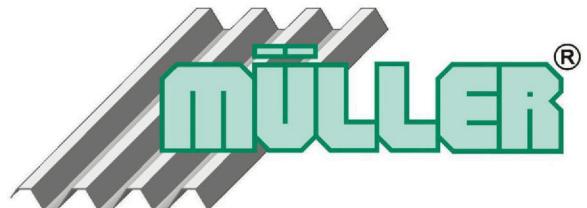


# **Montageanleitung Dämmpaneele**

**Beachten Sie die Fachinformationen des IFBS!**



Allensteiner Straße 8 - 27243 Harpstedt  
Telefon 0 42 44 / 8888 - E-Mail: [info@mueller-alu.de](mailto:info@mueller-alu.de)

## 14 SANDWICHELEMENTE

### 14.1 Allgemeines

Metall-Sandwichelemente sind tragende und / oder raumabschließende wärmedämmende Bauelemente. Sie werden in kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Verfahren hergestellt und bestehen aus einem Stützkern aus FCKW-freiem Polyurethan-Hartschaum (PUR), Polyisocyanurat-Hartschaum (PIR) oder Mineralwolle (MW) zwischen ebenen, linierten, mikrolinierten, gesickten oder profilierten Deckschalen aus Metall. In Abhängigkeit von den jeweiligen Einsatzbedingungen am Bauwerk sind die Deckschalen mit einer zusätzlichen Kunststoffbeschichtung versehen, deren Art und Dicke durch die Anforderung des Korrosionsschutzes bestimmt werden. Für besondere Anwendungen sind auch Kombinationen von Deckschalen aus Stahl, Aluminium oder nichtrostendem Stahl möglich. Die Verwendung von Metall-Sandwichelementen ist vor allem durch die Ausführung der Längsfuge der Elemente definiert als:

- Dach und Dachdeckungselemente
- Außenwände und Wandbekleidungen
- Trennwände und Unterdecken

Fugen von Sandwichelementen müssen grundsätzlich luftdicht ausgeführt werden. Sandwichelemente mit PUR- / PIR-Kern und solche mit MW-Kern besitzen aufgrund ihrer Dämmkernstruktur einen unterschiedlichen Widerstand gegen eindringende Feuchte. PUR / PIR ist ein Schaumkunststoff mit hohem Wasserdampfdiffusionswiderstand, wohingegen Mineralwolle aufgrund ihrer Faserstruktur einmal eingedrungene Feuchte weiterleiten und speichern kann. Bei MW-Sandwichelementen ist aus diesem Grund eine erhöhte Sorgfalt bei der Verarbeitung, insbesondere bei der Herstellung luftdichter Fugen und Anschlüsse, erforderlich.

Die vorliegende Fachregel enthält daher zum Teil verschiedene konstruktive Lösungen für die Ausführung von Anschlussdetails, die diese besondere Eigenschaft von MW-Sandwichelementen berücksichtigen. Die vertikale Montage von Wand-MW-Sandwichelementen ist der horizontalen Montage vorzuziehen, da hierbei eine weitaus geringere Möglichkeit der Feuchteansammlung besteht. Bei Dach- und Wandbekleidungen aus Sandwichelementen mit einem Dämmkern aus Mineralwolle muss ein möglicher Feuchteintrag in den Dämmkern ( $sd < 1$ ) durch geeignete Schutzmaßnahmen bei der Lieferungs-, Lagerungs-, Konstruktions- und Montageplanung berücksichtigt und weitgehend verhindert werden, z. B. durch folgende Maßnahmen:

- Zweckgerechter Schutz vor Regenwasser und Schnee beim Transport und bei Lagerung im Freien
- Offene Dämmkernflächen müssen bei längeren Montageunterbrechungen, z. B. vor Wochenenden und Feiertagen, vor Regenwasser und Schnee durch Abdeckung mit Kantprofilen oder Schutzbahnen geschützt werden, z. B. im Attikabereich, Brüstung, eventuell Ecken und Lisenen, z. B. freibewitterte horizontale Flächen.
- Ablaufendes Regen- und Tauwasser über dem Dämmkern aus Mineralwolle ist zu vermeiden, z. B. durch Freischlitt im Trauf und im Sockelbereich oder über einer Wandöffnung.
- Ausreichender Abstand der Tropfprofile zum Querrand (ca. 20 mm) bei MW-Sandwichelementen am Sockel und über den Wandöffnungen
- Wenn möglich, sollte auf das Tropfprofil, im Besonderen im Sockelbereich, verzichtet werden.

Bei der Ermittlung zulässiger Stützweiten sind alle Lastfälle wie Eigenlast, Schnee, Winddruck, Windsog, Zwängungskräfte aus Temperaturdifferenzen zwischen äußeren und inneren Deckschalen sowie das Langzeitverhalten des Stützkerns und die Durchbiegungsschränkung zu beachten.

Die baurechtliche Regelung erfolgt gemäß Kapitel 4.2.6 oder 4.2.7.

#### 14.1.1 Befestigungen und Verbindungen

Für die Befestigung von Sandwichelementen dürfen ausschließlich Verbindungselemente verwendet werden, die nach den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-14.4-407 oder ETA der Hersteller für Verbindungselemente oder den bauaufsichtlichen Zulassungen für Sandwichelemente der Hersteller geregelt sind.

Die Verwendbarkeitsnachweise für die Verbindung von Sandwichelementen mit der Tragkonstruktion aus Stahl oder Holz, z. B. Z-14.4-407, regeln ausschließlich die Befestigung von Sandwichelementen mit Stahndeckschichten. Dies bedeutet, dass bei Elementen mit Aluminiumdeckschichten die für den Nachweis der Verbindungsmittelekräfte benötigten Zugkräfte (Überknöpfwerte) aus den Zulassungen des Sandwichelementherstellers entnommen werden müssen.

Dachelemente mit Aluminiumdeckschichten werden im Allgemeinen mit Kalotten befestigt.

Die Mindesteinschraubtiefe der Verbindungselemente in der Unterkonstruktion aus Stahl oder Holz ist einzuhalten, dabei dürfen angeschweißte Bohrspitzen



oder gehärtete Spitzen nicht mitgerechnet werden. Die Angaben der Verbindungselemente-Hersteller zu den Klemmdicken sind zu beachten.

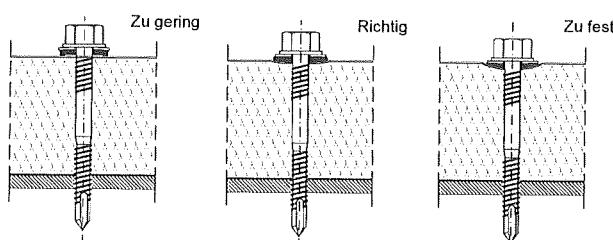
Verbindungselemente sind anschlagorientiert zu verschrauben.

Für eine einwandfreie Befestigung von Sandwichelementen muss das Verbindungselement so tief eingeschraubt werden, dass die Dichtung unter dem Schraubenkopf eine leichte Verformung aufweist (Bild 14.1). Dies bedingt gleichzeitig eine leichte Eindrückung der oberen Deckschale des Sandwichelementes. Bei Sandwichelementen sind daher im Bereich der Verschraubungen leichte Verformungen an der oberen Deckschale systembedingt und unvermeidbar. Einbeulungen in Deckschalen von Sandwichelementen mit PUR-Kern sollten im Bereich der Verschraubung kleiner als 2 mm sein (nur bei Einfeldträgern und Endauflagern nachhaltig kontrollierbar). Auch aufgrund von Temperaturverformungen können leichte Eindellungen an der Außenschale sichtbar werden. Dies ist systembedingt und unvermeidbar. Sollten Einbeulungen, die größer als 2 mm sind, vermehrt auftreten, sollte die Funktion überprüft werden.

Bei diesen Punkten handelt es sich um den Stand der Technik. Insofern liegen keine Unregelmäßigkeiten vor. Empfehlung:

Zur Reduzierung der Beulenanfälligkeit sind größere Dichtscheiben zur besseren Lastverteilung einzusetzen. Anstelle Ø 16 mm sind Dichtscheiben Ø 19 mm oder Ø 22 mm vorzuziehen.

Die Verwendung von Schrauben mit Stützgewinde und Hinterschnitt hat sich bewährt.



**Bild 14.1:** Korrekter Sitz von Schraube und Dichtscheibe

#### 14.1.2 Brandschutz

Bestehen Brandschutzanforderungen, dürfen nur die Sandwichelemente eingesetzt werden, die für die gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung (abZ) geforderte Baustoffklasse geprüft wurden und / oder die das entsprechende allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis (abP) besitzen.

Für Wandkonstruktionen mit einer Feuerwiderstandsdauer gemäß abP muss der Ersteller, der die Wandkonstruktion herstellt, dem Bauherrn eine schriftliche Übereinstimmungserklärung ausstellen, dass die von ihm ausgeführte Wandkonstruktion den Bestimmungen des abP entspricht ([6], PA 5).

#### 14.2 Dach

##### 14.2.1 Längsstoßausbildung

Entsprechend der Verlegerichtung ist das erste Element einzumessen und in Einbauposition zu bringen. Anschließend ist das nächste Element mit der Schaumfreien Längsüberdeckung auf die Randrippe des zuvor verlegten Elementes aufzusetzen und der Längsstoß zu schließen (Bild 14.2). Hierbei ist besonders der vom Hersteller bzw. der in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung vorgegebene Fugenabstand einzuhalten, damit eine ausreichende Pressung der Dichtbänder sichergestellt wird. Dabei ist auf eine gleichmäßige Fugenbreite zu achten (Kontrollmaß: Fugenbreite oben, unten und über / unter den Zwischenauflagern).

Darüber hinaus ist auf die vorgegebene Baubreite zu achten, die nach mehreren verlegten Elementen durch eine Kontrollmessung überprüft werden muss.

Um eine ausreichende Pressung der Dichtbänder sicherzustellen, haben sich Sandwichelemente-Andrückgeräte bewährt.

Zur Verbindung der Dachsandwichelemente an den Längsstößen gibt es bei den bauaufsichtlichen Zulassungen der Hersteller unterschiedliche Regelungen, so dass diese Aussagen aus den jeweiligen bauaufsichtlichen Zulassungen bzw. Montageanleitungen der Hersteller zu entnehmen sind.

Ein Abstand der Verbindungen untereinander von ca. 500 mm hat sich bewährt, um den Anpressdruck der Dichtbänder in den Längsüberdeckungen zu gewährleisten.

Schutzfolien im Fugenüberdeckungsbereich sind rechtzeitig zu lösen.

### 1.3 Dichtschichtenverlauf im Metallleichtbau

Bild 1 zeigt prinzipiell den Verlauf der Dichtschichten im Metallleichtbau. Die Dichtebene wird durch Dichtbänder zwischen dem Tragwerk und den als dampf- und konvektionsdicht geltenden flächigen Bauelementen aus Metall hergestellt.

Spezifische Anschlussdetails sind den entsprechenden Hinweisen der einzelnen Konstruktionsbeispiele zu entnehmen.

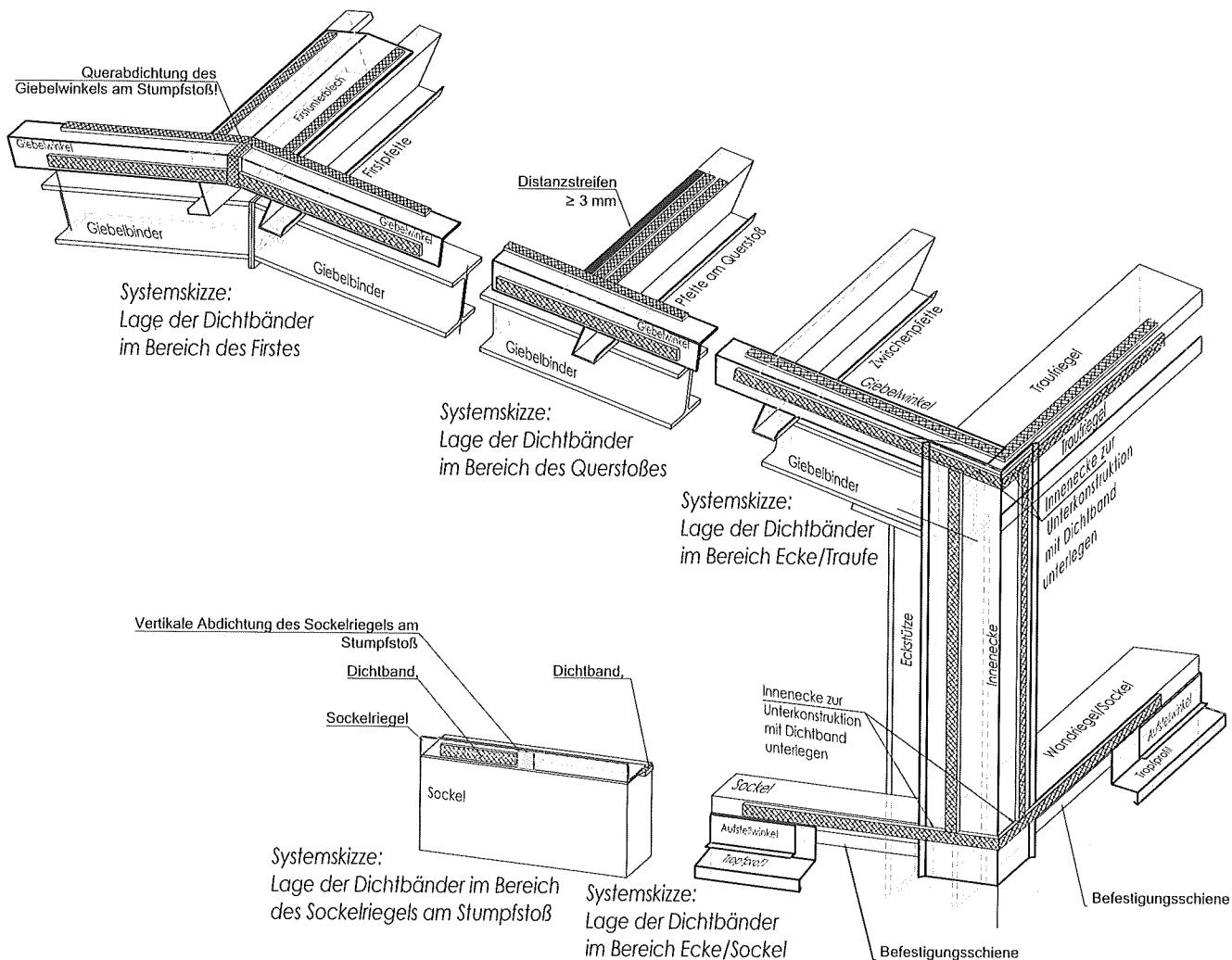


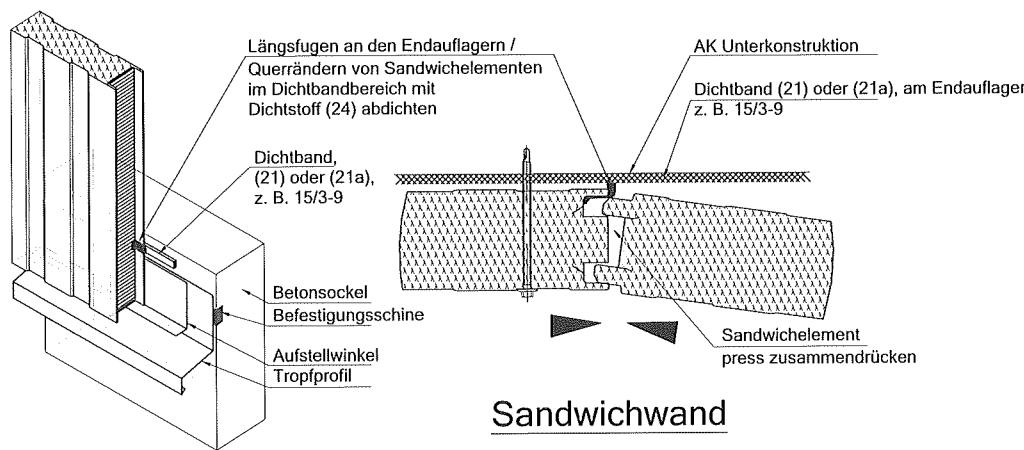
Bild 1: Prinzip des Dichtschichtenverlaufs im Metallleichtbau

## 5 KONSTRUKTIONEN AUS STAHL-SANDWICHELEMENTEN MIT EINEM KERN AUS POLYURETHAN

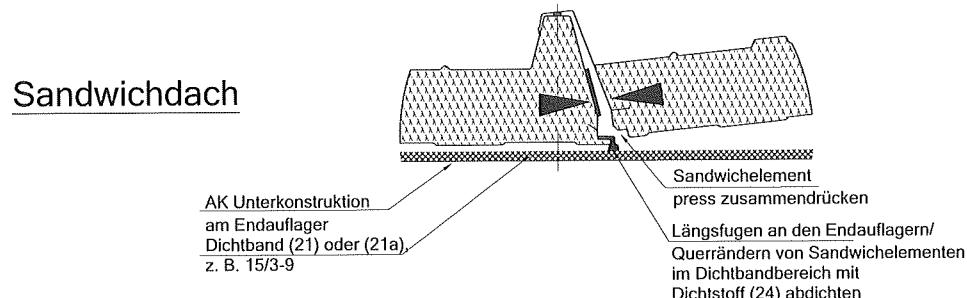
### 5.1 Dachkonstruktionen

#### Hinweis:

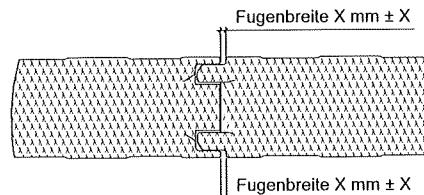
Längsfugen an den Endauflagern / Querrändern von Sandwichelementen im Dichtbandbereich mit Dichtstoff (24) abdichten.



www.ifbs.eu



#### Max. zulässige Fugenbreite



#### Hinweis:

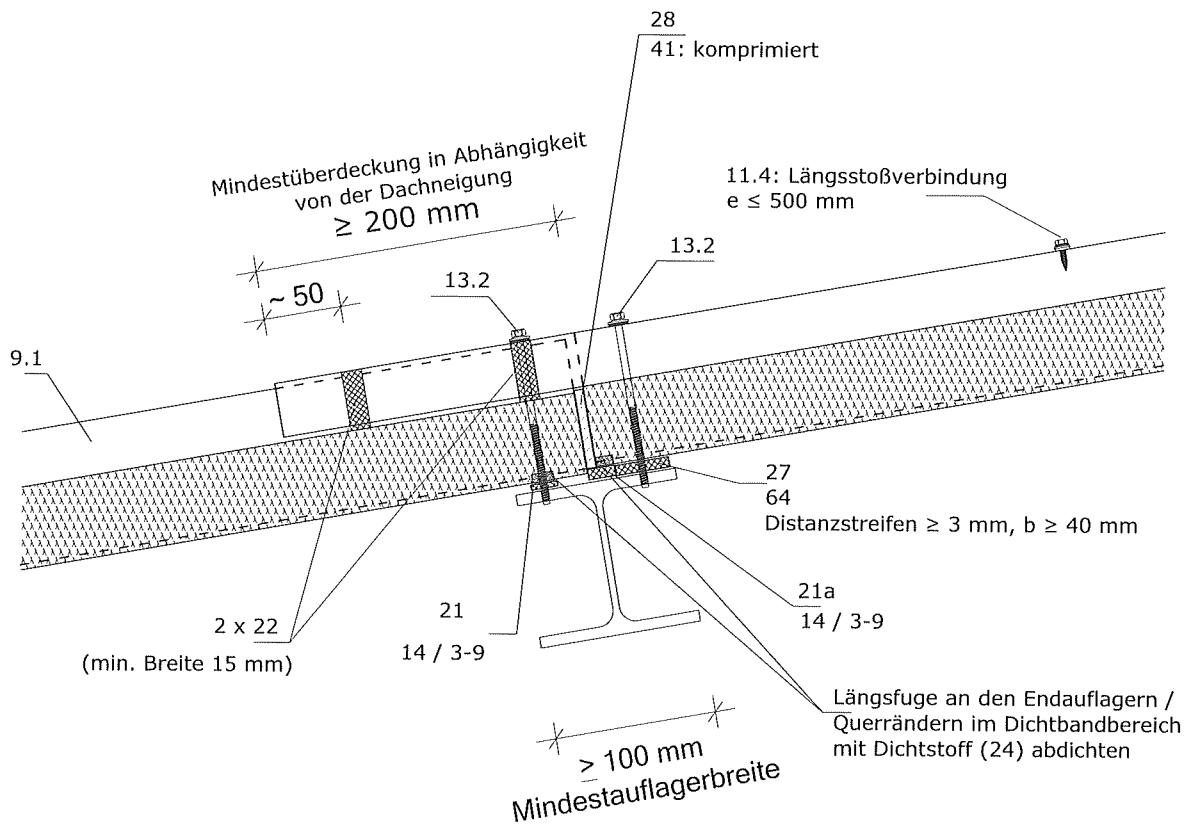
Fugenbreite „X“ und mögliche Abweichung „± X“ gemäß Vorgabe des Herstellers der Sandwichelemente.

Bild 1: Dach und Wand bei SE-Konstruktionen  
Systemskizze, Luftdichtheitsschicht

## 5.1 Dachkonstruktionen

### Hinweis:

Eine zusätzliche Abdichtung im Überdeckungsbereich mit geeignetem Flüssigdichtstoff ist möglich.



www.ifbs.eu

Bild 2: Dach-, Pfettenkonstruktion mit Metall-PU-Sandwichelementen  
Querstoß

## 5.1 Dachkonstruktionen

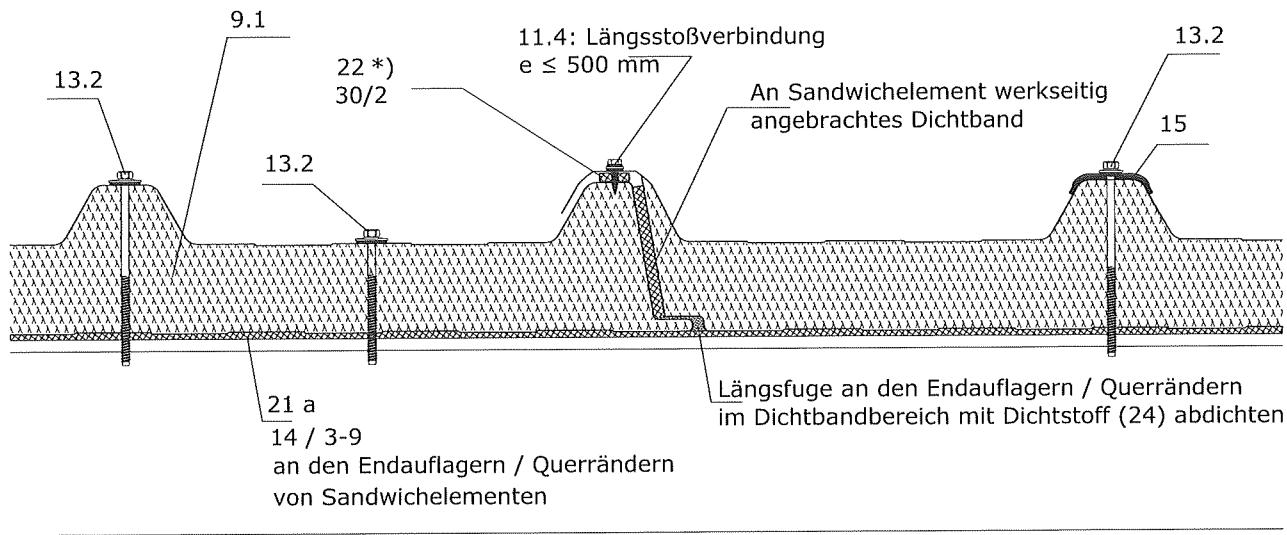
### Hinweise:

\*) Bei Dachneigung < 7° oder Angaben des Sandwichelement-Herstellers beachten.

Befestigung mit Verbindungselementen mit Dichtscheibe Ø ≥ 19 mm (13.2). Alternativ ist die Befestigung im Obergurt mit Schraube mit Dichtscheibe Ø 16 oder Ø 19 mm (13.2) und Kalotte (15) möglich. Die Anzahl und die Anordnung müssen den Vorgaben der statischen Berechnung entsprechen!

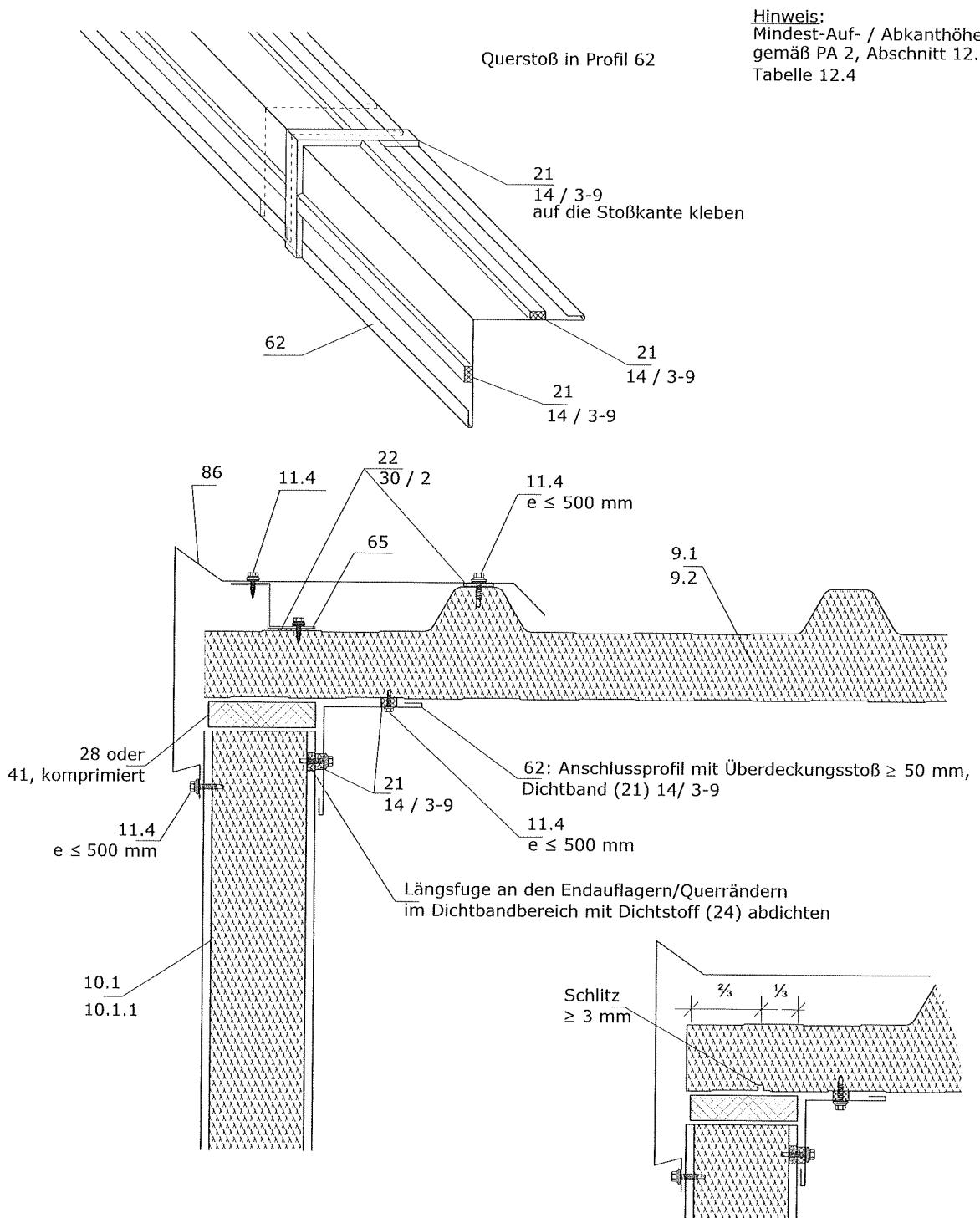
Bei der Befestigung im Untergurt mit Verbindungselementen mit Dichtscheibe Ø ≥ 19 mm (13.2) haben sich Verbindungselemente mit Unterkopfgewinde mit Hinterschnitt bewährt.

Die Längsstoßverbindung soll mit Verbindungselementen mit Dichtscheibe Ø ≥ 14 mm (11.4) erfolgen.



**Bild 3:** Dach-, Pfettenkonstruktion mit Metall-PU-Sandwichelementen  
Längsstoß, Verbindungsvarianten

## 5.1 Dachkonstruktionen

**Hinweise:**

65: Eine Unterstützung kann erforderlich werden.

86: Abschlussprofil mit Überdeckungsstoß  $\geq 100 \text{ mm}$ , Dichtband (22) 15 / 2.

Thermischer Trennschnitt = Schlitz, falls nach Wärmeschutznachweis erforderlich.

**Bild 6:** Dach-, Pfettenkonstruktion mit Metall-PU-Sandwichelementen  
Ortgang (Variante 1 + 2)

## 5.1 Dachkonstruktionen

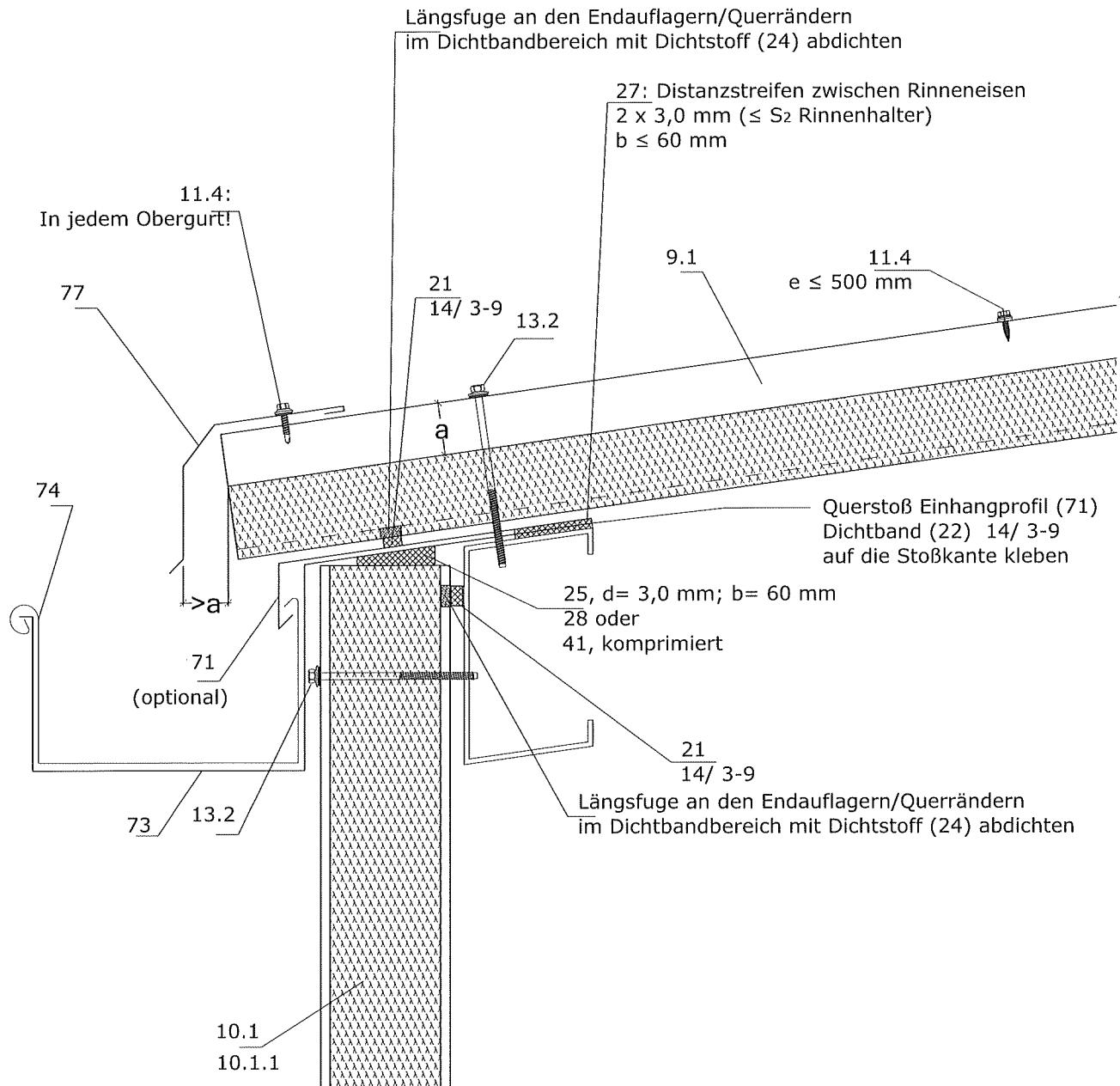
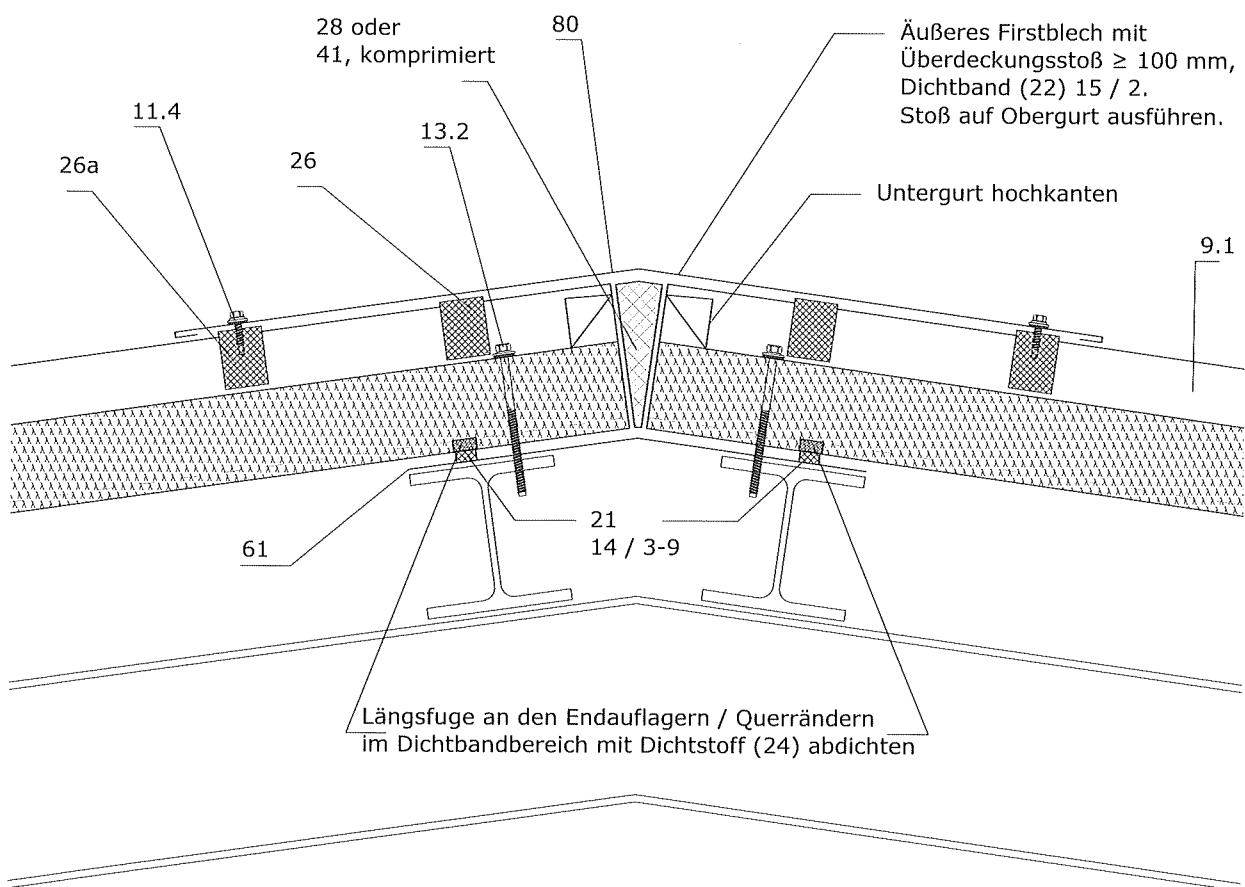
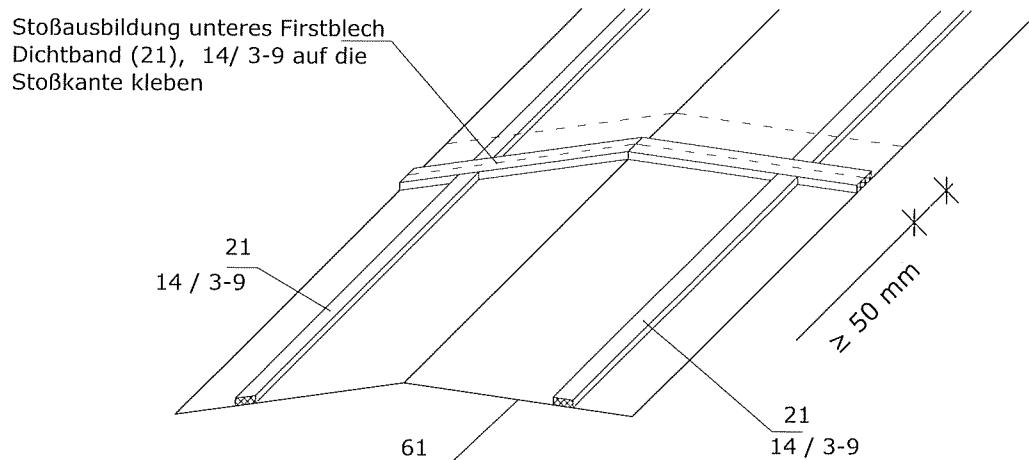


Bild 11: Dach-, Pfettenkonstruktion mit Metall-PU-Sandwichelementen  
Traufe (Variante 1)

## 5.1 Dachkonstruktionen

Querstoß in Profil 61



**Bild 14:** Dach-, Pfettenkonstruktion mit Metall-PU-Sandwichelementen  
First (Variante 1)

## 5.1 Dachkonstruktionen

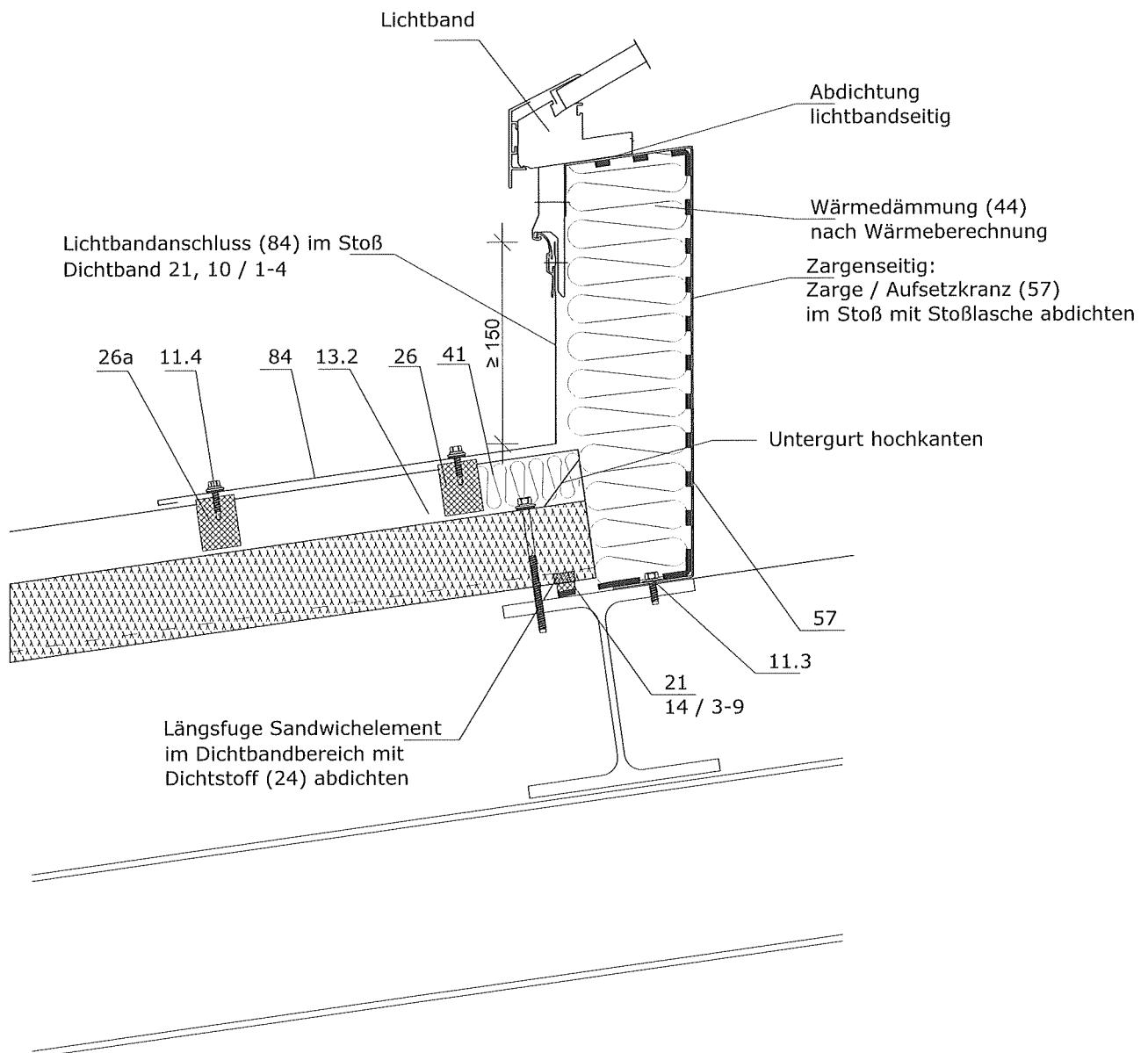


Bild 21: Dach-, Pfettenkonstruktion mit Metall-PU-Sandwichelementen  
Lichtbandanschluss, firstseitig (Variante 1)

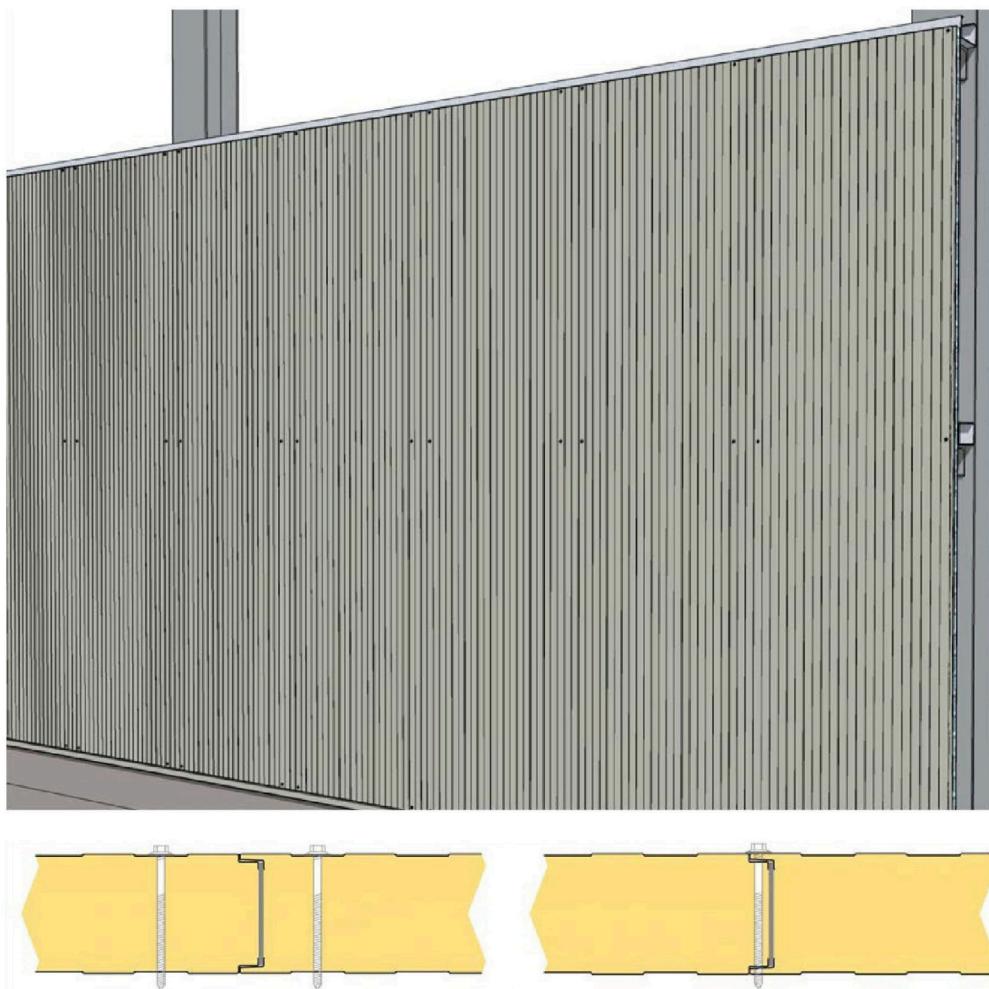
## ANWEISUNGEN FÜR DIE BEFESTIGUNG

Der Zweck der Befestigungen ist die effiziente Verankerung des Paneels an der Trägerstruktur. Die Art der Befestigungseinheit ist die Funktion des vorhandenen Trägertyps. Die Anzahl und Position der Befestigungen muss den Widerstand gegen die durch die dynamischen Lasten induzierten Belastungen gewährleisten, die auch im Unterdruck wirken können.

Für die Befestigung der Paneele eignet sich angemessen beschichteter Kohlenstoffstahl oder austenitischer rostfreier Stahl. Es muss aufmerksam auf die Kompatibilität der Materialien Stahl und Aluminium geachtet werden, um die Bildung von galvanischen Strömen zu vermeiden.

### ***Befestigung der Wandpaneele***

Die Paneele werden gewöhnlich an Metallprofilen verankert, die quer zur Paneeellängsrichtung angeordnet sind. Diese sind ihrerseits an der Trägerstruktur des Gebäudes gemäß den in puncto Stabilität vorgesehenen Projektbedingungen befestigt. Die Breite der Auflage muss mindestens 50 mm betragen. Sie ist zu überprüfen und bei Bedarf je nach Projektanforderungen zu erhöhen. Bei einer Kopfverbindung zwischen zwei Paneeelen muss besagte Breite mindestens 120 mm betragen. Die Paneele werden an der Trägerstruktur mit den im Projekt angeführten, bemaßten Vorrichtungen befestigt. Die Anzahl der Befestigungselemente ist von den unterschiedlichen Klimalagen abhängig, in denen sich das Gebäude befindet. Gewöhnlich ist für jedes Panel eine Befestigungseinheit an jedem Stützprofil vorzusehen. Bei hohen Zwischenachsen zwischen den Auflagen und/oder in Zonen, die besonders der Windeinwirkung ausgesetzt sind, muss der Planer für jeden Einzelfall die Dichte der Befestigungen bestimmen, wobei die Anzahl zweckentsprechend zu erhöhen ist.



## ENTLADEN DER FAHRZEUGE MIT KRAN

Zum Anheben müssen die Pakete immer an mindestens zwei Punkten vergurte sein, die nicht weniger als die Hälfte der Packungslänge voneinander entfernt sind.

Der Hebevorgang sollte mit Riemen aus Nylongewebefasern mit einer Breite von über 10 cm vorgenommen werden, damit die Last auf dem Riemen verteilt ist und keine Verformungen auftreten.

(siehe Abbildung 1)

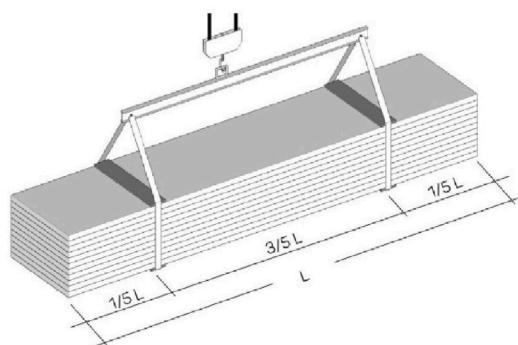


Abbildung 1

Es müssen angemessene Abstandhalter unter und über der Packung angebracht werden, die aus robusten Elementen mit Holz- oder Kunststoffinhalt bestehen und den direkten Kontakt des Riems mit der Packung verhindern.

Diese Abstandhalter müssen mindestens 4 cm länger als die Packungsbreite sein und nicht kleiner als die Riemenbreite.

Darauf achten, dass sich die Anschlagmittel und Halterungen während des Anhebens nicht bewegen und das Handling vorsichtig ausgeführt wird.

## ENTLADEN DER FAHRZEUGE MIT GABELSTAPLER

Sollte die Entladung der Fahrzeuge mit einem Gabelstapler erfolgen, müssen die Länge der Pakete und eine mögliche Biegung berücksichtigt werden, um Schäden am unteren Teil des Pakets und/oder am äußereren Ende den Bruch der Paneele zu vermeiden.

Daher sollten geeignete Gabelstapler zur Bewegung von Paneele und ähnlichen Produkten verwendet werden.

## LAGERUNG

Die Pakete müssen, sei es im Lager als auch am Bau, immer über dem Boden gelagert werden. Sie müssen Halterungen aus expandiertem Kunststoff mit flachen Oberflächen mit einer größeren Länge als die Breite der Paneele und einem ausreichend Abstand aufweisen.

Die Packungen müssen an einem trockenen Ort gelagert werden, da sich ansonsten an den internen, weniger belüfteten Elementen Kondenswasseransammlungen bilden, besonders aggressiv an Metallen und mit daraus folgender Oxidationsbildung.

Die Paneele müssen an einem trockenen und belüfteten Ort gelagert werden. Sollte dies nicht möglich sein, müssen die Packungen geöffnet und die Paneele belüftet werden (indem sie in Abstand voneinander gebracht werden). Wenn die Paneele im Freien verpackt bleiben, kann die Zinkschicht auch nach wenigen Tagen durch elektrolytische Korrosion oxidiert (Weißrost).

Die Packungen müssen so gelagert werden, dass der Wasserabfluss gewährleistet wird, vor allem wenn sie provisorisch im Freien gelagert werden (siehe Abbildung 2)

Falls die Packungen für längere Zeit gelagert werden sollten, müssen sie mit einer Schutzplane abgedeckt werden.

Für die Beibehaltung der originalen Produkteigenschaften dürfen 6 Monate kontinuierlicher Lagerung in geschlossenem und belüftetem Raum nicht überschritten werden, während für die Lagerung im Freien dasselbe für 60 Tage gilt.

Die in Höhe gelagerten Packungen müssen immer angemessen an der Struktur befestigt werden.

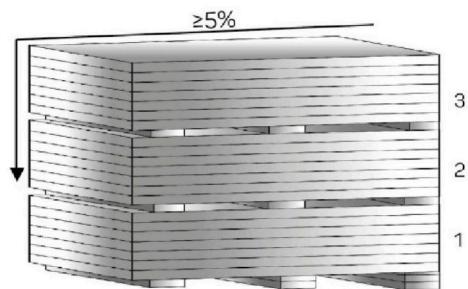


Abbildung 2

## VORLACKIERTE SCHALEN

Im Falle einer längeren Lagerung müssen die vorlackierten Produkte in einem Raum oder unter einem Dach gelagert werden. Es besteht die Gefahr, dass die sich ansammelnde Feuchtigkeit die Lackschicht angreift und sie von der verzinkten Schicht löst. Bei einer Lagerung im Bau dürfen zwei Wochen nicht überschritten werden.

Im Falle eines Transports im Container müssen die Produkte innerhalb 15 Tagen ab Ladedatum aus demselben entladen werden, um Abnutzungen an den Metallschalen zu vermeiden.



## **BEARBEITUNG DER PANEEL**

Die Bearbeitung der Paneele muss unter Verwendung geeigneter Schutzmaßnahmen durchgeführt werden (Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe, Overall, usw.), die mit den geltenden Vorschriften übereinstimmen.

Die manuelle Bewegung des einzelnen Elements muss immer durch Anheben desselben erfolgen, ohne es auf dem Boden entlang zu schleifen und indem es in Seitenlage gebracht wird. Der Transport muss je nach Länge von mindestens zwei Personen durchgeführt werden. Dabei das Element immer in senkrechter Position halten. (siehe Abbildung 3)

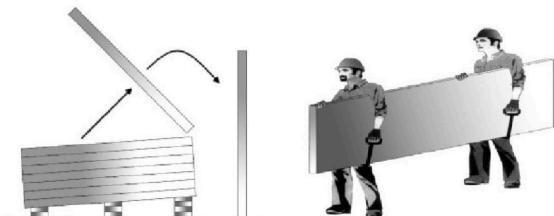


Abbildung 3

Greifausrüstung und Handschuhe müssen sauber und so bedacht sein, dass die Elemente nicht beschädigt werden.

## **MONTAGE**

Das für die Montage zuständige Personal muss qualifiziert sein oder entsprechende Kenntnis über die korrekte Technik zur fachmännischen Ausführung besitzen.

Falls verlangt, kann das Verkaufunternehmen eine geeignete Beratung und angemessene Ausbildung gewährleisten.

Das für die Verlegung zuständige Personal muss Schuhe tragen, deren Sohlen die Außenflächen nicht beschädigen.

Für die Schnittvorgänge am Bau müssen geeignete Geräte verwendet werden (Stichsäge, Schere, Knabber, usw.).

Die Verwendung von Geräten mit Schleifscheiben vermeiden.

Für die Befestigung der Paneele sollten Vorrichtungen verwendet werden, die von der Verkaufsfirma angeboten werden.

Für den Anzug der Schrauben sollte ein Schrauber mit Drehmomentbegrenzung verwendet werden.

Bei Abdeckungen mit Sattelelementen ohne Zwischenfugen (Überlappungen) muss die Neigung in der Regel mindestens 7% betragen. Bei kleineren Neigungen sollten die Vorgaben der Verkaufsfirma angewandt werden.

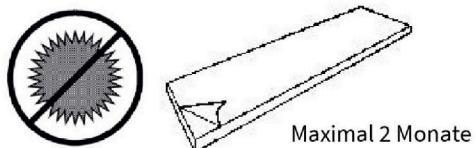
Im Falle einer Überlappung des Kopfs, muss die Neigung zusätzlich zu den spezifischen Umgebungsbedingungen auch die Fugenart und das verwendete Material berücksichtigen.

Während der Montage der Paneele und insbesondere bei Abdeckungen, ist die Entfernung aller Restmaterialien notwendig, mit besonderer Aufmerksamkeit auf Metallteile, die durch Oxidation starke Abnutzung der Metallschalen verursachen können.

## **ABZIEHFOLIENSCHUTZ**

Die vorlackierten Metallschalen werden auf Anfrage mit Polyethylenfolienschutz geliefert, der Beschädigungen an der Lackschicht vermeidet.

Die Schutzfolie zur Abdeckung der vorlackierten Paneele muss bei der Montage vollständig entfernt werden oder auf jeden Fall innerhalb 60 Tage nach dem Bereitstellungsdatum der Materialien. Zudem dürfen die von der Schutzfolie bedeckten Paneele nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden.



Maximal 2 Monate

Für die ausdrücklich ohne Folie verlangten Paneele muss während der Handlingsphase am Bau und bei der Montage besonders Acht gegeben werden.

## **WARTUNG**

Der regelmäßige Hauptwartungsvorgang besteht aus der Reinigung der Paneele. Die Oberflächen der Paneele, die sich nach der Inspektion als schmutzig oder oxidiert erweisen, können mit Seifenwasser und einer weichen Bürste gereinigt werden. Der Wasserdruk zur Reinigung kann bis zu 50 bar betragen, der Wasserstrahl darf sich aber nicht zu nahe an oder senkrecht zu den Oberflächen befinden. In der Nähe der Verbindungen muss der Wasserstrahl so geneigt werden, dass er ihren Halt nicht beeinflusst.

## **JÄHRLICHE KONTROLLE DER ISOPAN-PANEEL**

ZU INSPIZIERENDE TEILE	KORREKTURMASSNAHMEN
Zustand der vorlackierten Oberflächen (Risse oder Ungleichmäßigkeit der Farbe)	Den Zustand der Oberflächen bewerten Wo möglich, neu lackieren
Kratzer und Dellen	Neulackierung und Reparatur der Dellen
Befestigungsschrauben	Eine Schraube herausnehmen und auf Oxidation prüfen Schrauben anziehen, wo notwendig
Winkelschnitteile	Oxidationsstatus prüfen Reinigung und Neulackierung

Diese Vorgaben wurden den Allgemeinen Geschäftsbedingungen entnommen.