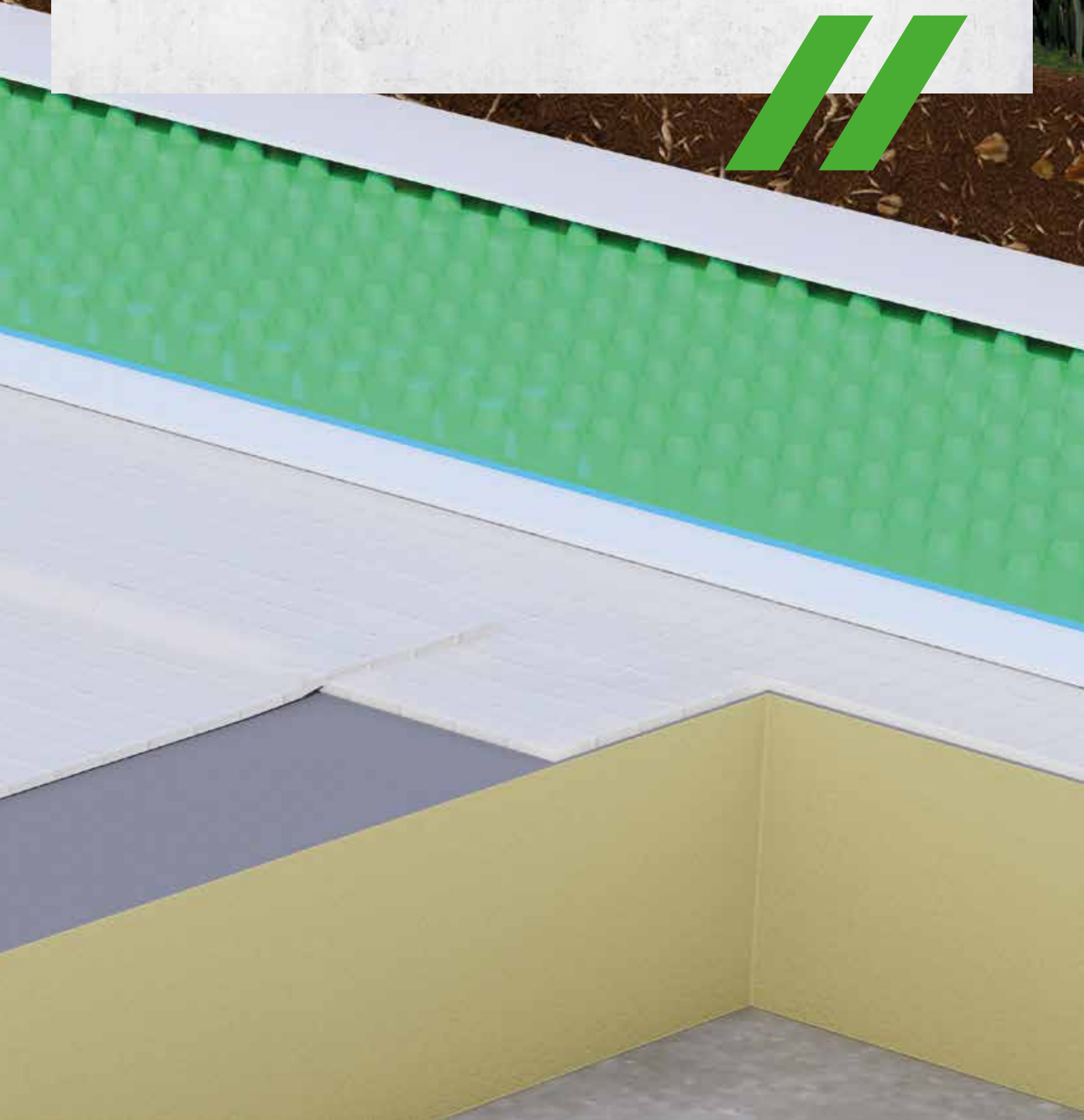


The logo for KÖSTER, featuring the word in a bold, blue, sans-serif font with a stylized blue 'K'.

Abdichtungssysteme

# Technisches Handbuch KÖSTER Dachbahnen



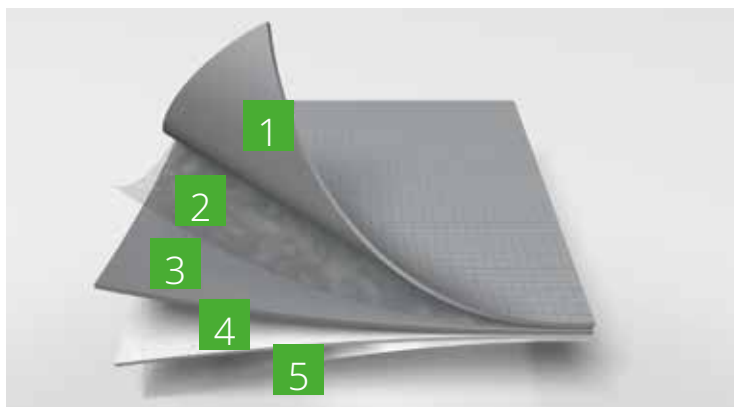


# Inhaltsverzeichnis

KÖSTER BAUCHEMIE AG – Hersteller von Kunststoffdach- und Dichtungsbahnen	4	Allgemeine Planungsgrundsätze	27
Produkte	4	An- und Abschlüsse	27
KÖSTER TPO / TPO Pro	5	Anschlüsse an aufgehende Bauteile	27
KÖSTER TPO F	5	Anschluss an Lichtband und Lichtkuppel	30
KÖSTER TPO SK (FR)	5	Anschluss an Türen	31
KÖSTER ECB	6	Dachrandabschlussprofil	32
Produkteigenschaften	6	Attikaanschluss	33
Qualitätssicherung	6	Anschlüsse an Traufen	34
Umweltschutz und Ökologie	7	Klemmkonstruktionen	35
KÖSTER: Der zuverlässige Partner am Bau	7	Klemmprofile	35
Garantien	7	Klemmschienen	36
Das Flachdach	8	Los- / Festflanschkonstruktionen	36
Allgemeines	8	Anschlüsse an Durchdringungen	39
Normen und Richtlinien	9	Runde Durchdringungen	39
Definition Flachdach	10	Anschlagpunkte, Stützen	39
Beanspruchungen	10	Entwässerung	40
Nutzung	11	Gullys	40
Konstruktionsarten: Belüftetes Dach (Kaldach)		Freispiegeldachentwässerung	41
Unbelüftetes Dach (Warmdach)	12	Durckstromdachentwässerung	41
Umkehrdach	13	Notab- / Notüberläufe	43
Duo- / Plusdach oder Kombidach	13	Dachrinnen	43
Planung und Gestaltung von Flachdächern	14	Bewegungsfugen	44
Gefälle	14	Fugentyp I	44
Unterkonstruktion	15	Fugentyp II	45
Beton	15	Sonstiges	47
Holzwerkstoffe	15	Terrassen / Balkone	47
Stahltrapezprofile	15	Erdüberschüttete Bauteile	47
Dampfsperren	15	Pflege und Wartung	47
Dämmung	16	Sanierungen	48
Trennlagen / Schutzlagen	17	Allgemeines	48
Abdichtung	17	Sanierung ohne Abriss des Altdaches	49
Anwendung / Verlegeart	17	Bitumenaltdach	49
Verlegearten	18	Kunststoffaltdach	49
Kopfstöße / Kreuzstöße	20	Sanierung mit Abriss der Abdichtungslagen	50
Schweißnahtbreite	21	Sanierung mit Zusatzdämmung	50
Sicherungsmaßnahmen	21	Komplettsanierung	51
Sicherung gegen Horizontalkräfte	21	Werkzeuge	51
Sicherung gegen Windsogkräfte	21	Verschweißung	51
Mechanische Befestigung	22	Bewitterte TPO- und ECB-Dachbahnen	51
Verklebung	22	Allgemeine Bemerkung	52
Vollflächige Verklebung	22	Zubehör	52
Streifenweise Verklebung	23	Windlastberechnungen	52
Selbstklebende Verlegung	23	Geländekategorien	52
Sicherung mit Auflast	24	Serviceformulare	53
Dachbegrünungen	25	Windzonenkarte Deutschland	53
Extensiv begrüntes Dach	26	Ausschreibungstexte	54
Intensiv begrüntes Dach	26	Checkliste Planung Flachdach	54
Detailausbildung	27	Checkliste Sanierung Flachdach	54
		Rechtliche Hinweise	54







**KÖSTER TPO SK:**

- 1) and 3) TPO
- 2) Glasvlies
- 4) Spezialpolyestervlies mit Selbstklebeschicht
- 5) Abdeckfolie

<b>KÖSTER TPO</b>					
	<b>KÖSTER TPO 1.5</b>	<b>KÖSTER TPO 1.8</b>	<b>KÖSTER TPO 2.0</b>	<b>KÖSTER TPO Pro 1.5</b>	<b>KÖSTER TPO Pro 1.8</b>
Dicke	1,5 mm	1,8 mm	2,0 mm	1,5 mm	1,8 mm
Breite	2,10 m* / 1,50 m / 1,05 m / 0,75 m / 0,525 m / 0,35 m / 0,25 m			1,50 m	
Rollenlänge	20 m				
Farbe	Hellgrau, Weiß (SRI 106), Schiefergrau; grau			Hellgrau, Weiß	

\* bei 1,5 mm Dicke nicht lieferbar

<b>KÖSTER TPO F</b>	
<b>KÖSTER TPO 2.0 F</b>	
Mit unterseitiger Polyestervlieskaschierung	
Effektive Dicke	1,5 mm / 2,0 mm
Breite	1,50 m / 1,05 m
Rollenlänge	20 m
Farbe	Hellgrau, Weiß (SRI 106), Schiefergrau

<b>KÖSTER TPO SK (FR)</b>		
	<b>KÖSTER TPO 1.5 SK (FR)</b>	<b>KÖSTER TPO 2.0 SK (FR)</b>
Mit unterseitiger Spezialvlieskaschierung mit Selbstklebeschicht und erhöhtem Flammschutz		
Effektive Dicke	1,5 mm	2,0 mm
Breite	1,05 m	
Rollenlänge	20 m	
Farbe	Hellgrau	

KÖSTER ECB	
KÖSTER ECB 2.0	
Dicke	2,0 mm
Breite	2,10 m / 1,50 m / 1,05 m / 0,75 m / 0,525 m / 0,35 m / 0,25 m
Rollenlänge	20 m
Farbe	Schwarz

## Produkteigenschaften

KÖSTER Dach- und Dichtungsbahnen zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Gleiche Materialqualität in Ober- und Unterseite
- Mit Heißluft materialhomogen verschweißbar
- Temperatur- und witterungsbeständig
- Alterungsbeständig und verrottungsfest
- Hohe Kälteflexibilität ( $\leq -50\text{ °C}$ )
- UV-stabil
- Durchwurzelungsbeständig (FLL erfüllt)
- Bitumenverträglich
- Polystyrolverträglich
- Dämmstoffneutral
- Unempfindlich gegen normale mechanische Beanspruchungen
- Resistent gegen Mikroorganismen und haftende Beläge
- Umweltfreundlich (EPD-Umweltdeklaration, DGNB- und LEED-Klassifizierung)
- Unbedenklich für Gesundheit, Wasser, Boden, Tiere und Pflanzen
- Frei von flüchtigen Weichmachern
- Chlorfrei
- Recyclierbar

Gebräuchliche Dachaufbauten mit KÖSTER Dach- und Dichtungsbahnen sind klassifiziert nach EN 13501-5 (Feuer von außen).

## Qualitätssicherung

Die Bauwerksabdichtung ist ein Gebiet, in dem qualitativ hochwertige Materialien und eine ebensolche Verarbeitung nicht nur einen Unterschied machen können, sondern tatsächlich Zeit und Geld sparen. Die KÖSTER BAUCHEMIE AG liefert Materialien der höchsten Qualität, Beständigkeit und Langlebigkeit. Bei der Qualität macht die KÖSTER BAUCHEMIE AG keine Kompromisse und glaubt fest an eine langfristige und starke Beziehung zu ihren Kunden. Diese Philosophie gilt für alle Unternehmensteile, von der Forschung & Entwicklung über die Produktion bis hin zum Vertrieb. Das beweist auch das nach DIN EN ISO 9001:2015 zertifizierte QM-System.

KÖSTER Dach- und Dichtungsbahnen besitzen eine CE-Kennzeichnung nach EN 13956 System 2+ und EN 13967. Danach wird die Qualität der Produkte regelmäßig intern überprüft und durch turnusmäßige Überwachungen der Produktion und der Qualitätssicherung durch ein externes Prüfinstitut gewährleistet.

## Umweltschutz und Ökologie

Die KÖSTER BAUCHEMIE AG fühlt sich dem Schutz sowie der Erhaltung der Umwelt verpflichtet und kombiniert die Nutzung von modernsten Grundstoffen und Produktionstechnologien in Verbindung mit stetiger Forschung & Entwicklung. Heutzutage bedeutet das, dass die meisten Materialien nicht nur lösungsmittelfrei sind, sondern auch auf minimale Umweltauswirkung und maximalen Schutz der Verarbeiter ausgelegt sind. Als Mitglied im Verband der Chemischen Industrie ist die KÖSTER BAUCHEMIE AG ebenfalls Teil der weltweiten Initiative Responsible Care, die sich für verantwortliches und nachhaltiges Handeln der Industrie in den Bereichen Gesundheitsschutz und Umweltschutz stark macht. Zudem ist die KÖSTER BAUCHEMIE AG Mitglied im Institut für Bauen und Umwelt, dessen Mitglieder sich zum nachhaltigen Bauen bekennen. Grundlage hierfür ist die transparente Offenlegung aller relevanten Produktinformationen einschließlich der Ökobilanz-Daten.

KÖSTER Dach- und Dichtungsbahnen besitzen Produktdeklarationen gemäß dem DGNB- und LEED-System sowie Umweltproduktdeklarationen nach ISO 14025 und EN 15804 (EPD). Bewertet werden dabei alle herstellerrelevanten Kriterien für Materialien und Produkte, um nachhaltige und emissionsarme Baustoffe zu qualifizieren.

Mit KÖSTER TPO Pro haben wir die erste Dachbahn auf der Basis von recyceltem Post-Industrial-Material entwickelt. Nach Jahrzehnten, am Ende ihres Lebenszyklus, lassen sich TPO-, TPO Pro und ECB- Dachbahnen selbstverständlich komplett wiederverwerten.

## KÖSTER, der zuverlässige Partner am Bau

Die KÖSTER BAUCHEMIE AG hat sich aufgrund ihrer Expertise für hochwertige und langlebige Abdichtungen über lange Jahre einen Ruf als verlässlicher Partner am Bau erarbeitet. Abdichtungsprobleme zu lösen erfordert Wissen und Erfahrung. Aus diesem Grund stellt KÖSTER Kunden und Partnern ihre erfahrenen Experten zur Seite. Diese unterstützen dabei, Herausforderungen vor Ort zu meistern und stets eine sichere, wirtschaftliche Lösung zu finden. Darüber hinaus bietet die KÖSTER BAUCHEMIE AG zahlreiche Schulungen und Seminare für Architekten und Verarbeiter an, um den erfolgreichen Einsatz ihrer Produkte zu garantieren.



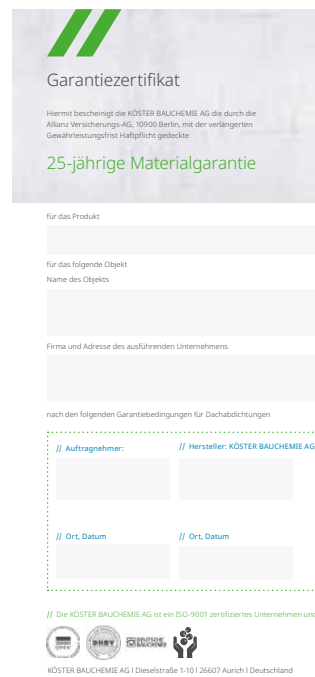
## Garantien

KÖSTER steht hinter seinen Produkten und Kunden. Aus diesem Grund bietet die KÖSTER BAUCHEMIE AG ein umfangreiches Garantieprogramm für TPO-Bahnen: Premium und Premium Plus. Das Dach ist mit der Garantiestufe Premium für die Dauer von 10 bis 20 Jahren, je nach Bahnstärke, versichert.

Abgesichert werden sowohl der Material- und Lohnersatz für die Installation der Bahn, als auch die Kosten für den Ersatz von beschädigten Bestandteilen aus dem Dachschichtenpaket (z.B. durchnässte Dämmung). Mit der Garantiestufe Premium Plus geht der Schutz einen wesentlichen Schritt weiter: Der Ersatz von Mangelfolgeschäden an allgemeinen Vermögensgegenständen wird durch eine verlängerte Produkthaftpflichtversicherung der Allianz AG abgesichert. Auf diese Weise kann individuell für jedes Dach die passende Garantie ausgesprochen werden.

Vorteile einer  
Garantieversicherung bei  
KÖSTER:

- Die Garantie von KÖSTER kann alle KÖSTER Dachbahnprodukte aus der zum Abschluss der Garantie gültigen Preisliste umfassen.
- Für alle im Zentralverband des Dachdeckerhandwerks (ZVDH) organisierten Mitgliedsunternehmen wurde eine auf sechs Jahre verlängerte Materialgarantie zugesichert. Details dazu liefert der ZVDH.
- Die langjährig bewährte Qualität der KÖSTER TPO-Dach- und Dichtungsbahnen ist der Grund für die ungewöhnliche Zusage, die Produkthaftpflicht auf bis zu 25 Jahre zu verlängern.
- Nach Fertigstellung des Bauvorhabens mit KÖSTER Produkten übergibt die KÖSTER BAUCHEMIE AG dem Fachverleger ein auf den Bauherren ausgestelltes, projektbezogenes Garantie-Zertifikat.
- Mit dieser Garantie bietet KÖSTER wesentlich mehr als das gesetzliche Minimum der Produktgewährleistung.



**Garantie-Zertifikat**

Hiermit bescheinigt die KÖSTER BAUCHEMIE AG die durch die Allianz Versicherungs-AG, 10990 Berlin, mit der verlängerten Gewährleistungspflicht gestückte

**25-jährige Materialgarantie**

für das Produkt: \_\_\_\_\_

für das folgende Objekt  
Name des Objekts: \_\_\_\_\_

Firma und Adresse des ausführenden Unternehmens: \_\_\_\_\_

nach den folgenden Garantiebedingungen für Dachabdichtungen

// Auftragnehmer: \_\_\_\_\_ // Hersteller: KÖSTER BAUCHEMIE AG

// Ort, Datum: \_\_\_\_\_ // Ort, Datum: \_\_\_\_\_

// Die KÖSTER BAUCHEMIE AG ist ein ISO-9001 zertifiziertes Unternehmen und Mitglied von

KÖSTER BAUCHEMIE AG | Dieselstraße 1-10 | 26607 Aurich | Deutschland

Version: 4/2023



**Garantie-Zertifikat**

Erweiterte Herstellergarantie der KÖSTER BAUCHEMIE AG für KÖSTER TPO-Dachbahnen

**-jährige Materialgarantie**

// Bauherr  
Name: \_\_\_\_\_  
Adresse: \_\_\_\_\_

// Ausführendes Unternehmen  
Name: \_\_\_\_\_  
Adresse: \_\_\_\_\_

// Adresse des Gebäudes  
Adresse: \_\_\_\_\_

Datum der Lieferung: \_\_\_\_\_

Rechnungsnummer: \_\_\_\_\_

Die KÖSTER BAUCHEMIE AG übernimmt hiermit gegenüber dem oben genannten Bauherrn die Reparatur der Dachabdichtung im Falle einer Wasserdurchlässigkeit (im Folgenden „Leckage“) für einen Zeitraum von Jahren nach Lieferung der KÖSTER TPO-Dachbahnen (im Folgenden „Dachbahnen“) unter den im Folgenden genannten Voraussetzungen:

// Die KÖSTER BAUCHEMIE AG ist ein ISO-9001 zertifiziertes Unternehmen und Mitglied von

KÖSTER BAUCHEMIE AG | Dieselstraße 1-10 | 26607 Aurich | Deutschland

Version: 5/2023

## Das Flachdach

Flache und geneigte Dächer gibt es schon seit Jahrhunderten. Moderne Architektur, zweckmäßige Industriebauten und eine Vielzahl an neuen Materialien haben den Anteil der Flachdächer in den letzten Jahrzehnten deutlich zunehmen lassen.

Kälte, Wärme, Regen, Hagel und Schnee, extreme Windlasten, UV- und Infrarotstrahlen sowie viele verschiedene Chemikalien wirken auf ein Dach ein. Dazu kommen Bewegungen oder Spannungen aus dem Gebäude selbst. Ein Dach muss vielen Belastungen dauerhaft standhalten. Gleichzeitig stellen die Bewohner oder Nutzer verschiedenste Ansprüche an ihre Dächer. Sie sollen architektonisch anspruchsvoll sein, Dachterrassen sollen Platz zum



Wohlfühlen und Entspannen bieten, Sonnenkollektoren und Solarmodule sollen Energie produzieren und sicher auf Dächern befestigt sein. Auch sind auf Dächern viele andere Installationen und Aufbauten wie beispielsweise Lüftungsschächte, Sendemasten oder Schornsteine zu finden. Für die Auswahl des Dachaufbaus stehen die folgenden Anforderungen im Vordergrund:

- Sicherheit und Dauerhaftigkeit
- Wenig Gewicht
- Wirtschaftlichkeit
- Niedriger Wartungsaufwand
- Einfache Verarbeitung
- Geringste mögliche Umweltbelastung

Ist die Dachabdichtung sorgfältig geplant und ausgeführt, ist das Gebäude über Jahrzehnte gut geschützt.

Hochwertige Werkstoffe in Verbindung mit qualifizierter und normgerechter Ausführung der Abdichtungsarbeiten gewährleisten eine langjährige Lebensdauer von Flachdächern.

Dieses Handbuch soll zur Unterstützung bei der Erstellung von fachgerechten Flachdachabdichtungen dienen.

## Normen und Richtlinien

Um die dauerhafte und sichere Ausführung von Dachabdichtungsarbeiten zu gewährleisten, wurden im Laufe der Zeit Normen und Richtlinien aufgestellt und stetig weiterentwickelt. Zu den wichtigsten zählen:

- EN 13956 Abdichtungsbahnen - Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen - Definitionen und Eigenschaften Für das Material
- EN 13967 Abdichtungsbahnen - Kunststoff- und Elastomerbahnen für Bauwerksabdichtungen - Definitionen und Eigenschaften
- SPEC 20.000-201 Anwendungsnorm für Abdichtungsbahnen nach Europäischen Produktnormen zur Verwendung in Dachabdichtungen
- SPEC 20.000-202 Anwendungsnorm für Abdichtungsbahnen nach Europäischen Produktnormen zur Verwendung in Bauwerksabdichtungen
- EN 13501 Brandverhalten von Stoffen



Für die Ausführung

- Verlegeanleitung der KÖSTER BAUCHEMIE AG
- DIN 18531 Dachabdichtungen
- DIN 18195 + DIN 18531 FF. Bauwerksabdichtungen
- Flachdachrichtlinie des Deutschen Dachdeckerhandwerkes
- Fachregel für Metallarbeiten im Dachdeckerhandwerk
- Energiesparverordnung - ENEC
- EN 1991-1-4 Windlasten
- EN 13165 Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Polyurethan-Hartschaum
- EAD-030351-00-0402 Mechanisch befestigte Dachsysteme
- FLL-Richtlinie Wurzelfestigkeit von Abdichtungen
- VOB Vergabeordnung im Bauwesen
- CEN/TS 1187 Prüfverfahren Beanspruchung Feuer von außen
- Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VV TB)
- EN 1253 Abläufe für Gebäude
- EN 12056 Teil 3 - Schwerkraftentwässerung innerhalb von Gebäuden
- DIN 1986-100 Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke
- EN 13162 Wärmedämmstoffe für Gebäude aus Mineralwolle
- EN 13163 Wärmedämmstoffe für Gebäude aus expandiertem Polystyrol EPS
- Industriebaurichtlinie
- DIN 18234 Baulicher Brandschutz großflächiger Dächer
- KTW- Richtlinie des Umweltbundesamtes
- Regelwerk des DVGW

Des Weiteren gibt es eine Vielzahl von länderspezifischen Regelungen, die bei der Ausführung von Dachabdichtungsarbeiten beachtet und eingehalten werden müssen.

## Definition Flachdach

Unter einem Flachdach versteht man ein Dach mit einer geringen Dachneigung zwischen 2° und 10°. Aufgrund der geringen Dachneigung fließt das Wasser nur langsam ab und es können sich durch z. B. Unebenheiten Pfützen bilden. Daher muss ein Flachdach wasserdicht abgedichtet werden.

Dächer mit Dachneigungen zwischen 10° und 20° werden als flachgeneigte Dächer bezeichnet.

Dächer mit mehr als 20° Dachneigung heißen Steildächer.

## Beanspruchungen

Umwelteinflüsse wie Bewitterung, Immissionen, Feuchtigkeit, Wind- und Schneelasten, Ablagerung von Schmutz und Staub, wechselnde Temperaturen, atmosphärische Niederschläge, UV-Strahlung, Sauerstoff, Ozon und mechanische Beanspruchung durch Nutzung der Dachflächen können sich negativ auf die Lebensdauer der Baustoffe und die Qualität der Dachkonstruktion auswirken.

## Nutzung

Nicht genutzte Flachdächer sind nicht für den dauerhaften Aufenthalt von Personen gedacht. Sie dürfen nur zu Wartungszwecken oder Reparaturen betreten werden. Dazu gehören auch extensiv begrünte Dachflächen.

Nicht genutzte Flachdächer

Unter genutzten Flachdächern versteht man Dächer, die genutzt werden z.B. als Terrasse, Balkon, Loggia, Laubengänge und Dächer mit intensiver Dachbegrünung sowie Dächer mit Solaranlagen.

Genutzte Flachdächer

Zu genutzten Dächern zählen auch erdüberschüttete Deckenflächen.

Wegen des Gewichts der Fahrzeuge, die das Dach befahren dürfen, werden besondere Anforderungen an den Untergrund und die Wärmedämmung gestellt. Bei Parkdecks ist z.B. als Wärmedämmung Schaumglas vorzusehen, weil dieses extrem druckbelastbar ist. Der Schutz der Abdichtung unter der Nutzschicht ist durch geeignete Maßnahmen wie den Einsatz von Geotextilien oder anderer geeigneter Schutz- und Trennlagen zu gewährleisten.

Befahrbare Flachdächer

Ein Gründach lebt. Die Wurzeln der Bäume und Sträucher, die in die Humusschicht gepflanzt werden, können in die Dachabdichtungsbahn eindringen und sorgen dadurch für Undichtigkeiten. Besondere Wurzelschutzmaßnahmen werden dadurch erforderlich. KÖSTER Kunststoffdichtungsbahnen sind wurzelfest und geprüft nach der FLL-Methode. Im Gründachaufbau entfällt dadurch der Einsatz einer zusätzlichen Wurzelschutzlage.

Gründächer



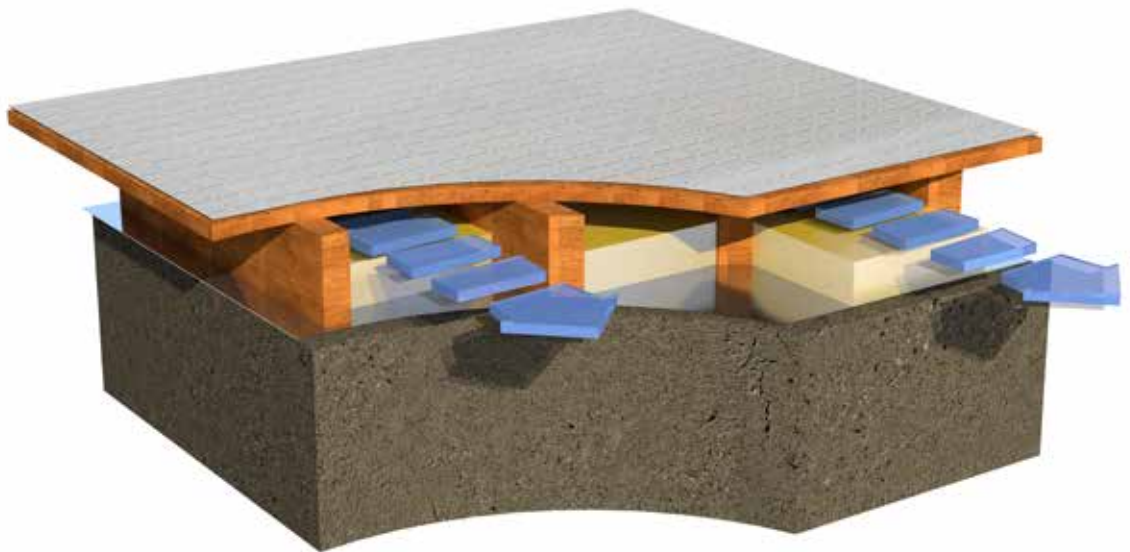
## Konstruktionsarten: Belüftetes Dach (Kaltdach)

Ein belüftetes Dach besteht aus einem zweischaligen Flachdachaufbau (Ober- und Unterschale). Die Höhe der Lüftungsebene, als Längs- und Querlüftung, sollte mindestens 15 cm betragen. In der Regel wird auf einer Stahlbeton- oder Holzbalkendecke eine aufgeständerte Holzkonstruktion mit Schalung aufgebracht. Auf der Unterschale können zur Wärmedämmung kostengünstigere Faserdämmstoffe verwendet werden.

Der große Vorteil eines Kaltdaches besteht darin, dass diese Bauweise bauphysikalisch unbedenklich ist, vorausgesetzt, die Lüftungsebene hat eine einwandfreie Verbindung zur Außenluft und die eindiffundierte Feuchtigkeitsmenge ist nicht zu groß. Um dies zu gewährleisten, kann unter der Wärmedämmung eine Dampfbremse (PE-Folie mit geringem sd-Wert) verlegt werden. Eine Dampfsperre ist dann nicht erforderlich.

Ist die Oberschale gegenüber der Unterschale geneigt, so entsteht ein zusätzlicher Kamineffekt, der für eine verbesserte Durchlüftung des zweischaligen Flachdachaufbaus sorgt. Gegebenenfalls kann in diesem Zusammenhang der erforderliche Lüftungsquerschnitt reduziert werden.

Die Lüftungsöffnungen müssen gegen das Eindringen von Vögeln, Ungeziefer, u.ä. mit Sieben oder Gittern geschützt werden.



Belüftetes Dach (Kalt Dach)

## Unbelüftetes Dach (Warmdach): Normaldach

Bei einem normalen unbelüfteten Dach liegt die Abdichtung direkt über der Dämmung. Auf der Tragschale unter der Dämmung muss eine Dampfsperre verlegt werden. Die Bemessung der Dampfsperre und Festlegung der Anschlussdetails der bauphysikalischen Funktionsschichten müssen durch den Planer erfolgen.



Unbelüftetes Dach (Warmdach): Normaldach

## Umkehrdach

Der Unterschied zum Aufbau des Normaldaches liegt beim Umkehrdach darin, dass die Abdichtung auf der Tragschicht unter einer witterungsbeständigen und umweltresistenten Dämmung liegt, die durch eine geeignete Auflast gesichert ist. Eine Dampfsperre ist nicht erforderlich.



Unbelüftetes Dach (Warmdach): Umkehrdach

## Duo- / Plusdach oder Kombidach

Das Duo- oder Plusdach ist eine Flachdachkonstruktion, bei dem die Dachabdichtung zwischen zwei Wärmedämmschichten liegt. Die obere Dämmlage muss witterungsbeständig und umweltresistent sein. Sie muss, wie beim Umkehrdach, mechanisch befestigt oder mit einer ausreichenden Auflast vor Windsog geschützt sein. Sie wird mit einem Rieselschutz / Filtervlies belegt, um das Einschwämmen kleiner Staub- und Schmutzteilchen zu verhindern.





Unterkonstruktionen schließen das Gebäude nach oben ab und sind flächige Unterlagen zur Aufnahme des Dachaufbaus. Diese müssen stetig verlaufen, sauber und frei von Unebenheiten sein. Sie können aus Beton, Betonfertigteilen, Holzwerkstoffen, Trapezblechen oder anderen geeigneten Materialien bestehen.

Es wird empfohlen, bei Möglichkeit bereits in der Unterkonstruktion ein konstruktives Gefälle auszuführen.

Die Oberflächen von Betondecken oder des evtl. notwendigen Gefälleestrichs müssen abgerieben, frei von Kiesnestern und klaffenden Rissen, ausreichend erhärtet und oberflächentrocken sein.

Fugen zwischen Betonfertigteilen müssen geschlossen sein oder formstabil abgedeckt werden.

Unterkonstruktionen aus Holzwerkstoffen zählen zu den leichten Unterkonstruktionen. Holzschalungen müssen eine CE-Kennzeichnung nach EN 14081-1 besitzen. Die einzelnen Bretter der Holzschalung sollen 8–16 cm breit sein und eine Dicke von mindestens 24 mm haben. Das Holz sollte imprägniert sein, wobei Maßnahmen für den Holzschutz den Dachaufbau nicht schädlich beeinflussen dürfen.

Als Holzwerkstoffe geeignet sind z. B.: OSB-Platten nach EN 300, Sperrholz nach EN 636, harte Holzfasernplatten nach EN 622-2; kunstharzgebundene Holzspanplatten nach EN 312, zementgebundene Holzspanplatten nach EN 634-1 und Massivholzplatten nach EN 13353. Die Platten müssen mindestens 22 mm dick sein.

Die ebenfalls zu den leichten Konstruktionen zählenden Stahltrapezprofile dürfen in Feldmitte eine maximale Durchbiegung von  $1/300$  und bei gefällelosen Flächen  $1/500$  der Stützweite (zwischen Pfetten oder Bindern) nicht überschreiten. Die Blechdicke sollte mindestens 0,88 mm betragen. Die Obergurte sollten sich in einer Ebene befinden, bei verklebten Dachaufbauten sollte die Höhen benachbarter Obergurte untereinander nicht mehr als 2 mm differieren.

Bei Dächern mit Dämmung unterhalb der Abdichtung ist in der Regel eine Dampfsperre zwischen Unterkonstruktion und Dämmschicht einzubauen. Diese ist ein wesentlicher Bestandteil des Feuchte- und Wärmeschutzes eines Bauwerkes.

Als Stoffe eignen sich Bitumenbahnen, Kunststoffbahnen und Verbundfolien, z. B. KÖSTER Brandlastarme Dampfsperre.

Dampfsperren können lose verlegt oder punktweise, streifenweise oder vollflächig verklebt werden.

Dampfsperren müssen an An- und Abschlüssen bis zur Oberkante der Dämmung hochgeführt und angeschlossen werden. Sie sind auch an Durchdringungen anzuschließen.

Bei der Verlegung auf Trapezblechen ist die Dampfsperre (z. B. KÖSTER Brandlastarme Dampfsperre) in Richtung der Obergurte zu verlegen. Die Längsnaht muss auf einem Obergurt liegen. Unter den Quernähten ist ein Hilfsauflager (z.B. ein Blechstreifen) einzubauen.

Soll die Dampfsperre gleichzeitig als Notabdichtung fungieren, sind nur dafür geeignete Produkte zu verwenden (z. B. verklebte Bitumenbahnen).

## Dämmung

Geeignete Materialien für eine Wärmedämmung sind u.a.: Mineralwollämmstoffe nach EN 13162; Polystyrol-Hartschaum EPS nach EN 13163; Polystyrol-Extruderschaum XPS nach EN 13164; Polyurethan-Hartschaum nach EN 13165 und Schaumglas nach EN 13167.

Dämmstoffe, die als Unterlage für eine Abdichtung dienen, müssen Mindestwerte der Druckbelastung einhalten.

Mindestwerte Druckbelastung		
Dämmstoff	Druckbelastung in kPa	
	Nicht genutzte Dächer	Genutzte Dächer
EPS-Hartschaum	100	150
XPS-Hartschaum	200	300
PU-Hartschaum	100	100
Schaumglas	500	500
Mineralwolle	60 bei 10 % Stauchung	70 bei 10 % Stauchung



Bei der Verwendung von Mineralwolle sollte bei genutzten Dächern oder im Bereich von Wartungswegen zur Vermeidung von Punktlasten eine lastverteilende Schicht ober- oder unterhalb der Abdichtung angeordnet werden.

Wärmedämmstoffe sollen im Fugenversatz stumpf gestoßen verlegt werden. Idealerweise verwendet man zur Vermeidung von Wärmebrücken Dämmstoffplatten mit Stufenfalz.

Bei Plattendicken über 160 mm sollte die Wärmedämmung zweilagig ausgeführt werden. Dämmplatten können lose, verklebt oder mechanisch befestigt verlegt werden.

Die Dämmplatten müssen gemäß EN 1991-1-4 gegen das Einwirken von Windsogkräften geschützt werden.

Die mechanische Befestigung der Dämmung kann zusammen mit der mechanischen Befestigung der Abdichtung erfolgen.

Zum Herstellen von Gefällekeilen oder flächigem Gefälle kann man Gefälledämmung verwenden. Gefälledämmungen werden vom Hersteller speziell für ein Bauvorhaben hergestellt und mit einem Verlegeplan geliefert.

Bei Umkehrdächern werden die Dämmstoffe oberhalb der Abdichtung verlegt. Dafür sind geeignete Materialien wie z.B. XPS-Dämmung mit Stufenfalz zu verwenden. Über der Dämmschicht ist ein Filtervlies als Rieselschutz und eine Auflast anzuordnen. Die Schichten oberhalb der Dämmung müssen diffusionsoffen sein.

## Trennlagen / Schutzlagen

KÖSTER Dachbahnen sind frei von flüchtigen Weichmachern, bitumenverträglich und können grundsätzlich ohne Trennlage auf allen praxisüblichen Wärmedämmstoffen oder auf bituminösen Untergründen verlegt werden.

Bei der direkten Verlegung auf Beton oder Holzschalungen und auf alten Bitumen- und PVC-Dächern sind KÖSTER Dachbahnen mit unterseitiger Vlieskaschierung oder ein Polyestervlies  $\leq 300 \text{ g / m}^2$  bzw.  $\geq 120 \text{ g / m}^2$  Glasvlies als Schutz- und Trennlage gegen mechanische Beschädigungen zu verwenden.

Für Dächern mit Auflast empfiehlt KÖSTER eine Schutzlage zwischen Abdichtung und Auflast.

Wird Kies pneumatisch auf das Dach gefördert ist eine Schutzlage dringend vorgeschrieben, um mechanische Beschädigungen zu vermeiden.

Sind technische Aggregate, Solaranlagen oder Ähnliches auf der Dachabdichtung aufgestellt sind Schutzlagen zur Abdichtung erforderlich.

Als Schutzlagen sind verrottungsfeste Polyestervliese  $\geq 300 \text{ g/m}^2$ , Kunststoffbahnen mind. 1,2 mm dick, Bautenschutzmatten und Ähnliches zu verwenden. Bei der Verwendung von Bautenschutzmatten ist zusätzlich ein Polyestervlies zwischen KÖSTER TPO und ECB und Bautenschutzmatte einzubauen.

## Abdichtung

Als Abdichtung verwendet man KÖSTER Dach- und Dichtungsbahnen.

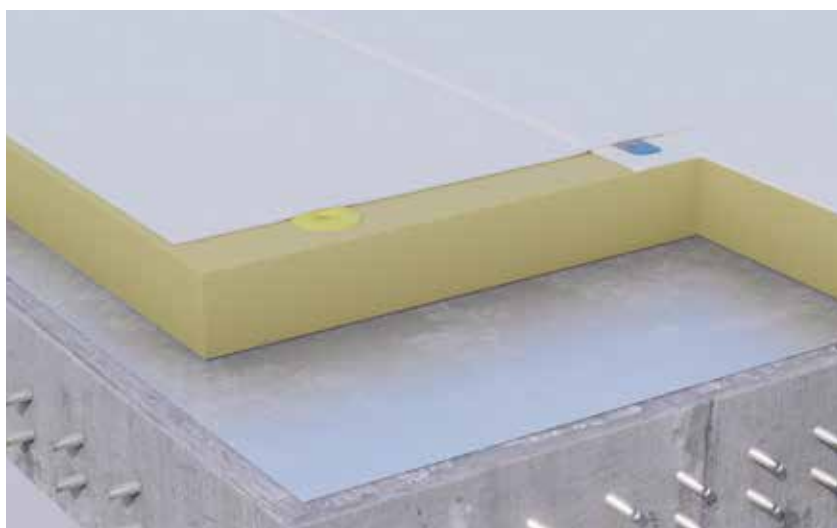
Die Verlegung der Kunststoffbahnen kann in verschiedenen Ausführungen erfolgen. Diese richten sich nach der Nutzung der Gebäude und ihrer Dachflächen, nach der Unterkonstruktion, nach planerischen Anforderungen und dem allgemein anerkannten Stand der Technik.

## Anwendung / Verlegeart

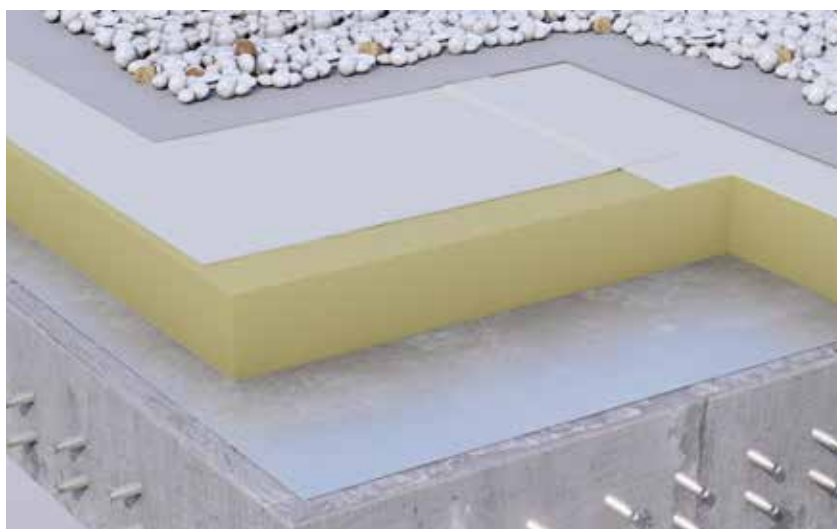
Der Einsatz der verschiedenen KÖSTER Dach- und Dichtungsbahnen richtet sich nach Anwendungsgebiet und Verlegeart.

Anwendung / Verlegeart					
	KÖSTER TPO / ECB	KÖSTER TPO F	KÖSTER TPO SK (FR)	KÖSTER TPO ECB U	KÖSTER TPO Pro
Unter Auflast / Gründach, lose verlegt	x	x			
Frei bewittert, mechanisch befestigt	x	x			x
Frei bewittert, streifenweise und vollflächige Verklebung		x			
Frei bewittert, vollflächig selbstklebend			x		
Frei bewittert, direkte Verlegung auf EPS Verklebt oder mechanisch befestigt			x		
Anschlussstreifen an Attika, Wandanschlüssen, Lichtkuppel etc., lose oder mit KÖSTER Kontaktkleber verklebt bzw. selbstklebend	x				
Herstellung von Lüfter- und Gullyflanschen, Rohrdurchdringungen und Eckabsicherungen				x	

## Verlegearten

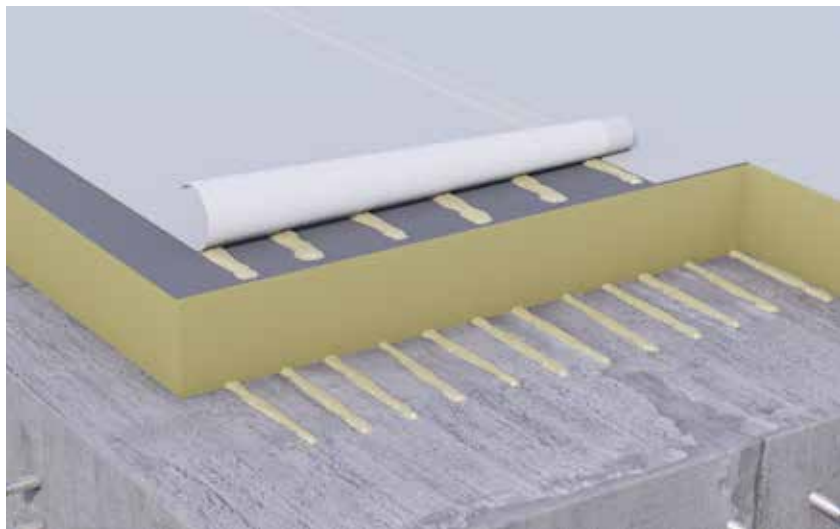


Mechanisch befestigte Verlegung

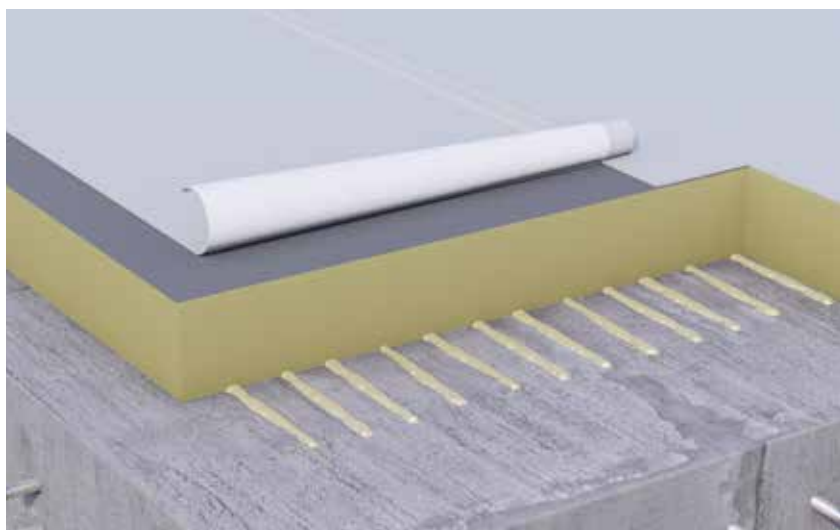


Lose verlegt mit Auflast

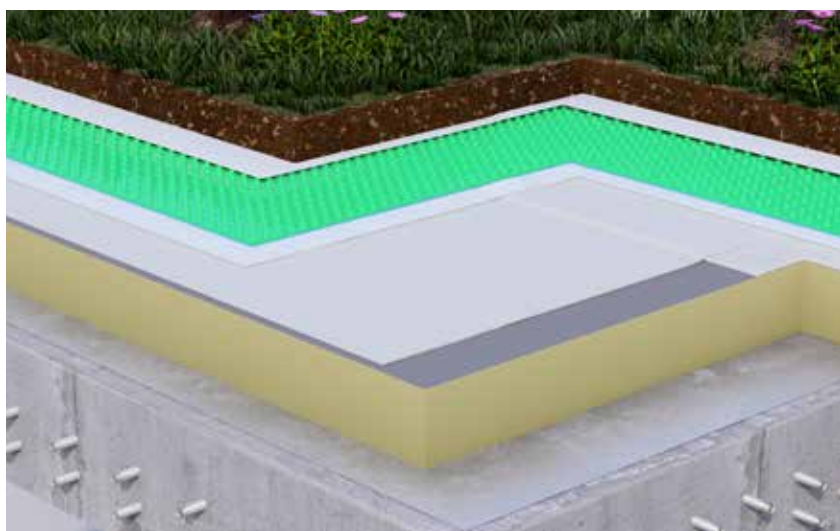




Verklebte Verlegung



Selbstklebende Verlegung



Gründächer

## Überdeckung

Die Seitenüberdeckung der KÖSTER Dach- und Dichtungsbahnen beträgt grundsätzlich mindestens 5 cm. Je nach Befestigungsmethode und Dämmstoffart kann sich die Nahtüberlappung erhöhen.

Nahtüberdeckungen gegen den Wasserlauf sind an An- und Abschlüssen grundsätzlich zulässig. Auch im Bereich der Dachfläche sind in Ausnahmefällen gegenläufige Nähte möglich.

Nahtüberlappung entsprechend der Anwendung				
Untergrund	Lose verlegt mit Auflast	Streifenweise Verklebung / Selbstklebend	Vollflächige Verklebung	Mechanisch befestigt
Beton	50 mm	50 mm	80 mm	110 mm
Holz / Holzwerkstoffe	50 mm	nicht zulässig		110 mm
Dämmstoffe – außer EPS	50 mm	50 mm	80 mm	110 mm
EPS-Dämmung	80 mm	80 mm	80 mm	110 mm

## Kopfstöße / Kreuzstöße

Die Seitenüberdeckung der KÖSTER Dach- und Dichtungsbahnen beträgt grundsätzlich mindestens 5 cm. Je nach Befestigungsmethode und Dämmstoffart kann sich die Nahtüberlappung erhöhen. Nahtüberlappungen gegen den Wasserlauf sind bei An- und Abschlüssen sowie an Einbauteilen zulässig.

Bei unkaschierten KÖSTER TPO-Dachbahnen werden die Querstöße mit mindestens 5 cm Überdeckung hergestellt. Bei EPS-Dämmung oder mechanischer Befestigung ist die Überdeckung entsprechend zu erhöhen.

Vlieskaschierte KÖSTER TPO-Dachbahnen werden auf Stoß verlegt und mit einem unkaschierten 25 cm breiten TPO-Zuschnittstreifen überdeckt, welcher beidseitig auf die Flächenbahn geschweißt wird.

Selbstklebende KÖSTER TPO-Dachbahnen werden am Kopfstoß ca. 5 cm überdeckt und vorgeschweißt. Anschließend wird wie bei den vlieskaschierten Abdichtungsbahnen verfahren. Der Abdeckstreifen muss mindestens 5 cm über die Bahnenkante herausragen!

Für ein fehlerfreies Verschweißen der Bahnen werden jegliche Ecken (z.B. am Bahnenende) abgerundet. Dieser Schritt gilt sowohl für die untere also auch für die obere Lage.

Kreuzstöße sind eine Schwachstelle und sollten unbedingt vermieden werden. Besser sind versetzt angeordnete Überlappungen oder das Verschweißen eines Deckstreifens, der einen Kreuzstoß vermeidet.



## Schweißnahtbreite

Die Breite der homogenen Fügenaht muss bei KÖSTER TPO- und KÖSTER ECB-Dachbahnen mindestens 20 mm betragen.

## Sicherungsmaßnahmen

Auftretende horizontale Kräfte in der Abdichtungsebene müssen zur Vermeidung von nachteiligen Auswirkungen auf den Dachaufbau aufgenommen werden. Dazu werden einlagige Abdichtungen aus KÖSTER Dachbahnen, unabhängig von der Verlegungsmethode, der Unterkonstruktion und der Gebäudehöhe, an allen An- und Abschlüssen, Dachrändern, sowie an allen Einbauteilen mechanisch befestigt.

Sicherung gegen  
Horizontalkräfte

Für die Befestigung eignen sich die KÖSTER Schiene zur Bahnenbefestigung, Verbundblechwinkel und Dachbahnbefestiger. Diese müssen mit mindestens drei Befestigungselementen pro Meter befestigt werden. Die Befestigungen müssen in oder unmittelbar über der Abdichtungsebene im Übergang zu senkrechten oder geneigten Flächen angeordnet und ausgeführt werden. Bei großen Dämmstoffdicken ist es empfehlenswert, die Befestigung in der aufgehenden Konstruktion oder Hilfskonstruktion auszuführen.

Bei Richtungswechseln des Gefälles der Dachfläche  $> 7\%$  (ca.  $4^\circ$ ) ist die Abdichtungsbahn entsprechend der Randbefestigung im Tiefpunkt mechanisch zu fixieren.

Dachbahnen müssen gegen das Abheben durch Windsogkräfte gesichert werden. Dazu werden KÖSTER TPO- und ECB-Dachbahnen mechanisch befestigt, verklebt oder durch eine Auflast gesichert.

Sicherung gegen  
Windsogkräfte

Eine Kombination von mechanischer und verklebter Befestigung ist unzulässig.

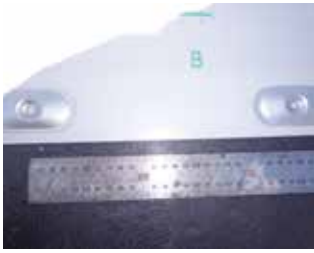
Die Anzahl der Befestiger, die Klebermengen oder die notwendige Auflast müssen durch eine Windlastberechnung nach EN 1991-1-4 oder durch die vereinfachten Angaben in der Flachdachrichtlinie ermittelt werden.

Auf das Bauwerk einwirkende Windlasten sind abhängig von der Lage, der Höhe, der Dachform und der Dachneigung des Gebäudes.

Die KÖSTER BAUCHEMIE AG erstellt für Ihre Kunden als kostenlose Serviceleistung Befestigungspläne nach EN 1991-1-4 Windlasten an Bauwerken.



## Mechanische Befestigung



Die mechanische Befestigung erfolgt im Überlappungsbereich der Dachbahnen. Entsprechend der Windlastberechnungen können in bestimmten Bereichen auch Befestiger in der Mitte der Dachbahn notwendig werden. Diese müssen mit einem umlaufend verschweißten Streifen KÖSTER TPO 250 mm breit abgedeckt werden.

Die Bahnen müssen mit zugelassenen Dachbahnbefestigern, entsprechend des Befestigungsplanes, in der Unterkonstruktion verankert werden. Länge und Art der Befestiger richten sich nach der Unterkonstruktion und der Dicke der verwendeten Dachdämmung. Bei einer Gefälledämmung sind Befestiger mit unterschiedlichen Längen zu verwenden. In einem Arbeitsschritt wird das gesamte Dachschichtenpaket windsog-sicher befestigt. Bei bestimmten Dämmstoffen kann eine zusätzliche Befestigung entsprechend der Verlegerichtlinien des Herstellers notwendig werden. Bei Stahltrapezblechkonstruktionen wird das Dachschichtenpaket in den Obergurten der Trapezbleche befestigt. Dabei werden die KÖSTER Dachbahnen quer zur Spannrichtung des Trapezbleches verlegt.

Auch bei Holzschalung erfolgt eine Verlegung der Dichtungsbahnen quer zum Verlauf der Schalung.

Die Befestiger werden parallel zur Bahnenkante mit einem Abstand von 10 mm eingebaut.

Bei Mineralfaserdämmungen sind durchtrittsichere Befestigungselemente zu verwenden.

Wird bei Sanierungsarbeiten durch vorhandene wärmegeämmte Dachaufbauten geschraubt, sind korrosionsbeständige Befestiger zu verwenden.

Eine weitere Methode der mechanischen Befestigung ist die Linienbefestigung. Dabei werden die KÖSTER Schienen zur Bahnenbefestigung mit zugelassenen Schrauben in festgelegten Abständen gemäß Befestigungsplan durch das Dachschichtenpaket befestigt. Die Schienen werden mit Zuschnittstreifen 25 cm breit abgedeckt.

## Verklebung

Es sind ausschließlich KÖSTER TPO F-Dachbahnen mit Vlieskaschierung oder KÖSTER TPO SK (FR)-Dachbahnen zu verwenden. Das Vlies muss bei der Verarbeitung trocken sein.

Die Lagerung der Dachbahnen sollte an einem trockenen Platz erfolgen.

Beim Aufbringen des Klebers ist darauf zu achten, dass der Schweißnahtbereich frei von Klebemitteln bleibt. Wenn notwendig, sind Klebemittelrückstände mechanisch zu beseitigen. Siehe dazu das Kapitel 8.2. Verschweißung.

Bei Sanierung kann nur dann eine verklebte Verlegung zur Anwendung kommen, wenn der Altdachaufbau noch lagesicher verklebt ist oder nachträglich gemäß EN 1991-1-4 mechanisch befestigt wurde.

Eine nachträgliche Verklebung der Altdachaufbauten ist unzulässig.

## Vollflächige Verklebung

Die vollflächige Verklebung erfolgt mit dem KÖSTER PUR-Dachbahnenkleber oder anderen geeigneten PUR-Dachbahnenklebern.

Der Verbrauch des KÖSTER PUR-Dachbahnenklebers beträgt bei einer vollflächigen Verklebung ca. 400 bis 450 g / m<sup>2</sup>. Der Kleber ist mit geeigneten Werkzeugen, z. B.

Gummilippenabzieher, gleichmäßig und vollflächig auf dem vorbereiteten Untergrund zu verteilen.

KÖSTER TPO F-Dachbahnen können aufgrund ihrer Bitumenverträglichkeit auch in Heißbitumen bzw. in dazu geeignete Bitumenbahnen eingeflämmt verlegt werden.

Eine Verklebung mit Bitumen muss immer vollflächig erfolgen. Bei Verklebung mit Bitumenklebern bzw. bei direktem Kontakt mit Bitumen oder Bitumendichtungsbahnen kann es bei hellen KÖSTER TPO-Dachbahnen zu Verfärbungen kommen. Diese haben jedoch keinen Einfluss auf die Qualität und Langlebigkeit der Dachbahnen.

Zur streifenweisen Verklebung sind ausschließlich KÖSTER PUR Dachbahnenkleber und KÖSTER 2K PUR Dachbahnenkleber zu verwenden. Der Auftrag des Klebstoffes erfolgt streifenweise in parallelen Linien.

Streifenweise Verklebung

Die Einteilung der Dachfläche erfolgt entsprechend einer Windsogberechnung gemäß EN 1991-1-4 oder den Angaben in der Flachdachrichtlinie.

Verbrauch nach Dachflächeneinteilung / Vereinfachte Einteilung ohne Windsogberechnung für Gebäudehöhen bis 25 m			
Dachflächenbereich	Streifenanzahl pro m	KÖSTER PUR Dachbahnenkleber	KÖSTER 2K PUR Dachbahnenkleber
Innenbereich	4	ca. 160 g / m <sup>2</sup>	0,08 Kartuschen/m <sup>2</sup>
Innenrandbereich	5	ca. 200 g / m <sup>2</sup>	0,1 Kartuschen/m <sup>2</sup>
Außenrandbereich	6	ca. 240 g / m <sup>2</sup>	0,12 Kartuschen/m <sup>2</sup>
Eckbereich	8	ca. 320 g / m <sup>2</sup>	0,16 Kartuschen/m <sup>2</sup>

Die Streifenbreite sollte ca. 2 cm betragen (Verbrauch 25 - 40 g / m<sup>2</sup>).



KÖSTER TPO SK (FR)-Dachbahnen besitzen eine Kaschierung aus Spezialpolyestervlies mit Selbstklebeschicht. Der Untergrund muss fest, sauber, trocken, fett- und ölfrei sein.

Selbstklebende Verlegung

Es wird empfohlen bei der Verwendung von KÖSTER TPO SK (FR) – Dachbahnen eine Windsogberechnung erstellen zu lassen. Weitere Informationen zur Aufnahme von Windsogkräften sind bei der KÖSTER Anwendungstechnik erhältlich.

Abhängig vom Untergrund und der Windsogberechnung kann die Verwendung des KÖSTER TPO SK Primers notwendig werden.

Der Voranstrich wird mittels Rolle oder Bürste in einem Arbeitsgang vollflächig aufgetragen. Eine Prüfung der Durchtrocknung vor der Verlegung von KÖSTER TPO SK (FR) ist unbedingt erforderlich. Der Verbrauch beträgt ca. 200 ml / m<sup>2</sup>.



**Anmerkung:** Bei hohen Verarbeitungstemperaturen kann es notwendig werden, die Bahnen nach dem Anlegen bis zur Hälfte zurückzurollen und die Folie quer zu trennen. Beim Wiederausrollen ist die Folie abzuziehen.

Bei aluminiumkaschierten PUR-/PIR-Dämmungen sind die Hinweise des Herstellers zu beachten. Nicht geeignet sind unkaschierte PUR-/PIR-Dämmstoffe, Rauspundschalung und Presskiesdächer. Für andere Untergründe ist Rücksprache mit der KÖSTER BAUCHEMIE AG zu halten.

KÖSTER TPO SK (FR)-Bahnen werden ausgerollt und ausgerichtet. Anschließend wird die Schutzfolie seitlich unter der ausgelegten Bahn herausgezogen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Bahn nicht verrutscht.

Abschließend muss die Bahn mittels einer Walze vollflächig gut angedrückt werden. Der Nahtverschluss erfolgt durch Heißluftverschweißung.

Untergrund	Direkte Verlegung	KÖSTER TPO SK Primer
EPS-Dämmung unkaschiert	X	
XPS-Dämmung unkaschiert	X	
PUR- / PIR-Dämmung vlieskaschiert*	X	
PUR- / PIR-Dämmung aluminiumkaschiert*	X	
Mineralfaserdämmung vlieskaschiert*		X
Beton		X

\* Muss vom Hersteller für eine Verklebung zugelassen sein

#### Sicherung mit Auflast

Ist eine Auflast vorgesehen, kann die Bahn lose, ohne weitere Befestigung in der Dachfläche, verlegt werden.

Das notwendige Flächengewicht der Auflast kann durch ein Windsogberechnung gemäß DIN EN 1991-1-4 ermittelt werden. Das verwendete Material muss lage- und verwehungsicher aufgebracht werden. In Rand- und Eckbereichen empfiehlt sich der Einsatz von Plattenbelägen oder Rasengittersteinen. Als Auflast eignen sich:

- Rundkies 16/32 mindestens 5 cm
- Erdschichten
- Plattenbeläge, Formsteine, frostbeständige Betonplatten
- Der Einsatz einer Schutzlage wird bei der Verwendung von Auflasten empfohlen (Siehe dazu das Kapitel Trennlagen / Schutzlagen)
- Begrünungen, KÖSTER TPO ist geprüft nach FLL-Verfahren



Dachbegrünungen sind, als eine Form der Bauwerksbegrünungen, Bestandteil des ökologischen Bauens.

Dachbegrünungen

Man unterscheidet zwischen extensiven und intensiven Dachbegrünungen.

Unabhängig von der Art der Begrünung ist der Regelaufbau eines begrüntes Daches. Es ist in jedem Fall die Dachbegrünungsrichtlinie einzuhalten.

Regelschichtenaufbau Dachbegrünung:

- Pflanzebene
- Vegetationstragschicht
- Filterschicht
- Dränageschicht
- Schutzlage
- Dachaufbau mit KÖSTER TPO

KÖSTER TPO- und ECB-Dachbahnen sind wurzelfest und benötigen keinen zusätzlichen Durchwurzelerschutz.

Durch die zu erwartenden Lasten ist eine Überprüfung der Tragfähigkeit der Dachkonstruktion unbedingt erforderlich.



## Extensiv begrüntes Dach

Extensiv begrünte Dächer sind in der Regel mit geringem Aufwand herstellbar und zu unterhalten. Eine zusätzliche Bewässerung ist nicht erforderlich. Sie werden naturnah angelegt und sollen sich selbst erhalten und weiterentwickeln. Zum Einsatz kommen verschiedene Sedumarten neben Gräsern, Moosen und Kräutern.

### Die Einbauhöhe

Eine Extensivbegrünung hat eine Einbauhöhe von ca. 6 bis 15 cm und ein Flächengewicht zwischen ca. 0,5 und 1,5 kN / m<sup>2</sup>.



## Intensiv begrüntes Dach

Dächer mit intensiver Dachbegrünung sind meist multifunktional und zugänglich. Sie gleichen dem Aufbau eines Gartens auf einem Dach. Eine intensive Begrünung hat ein deutlich höheres Gewicht und einen dickeren Systemaufbau. Abhängig von der Schichtdicke sind nahezu alle Pflanzen möglich wie Rasen, Stauden, Sträucher, Bäume, ebenso landschaftsgestalterische Maßnahmen wie Teiche, Pergolen und Terrassen. Die Wartung hat regelmäßig zu erfolgen und hängt von der Gestaltung und den gewählten Pflanzen ab.

### Die Einbauhöhe

Eine Intensivbegrünung hat eine Einbauhöhe von ca. 15 bis 200 cm und ein Flächengewicht zwischen ca. 2 und 30 kN / m<sup>2</sup>.





## Detailausbildung: Allgemeine Planungsgrundsätze

Schon bei der Planung sind die Voraussetzungen für eine fachgerechte Ausführung der Detailausbildungen an einer Flachdachabdichtung zu schaffen. Höhen von Abdichtungen an An- und Abschlüssen, Abstände von Durchdringungen und Entwässerungen untereinander und zu aufgehenden Bauteile bzw. Dachrändern und die Ausführung von Detailausbildungen sollten im Vorfeld eines Bauvorhabens geplant und festgelegt werden.

### An- und Abschlüsse

An- und Abschlüsse an aufgehende Bauteile, Traufanschlüsse, Detailanschlüsse und Ähnlichem werden immer zweiteilig ausgeführt. Zur Herstellung von An- und Abschlüssen verwendet man Zuschnittstreifen aus KÖSTER TPO. Mit vlieskaschierten KÖSTER TPO F-Dachbahnen können keine Anschlüsse hergestellt werden.

Anschlüsse an aufgehende Bauteile

Die Materialdicke der Anschlussstreifen sollte der Dicke der Flächenbahn entsprechen. Bei Anschlusshöhen bis 50 cm können die Streifen lose verlegt werden. Anschlussstreifen sind immer im oberen Bereich gegen Abrutschen mechanisch zu sichern und gegen Hinterläufigkeit zu schützen, z.B. durch Klemmprofile oder Klemmschienen.

Hierbei sollten mindestens 4 Befestiger pro Laufmeter verwendet werden.

An- und Abschlüsse können auch mit gekanteten Verbundblechwinkeln ausgeführt werden. Bei genutzten Flächen ist die Abdichtung gegen mechanische Beschädigung zu schützen, z.B. mit Schutz- oder Abdeckblechen, Steinplatten oder Ähnlichem.

#### Anschlusshöhen

Anschlüsse an aufgehende Bauteile und Einbauteile müssen bei

- Dachneigung  $\leq 5^\circ$  mindestens 15 cm
- Dachneigung  $> 5^\circ$  mindestens 10 cm

über Oberkante des Dachbelags ausgebildet werden.

Anschlüsse mit einer Höhe  $> 50$  cm müssen entweder eine mechanische Zwischenfixierung erhalten oder vollflächig verklebt bzw. selbstklebend befestigt werden. Bis zu einer Anschlusshöhe von 1,2 m kann alternativ ein gespannter Anschluss ausgeführt werden.

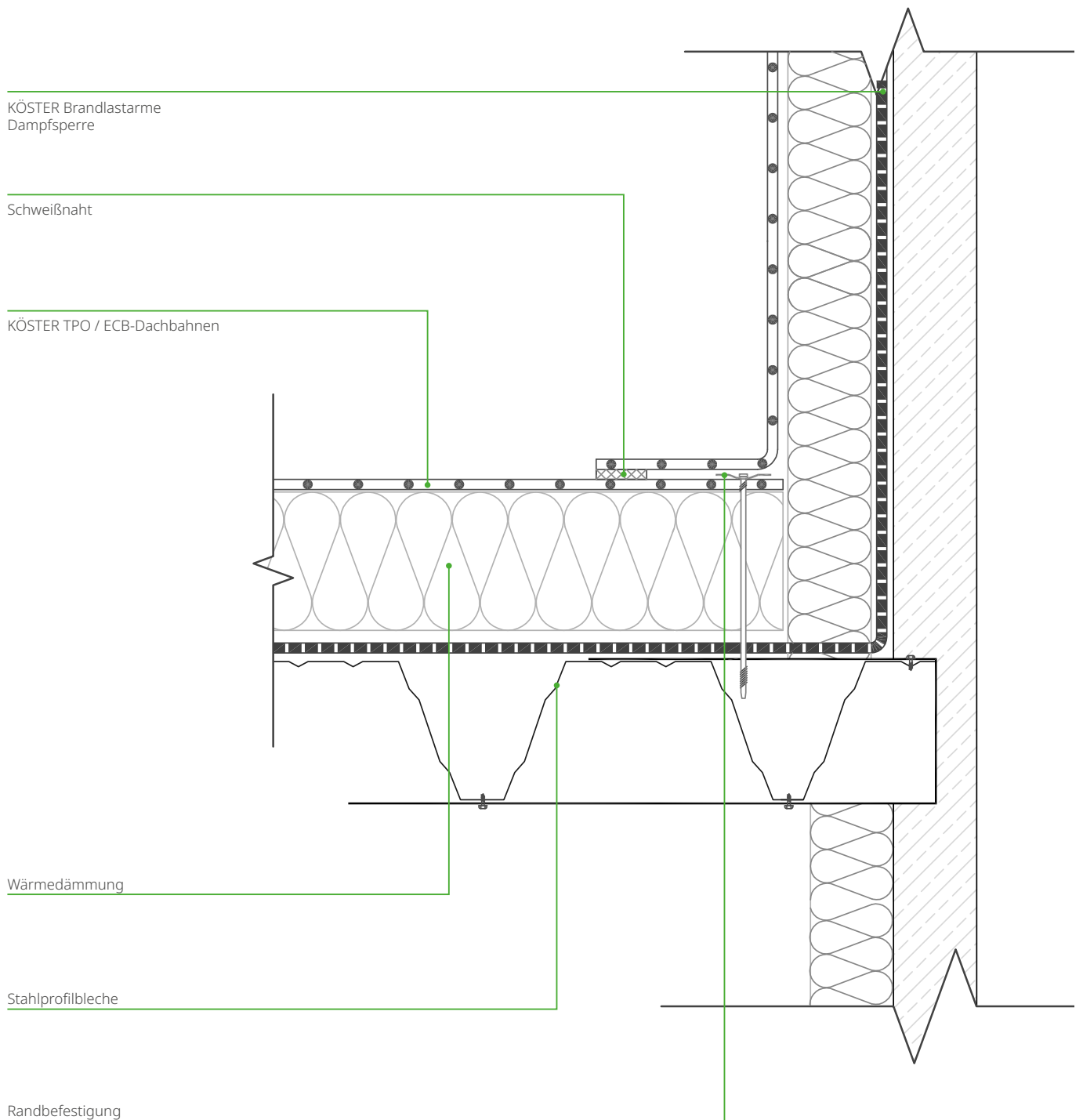
Eine mechanische Sicherung kann mittels Einzelbefestigern, biegesteifen Schienen oder Verbundblechstreifen erfolgen. Es sind mindestens drei Befestigungselemente pro Meter zu verwenden. Mechanische Befestigungen erfolgen in der Überdeckung oder müssen mit KÖSTER TPO-Zuschnitten abgedeckt werden.

Für die vollflächige Verklebung der KÖSTER TPO-Dachbahn bei An- und Abschlüssen wird KÖSTER Kontaktkleber verwendet.

Der Verbrauch beträgt ca. 400 g / m<sup>2</sup> (pro Seite 200 g / m<sup>2</sup>).

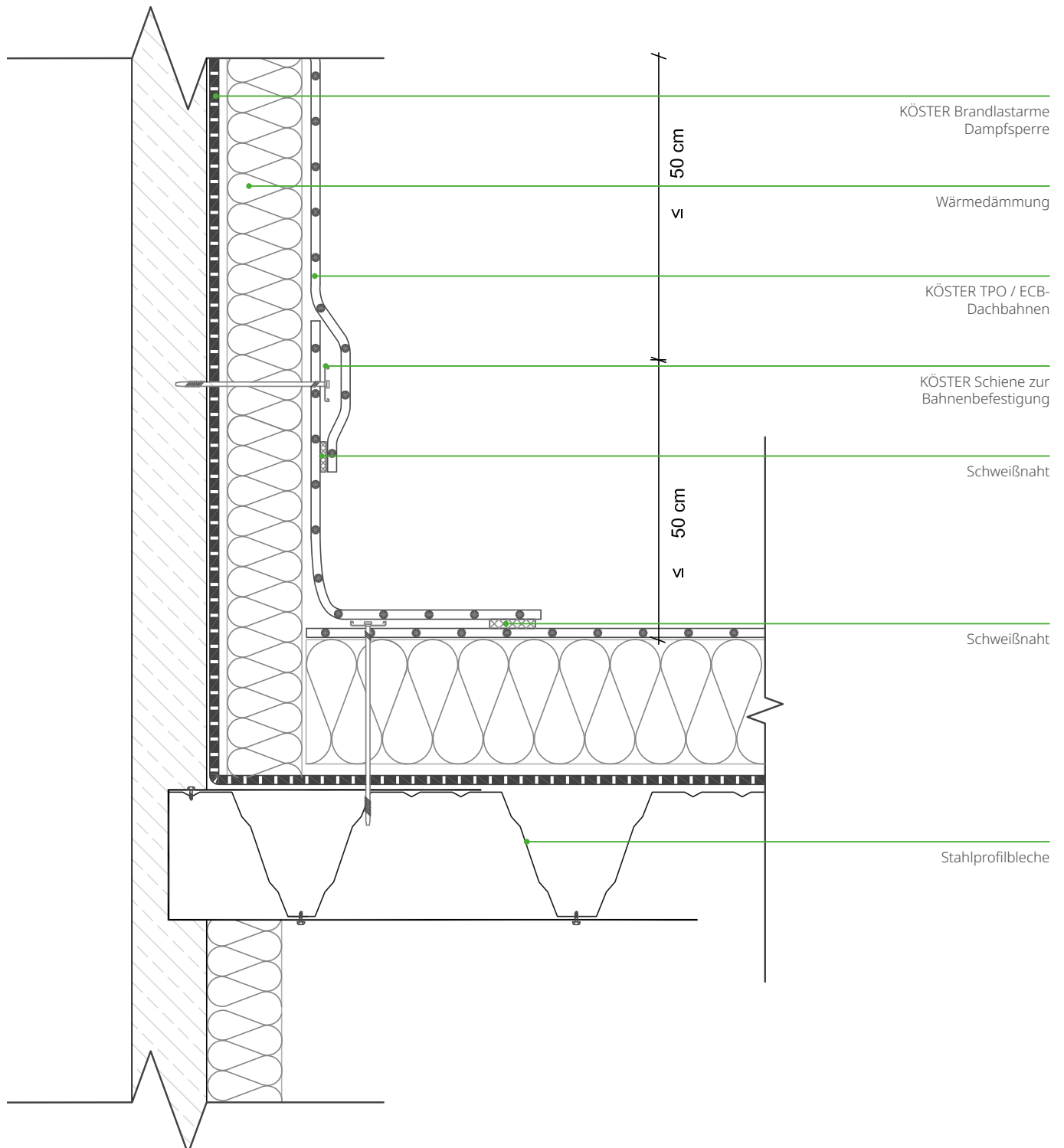


## Beispiel Wandanschluss bis 50 cm Anschlusshöhe



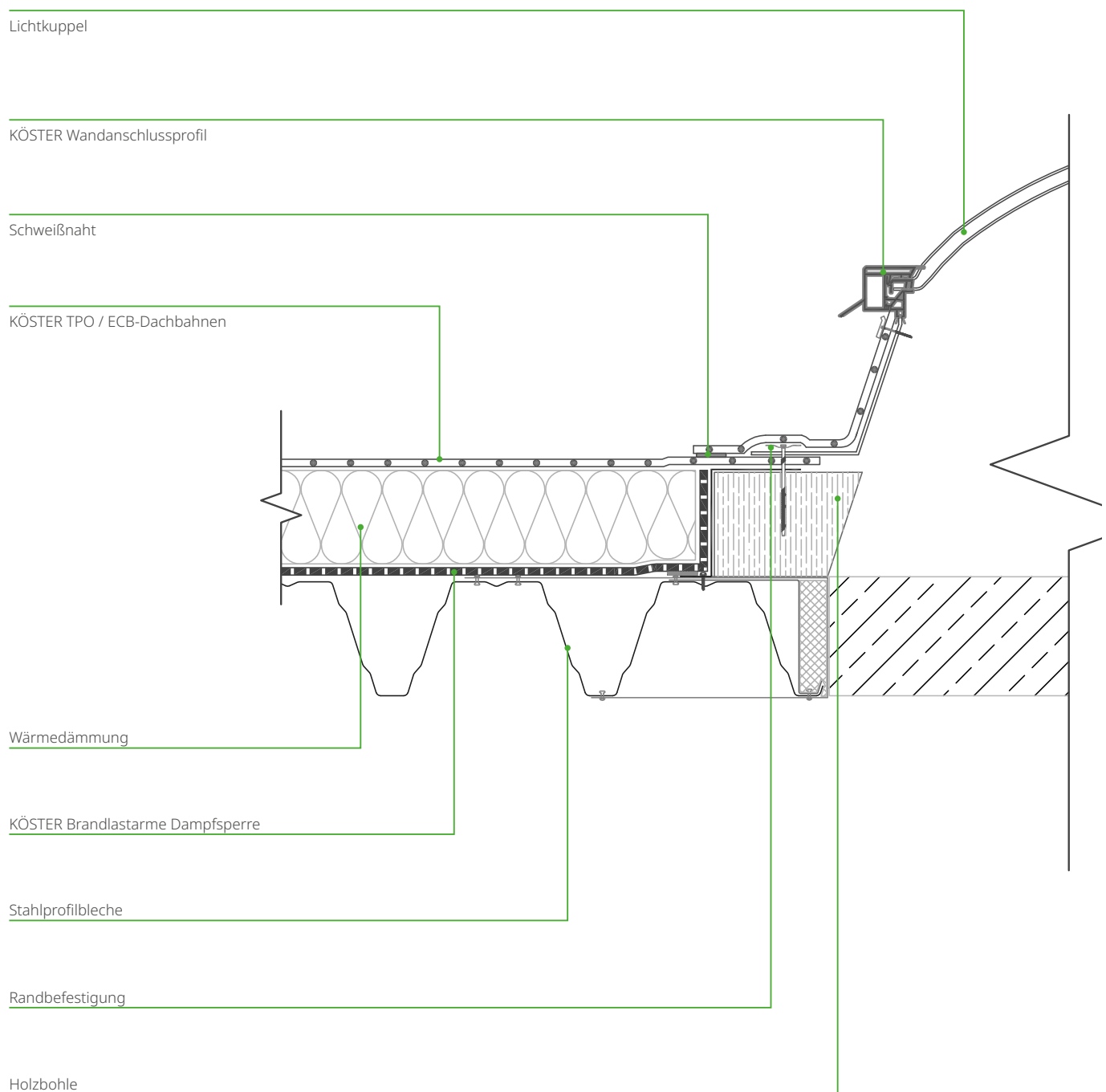


## Beispiel Wandanschluss über 50 cm Anschlusshöhe



## Anschluss an Lichtband und Lichtkuppel

Der Anschluss an Lichtkuppeln bzw. Lichtbändern erfolgt entsprechend den Anschlüssen an aufgehenden Bauteilen. Anschlussstreifen können bis zu einer Höhe von 50 cm lose verlegt werden. Auch eine Verklebung mit KÖSTER Kontaktkleber ist möglich. Die Anschlussstreifen müssen mechanisch gegen Abrutschen im oberen Bereich befestigt werden. Der Anschluss ist gegen Wasserhinterläufigkeit zu sichern.

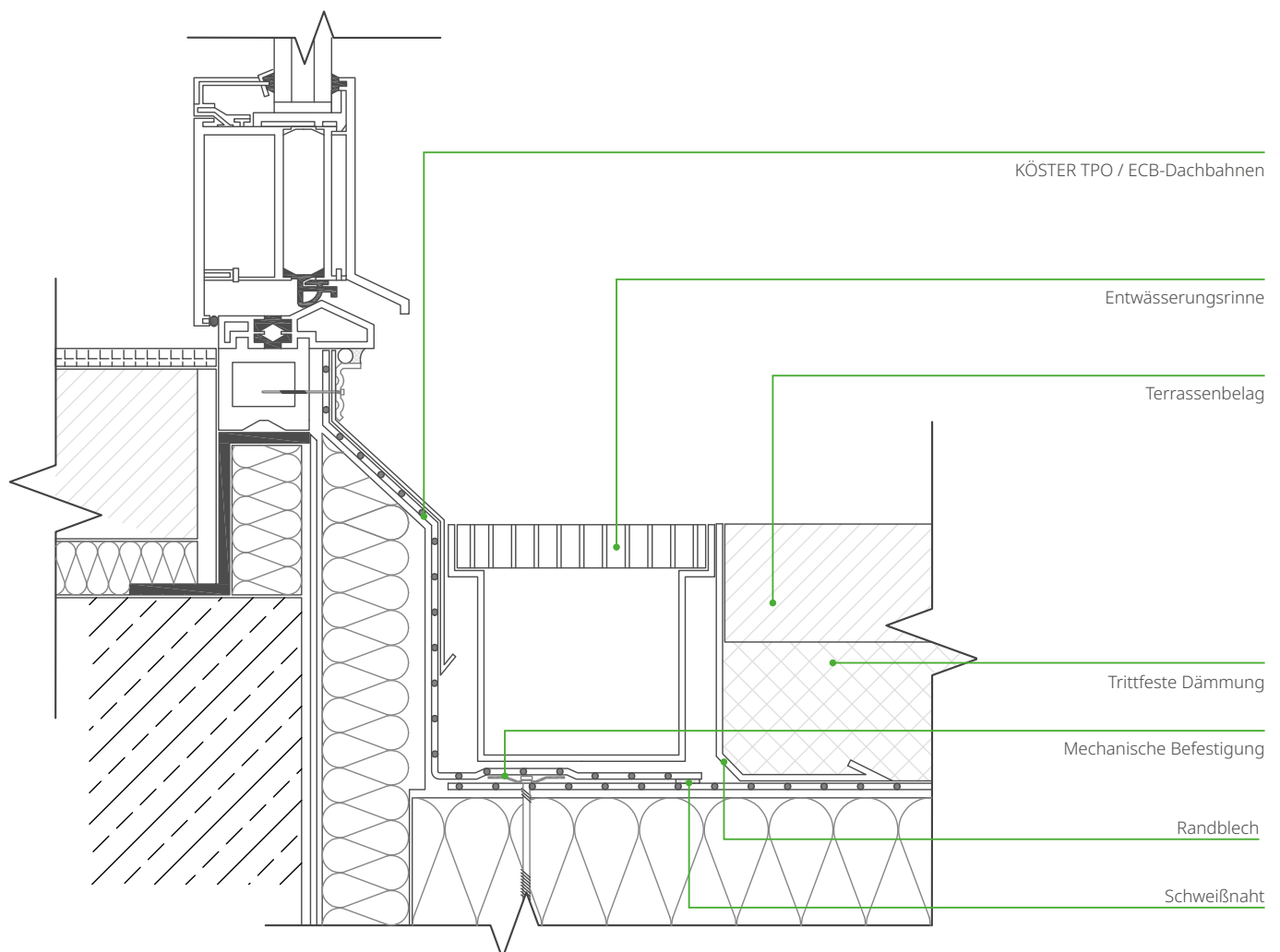


## Anschluss an Türen

Der Anschluss an Türschwellen kann wie bei Wandanschlüssen erfolgen. Die Anschlusshöhe bei Türen soll ebenfalls mindestens 15 cm über der Oberfläche des Dachbelages betragen. Dies soll verhindern, dass Niederschlagswasser durch Schneematsch, Schlagregen, stauendes Wasser, Winddruck oder bei Vereisung über die Türschwelle eindringt.

Bei geringer Anschlusshöhe ist sicherzustellen, dass ein einwandfreier Wasserablauf im Bereich des Türelementes gewährleistet ist. Dieses kann durch einen rinnenförmigen Entwässerungsrost oder ähnliche Konstruktionen mit direktem Anschluss an die Entwässerung oder mit Entwässerungsrosten auf Stelzlagern bei Belägen erfolgen. Die Breite der Gitterroste sollte mindestens 15 cm betragen. Diese Konstruktionen sollten im unmittelbaren Anschlussbereich zum Türelement eingebaut werden. Die Anschlusshöhe bei dieser Ausführung sollte mindestens 5 cm betragen. Empfehlenswert ist der Schutz des Anschlusses durch eine Überdachung im Türbereich.

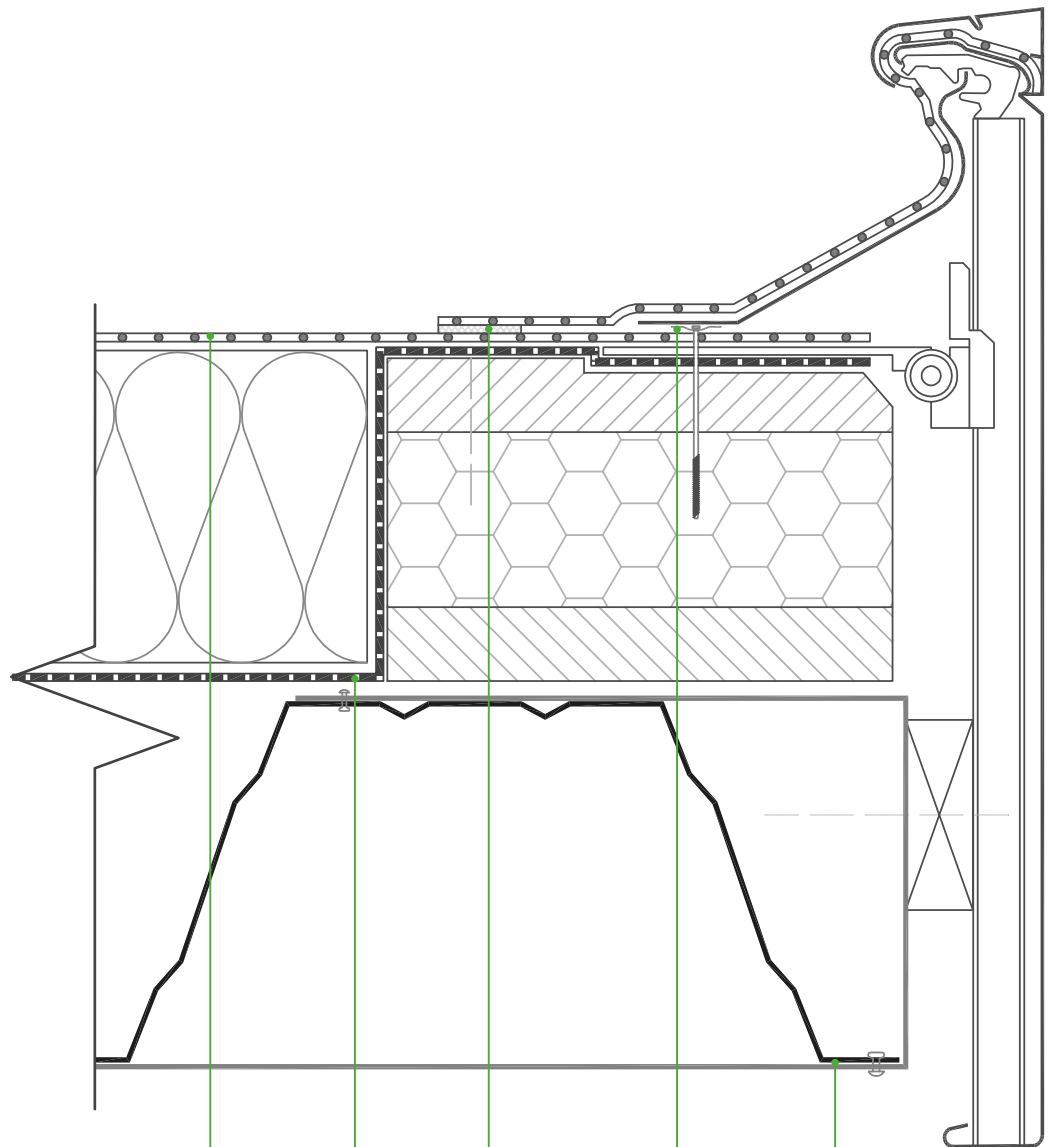
Bei barrierefreien Türanschlüssen sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich. Das sind beispielsweise: Schlagregen- und Spritzwasserschutz durch Überdachungen, Türrahmen mit Flanschkonstruktionen, Türen mit speziellen Abdichtungskonstruktionen und Ähnlichem.



## Dachrandabschlussprofil

An Dachkanten von Flachdächern ist ein Randabschluss erforderlich. Ausnahmen bilden nur Anschlüsse an Dachrinnen oder Tropfkanten.

Der Randabschluss kann mit Randaufkantungen mit Dachrandabdeckungen, Aufkantungen mit Dachrandabschlussprofilen oder mit Randabschlussprofilen erfolgen.



KÖSTER TPO / ECB-Dachbahnen

KÖSTER Brandlastarme Dampfsperre

Schweißnaht

Mechanische Befestigung

Stahlprofilbleche

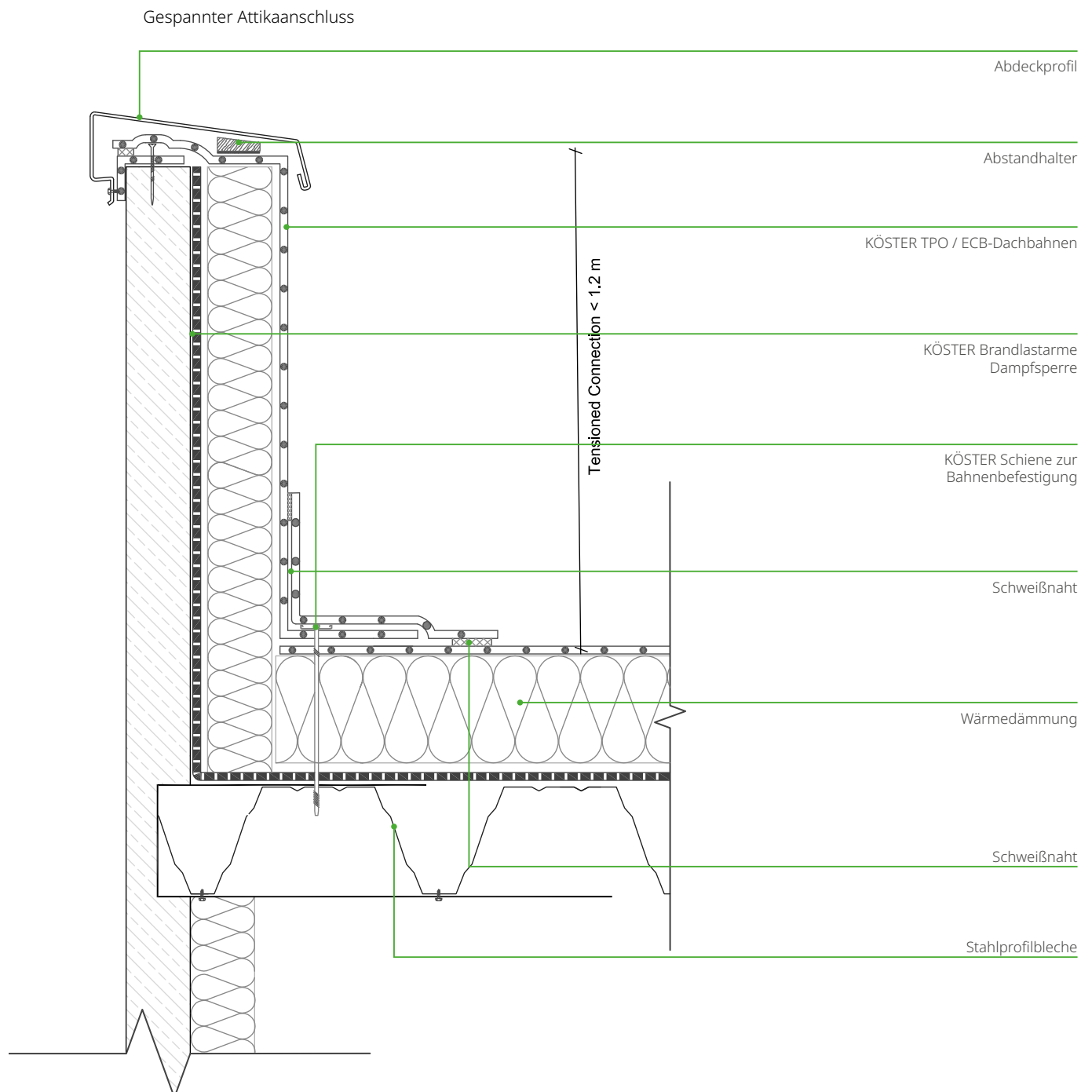
## Attikaanschluss

Dachrandabschlüsse sollen bei

- Dachneigung  $\leq 5^\circ$  mindestens 10 cm
- Dachneigung  $> 5^\circ$  mindestens 5 cm

hoch über den Dachbelag ausgebildet werden.

Anschlussbahnen aus KÖSTER TPO / ECB-Dachbahnen sollen bei Aufkantungen bis zur Außenkante geführt und mechanisch befestigt werden.





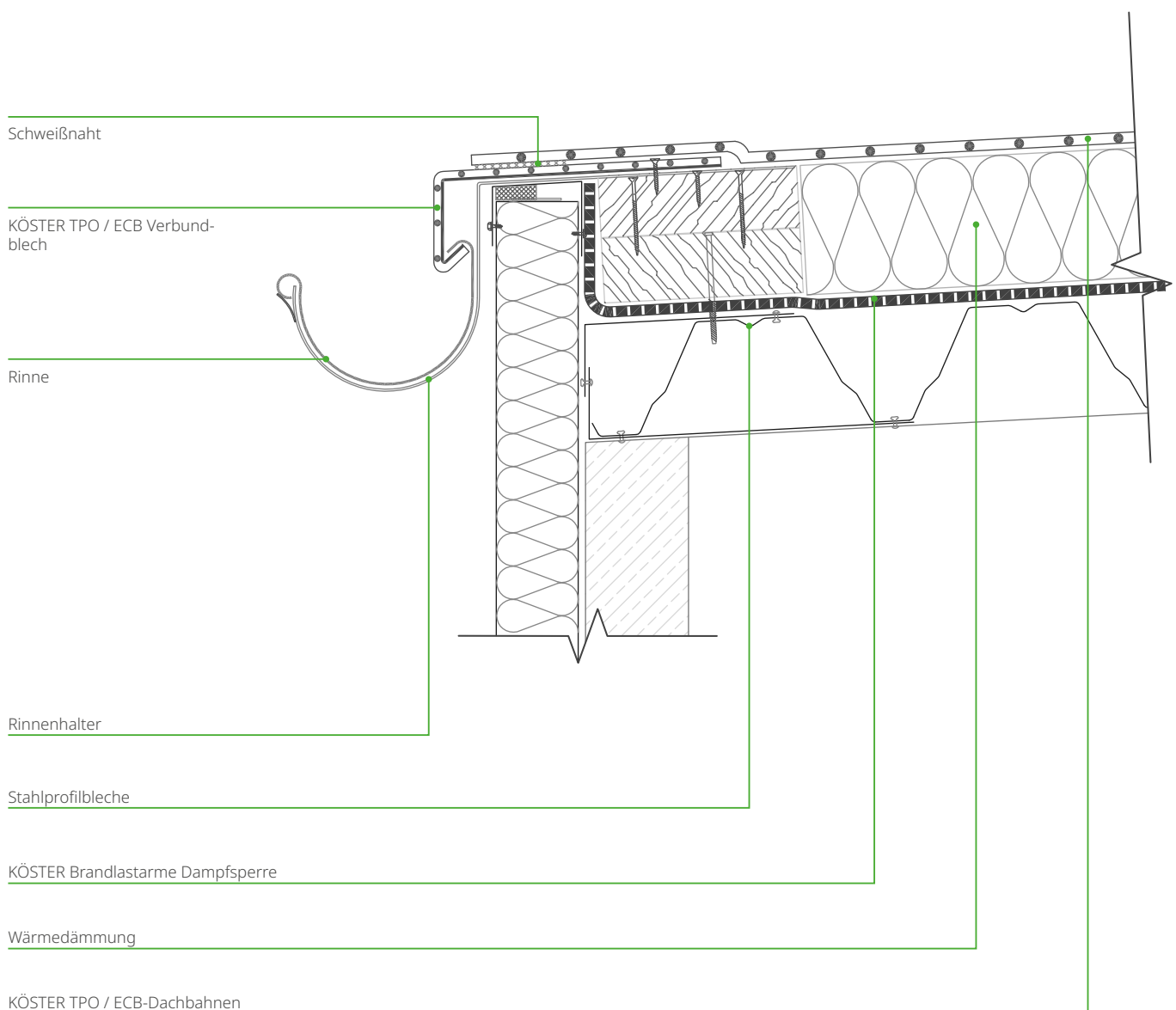
## Anschlüsse an Traufen

Anschlüsse an Dachränder, die zur Entwässerung der Dachfläche dienen, werden mit abgekanteten KÖSTER Verbundblechen hergestellt. Diese werden entsprechend der Gegebenheiten und den anerkannten Stand der Technik zugeschnitten, abgekantet und befestigt. Dabei sind die Vorgaben der Klempnerfachregeln des ZVDH und der DIN 18339 Klempnerarbeiten zu beachten.

KÖSTER Dachbahnen können direkt auf das Verbundblech geschweißt werden.

Bei KÖSTER TPO / ECB F- bzw. KÖSTER TPO SK (FR)-Dachbahnen wird die Abdichtung unter das Traufblech geführt und mit dem Verbundblech befestigt. Mit einem 250 mm breiten Zuschnittstreifen aus KÖSTER TPO wird die Verbindung zwischen Blech und Dachbahn hergestellt. Der Streifen wird auf das Blech und auf die Abdichtungsbahn geschweißt.

Die Bleche sind im Stoßbereich mit einem Abstand von ca. 5 mm zu montieren. Ein umlaufend auf das Verbundblech geschweißter, ca. 120 mm breiter Streifen aus KÖSTER TPO U deckt den Stoß ab. Er sollte nicht im direkten Stoßbereich verschweißt werden. Dies kann man zum Beispiel durch Aufkleben eines Kreppbandes verhindern.

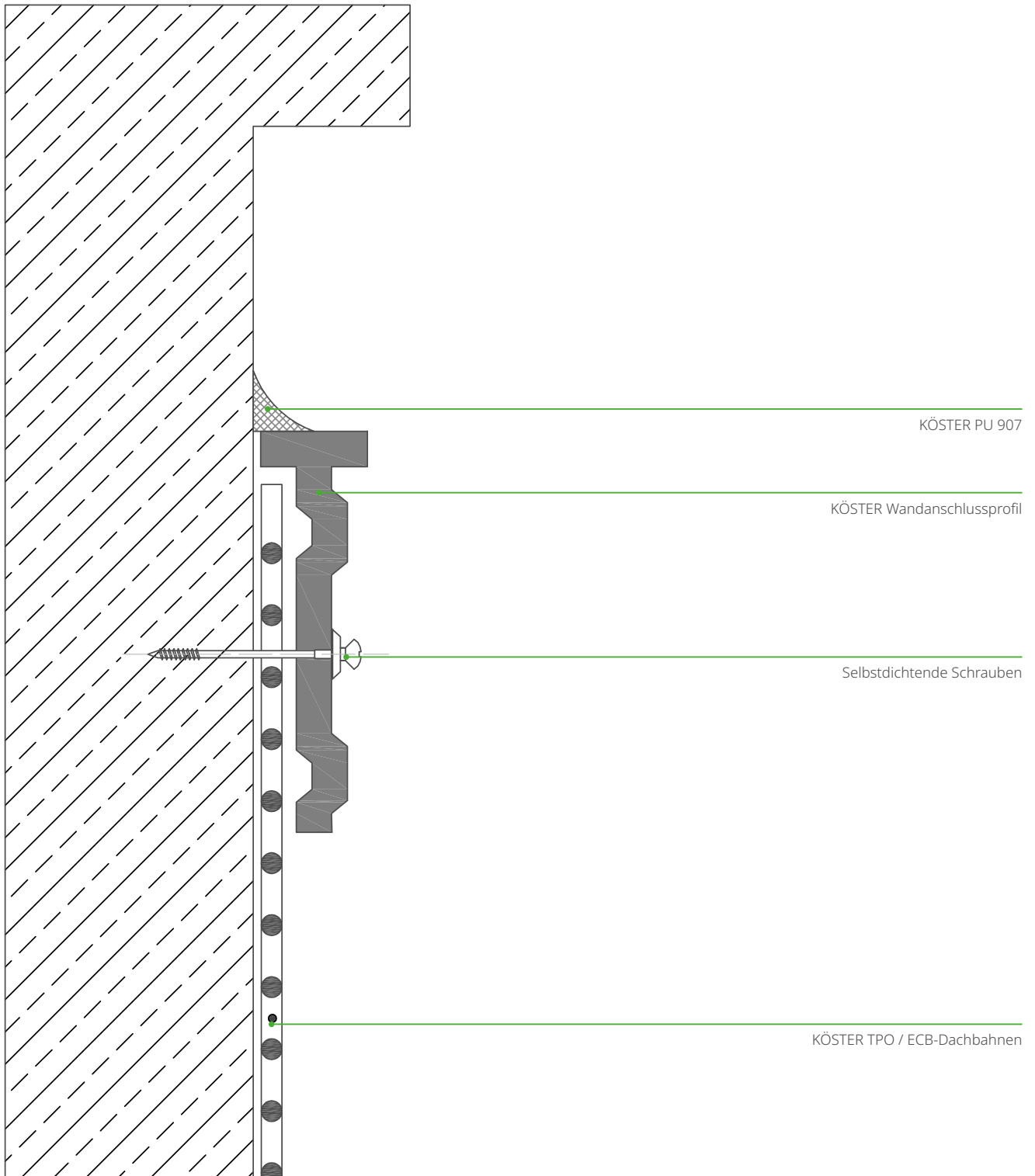


## Klemmkonstruktionen

Klemmprofile dienen zur Abrutschsicherung von Anschlussstreifen an Anschlüssen. Sie sind in der Regel mit einem Abstand von 20 cm mechanisch zu befestigen. Der obere Abschluss ist mit einem Überhangstreifen oder einer Dichtstoffverfugung gegen Wasserhinterläufigkeit zu sichern.

Klemmprofile

Dichtstoffverfugungen sind regelmäßig zu warten.





Los-/Festflanschkonstruktionen dienen zur wasserdichten Verbindung der KÖSTER Dachbahnen mit der Unterkonstruktion an Durchdringungen, Gullys, Anschlüssen und Ähnlichem.

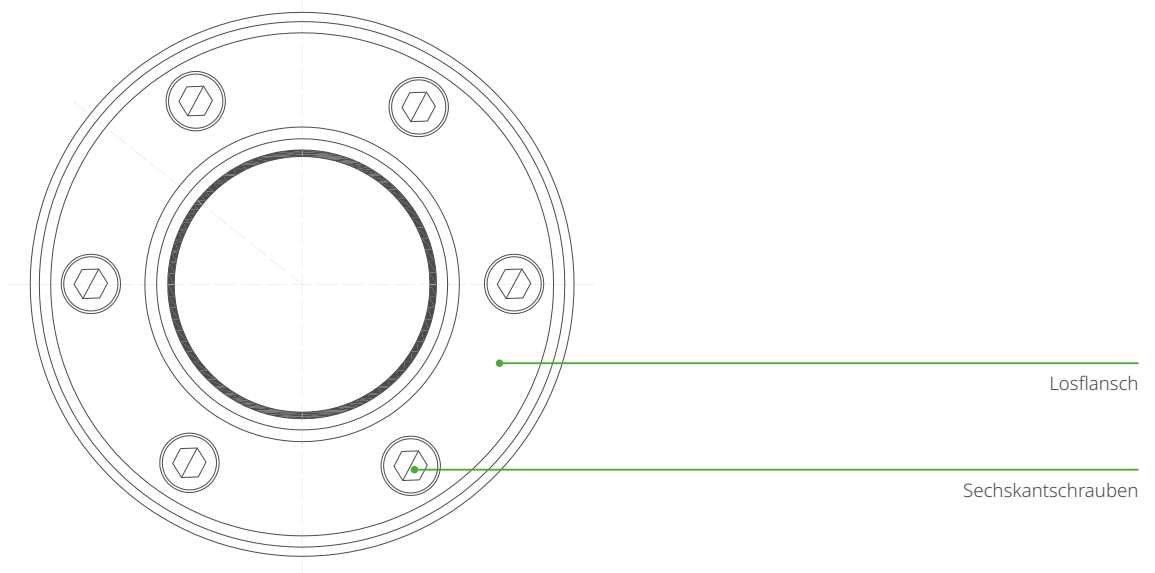
Los- /  
Festflanschkonstruktionen

Voraussetzung einer funktionsfähigen Los- und Festflanschkonstruktion ist die sichere und wasserdichte Verankerung des Festflansches in bzw. auf den Konstruktionsbetonflächen, keinesfalls im Ausgleichs- oder Gefällebeton. Die Verankerung kann durch Einbetonieren von angeschweißten Kopfbolzen, Bügeln oder Laschen erfolgen.

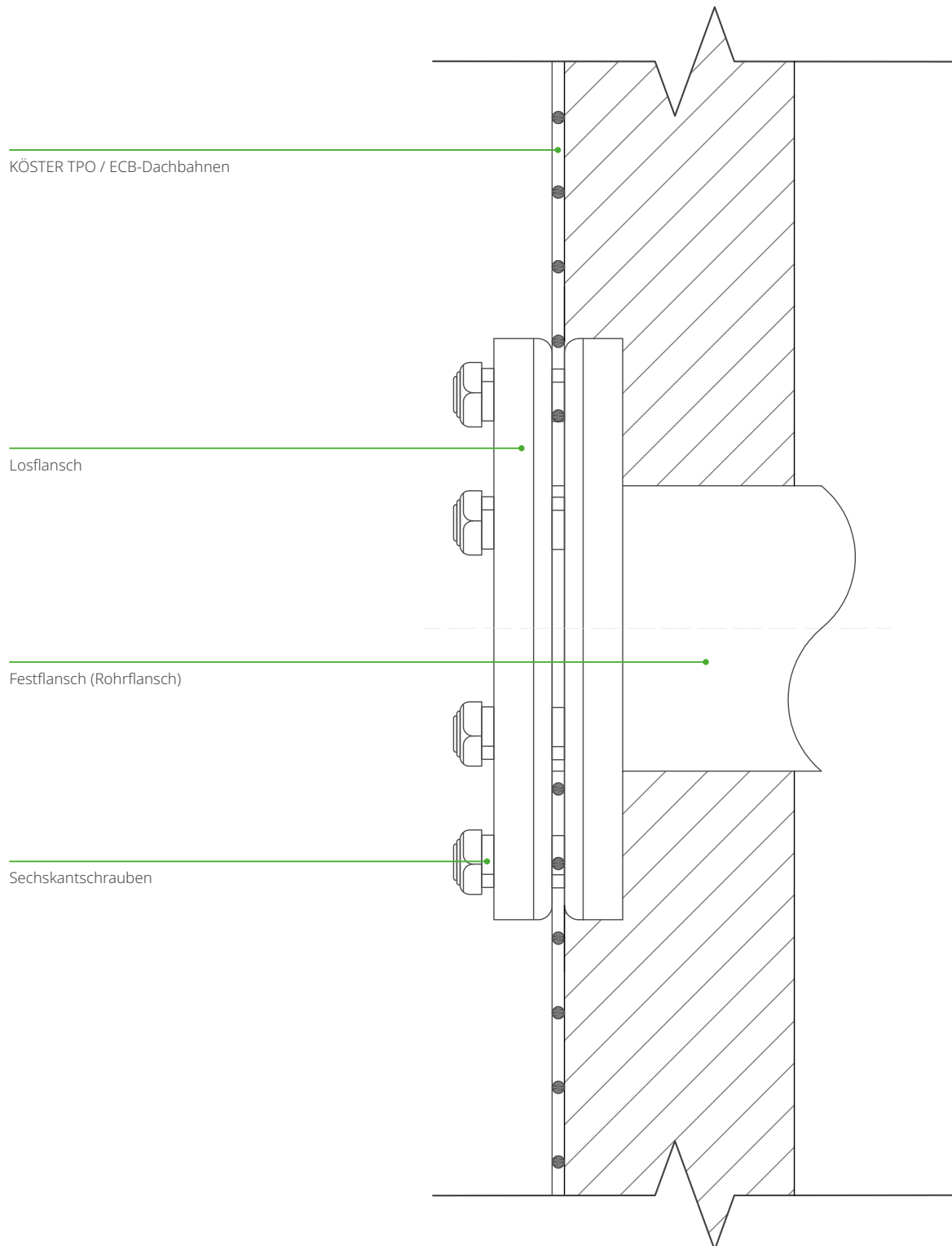
Die Durchbohrungen der Festflansche für die Verankerung müssen im Druckwasserbereich sowie rund um alle sonstigen Löcher wasserdicht verschweißt werden. Ist eine vollflächige Auflagerung des Festflansches z. B. bei Sanierungen nicht sicher gegeben, empfiehlt es sich, trotz Ausgleichsmörtel eine Verpressmöglichkeit zwischen Unterkante Festflansch und Oberkante Konstruktionsbeton vorzusehen.

Beim Einbau der Abdichtung müssen die wegen der Gewindebolzen notwendigen Löcher ausgestanzt werden. Es dürfen keine Schweißnähte im Flansch eingepresst werden.

Regelmaße für Los- / Festflanschkonstruktionen bei lose verlegten KÖSTER Dach- und Dichtungsbahnen			
Durchmesser		Wasseranstauhöhe < 100 mm	Wasseranstauhöhe ≥ 100 mm
Losflansch	Breite	≥ 60 mm	≥ 150 mm
	Dicke	≥ 6 mm	≥ 10 mm
	Kantenfassung	ca. 2 mm	ca. 2 mm
Festflansch	Breite	≥ 70 mm	≥ 160 mm
	Dicke	(≥ Dicke Losflansch) ≥ 6mm	(≥ Dicke Losflansch) ≥ 10 mm
Schrauben / Bolzen	Durchmesser	≥ 12 mm	≥ 20 mm
	Abstand untereinander	75–150 mm	75–150 mm
Schweißnaht bei Gewindebolzen	Breite	ca. 2 mm	ca. 2 mm
	Höhe	ca. 3.2 mm	ca. 5 mm
Lochung im Losflansch	Durchmesser	≥ 14 mm	≥ 22 mm
Erweiterung bei Gewindebolzen	Durchmesser	Durchmesser + 2-fache Schweißnahtbreite	Durchmesser + 2-fache Schweißnahtbreite



## Beispiel Los- / Festflanschkonstruktionen





## Anschlüsse an Durchdringungen

Anschlüsse an Durchdringungen sollen mindestens 15 cm über die Oberkante des Dachbelags geführt werden und müssen am oberen Ende gegen hinterlaufendes Wasser gesichert werden. Der Abstand von Durchdringungen soll zur fachgerechten Abdichtung untereinander und zu anderen Bauteilen mindestens 30 cm betragen.

Anschlagpunkte für Absturzsicherungen, Masten, Stützen und Verankerungen müssen in der Dachkonstruktion verankert sein. Sie sollten mit KÖSTER Formteilen abgedichtet werden.



Anschlagpunkte, Stützen etc.

Zur Abdichtung von runden Dachdurchdringungen stehen verschiedene KÖSTER Anschlussmanschetten zur Verfügung. Informationen dazu sind in der KÖSTER TPO-Zubehörbroschüre zu finden. Die Verwendung der industriell hergestellten Formteile wird empfohlen.

Runde Durchdringungen

Eine fachgerechte und sichere Be- und Entlüftung im Dachbereich sollte mit KÖSTER Formteilen hergestellt werden.

Anschlüsse an Durchdringungen können auch handwerklich hergestellt werden. Für Rohrdurchführungen verwendet man einen Flansch und eine Manschette aus KÖSTER TPO / ECB 2.0 U. Am oberen Ende ist die Manschette mit einem Edelstahlspannband oder anderen geeigneten Mitteln zu sichern.

	KÖSTER Kaltdachlüfter DN 70/100	KÖSTER Sanitärlüfter Oberteil DN 100/125/150
		
Nennweite	70/100	100/125/150
Anschlussflansch	Hart PE-Flansch	TPO 1.8 - Flansch
Anschluss an KÖSTER TPO / ECB- Dachbahn	Mittels Flansch aus KÖSTER TPO 2.0 U / ECB 2.0 U direkt verschweißt auf PE-Flansch	TPO-Flansch auf die Fläche zu verschweißen
Ausführung	Belüftetes Dach (Kaltdach)	Sanitärleitungen

Anschlüsse an rechtwinklige Durchdringungen wie Schornsteine und Entlüftungen erfolgen analog der im Kapitel 3.8.2.1. beschriebenen Wandanschlüsse. Die Eckpunkte sollten mit KÖSTER Eckformteilen abgesichert werden. Ist der Einsatz von Formteilen nicht möglich, ist die Eckabsicherung mit einem runden KÖSTER TPO / ECB U-Stück auszuführen. Der Durchmesser muss dabei mindestens 50 mm betragen.

Rechtwinklige Durchdringungen



Anschlüsse an rechtwinklige Durchdringungen



Anschlüsse an winklige Durchdringungen

## Entwässerung

Zur Entwässerung können innenliegende Abläufe, Abläufe durch die Attika oder außenliegende Dachrinnen zur Anwendung kommen. Entwässerungen müssen immer im Tiefpunkt des Gefälles angeordnet werden.

Die Planung der Entwässerung muss unter Beachtung der Bemessungsnorm geschehen. Sie ist so anzuordnen, dass das Niederschlagswasser auf kurzem Weg abgeleitet wird.

### Gullys

Bei Dachflächen mit innenliegenden Entwässerungen müssen, unabhängig von der Größe, mindestens ein Ablauf und ein Notüberlauf vorhanden sein. Flachdacheinläufe sollen einen Abstand von mindestens 30 cm zu aufgehenden Bauteilen oder Dachaufbauten haben. Dachabläufe müssen zu Wartungszwecken frei zugänglich sein.

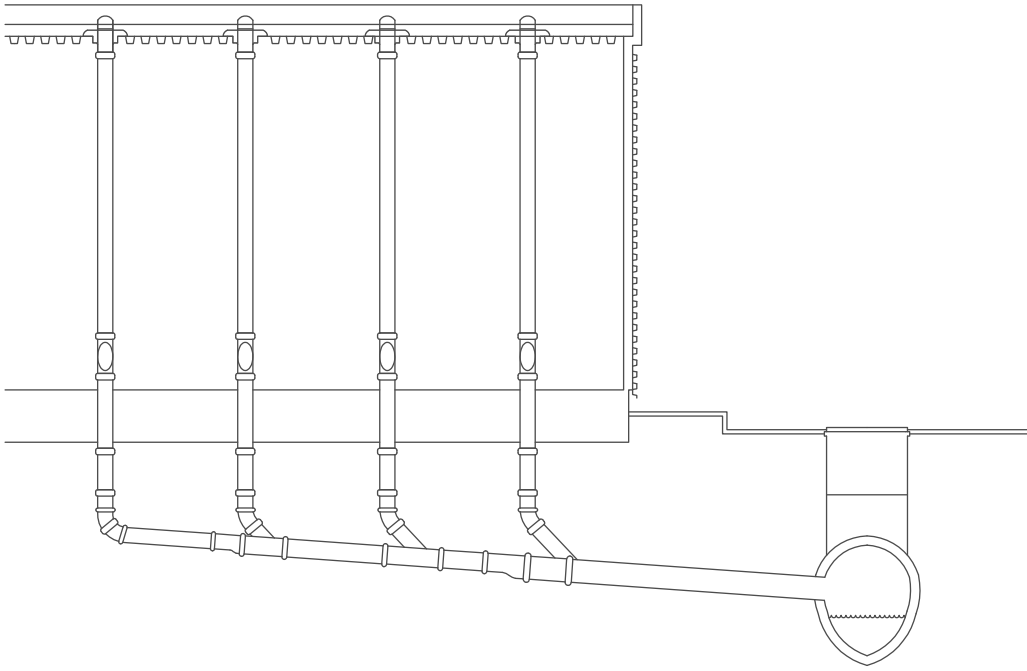
Man unterscheidet zwischen Druckstrom- und Freispiegelentwässerung.

Die Freispiegeldachentwässerung wird bei vielen traditionellen Neubauten und Sanierungsprojekten verwendet, wo eine hohe Ablaufleistung, Stabilität, Korrosions- und Feuerbeständigkeit kombiniert mit geringstem Wartungsaufwand gefordert sind.

Die Druckstromdachentwässerung bietet eine technische Lösung ähnlich der Freispiegeldachentwässerung. Jedoch bildet sich im Rohrsystem ein Vakuum, das ein um ein mehrfach erhöhtes Ablaufvolumen erzeugt. Dies bedeutet, dass weniger Dachabläufe verbunden mit nur einem Rohrstrang mit kleinerem Durchmesser als bei der Freispiegelströmung verwendet werden können.

Mit dem KÖSTER Dachgullysystem lassen sich fachgerecht Freispiegelentwässerungen herstellen. Sie besteht aus einem Gully zum Einbau in die Dampfsperrebene oder zu

## Freispiegeldach- entwässerung

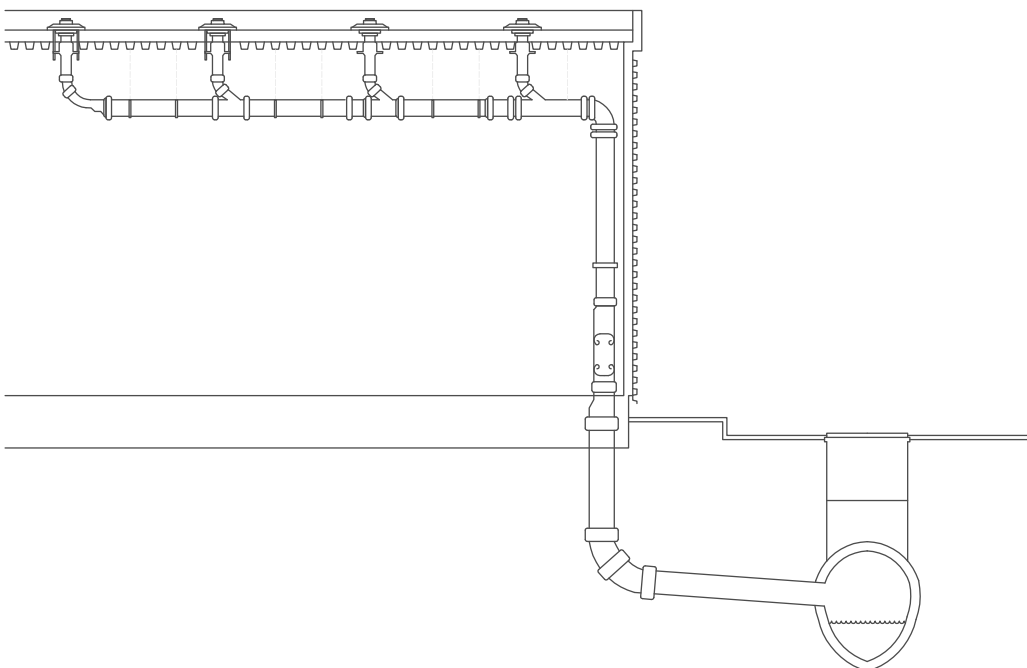


direktem Einbau in die Abdichtungsebene und einem passenden Aufstockelement für gedämmte Dachaufbauten. Dachgully und Aufstockelement müssen in der Unterkonstruktion befestigt werden.

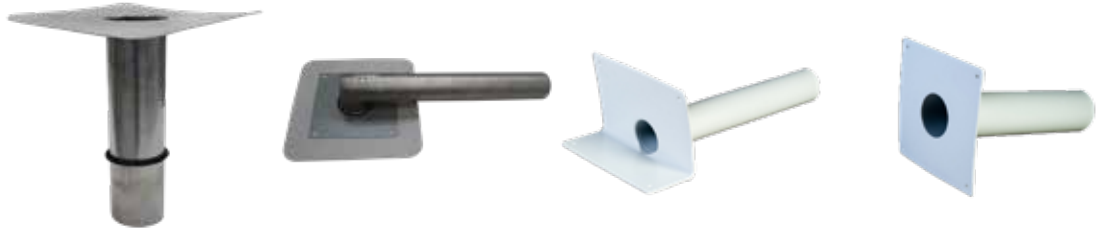
Bei der Verwendung von Klemmflanschgullys ist immer ein Flansch aus KÖSTER TPO / ECB 2.0 U zu verwenden.

Zur Herstellung der Entwässerung bei Sanierungen verwendet man KÖSTER Abläufe mit Dichtlippen aus TPO bzw. ECB.

## Druckstromdach- entwässerung



**KÖSTER Dachablauf senkrecht DN 100/125/160 mit TPO**    **KÖSTER Dachablauf abgewinkelt DN 75/100 mit TPO**    **KÖSTER Wasserspeicher DN 75/100**    **KÖSTER Notüberlauf DN 100**



Nennweite	100/125/160	75/100	75/100	100
Anschlussflansch	TPO 1.8 - Flansch	TPO 1.8 - Flansch	Hart-PE	Hart-PE
Anschluss an KÖSTER TPO / ECB-Dachbahn	TPO-Flansch auf die Fläche aufschweißen	TPO-Flansch auf die Fläche aufschweißen	Mittels Flansch aus TPO 2.0 U direkt auf das Hart-PE zu schweißen	Mittels Flansch aus TPO 2.0 U direkt auf das Hart-PE zu schweißen
Einsatzbereiche	senkrechter Dachablauf	waagerechter Dachablauf	waagerechter Dachablauf	waagerechter Dachablauf



## Notab- / Notüberläufe

Bei Dächern mit innenliegender Entwässerung sind immer Notabläufe zu planen und einzubauen. Die Anzahl und Größe der Notentwässerung ist abhängig von der Lage und Größe der Dachfläche. Sie muss durch eine Entwässerungsberechnung ermittelt werden.

Notüberläufe dürfen in keinem Fall an die Kanalisation angeschlossen werden. Sie können entweder einen separaten Entwässerungsstrang auf freies Gelände haben oder direkt durch die Attika entwässern.

## Dachrinnen

Dachrinnen können aus den unterschiedlichsten Werkstoffen wie Kupfer, Zink, Edelstahl oder PVC bestehen. Ihre Abmessungen und die der dazugehörigen Fallrohre werden durch eine Entwässerungsberechnung ermittelt. Eine zusätzliche Notentwässerung ist bei Dachrinnen nicht erforderlich. Der Anschluss der KÖSTER Dachbahnen an die Dachrinne erfolgt wie in Kapitel 3.8.2.4. Anschlüsse an Traufen beschrieben.

Bei der Verwendung von KÖSTER ECB-Dachbahnen sollten Dachrinnen und Fallrohre aus Edelstahl oder PVC verwendet werden. Kommen bei ECB-Dachbahnen Zink- oder Kupferdachrinnen zum Einsatz, sind diese mit einem Schutzanstrich zu versehen.

Bei Verwendung von Randbohlen zur Befestigung der Rinnenhalter sollten diese 1 cm schmaler als die verwendete Wärmedämmung sein, um einen sicheren Wasserablauf zu gewährleisten.



Notüberlauf



Notüberlauf



Attikaentwässerung



Rinne



## Bewegungsfugen

Bewegungen zwischen den unterschiedlichen Dachelementen können unterschiedlichste Gründe haben. Sie können etwa auf tages- oder jahreszeitliche Temperaturschwankungen zurückgehen, sie können langsam oder schnell, einmalig, selten oder wiederholt auftreten und unterschiedlich groß sein. Und sie können senkrecht, parallel oder schräg zur Abdichtungsebene verlaufen. Um die unterschiedlichen Kräfte aufnehmen zu können, müssen bei der Planung und Anordnung der Bewegungsfugen die unterschiedlichsten Faktoren berücksichtigt werden.

Bewegungsfugen sind in allen Schichten des Dachaufbaues auszubilden.

### Fugentyp I

In der Regel kommt auf Flachdächern der Fugentyp I zum Einsatz. Dabei handelt es sich um langsam ablaufende, einmalige oder seltene Bewegungen von maximal 10 mm (z. B. Setzungsfugen oder Längenänderungen durch jahreszeitliche Temperaturschwankungen).

Beim Fugentyp I können die KÖSTER Kunststoffbahnen direkt über die Fuge verlegt werden. Eventuell ist ein Stützblech als Schleppstreifen einzubauen, um das Einsinken der Bahn in den Fugenspalt zu verhindern.

KÖSTER TPO / ECB-Dachbahnen

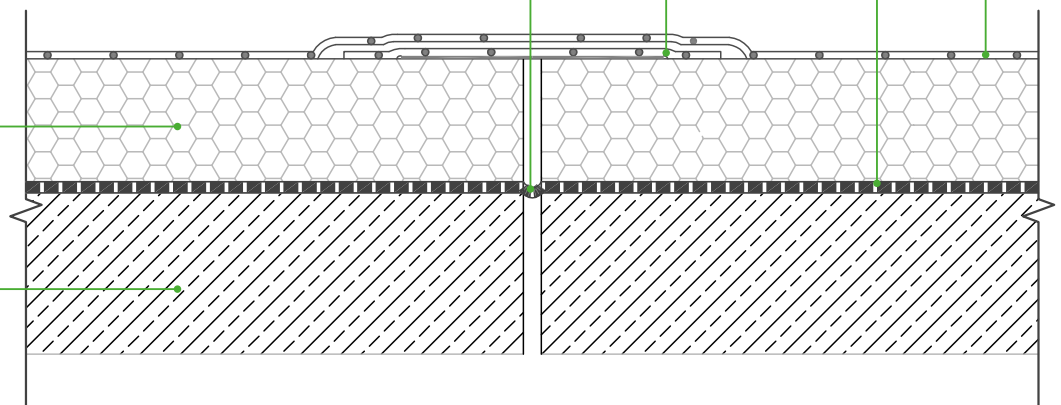
KÖSTER Brandlastarme  
Dampfsperre

Schleppstreifen Lose TPO / ECB

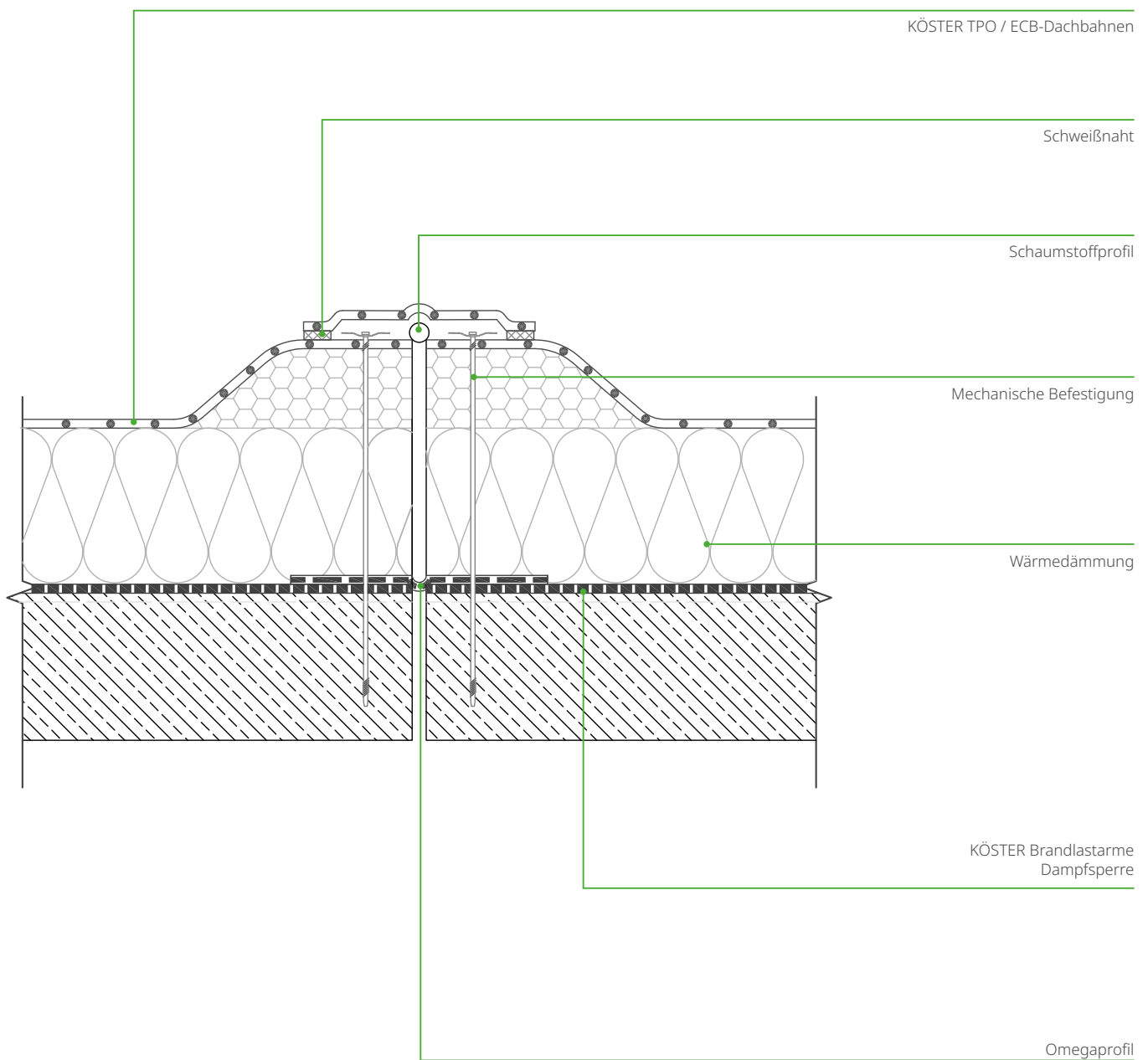
Omegaprofil

Wärmedämmung

Betondecke



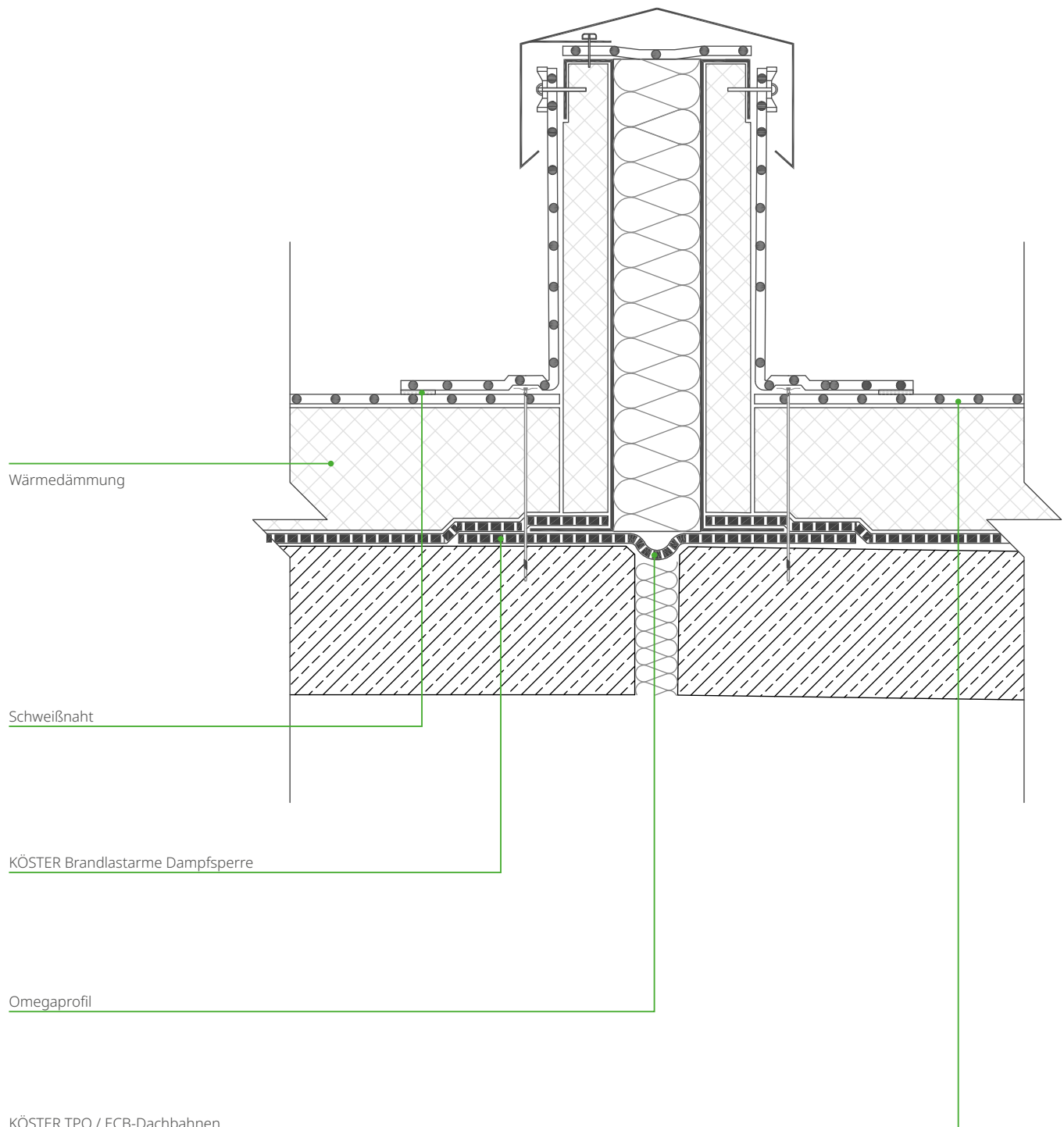
Fugentyp II ist erforderlich bei schnell ablaufenden oder häufig wiederholten Bewegungen (z. B. Bewegungen durch wechselnde Verkehrslasten oder Längenänderung durch tageszeitliche Temperaturschwankungen) sowie bei Bewegungen von mehr als 10 mm bei lose verlegten Abdichtungen. Fugen des Typs II sollen aus der Abdichtungsebene, z. B. durch Anordnung von Dämmstoffkeilen oder Aufkantungen, herausgehoben werden. Die Teilflächen sind unabhängig voneinander zu entwässern.



Beim Fugentyp II wird die Abdichtungsbahn an der Fuge getrennt und mechanisch befestigt. Im Bereich der Fuge werden ein Schaumstoffschlauch oder andere geeignete flexible Materialien eingelegt und mit einem schlaufenförmig verlegten KÖSTER Zuschnittstreifen abgedeckt.

Auch die Dampfsperre ist im Bereich der Fuge schlaufenförmig zu verlegen.

Eine weitere Möglichkeit der Ausbildung eines Fugentyps II ist die Herstellung einer Hilfskonstruktion, die die beiden Dachbereiche trennt.



## Sonstiges

Abdichtungsarbeiten mit KÖSTER Dach- und Dichtungsbahnen dürfen nur bei Witterungsbedingungen ausgeführt werden, die sich nicht negativ auf die Erbringung der Leistung auswirken. Dazu gehören z.B. Temperaturen unter + 5 °C, Nässe, Schnee und Eis oder starker Wind.

Flächen, die zwischen Aufkantungen liegen, z.B. mit KÖSTER TPO / ECB-Bahnen ausgekleidete Rinnen oder Flächen zwischen Lichtbändern, sollten mindestens 50 cm breit sein.

Auf der Abdichtung sollten Anlagen und Aggregate so aufgestellt werden, dass sie gut zugänglich für Pflege und Wartung sind, ausreichend Platz untereinander und einen Mindestabstand von 50 cm zur Oberkante des Dachbelags haben. Aufgestellte Aggregate und Anlagen dürfen keine horizontalen und vertikalen Kräfte (Druckbeanspruchungen, Schub- und Scherkräfte) in die Abdichtung einleiten, um Schäden an den Dach- und Dichtungsbahnen oder anderen Bauteilen des Dachschichtenpakets zu vermeiden. Zur Pflege, Wartung und Instandhaltung von Dächern sind Anschlagpunkte und ggfs. Wartungswege zu planen.

Zur Herstellung und Markierung von Wartungswegen können KÖSTER Wartungswegplatten oder die KÖSTER Gehwegbahn eingesetzt werden.

Bei Planung und Ausführung großflächiger Dächer sollten die Regelungen der DIN 18234 und der Industriebaurichtlinie beachtet werden. Diese fordern unter anderem, dass Dächer mit Dachflächen größer als 2500 m<sup>2</sup> mit Brandabschnitten auszustatten sind, die das Ausbreiten eines Brandes behindern.

## Terrassen / Balkone

Terrassen- und Balkonabdichtungen werden wie zuvor beschrieben ausgeführt. Beläge dürfen keinen festen Verbund zur Abdichtung haben. Terrassen- und Balkonbeläge sollten auf Stelzlagern, Mörtelsäckchen, Kiesbetten oder Ähnlichem aufgebracht werden. Eine Trennschicht zum Schutz vor Beschädigungen der KÖSTER Abdichtungsbahnen wird empfohlen. Die Anschlussbereiche der Dachbahnen müssen geschützt werden.

## Erdüberschüttete Bauteile

Abdichtungen von erdüberschütteten Bauteilen, wie Kellerdecken, werden mit KÖSTER TPO- und ECB-Dachbahnen entsprechend dem Kapitel Dächer mit Auflast ausgeführt.

Abschlüsse von Decken überschütteter Bauwerke müssen mindesten 20 cm über die Fuge zwischen Decke und Wand heruntergezogen werden und an die ggf. vorhandene Wandabdichtung angeschlossen werden.

## Pflege und Wartung

Flachdächer mit Abdichtungen aus KÖSTER Dach- und Dichtungsbahn sollten regelmäßig gewartet werden. Die Häufigkeit der Wartungsmaßnahmen ist abhängig von der Dachneigung und den allgemeinen Beanspruchungen der Dachabdichtung.

Empfohlen wird ein- bis zweimal jährlich eine Dachbegehung, idealerweise im Frühjahr und im Herbst.

Folgende Arbeiten sind dabei durchzuführen:

## Wartung Flachdach

- Optische Kontrolle der Abdichtungsbahnen
- Kontrolle der An- und Abschlüsse
- Beseitigung von Verschmutzungen, Laub und unerwünschtem Pflanzenbewuchs
- Reinigung der Dachabläufe / Dachgullys
- Reinigung von Be- und Entlüftungsöffnungen sowie Dachrinnen
- Ausgleichen von eventuellen Kiesverwehungen (bei Dächern mit Auflast)
- Kontrolle von Wartungsfugen, wie Dichtstofffugen u.ä.
- Alle drei bis vier Jahre sollte eine Inspektion des Flachdaches im Rahmen einer Dachbegehung erfolgen

KÖSTER empfiehlt, mit dem Bauherren/Auftraggeber einen Wartungsvertrag abzuschließen, um eine dauerhaft funktionierende Abdichtung aus KÖSTER TPO / ECB-Dachbahnen zu gewährleisten

## Inspektion Flachdach

- Feststellen des Zustandes der Abdichtung nach Augenschein
- Kontrolle An- und Abschlüsse
- Kontrolle Dachdurchdringungen
- Schriftliches Protokoll erstellen
- Festlegen eventuell erforderlicher Maßnahmen

Schäden durch Sonnenreflexion



Stark reflektierende Oberflächen wie Rohrleitungen und HVAC-Installationen sowie Materialien wie Aluminium, verzinkte Metalle, Edelstahl, Kupfer und reflektierende Verglasungen können umliegende Bereiche über den Schmelzpunkt bestimmter Isoliermaterialtypen hinaus erhitzen und Schäden an der Dichtungsbahn und der Dachkonstruktion verursachen. Dieses Phänomen wurde festgestellt und die deutschen Flachdachrichtlinien schlagen in den gefährdeten Bereichen folgende Maßnahmen vor, um dies zu vermeiden:

- a) Beschichtung mit einem matten Lack, um Lichtreflexionen zu verhindern
- b) Installation mindestens 50 cm hoch/entfernt von der Dichtungsbahn
- c) Schutz aus einer harten Oberfläche wie Kies oder Pflastersteinen

## Sanierungen

Aufgrund der starken klimatischen Belastungen und durch die natürliche Alterung der Produkte oder neue energetische Anforderungen werden im Lauf der Zeit Sanierungen von Flachdächern notwendig.

Sanierungsarbeiten sollten sorgfältig durchdacht und geplant werden. Eine pauschale Aussage zu Sanierungsarbeiten ist aufgrund der vielen zu berücksichtigenden Faktoren, wie dem IST-Zustand des vorhandenen Daches, ist eine Änderung der Nutzung des Daches oder Gebäudes vorgesehen, soll oder muss eine Erhöhung der Dämmwerte des Dachaufbaues erfolgen, und vieles mehr nicht möglich.

Vor der Festlegung des Sanierungsumfanges ist mithilfe einer Dachöffnung an einem oder mehreren Punkten zu prüfen, ob der vorhandene Dachaufbau noch funktionsfähig ist. Nach Auswertung aller Punkte kann man einen Sanierungsplan aufstellen.



- Ist eine Dampfsperre vorhanden bzw. noch funktionsfähig?
- Ist die Dämmung trocken und entspricht den Anforderungen?
- Ist die Dämmstoffstärke ausreichend?
- Sind eventuell Wärmebrücken im Dachaufbau vorhanden?
- Ist das Dachschichtenpaket noch lagesicher gegen Windsogkräfte, z. B. durch ausreichende Verklebung, oder sind die Befestigungselemente zur mechanischen Befestigung korrodiert?
- Hat das Dach ein ausreichendes Gefälle?
- Entspricht die vorhandene Entwässerungsanlage den Anforderungen?
- Sind bei innen entwässernden Dachflächen genügend Notüberläufe vorhanden?
- Ist die Tragfähigkeit der Dachkonstruktion noch ausreichend?
- Sind die Anschlusshöhen ausreichend?
- Sind Bewegungsfugen vorhanden?
- Müssen Einbauteile wie Dunstrohre oder Lichtkuppeln erneuert bzw. ergänzt werden?

Ist der gesamte Dachaufbau noch intakt und entspricht den Anforderungen, kann eine Sanierung ohne Abriss des Dachschichtenpakets direkt auf der vorhandenen Abdichtungslage erfolgen. Werden Einbauteile erneuert oder sind sie zusätzlich erforderlich, sind diese fachgerecht, einschließlich des Anschlusses an die Dampfsperre, im Dachschichtenpaket einzubauen. Alle Verlegevorschriften zur Ausführung einer Abdichtung mit KÖSTER Dachbahnen sind einzuhalten.

Sanierung ohne Abriss des Altdaches

### Bitumenaltdach

KÖSTER Dachbahnen sind bitumenverträglich und können direkt auf einer alten Bitumendachabdichtung verlegt werden. Ist die Lagesicherheit des Dachaufbaues gegeben, können vlieskaschierte KÖSTER TPO- und ECB-Dachbahnen mit KÖSTER PUR-Kleber streifenweise verklebt werden.

Auch eine mechanische Befestigung von KÖSTER F-Dachbahnen oder KÖSTER Dachbahnen ohne Vlieskaschierung ist möglich. Sie ist insbesondere dann anzuwenden, wenn die alte Abdichtung nicht mehr lagesicher ist. Kommen unkaschierte KÖSTER Dachbahnen zum Einsatz, ist ein Polyestervlies  $\leq 300 \text{ g / m}^2$  als Trennlage einzubauen.

**Zu beachten ist**, dass sich helle KÖSTER TPO-Dachbahnen bei direkter Verlegung auf Bitumenabdichtungen verfärben können. Diese Verfärbungen haben keinen Einfluss auf die Qualität und Langlebigkeit der KÖSTER TPO Dach- und Dichtungsbahnen.

Dächer mit Auflast als Lagesicherung werden gemäß Kapitel 3.7.3. ausgeführt. Auch hier ist eine Trennlage aus Polyestervlies  $\leq 300 \text{ g / m}^2$  zwischen Altdach und neuer Abdichtungslage vorzusehen.

### Kunststoffaltdach

KÖSTER TPO- und ECB-Dachbahnen können aufgrund der Materialverträglichkeit direkt auf alten Kunststoff- und Flüssigkunststoffdächern verlegt werden. Die vorhandene Abdichtung ist an allen An- und Abschlüssen und wenn notwendig auch in der Fläche zu entspannen, um nachteilige Auswirkungen auf den Dachaufbau zu vermeiden.

Bei frei bewitterten, mechanisch befestigten Dächern ist eine Brandschutzlage aus Glasvlies mindestens  $120 \text{ g / m}^2$  oder ein Kunststoffvlies  $< 300 \text{ g/m}^2$  zwischen dem alten Polyesterdach und der KÖSTER Dachbahn vorzusehen. KÖSTER Dachbahnen sind in Übereinstimmung mit EN 1991-1-4 mechanisch zu befestigen.

## Sanierung mit Abriss der Abdichtungslagen

Ist die alte Dachabdichtungslage nicht mehr lagesicher, sind negative Auswirkungen auf die neue Abdichtung mit KÖSTER Dachbahnen zu erwarten oder ist der Dämmstoff teilweise durchfeuchtet, muss diese Altlage entfernt werden.

Anschließend kann die KÖSTER Abdichtungslage wie in den Abschnitten zuvor beschrieben verlegt werden. Feuchte Dämmung ist auszutauschen.

Sollen KÖSTER TPO F / TPO SK-Dachbahnen auf einer vorhandenen Dämmung verklebt werden, muss diese windsog sicher befestigt sein.

### Sanierung mit Zusatzdämmung

Die Flachdachsanie rung mit Zusatzdämmung eines trockenen Dachaufbaus mit funktionierender Dampfsperre ist in der Regel ohne eine detaillierte physikalische Berechnung bzw. Bewertung durchführbar. Dabei kann die alte Abdichtungslage erhalten bleiben. Die Anforderungen an die Lagesicherheit des Dachschichtenpaketes sind zu beachten.

Die Dicke der Zusatzdämmung sollte unabhängig von der bauphysikalischen Berechnung mindestens 5 cm betragen.

Bei einem vorhandenen feuchten Dachaufbau ist die Sanierung mit Zusatzdämmung genau zu analysieren und es bedarf grundlegender bauphysikalischer Kenntnisse. Die weitverbreitete Ansicht, dass eine durchfeuchtete Dämmung eines Flachdachs innerhalb kurzer Zeit wieder austrocknet, ist nicht haltbar. Der Trocknungsvorgang dauert viele Jahre und wird durch den Durchlasswiderstand der Wärmedämmung und vor allem durch den Diffusionswiderstand der neuen Abdichtung bestimmt. Die Austrocknung des Dachs wird durch das Aufbringen von Zusatzdämmung und neuer Abdichtung in den meisten Fällen sogar entscheidend verändert.

Wird die alte Abdichtungslage perforiert, verlagert sich die Feuchtigkeit in die neue Zusatzdämmung. Der Trocknungsverlauf der Gesamtfeuchte beider Dämmschichten dauert viele Jahre und verläuft nach der Feuchteverlagerung auf dem Niveau eines Dachaufbaus ohne Zusatzdämmung.

Bauphysikalisch lässt sich die zu erwartende Austrocknungszeit jedoch nicht berechnen. Unterstützen kann man die Trocknung mit dem Einbau von KÖSTER Kaltdachlüfter DN 70, dabei haben sich ein Lüfter pro 25 m<sup>2</sup> Dachfläche ein in der Praxis bewährt.

Bei neuen, relativ diffusionsdichten Abdichtungen oder bei feuchteempfindlicher Zusatzdämmung sollte von einer Perforation der alten Abdichtung abgesehen werden. Die Austrocknung der vorhandenen Dämmung wird zwar reduziert, dafür wird der neue Aufbau jedoch nicht nachteilig durch Feuchteverlagerung belastet.

Eine Sanierung eines durchfeuchteten Dachaufbaus ohne Austausch der nassen Dämmung sollte nur in Ausnahmefällen durchgeführt werden!

Die Zusatzdämmung und die neue Abdichtung können wesentlich freier gewählt werden. Sie haben einen nur geringen Einfluss auf das Trocknungsverhalten und auf die Gebrauchstauglichkeit.

Voraussetzung ist eine funktionierende Dampfsperre, da sonst die Feuchtigkeit aus dem Dämmstoff auch nach innen wandern kann und über lange Zeit Schäden im Bauwerk verursacht.

Sind die Schäden am Dachaufbau umfangreich und muss zum Beispiel auch die Dachentwässerung oder andere Einbauteile saniert werden, ist es wirtschaftlicher, eine Komplettsanierung vorzunehmen. Bei der Sanierung werden insbesondere die komplette Abdichtung wie auch die Wärmedämmschicht erneuert.

Komplettsanierung

Für die Sanierung sind die in diesem Handbuch beschriebenen Abdichtungsmethoden anzuwenden.

## Hinweise zur Verarbeitung von KÖSTER TPO /ECB

Die Grundausstattung umfasst ein Handschweißgerät mit einem Temperaturfenster von 400–620 °C und 40 mm Breitschlitzdüse, eine Schere, eine 40 mm breite Silikonrolle, ein Messer, einen Nahtprüfer, eine Drahtbürste, einen Zollstock und bei größeren Dachflächen auch einen Dachbahnschweißautomat.

Werkzeuge

Bei Verwendung von Schweißgeräten ohne digitale Anzeige der Schweißtemperatur ist ein digitales Temperaturmessgerät empfehlenswert.

KÖSTER TPO-Dachbahnen und KÖSTER ECB-Dachbahnen lassen sich nur mit Heißluft verschweißen. Die Nähte können im normalen Baustellenablauf ohne Zusatzaufwand verschweißt werden. Eine chemische Aktivierung der Naht bzw. der Einsatz von Prepdüsen ist nicht erforderlich.

Verschweißung

Die Schweißtemperatur kann 400 °C bis 620 °C betragen. Die Einstellung ist abhängig von der Materialdicke und den Verarbeitungsbedingungen.

Bei der Verschweißung von KÖSTER Formteilen sollte die Schweißtemperatur ca. 400–450 °C betragen.

Die Fahrgeschwindigkeit von Schweißautomaten variiert entsprechend der Materialdicke zwischen 1,5 m / min und 5 m / min.

Zu Beginn der täglichen Arbeiten und bei sich stark ändernden Witterungsbedingungen müssen Probeschweißungen durchgeführt werden, um die erforderlichen Schweißparameter zu ermitteln.

Dazu werden zwei Streifen KÖSTER TPO / ECB verschweißt. Nach Abkühlung der Schweißprobe auf Umgebungstemperatur wird ein ca. 5 cm breiter Streifen herausgeschnitten und eine Schälprobe durchgeführt. Dabei dürfen sich die beiden Streifen händisch nicht trennen lassen. Ein Versagen des Materials außerhalb der Fügenaht ist zulässig.

Die KÖSTER BAUCHEMIE AG empfiehlt die Schweißproben zur Dokumentation aufzubewahren. Nach  $\geq 24$  h muss eine Nahtprüfung aller Schweißnähte mittels KÖSTER Schweißnahtprüfer durchgeführt werden.

KÖSTER TPO Dach- und Dichtungsbahnen lassen sich über die gesamte Lebensdauer materialhomogen verschweißen.

Bewitterte TPO und ECB-Dachbahnen

Durch den hohen Anteil an recyceltem Polyethylen beginnt der Oxidationsprozess an der Oberfläche bei KÖSTER TPO Pro früher als bei KÖSTER TPO. Dies hat keinerlei Einfluss auf die Lebensdauer und Funktion der Bahn. Aus diesem Grund erfordert KÖSTER TPO Pro schon einen Tag nach der Verlegung eine Nahtvorbehandlung. Dabei ist der Bereich mit KÖSTER TPO Cleaner und KÖSTER Reinigungstuch zu reinigen. Vor der Verschweißung muss der Reiniger restlos ablüften.

Beim Verschweißen mit älteren TPO- oder ECB-Dachbahnen zeigt eine Probeschweißung, ob eine Vorbehandlung erforderlich ist. Ist das Schweißergebnis nicht zufriedenstellend, müssen Patina und Schmutz mechanisch entfernt werden.

Zur Reinigung der Schweißflächen bei älteren bzw. stark verschmutzten TPO-Bahnen wird der Einsatz einer Satiniermaschine oder eines Winkelschleifers mit Drahtbürstenaufsatz empfohlen.

#### Allgemeine Bemerkung:

Thermoplastische Werkstoffe aus Polyolefinen unterliegen Veränderungen in allen Richtungen, bei Wärme dehnen sie sich aus und bei Kälte ziehen sie sich zusammen. Diese Eigenschaft hat keine Auswirkung auf Qualität und Lebensdauer von Kunststoffdachbahnen. KÖSTER TPO / ECB-Dach- und Dichtungsbahnen sind frei von Weichmachern und kälteflexibel bis mindestens -50 °C. Dadurch wird eine lange Lebensdauer in gleichbleibender Qualität gewährleistet. Erfahrungsgemäß lässt die Wellenbildung im Laufe der Zeit nach.

## Zubehör

Zur Herstellung einer fachgerechten Abdichtung mit KÖSTER TPO / ECB-Dachbahnen sind die verschiedensten Zubehörteile und Stoffe erhältlich. Informationen dazu sind in der aktuellen Preisliste und in der Zubehörbroschüre zu finden.



## Windlastberechnungen

Die KÖSTER BAUCHEMIE AG erstellt Windlastberechnungen für Ihre Kunden auf Anfrage als kostenlose Serviceleistung.

## Geländekategorien: Nach DIN EN 1991-1-4/NA:2010:12

- Geländekategorie I:** Offene See; Seen mit mindestens 5 km freier Fläche in Windrichtung;  
glattes, flaches Land ohne Hindernisse
- Geländekategorie II:** Gelände mit Hecken, einzelnen Gehöften, Häusern oder Bäumen, z.B. landwirtschaftliches Gebiet
- Geländekategorie III:** Vorstädte, Industrie- oder Gewerbegebiete; Wälder
- Geländekategorie IV:** Stadtgebiete, bei denen mindestens 15 % der Fläche mit Gebäuden bebaut sind, deren mittlere Höhe 15 m überschreitet

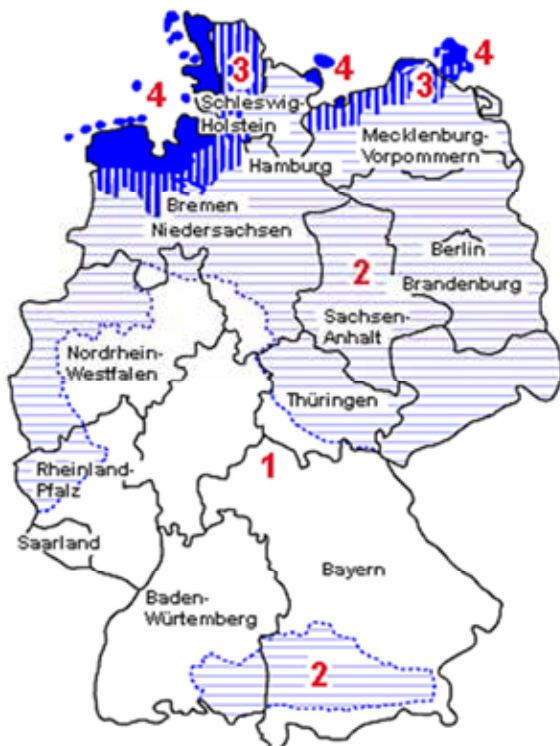
Mischprofil Küste: beschreibt die Verhältnisse in einem Übergangsbereich zwischen der Geländekategorie I und II

Mischprofil Binnenland: beschreibt die Verhältnisse in einem Übergangsbereich zwischen der Geländekategorie II und III



## Serviceformulare: Windzonenkarte Deutschland

Windzonenkarte der Bundesrepublik Deutschland, Nach DIN EN 1991-1-4/NA:2010:12











Wir sind weltweit für Sie da.

Stand: 10/2023



## // Kontaktieren Sie uns

KÖSTER BAUCHEMIE AG  
Dieselstraße 1-10  
26607 Aurich, Deutschland  
Tel.: +49 4941 9709 0  
E-Mail: info@koester.eu

[www.koester.eu](http://www.koester.eu)

Follow us on social media:



**KÖSTER**  
Abdichtungssysteme



Es gelten jeweils die Angaben in den Technischen Merkblättern.