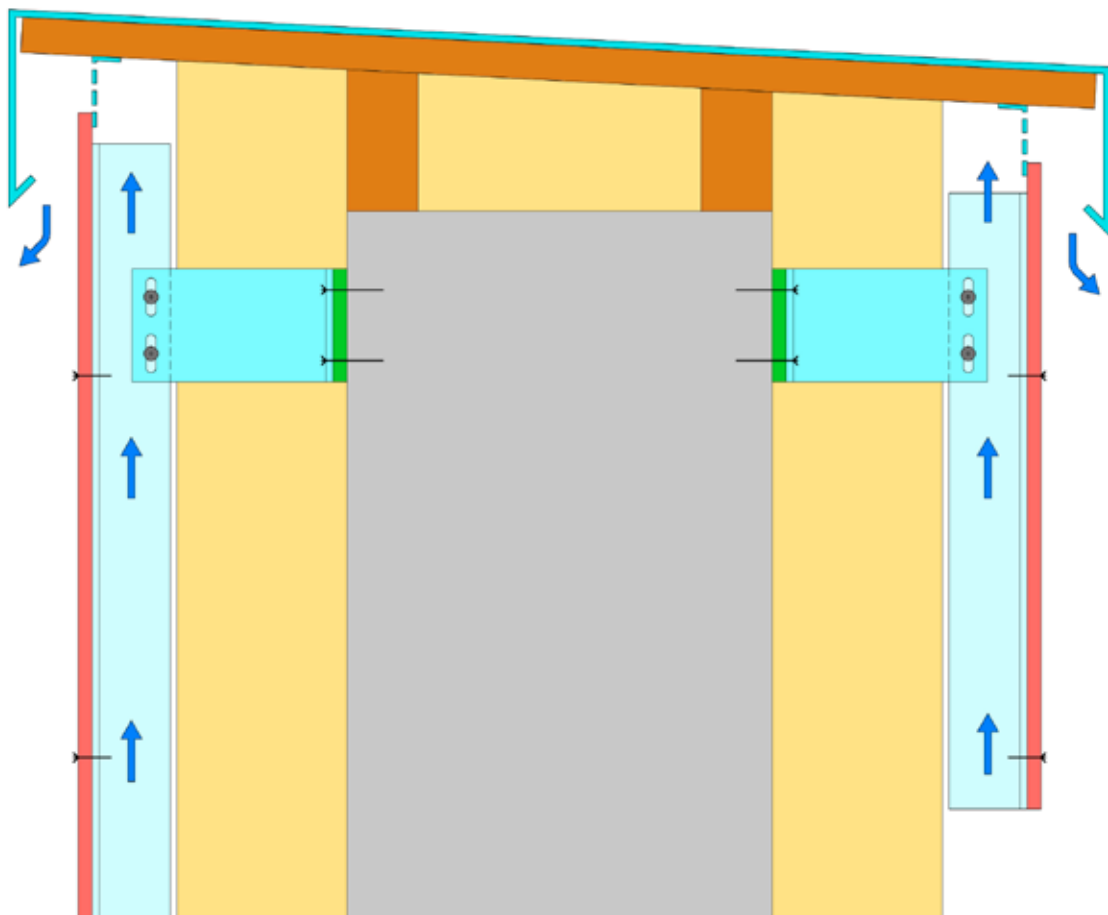


Abbildung 12 **Unter-/Oberseitiger Anschluss (Fenstersturz)**

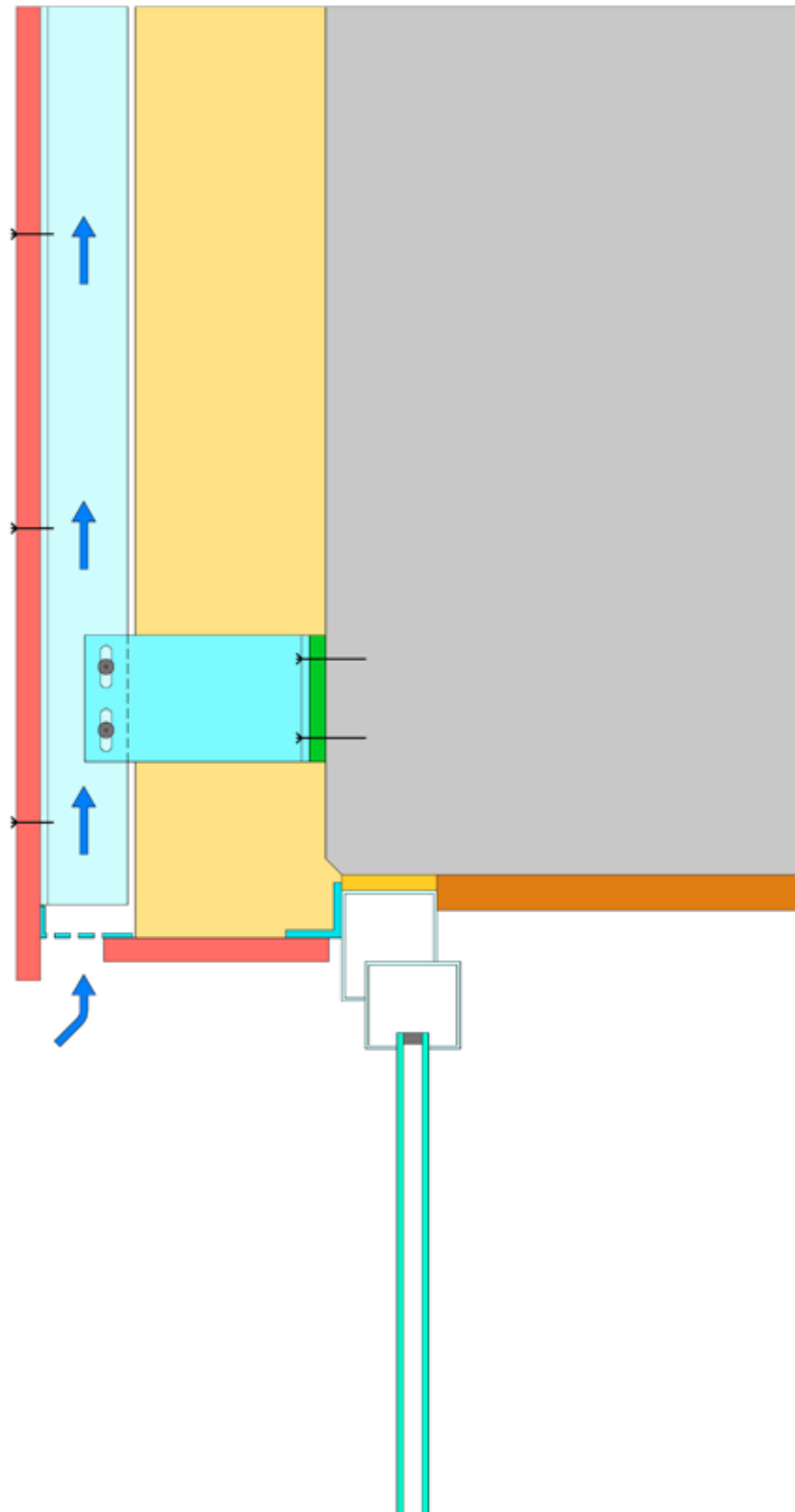


Abbildung 13 **Seitlicher Anschluss (z. B. Fensterleibung) mit hinterlegtem Profil**

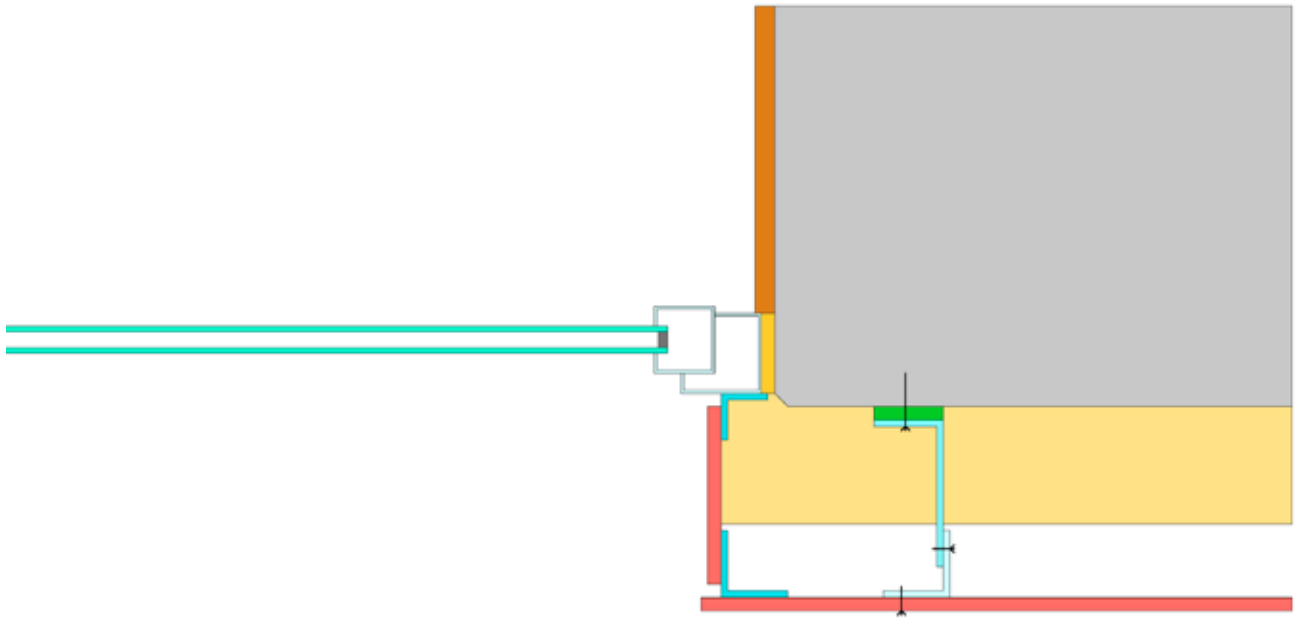
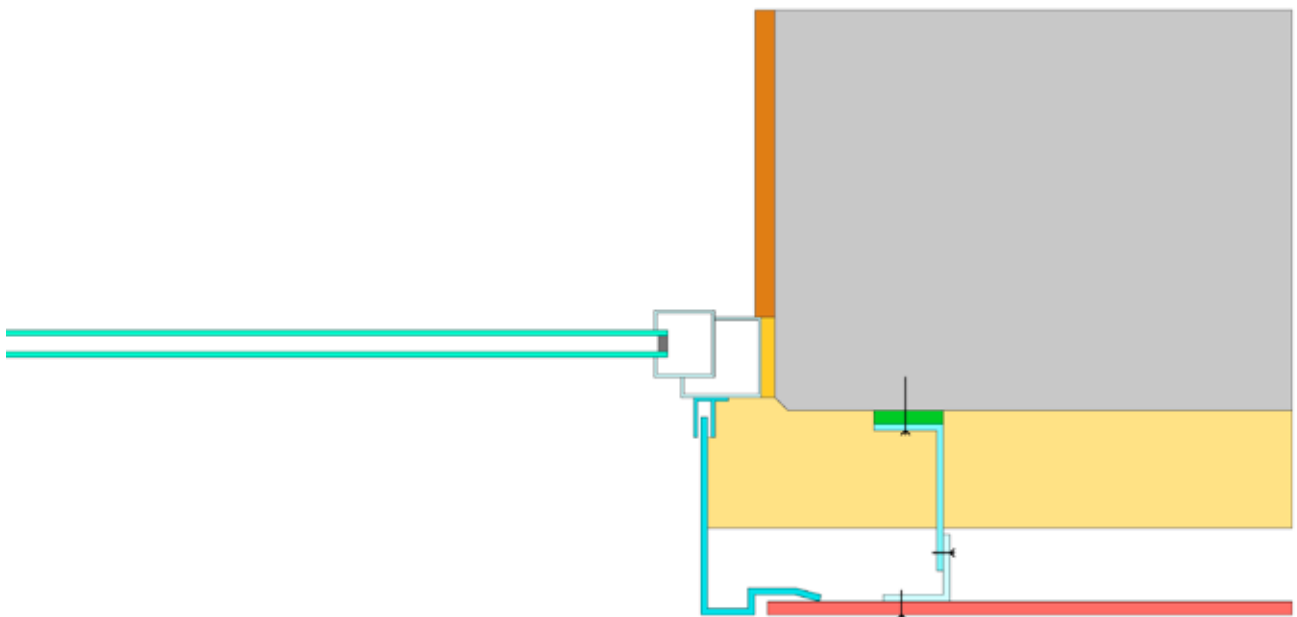
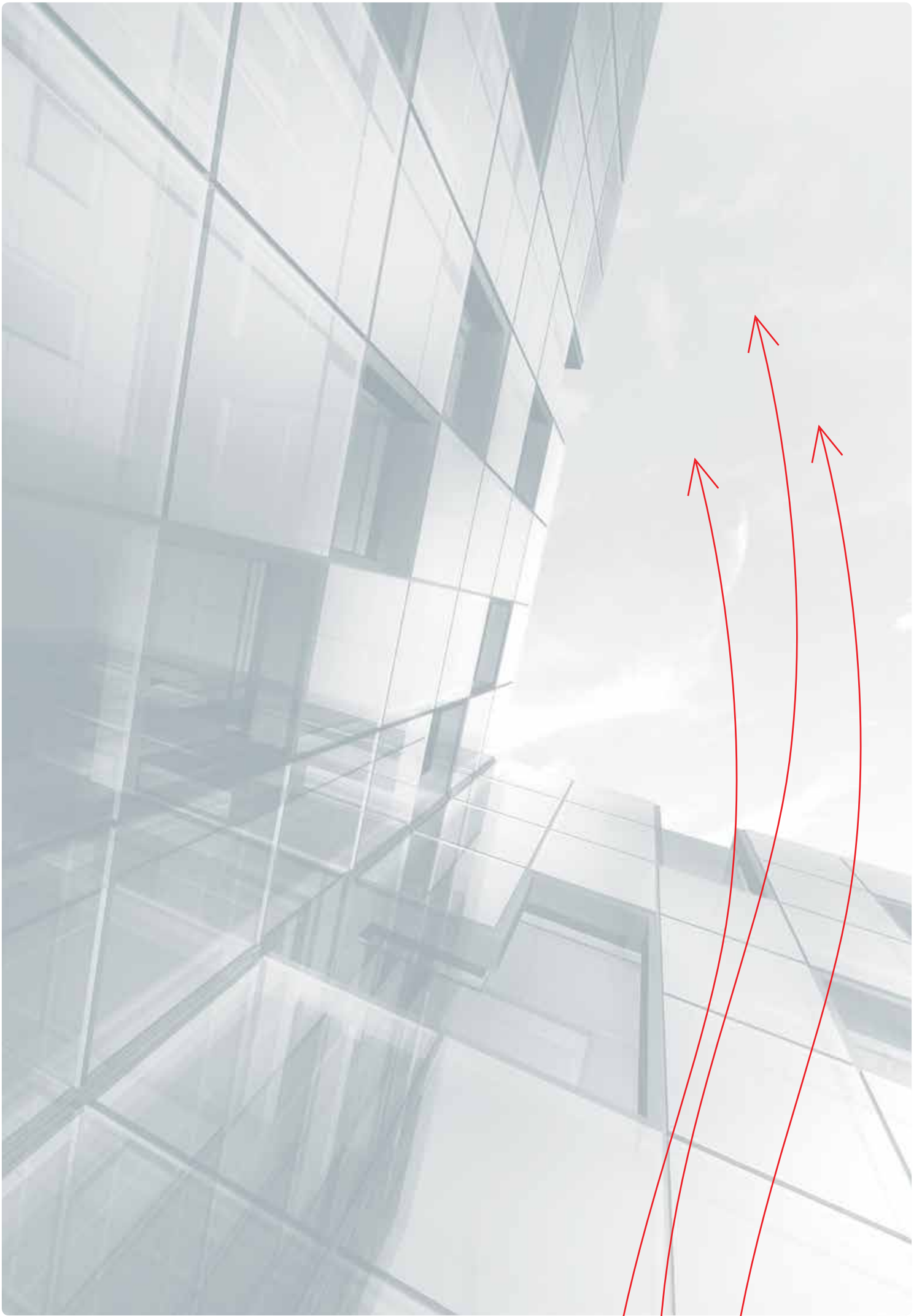


Abbildung 14 **Seitlicher Anschluss (z. B. Fensterleibung) mit sichtbarem Profil**





9. Anhang B – Literaturverzeichnis

Allgemeine Richtlinien

Nummer, Kurzname	Titel
<i>Europäisches Parlament und der Rat der Europäischen Union</i>	EU-Bauproduktenverordnung
EN 1991-1-3	Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten
EN 1991-1-4	Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten
EN 1999-1-1	Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln
EN 1993-1-1	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
EN 1993-1-4	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln - Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen
EN 1995-1-1	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
EN 62305-3	Blitzschutz - Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen (IEC 62305-3:2010, modifiziert);
IFD	Richtlinien für die Luftdichtheit und IFD Empfehlung für die Winddichtheit von Dach und Wand
	Richtlinien für die Energieeffizienz von Dach und Wand
	Richtlinien zur Optimierung von Wärmebrücken an Dach und Wand

Österreich

Nummer, Kurzname	Titel
ÖNORM B 2219: 2011-04-15	Dachdeckerarbeiten, Werkvertragsnorm*
ÖNORM B 3419: 2011-04-15	Planung und Ausführung von Dacheindeckungen und Wandverkleidungen*
ÖNORM B 3521: 2012	Planung und Ausführung von Dacheindeckungen und Wandverkleidungen aus Metall, Teil 1: Bauspenglerarbeiten — handwerklich gefertigt
Bundesinnung der Dachdecker, Glaser und Spengler	Fachregeln für Bauspenglerarbeiten
ÖFHF	Planung und Ausführung von Vorgehängten Hinterlüfteten Fassaden
ÖFHF	Brandschutz bei Hinterlüfteten Fassaden
ÖFHF	Merkblatt Klebetechnik
ÖFHF	Merkblatt für VHF auf Holzunterkonstruktion
ÖNORM B 1999-1-1	Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln - Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1999-1-1, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen
ÖNORM B 1995-1-1	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau - Nationale Festlegungen zur Umsetzung der ÖNORM EN 1995-1-1, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen
ÖNORM B 1991-1-4	Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten - Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1991-1-4 und nationale Ergänzungen
ÖNORM B 1991-1-3	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau - Nationale Festlegungen zur Umsetzung der ÖNORM EN 1995-1-1, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen

* Die technischen Dienstblätter der Industrie (Eternitwerk) gelten in Österreich dann, wenn keine normative Regelung festgelegt ist.

Schweiz

Nummer, Kurzname	Titel
Norm SIA 232/2	Norm SIA 232 / 2 Hinterlüftete Bekleidungen von Außenwänden
Wegleitung zur Norm SIA 232/2 Gebäudehülle Schweiz	Wegleitung zur Norm SIA 232/2 Hinterlüftete Bekleidung von Außenwänden
SIA 261	Einwirkung auf Tragwerke
SIA 180	Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima in Gebäuden
SIA 181	Schallschutz im Hochbau
Ventilator SFHF	Diverse Ventilatoren
Merkblätter Gebäudehülle	Merkblätter der Gebäudehülle Schweiz

Niederlande

Nummer, Kurzname	Titel
NEN 6702	Technical rules for maximum load of building constructions and pressure distribution in constructions
NEN 2778	Waterproofing for buildings, determination methods
NPR 2652	Practical guide for methods of waterproofing for buildings
NEN 2686	Airtightness of buildings, determination methods
NEN 7120	Energy performance of buildings (EPC norm), determination methods
BRL 4708	National guidelines for waterproofness or water resistance of membranes for sloping roofs and facades
NEN 5128	Energy performance of residential buildings
	Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden

Deutschland

Nummer, Kurzname	Titel
Baurechtliche Vorgaben des Bundes und der Länder	Bauordnung des jeweiligen Bundeslandes
	Energieeinsparverordnung Energieeinspargesetz
	Technische Baubestimmungen des jeweiligen Bundeslandes
	Muster Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen
DIN 18008	Glas im Bauwesen - Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 1-3
DIN 18202	Toleranzen im Hochbau
DIN 18299	VOB C ATV Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art
DIN 18351	VOB - Teil C – ATV Vorgehängte Hinterlüftete Fassaden
DIN 18516-1	Außenwandbekleidungen, hinterlüftet – Teil 1: Anforderungen, Prüfgrundsätze
DIN 18516-3	Außenwandbekleidungen, hinterlüftet – Naturwerkstein Anforderungen, Bemessung
DIN 18516-5	Außenwandbekleidungen, hinterlüftet – Betonwerkstein Anforderungen, Bemessung
DIN 4102-1	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
DIN 4102-2	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
DIN 4102-20	Brandverhalten – Besonderer Nachweis für das Brandverhalten von Außenwandbekleidungen
DIN 4108-2	Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
DIN 4108-3	Klimabedingter Feuchteschutz
DIN 4108-7	Luftdichtheit von Gebäuden
DIN 68800	Holzschutz Teil 1-3
DIN EN 13162	Wärmedämmstoffe für Gebäude – werkmäßig hergestellte Produkte aus MW
DIN EN 13501-1	Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten

Nummer, Kurzname	Titel
DIN EN 1991-1-3/NA	EC 1 – Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 3 Schneelasten / NA
DIN EN 1991-1-4/NA	EC 1 – Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 4 Windlasten / NA
DIN EN 1993-1-1/NA	EC 3 – Bemessung und Konstruktion von Stahlbauwerken
DIN EN 1995-1-1/NA	EC 5 – Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken / NA
DIN EN 1999-1-1/NA	EC 9 – Aluminiumkonstruktionen unter vorwiegend ruhender Belastung / NA
FVHF	Richtlinie: Bestimmung der wärmetechnischen Einflüsse von Wärmebrücken bei Vorgehängten Hinterlüfteten Fassaden
	Leitlinie: Brandschutztechnische Vorkehrungen für Vorgehängte Hinterlüftete Fassaden
	Leitlinie: Planung und Ausführung von Vorhängten Hinterlüfteten Fassaden
Regelwerk des Dachdeckerhandwerks	Grundregel für Dachdeckungen, Abdichtungen und Außenwandbekleidungen
	Hinweise für Hinterlüftete Außenwandbekleidungen
	Fachregel für Außenwandbekleidungen mit Schiefer
	Fachregel für Außenwandbekleidungen mit ebenen Faserzement-Platten
	Fachregel für Außenwandbekleidungen mit Faserzement-Wellplatten
	Regel für Außenwandbekleidungen mit Holzschindeln
	Fachregel für Außenwandbekleidungen mit kleinformatigen Produkten aus Ton und Beton
Klempnerfachregeln	Richtlinien für die Ausführung von Klempnerarbeiten an Dach und Fassade
Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V.	Empfehlungen für Planung, Bau und Instandhaltung der Übergangsbereiche von Freiflächen zu Gebäuden

SFHF 

 **GEBÄUDEHÜLLE SCHWEIZ**
ENVELOPPE DES ÉDIFICES SUISSE
INVOLUCRO EDILIZIO SVIZZERA
VERBAND SCHWEIZER GEBÄUDEHÜLLEN-UNTERNEHMUNGEN



IFD

INTERNATIONALE FÖDERATION
DES DACHDECKERHANDWERKS

INTERNATIONAL FEDERATION
FOR THE ROOFING TRADE

IFD-Service GmbH

Bahnhofstr. 27 a, 35037 Marburg, Germany
www.ifd-roof.com

Schweizerischer Fachverband für
hinterlüftete Fassaden (SFHF)
Industriestrasse 25
3178 Bösinggen
T 031 747 58 68 / F 031 747 58 67
info@sfhf.ch / www.sfhf.ch

Gebäudehülle Schweiz
Verband Schweizer Gebäudehüllen-Unternehmen
Lindenstrasse 4
9240 Uzwil
T 071 955 70 30 / F 071 955 70 40
info@gebäudehülle.swiss / www.gebäudehülle.swiss