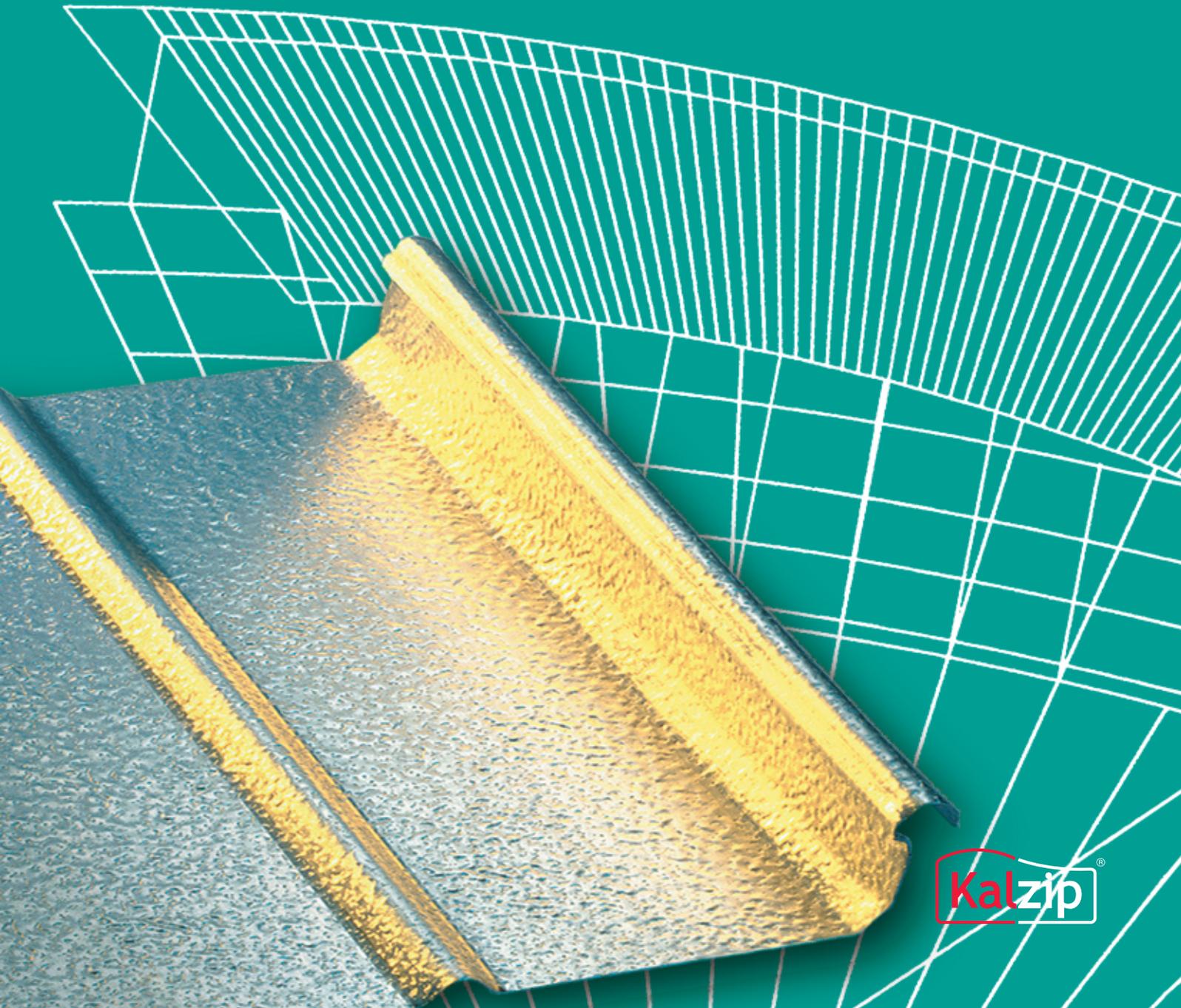

Kalzip® Systeme

Handbuch für Technik, Planung und Konstruktion



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Kalzip Dach- und Fassadensysteme aus Aluminium	4
2. Kalzip Innovationen	5
3. System und Komponenten	
3.1 Abmessungen der Profiltafeln	6
3.2 Klipps und Thermokappen	7
3.3 Oberflächengestaltung und Farben	10
3.4 Zubehör	12
3.5 Komponenten für Dachaufbauten und Sicherungssysteme	14
4. Anwendungsbereiche für Kalzip	
Kalzip Warmdach auf Stahltrapezprofil-Tragschale	16
Kalzip Warmdach auf Pfetten mit Trapezprofil-Innenschale	17
Kalzip Warmdach auf Holzsparren mit sichtbarer Schalung	17
Kalzip DuoPlus® 100 und Kalzip Duo® 100 auf Betonunterkonstruktion	18
Kalzip DuoPlus® 100	18
Kalzip Duo® 100	19
Kalzip NaturDach®	19
Kalzip FOAMGLAS® System als Standard- und Kombilösung	20
Kalzip AF	21
Kalzip AF mit ProDach-Dämmsystem auf Stahltrapezprofil-Tragschale	21
Kalzip AF mit ProDach-Dämmsystem auf Holzsparren mit Schalung	22
Kalzip AF mit Zwischensparrendämmung	22
Kalzip AF auf FOAMGLAS®-Dämmung	22
Kalzip SolarSysteme	23
Kalzip AluPlusSolar	23
Kalzip SolarClad	24
Kalzip Sanierungskonzept	25
Montagevorbereitung	26
Montage der Verankerungswannen	26
Montage der Traufenkanteile	26
Montage der Befestigungssteile	26
Montage der Pfetten	27
Montage der Aussteifungsprofile	27
Montage der Verbände	27
5. Allgemeine Angaben/Eigenschaften	
5.1 Die Dachneigung	28
5.2 Mindestradien für Knick-, Walz- und Baustellenrunden	28
5.2.1 Kalzip Konvex knickgerundet	28
5.2.2 Kalzip werkseitig walzgerundet, Aluminium	29
5.2.3 Kalzip Anlieferung gerade, bei der Montage auf Radius biegen (zwangsbombieren/naturrunden)	30
5.3 Konische Formen	31
5.4 Kalzip XT Freiformprofiltafeln Kalzip Typ 65/.../1,0 mm	32
5.5 Begehbarkeit/Absturzsicherung	33
5.6 Werkstoff/Korrosionsbeständigkeit	34
5.7 Nachhaltiges Bauen	35
5.8 Bauaufsichtliche Zulassung/Statische Nachweise	36
5.9 Transport	36
5.10 Blechdicken	36

6. Entwurfshinweise

6.1	Feuchteschutz	37
6.2	Eisschanzen	37
6.3	Schallschutz	38
6.4	Brandschutz	38
6.5	Blitzschutz durch Gebäudehüllen aus Kalzip Profiltafeln	39
6.6	Kalzip Dachsysteme	40
6.6.1	Binderdach: Kalzip rechtwinklig zum Stahltrapezprofil	40
6.6.2	Kalzip rechtwinklig zur Holzschalung	41
6.6.3	Pfettendach: Kalzip parallel zur Unterschale	42
6.6.4	Kalzip DuoPlus® 100 und Kalzip Duo® 100	43
6.6.5	Kalzip FOAMGLAS® System	44
6.7	Verbindungen	46
6.8	Temperaturbedingte Längenänderung	47
6.9	Festpunktausbildung Kalzip Aluminium Klipp/Kalzip Verbundklipp	47
6.10	First, Traufe, Ortgang	47
6.11	Lichtkuppel/RWA	48
6.12	Querstöße	48
6.13	Unterkonstruktionen	49
6.14	Dachüberstände mit Kragarmen/Klippstangen	49
6.15	Bestimmungen für den Einbau von Kragarmen/Klippstangen	49
6.16	Dachüberstände ohne Klippstangen	50

7. Bemessungstabellen Kalzip

7.1	Wärmedurchgangskoeffizienten bei Verwendung von Verbundklipps	51
7.2	Wärmedurchgangskoeffizienten für Kalzip DuoPlus® 100 Dach (WLG 040)	51
7.3	Klippabstände	52
7.3.1	Binderdach (Mehrfeldträger) mit Verbundklipps	52
7.3.2	Pfettendach (Mehrfeldträger) mit Verbundklipps	53
7.3.3	Kalzip ProDach (anliegend) mit Verbundklipps	54
7.3.4	Kalzip AluPlusSolar	54

Index

1. Kalzip Dach- und Fassadensysteme aus Aluminium

Kalzip Gebäudehüllen aus Aluminium setzen seit mehr als 40 Jahren weltweit Akzente in der zeitgenössischen Baukultur.

Die nahezu uneingeschränkte Formenvielfalt sowie vielfältigste intelligente Zusatzfunktionen geben Architekten und Planern immer wieder neue Impulse für die anspruchsvolle Objektarchitektur.

Mehr als 80 Mio. Quadratmeter verlegter Kalzip Profiltafeln sprechen für sich.

Ob Industriebauten, Messehallen, Flughäfen, öffentliche Einrichtungen wie z. B. Sportstätten oder die Sanierung existen-

ten Baubestands – die hervorragenden Materialeigenschaften und die Flexibilität von Aluminium erlauben eine unerschöpfliche Formenvielfalt und bieten dauerhaft sicheren Gebäudeschutz. Als führender Hersteller von Aluminium Profiltafeln bietet Ihnen Kalzip mit dieser Broschüre umfassende technische Informationen zu Kalzip Dach- und Fassadensystemen aus Aluminium. Detaillierte Angaben zum System vermitteln Ihnen einen ausführlichen Einblick in die Funktionsweise dieses einzigartigen Bauprodukts.

Die wirtschaftliche Komplettlösung

Weiterhin finden Sie neben Informationen zu den unterschiedlichen Materialoberflächen, Farben und Veredelungen wertvolle Entwurfshinweise sowie Bemessungstabellen zu Ihrer Unterstützung bereits in der Planungsphase. Technische Zeichnungen und Verlegebeispiele veranschaulichen die Funktion des Kalzip Systems mit Komponenten und Zubehör, z.B. Klipps, auf verschiedenen Dachkonstruktionen. Additive Systeme für Neubau oder bestehende Bausubstanz werden beispielhaft erläutert, zur Integration von Photovoltaik-Anlagen bieten die Kalzip SolarSysteme gestalterische Freiheit bei höchster Effizienz.



Flughafen Karlsbad, Tschechien
Architekt: Petr Parolek

2. Kalzip Innovationen

Auf dieser Seite finden Sie unsere Kalzip Neuheiten.

Kalzip XT – für ein neues architektonisches Zeitalter

Kalzip XT Profile ermöglichen erstmalig die Umsetzung computergenerierter Formensprachen und Konstruktionsprinzipien. Evolutionäre Animationen, visualisiert in 3D-Objekten, bringen neue architektonisch-organische Formen hervor – die Fusion von Biologie und Architektur.

Die Vorteile im Überblick:

- Horizontale und vertikale Profiltafeln in konvexen und konkaven Formen möglich
- Neue Varianten der Gestaltung von Geometrien durch XT Freiform-Profiltafeln
- Kleine Biegeradien garantieren die Bedachung außergewöhnlicher Gebäude-Formen

Weitere Informationen finden Sie auf Seite 7 und Seite 32.

Das ganzheitliche Kalzip Sanierungskonzept – die dauerhafte Dachsanierung

Notreparaturen an Dächern im Altbestand sind mit Risiken verbunden, da trotzdem teure Folgeschäden entstehen und bei „Dauerbaustellen“ die Kosten dramatisch steigen können. Das Kalzip Sanierungskonzept für Altdächer geht einen neuen, nachhaltigen Weg: Das Gefälledach mit einer Dachhaut aus Aluminium-Profiltafeln und eine Anpassung an aktuelle Wärmeschutzstandards.

Die Vorteile des Kalzip Sanierungskonzeptes:

- Höchste Korrosionsbeständigkeit durch seewasserfesten Aluminium-Grundwerkstoff
- Dauerhafter, nahezu wartungsfreier Gebäudeschutz
- Hohe gestalterische Freiheit durch individuelle Dachformen
- Keine Nutzungsunterbrechung während der Sanierung
- Wirtschaftliche, schnelle Montage

Weitere Informationen finden Sie auf Seite 25.

Der wärmebrückenoptimierte Verbundklipp für Kalzip Profiltafeln zur Erreichung von EnEV 2009 konformen Dachaufbauten

Der Kalzip Verbundklipp besteht aus einem stabilen Stahlkern, der mit einem glasfaserverstärkten Kunststoff ummantelt ist.

Die Produktvorteile:

- Minimaler Wärmedurchgang ermöglicht einen nahezu wärmebrückenfreien Dachaufbau
- Sichere Lastabtragung in die Unterkonstruktion
- Zur Erreichung der gewünschten Wärmedämmdicken bei EnEV 2009 konformen Kalzip Dachaufbauten und zum Ausgleich von Höhentoleranzen, können die neuen Kalzip Verbundklipps mit Distanzkappen kombiniert werden

Weitere Informationen finden Sie auf Seite 8.



Sportarena Porec (HR)



Sporthalle der Gesamtschule Vallendar (D) vor der Sanierung



Kalzip Verbundklipp



BMW Zentralgebäude Leipzig (D), Ausgezeichnet mit dem Deutschen Architekturpreis 2005
Architekt: Zaha Hadid mit Patrik Schumacher



Sporthalle der Gesamtschule Vallendar (D) nach der Sanierung
Architekt: Guido Fries Architekten



Kalzip AluPlusSolar Montage mit Verbundklipps

3. System und Komponenten

3.1 Abmessungen der Profiltafeln

Abmessungen mm		Dicke mm
Kalzip 50/333		1,2 1,0 0,9 0,8
Kalzip 50/429		1,2 1,0 0,9 0,8
Kalzip 65/305		1,2 1,0 0,9 0,8
Kalzip 65/333		1,2 1,0 0,9 0,8
Kalzip 65/400		1,2 1,0 0,9 0,8
Kalzip 65/500 **)		1,2 1,0 0,9 0,8
Kalzip AF 65/333 *)		1,2 1,0 0,9 0,8
Kalzip AF 65/434 *)		1,2 1,0 0,9 0,8
Kalzip AS 65/422 *)		1,2 1,0 0,9 0,8

*) Nur in Verbindung mit trittfesten Dämmstoffen oder Holzschalung
 Dicken 0,9 bis 1,0 mm sind bevorzugt zu verwenden.
 **) Empfohlen für Fassadenbekleidungen

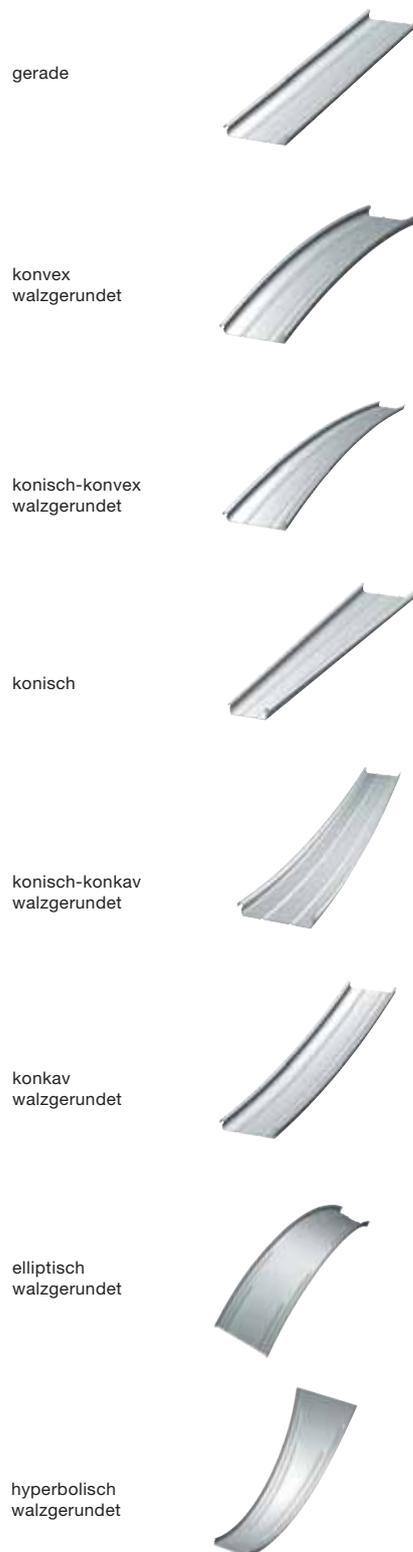
Für die Nennblechdicke gelten die Toleranzen nach DIN EN 485-4.

Die zulässigen Längentoleranzen betragen:

Für die unteren Toleranzabweichungen gelten jedoch nur die halben Werte.

bis 3 m Bahnlänge: +10 mm /-5 mm
 über 3 m Bahnlänge: +20 mm /-5 mm

Viele Formvarianten*** sind möglich z. B.:



***) Nicht alle Formen sind für alle Kalzip Typen möglich

Weitere Formvarianten*:**

XT Freiformen

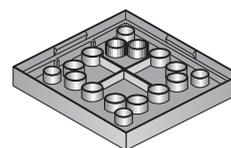


***) Nicht alle Formen sind für alle Kalzip Typen möglich

3.2 Klipps und Thermokappen

Für Klippstangen, Dachüberstände, Rinnhalter und Festpunkte können Aluminium-Klippstangen eingesetzt werden. Die Klipps sind auf Unterkonstruktionen aus Stahl, Aluminium oder Holz zu befestigen. Die Befestigung der Klipps mit der Unterkonstruktion erfolgt mit den bauaufsichtlich

zugelassenen Verbindungselementen. Für Verbindungen der Profiltafeln mit Beton-Unterkonstruktionen sind Distanzkonstruktionen aus Stahl, Aluminium oder Holz zwischenzuschalten, die im Beton ausreichend zu verankern sind.

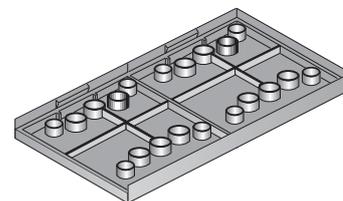


Thermokappe (TK 5 oder 15 mm dick)

Kalzip Aluminium-Klipp-Kombinationen

Klipp Typ	H	Kalzip 50/...			Kalzip 65/...		
		w1 ohne Tk	w2 mit Tk 5	w2 mit Tk 15	w1 ohne Tk	w2 mit Tk 5	w2 mit Tk 15
L 10	66	20	25	35	nur mit AF/AS einsetzbar		
L 25	81	35	40	50	20	25	35
L 100	156	110	115	125	95	100	110
L 140	196	150	155	165	135	140	150

Maße in mm



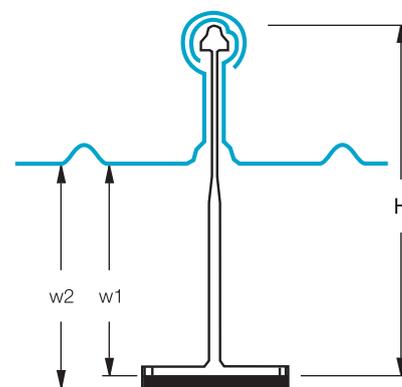
Doppelte Thermokappe (DTK 5 oder 15 mm dick)



Kalzip Aluminium-Klipp



Kalzip Bördelmaschine



- H = Klipphöhe ohne Thermokappe
- w1 = Abstand Kalzip Boden bis Unterkante Klippfuß
- w2 = Abstand Kalzip Boden bis Unterkante Thermokappe

Kalzip Verbundklipp

Der Energiespar-Klipp zur Befestigung von Kalzip Profiltafeln. Die Forderung der EnEV, die integraler Bestandteil des Baurechts ist, beinhaltet die Berücksichtigung von Wärmebrücken bei der Planung von Bauvorhaben.

Der Kalzip Verbundklipp zur Befestigung von Kalzip Aluminium Profiltafeln ent-

spricht dieser Forderung in vorbildlicher Weise, vermeidet Wärmebrücken und ermöglicht einen Dachaufbau, dessen Wärmedurchgang ausschließlich von der Wärmedämmung bestimmt wird. Sämtliche Eigenschaften und Funktionen im Hinblick auf die Tragfähigkeit und Befestigung werden erfüllt und sind in der bauaufsichtlichen Zulassung dokumentiert.

Der Klipp besteht aus einem Stahlkern, der durch Kunststoff geschützt wird. Zur Variation der erforderlichen Wärmedämmdicke können Distanzkappen (DK 5 und DK 10) dazwischen geschaltet werden.

Der Kalzip Verbundklipp Typ E wird prinzipiell mit denselben Verbindungselementen auf der Unterkonstruktion befestigt wie der Klipp aus Aluminium.

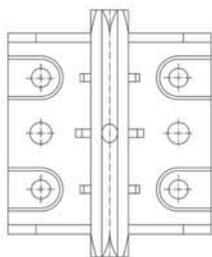
Technische Daten

Klipp Typ	In Kombination mit Distanzkappe (DK)	Klipphöhe H	Kalzip 50/... w3	Kalzip 65/... w3	Kalzip AF 65/... w3
E 5	-	66	20	-	5
E 20	-	81	35	20	20
	E 20 + DK 10	91	45	30	30
E 40	-	101	55	40	40
	E 40 + DK 10	111	65	50	50
E 60	-	121	75	60	60
	E 60 + DK 10	131	85	70	70
E 80	-	141	95	80	80
	E 80 + DK 10	151	105	90	90
E 100	-	161	115	100	100
	E 100 + DK 10	171	125	110	110
E 120	-	181	135	120	120
	E 120 + DK 10	191	145	130	130
E 140	-	201	155	140	140
	E 140 + DK 10	211	165	150	150
E 160	-	221	175	160	160
	E 160 + DK 10	231	185	170	170
E 180	-	241	195	180	180
	DK 10 mm				
	DK 5 mm				

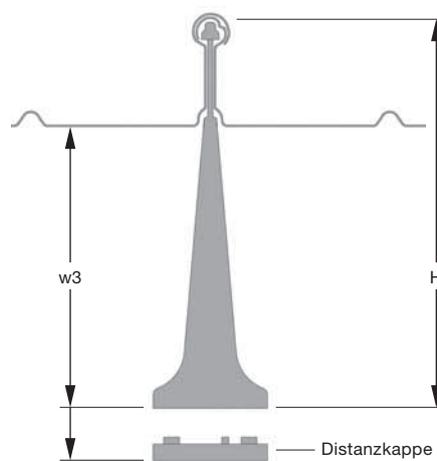
w3 = Abstand Kalzip Boden bis Unterkante Klippfuß Typ E Maße in mm

Standardmäßige Ausführung für Verbindungselemente SFS SDK2 oder SDK3.

Zur Erreichung der gewünschten Wärmedämmdicken bei EnEV 2009 konformen Kalzip Dachaufbauten und zum Ausgleich von Höhertoleranzen, können die Kalzip Verbundklipps mit Distanzkappen kombiniert werden.



Lochbild für Anordnung der Verbindungsmittel zur Schraubenanordnung

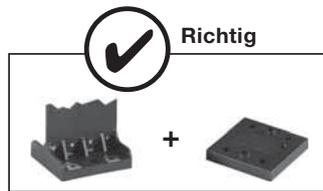


Kalzip Verbundklipp mit Distanzkappe

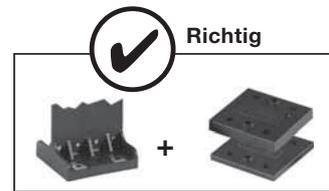
w3 = Abstand Kalzip Boden bis Unterkante Klippfuß Typ E
H = Klipphöhe

Verwendung von Distanzkappen in Kombination mit dem Kalzip Verbundklipp

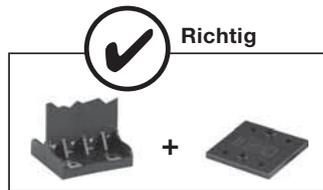
Zum Ausgleich von Höhentoleranzen, können die Kalzip Verbundklipps mit Distanzkappen (DK) kombiniert werden. Dabei ist eine Kombination nur in nachfolgenden Varianten zulässig.



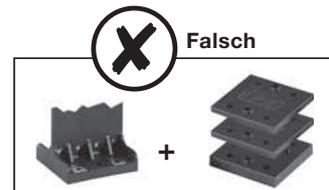
E-Klipp + DK 10
Kombination für die gewünschte Klipphöhe



E-Klipp + DK 10 + DK 5
Max. Kombination für die gewünschte Klipphöhe und zum Ausgleich von Höhentoleranzen



E-Klipp + DK 5
zum Ausgleich von Höhentoleranzen



E-Klipp mit mehreren DK
– nicht zulässig

Kalzip DuoPlus Drehklipp und Kalzip DuoPlus Drehklipp-Schiene, gelocht

Mit der DuoPlus Schiene und dem DuoPlus Klipp wurde eine Lösung für eine sichere Installation der Befestigungselemente für Kalzip Profiltafeln entwickelt, die den Montagekomfort deutlich erhöht und den Wärmeschutz gegenüber herkömmlichen Dachaufbauten nochmals nachhaltig verbessert (siehe Diagramm Seite 51).

Nach dem Aufbringen der trittfesten Dämmung (d = 100 mm) erfolgt gemäß Berechnung die Anordnung der Schienen, die mit dem Verbindungselement von SFS intec SD2-S16-6,0 x L in der Stahltrapezprofil-Unterschale oder Holzunterkonstruktion befestigt werden. Andere Unterkonstruktionen sind ebenfalls möglich.

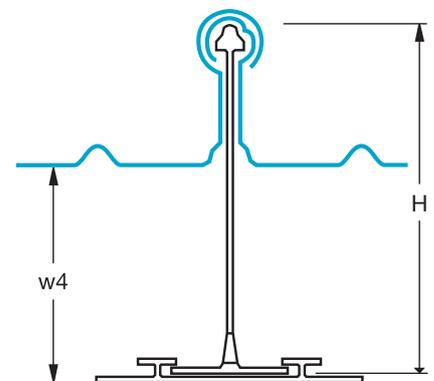
Anschließend werden die DuoPlus Drehklipps manuell eingedreht. Da diese justierbar bleiben, jedoch die DuoPlus Drehklipp-Schiene einen sicheren Halt bietet, können die DuoPlus Drehklipps je nach Profilabmessung und/oder Toleranz an die jeweilige Gegebenheit angepasst werden. Somit ist eine reibungslose und variable Montage jederzeit gewährleistet.

Klipp Typ	Klipphöhe (H)	Kalzip 50/... w4	Kalzip 65/... w4
D 10	66	25	nicht einsetzbar
D 25	81	40	25
D 100	156	115	100
D 140	196	155	140

Maße in mm



Kalzip DuoPlus Drehklipp in Kalzip DuoPlus Drehklipp-Schiene, gelocht
Maße: 120 x 6000 lang



Kalzip DuoPlus Drehklipp

H = Klipphöhe
w4 = Abstand Kalzip Boden bis Unterkante Drehklipp-Schiene



Stucco-dessiniert



Kalzip AluPlusZinc



Kalzip AluPlusPatina

3.3 Oberflächengestaltung und Farben

Stucco-dessinierte Oberfläche

Kalzip Profiltafeln sind standardmäßig in stucco-dessinierter Ausführung erhältlich. Die robuste stucco-dessinierte Ausführung entsteht durch Bearbeitung mit zusätzlichen Prägewalzen. Leichte mechanische Beschädigungen fallen hier kaum auf. Außerdem mindert die diffuse Reflexion eine mögliche Blendwirkung.

Kalzip AluPlusZinc

Diese Oberflächenvariante der Kalzip GmbH vereint zwei der bewährtesten Werkstoffe – Aluminium und Zink. In Verbindung mit der industriellen Fertigung nach strengen Qualitätsmaßstäben entsteht ein Produkt, das neue Maßstäbe setzt.

Die Verschmelzung dieser beiden sich gut ergänzenden Materialien erfolgt in einem patentierten Verfahren (PEGAL).

Durch eine zusätzliche Oberflächenbehandlung wird eine stabile Patina gebildet, die dem Bewitterungsvorgang sehr gut widersteht.

Das Korrosionsverhalten ist wesentlich günstiger als bei einer herkömmlichen Zinkoberfläche. Untersuchungen nach DIN 50017 KFW (zyklische Kondenswassertests) und HCT-Tests bestätigen dieses Verhalten. Mit der metallisch-antik wirkenden Optik steht eine attraktive Variante für zahlreiche interessante Einsatzmöglichkeiten zur Verfügung.

Kalzip AluPlusZinc bietet einzigartige Produktvorteile:

- Zinkpatina mit Oberflächenschutz
- Edle, traditionelle Anmutung
- Lichtlebendige Oberfläche
- Langlebigkeit durch Aluminiumkern
- UV-beständig

Kalzip AluPlusPatina

Eine spezielle Oberflächenbehandlung der widerstandsfähigen, stucco-dessinierten Profiltafeln mindert in erheblichem Maße deren natürlichen Glanz und schafft somit eine neue, attraktive Charakteristik in hochwertiger Anmutung.

Vergleichbar mit einer über Jahre bewitterten Aluminiumprofiltafel verleiht die dezent matte Optik Dächern und Fassaden einen besonderen Ausdruck. Der natürliche Alterungsprozess, dem die Profiltafeln bei Bewitterung unterliegen, wird dennoch nicht behindert, sondern verläuft in gewohnter Weise.

Neben der neuen, ansprechenden Oberfläche und den damit verbundenen vielfältigen Gestaltungsmöglichkeiten für Planer und Architekten bietet Kalzip AluPlusPatina alle Produktvorteile der standardmäßigen, stucco-dessinierten Ausführung.

Die Produktvorteile:

- Witterungsbeständig, auch gegen aggressive Umwelteinflüsse
- Deutlich weniger Lichtreflexion
- Matte Optik durch vorbewitterte Oberfläche
- Verminderte Blendwirkung durch diffuse Lichtreflexionen
- Schmutzabweisende Oberfläche – unempfindlich gegen Fingerprints
- In stucco-dessinierter oder glatter Ausführung erhältlich
- UV-beständig

Bandbeschichtung von Aluminium (Coil-Coating)

Beim Standardbeschichtungsverfahren, dem Coil-Coating, werden die Aluminium-Bänder durch Walzenauftrag mit flüssigem Lack beschichtet. Die Herstellung der Kalzip Profiltafeln erfolgt nachträglich durch Rollformen.

Kalzip Profiltafeln in Polyesterbeschichtung

Die Beschichtung ist robust und kratzunempfindlich, sie besitzt sehr gute Verformungseigenschaften und eine gute Witterungs- und UV-Beständigkeit. Kalzip Profiltafeln in Polyesterausführung werden hauptsächlich an Standorten mit normalen Umwelteinflüssen eingesetzt.

Kalzip Profiltafeln in PVDF-Beschichtung

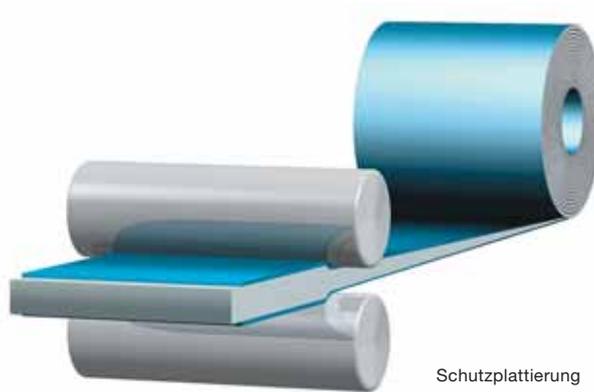
Diese Beschichtung ist besonders gut für aggressive Umgebungen und extreme klimatische Bedingungen, z. B. Seewassernähe, geeignet. Profiltafeln in PVDF-Qualität zeichnen sich durch hervorragende UV-Beständigkeit aus, besitzen sehr gute Verformungseigenschaften und werden vornehmlich in der Fassadengestaltung eingesetzt.

Kalzip ProTect-Beschichtung

Zum Schutz der Oberflächen bietet Kalzip zusätzlich eine hochwertige und außergewöhnlich wetterbeständige High-End-Spezialbeschichtung auf Basis einer Polymertechnologie unter Verwendung von Fluorcarbon (FLP). Sie zeichnet sich durch extrem hohe Kratzfestigkeit, beste Farbton- und Glanzstabilität sowie eine deutlich höhere Oberflächenhärte und Temperaturbeständigkeit aus.



Kalzip Farben



Schutzplattierung

Eigenschaften der ProTect-Beschichtung:

- Lieferbar für RAL-, NCS- und Metallicfarbtöne
- Hervorragende Langzeiteigenschaften mit geringster Kreideneigung
- Sehr gute Schmutzabweisung durch ein teflonähnliches Verhalten, dadurch weniger Reinigungsaufwand
- Chemikalienbeständig auch gegen aggressive Emissionen wie z. B. Flugzeugabgase
- Durch die FLP-Technologie und einen zusätzlichen Klarlack wird ein „Anti-Graffiti-Effekt“ erzielt, der einen wirksamen Schutz gegen Vandalismus bietet
- Auch in hochglänzenden Oberflächen lieferbar
- Entspricht den Untersuchungsbedingungen des Floridatests (Auslagerung von über 20 Jahren)

Farbspektrum

Neben den vielfältigen Formvarianten bietet auch das breite Farb- und Oberflächenangebot von Kalzip ein Höchstmaß an Gestaltungsfreiheit und Sicherheit. Auf Wunsch werden selbstverständlich auch Sonderfarben geliefert.

Kontrollierte Farbqualität

Die im Coil-Coating-Verfahren beschichteten Aluminiumbänder durchlaufen eine Vielzahl von aufwändigen Bearbeitungsstufen. Sie werden je nach Art der Beschichtung unterschiedlich vorbehandelt und in dem gewünschten Farbton lackiert oder mit Klarlack versiegelt. Einseitig beschichtete Aluminiumbänder erhalten auf der Rückseite eine Schutzlackierung.

Zum Erzielen einer witterungs- und farbbeständigen Beschichtung werden nur hochwertige Einbrennlacke auf Polyester-, PVDF-, oder CFTE-Basis verwendet. Der Coil-Coating-Prozess wird nach den Normen der ECCA (European Coil-Coating Association) überwacht. Wichtige Kriterien hierbei sind: Farbton, Glanzgrad, Lackschichtdicke, Lackhärte, Lackhaftung und Verformbarkeit.

Hinzu kommen Langzeitprüfungen wie z. B. saurer Salzsprühtest, QUV-B-Test, Kondenswasserklima in SO₂-haltiger Atmosphäre sowie Freibewitterungsversuche in aggressiver Umgebung.

Plattierung

Durch beidseitiges Aufwalzen einer speziellen Aluminiumlegierung, der sogenannten Schutzplattierung, wird der Kernwerkstoff zusätzlich geschützt. Die Plattierschichten haben eine Dicke von lediglich 4 % der Nennblechdicke und gehen durch den Walzvorgang eine innige Verbindung mit dem Kernwerkstoff ein.

Die Schutzplattierung besitzt elektrochemisch ein niedrigeres Potential als der Kernwerkstoff und wirkt daher bei einer Korrosionsbelastung als Opferanode. Der Korrosionsangriff geht nicht in die Tiefe, sondern beschränkt sich auf die Plattierschicht. Dieser Schutz wirkt auch bei Beschädigung der Plattierschicht. Erst wenn die Plattierschicht aufgezehrt ist, wird ihr kathodischer Schutz unwirksam und das Kernmaterial selbst korrodiert. Die Wirkung der Schutzplattierung wurde in mehreren Untersuchungen der Bundesanstalt für Materialforschung und Prüfung (BAM) in Berlin bestätigt.

Die Vorteile im Überblick:

- Verminderte Oberflächenreflexion gegenüber Alu-Natur
- Ruhige metallische Anmutung
- Seewasserfest
- Gleichmäßige Oberflächenvergrauung
- Witterungsbeständig, auch gegen aggressive Umwelteinflüsse

Schutzfolie

Auf Kundenwunsch und/oder aus produktionstechnischen Erfordernissen werden Oberflächen mit entsprechender Folie gegen mögliche Beschädigungen geschützt. Es ist darauf zu achten, dass die Folie innerhalb von zwei Wochen nach der Anlieferung entfernt wird, um zusätzlichem Aufwand bei der Entfernung vorzubeugen.

Metallic-Lacke

Bei Metallic-Lacken können zwischen den verschiedenen Farbchargen Farbunterschiede entstehen. Speziell bei der Planung von Fassaden oder einsehbaren Dächern ist darauf zu achten, dass nicht Profiltafeln verschiedener Chargen in einer Fläche verwendet werden.

Antikondensat- bzw. Antidröhnbeschichtung

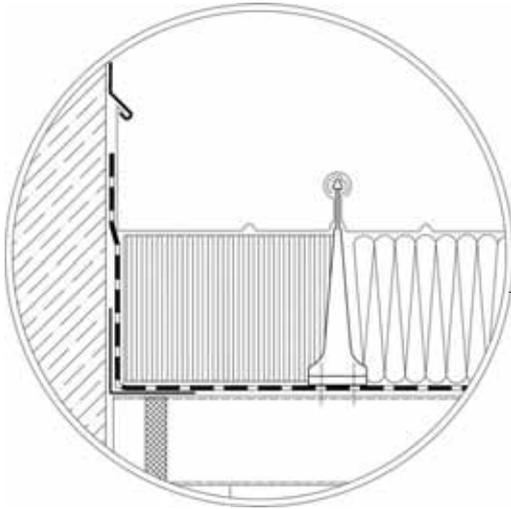
Wenn gewünscht, können die Profiltafeln mit Antikondensat- bzw. Antidröhnbeschichtung versehen werden.

3.4 Zubehör



Ortgang

Traufabkantung



Übergangsblech (Al)
für aufgehende Wände und Ortgänge

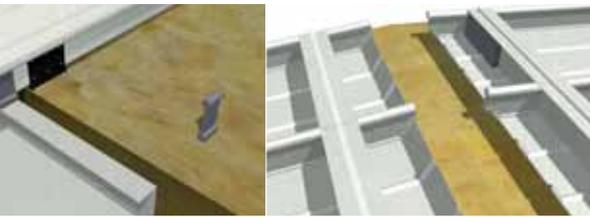


Bördelfüller
schließt traufenseitig ab

Traufwinkel (Al)
steift das Bodenblech aus, lässt das
Wasser in die Rinne tropfen und ist aus
statischen Gründen unbedingt erforder-
lich!

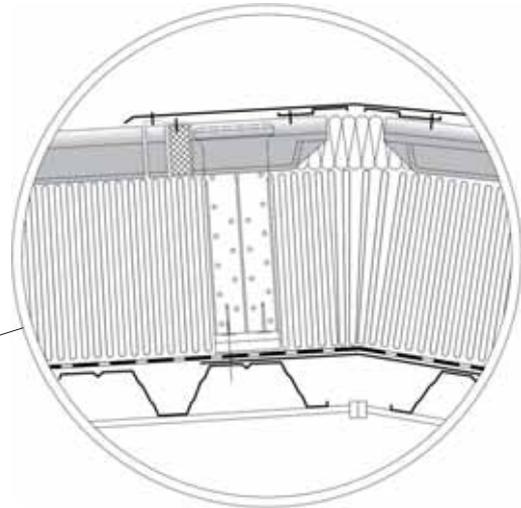
Kompri-Klebeband
verhindert ein Zurücklaufen
des Regenwassers

Kalzip Dampfsperre
verhindert Luftströmung
und Diffusion



Traufe

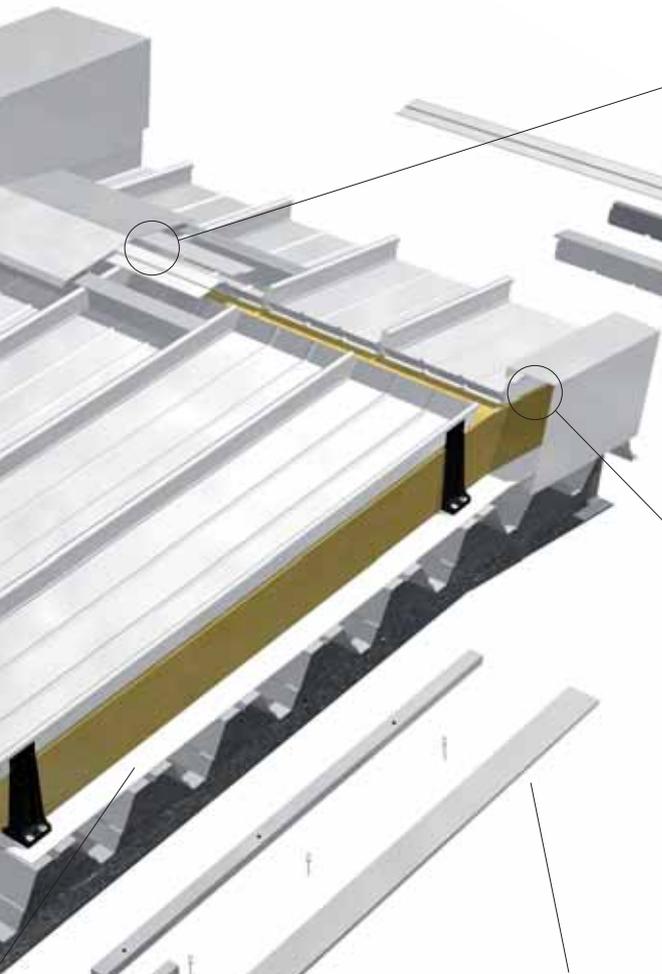
First



Distanz-Profil (Al)
gleichet die Höhendifferenz
zum Schließblech aus

Formfüller
schließt firstseitig ab und wird hinter
(firstseitig) dem Schließblech eingefügt

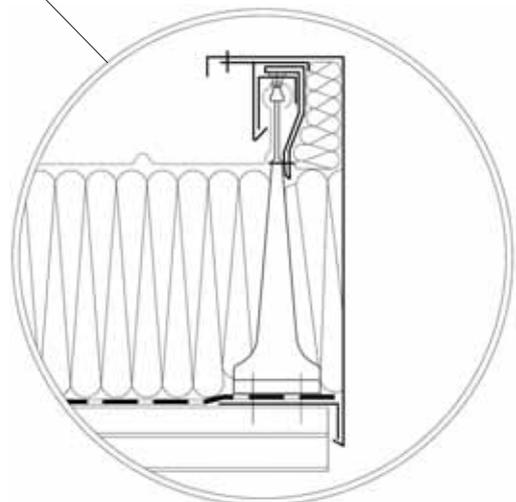
Schließblech (Al)
schützt den Formfüller vor UV-Strahlen
und reduziert den Winddruck



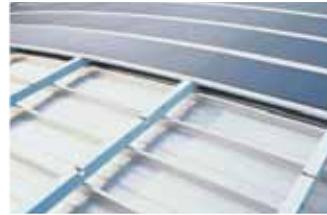
Ortgang-Leiste (Al)
bietet Befestigungsmöglichkeit
für Anschlussbleche

Sturmhaken (Al)
macht den Ortgang sturmsicher

Ortgang-Verstärkungsprofil (Al)
steift den freien Bördel aus



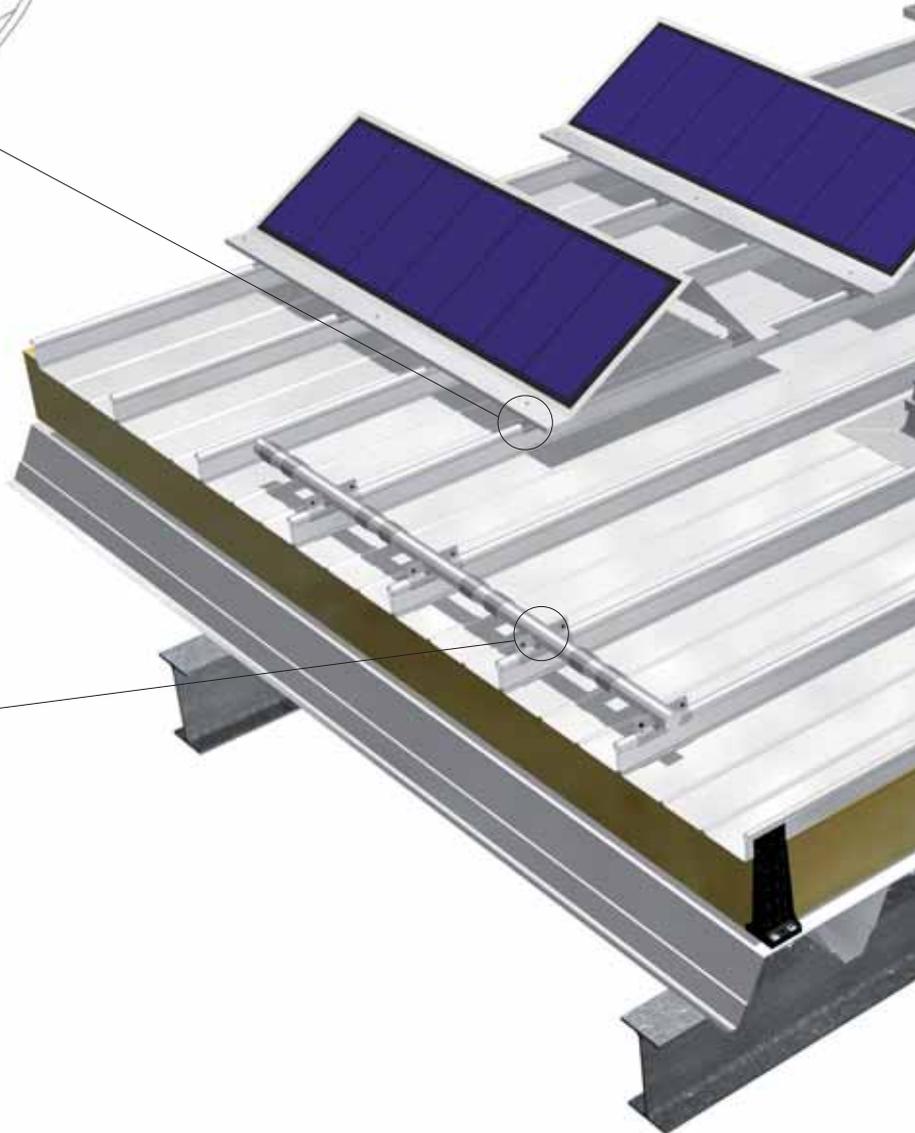
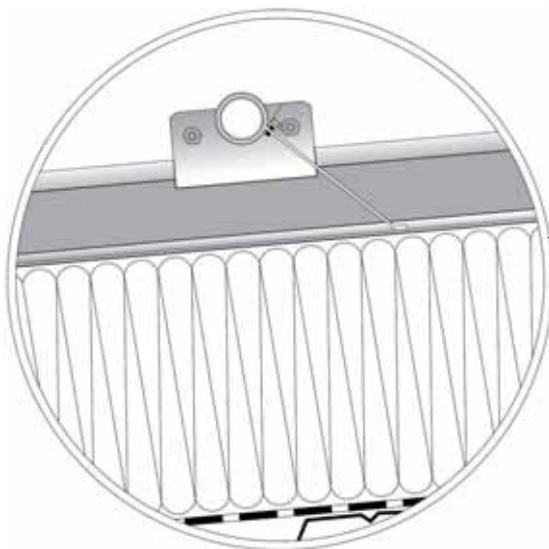
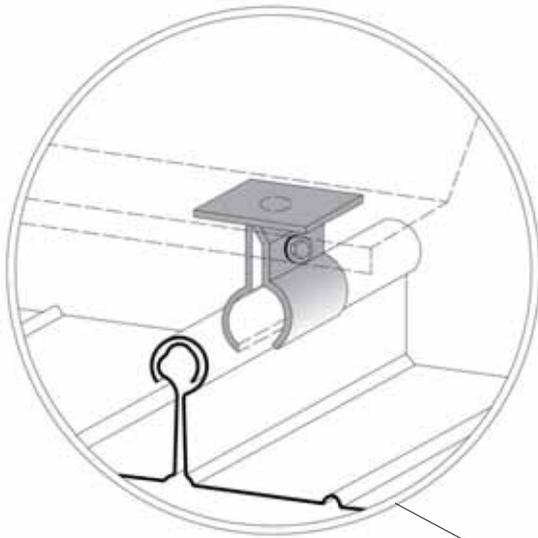
3.5 Komponenten für Dachaufbauten und Sicherungssysteme



SolarClad



Trittstufe



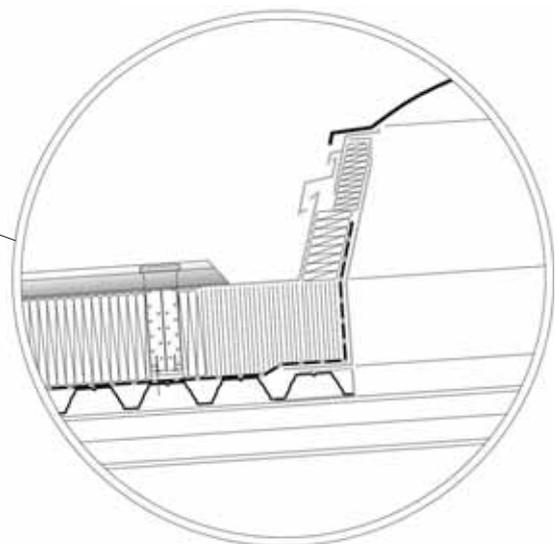
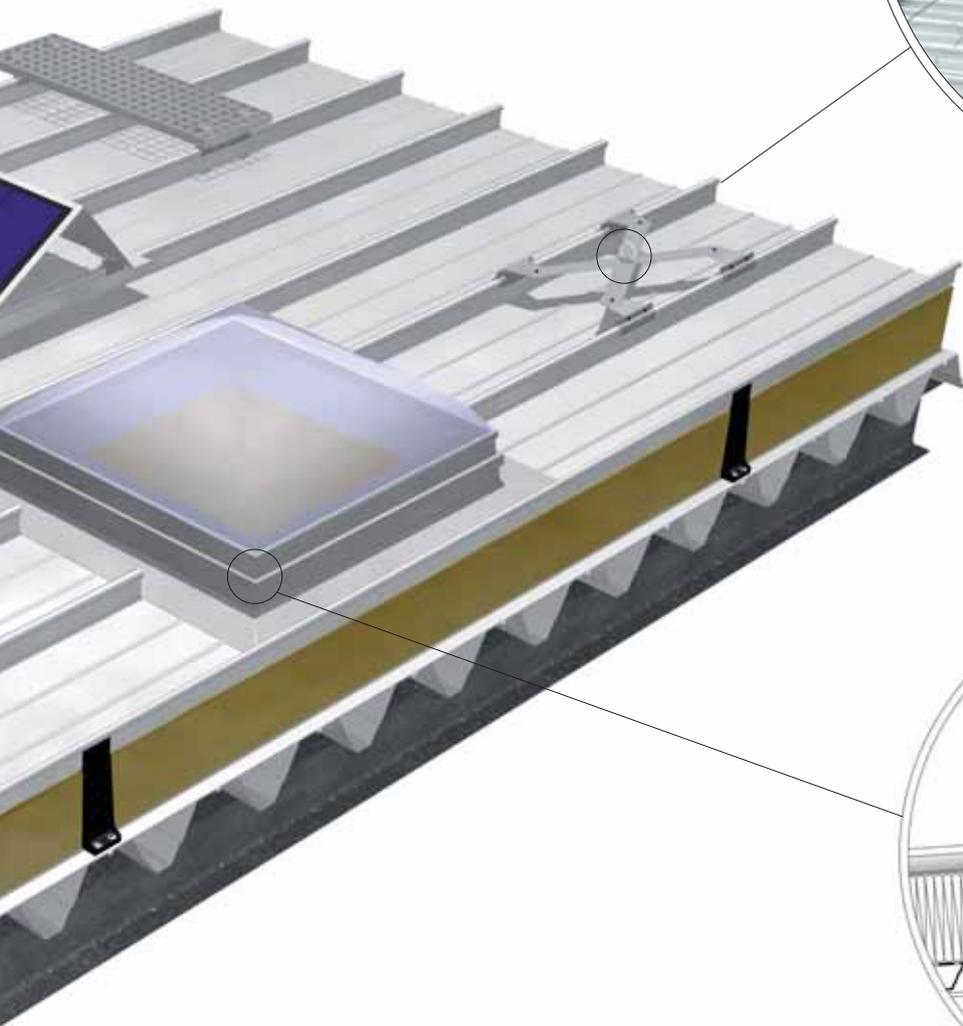


v. l. n. r.:
Balkenklau Aluminium,
Kabelklau,
Balkenklau (nicht
rostender Stahl)

Schneefang



Kalzip Absturzschutzsystem



Aufsatzkranz

4. Anwendungsbereiche für Kalzip

Im Rahmen der Novellierung der Energieeinsparverordnung (EnEV 2009) sind zur Verbesserung der nachhaltigen Energieeffizienz von Gebäuden die energetischen Anforderungen von Außenbauteilen im Rahmen der wirtschaftlichen Vertretbarkeit und nach dem heutigen Stand der Technik, ein wesentlicher Bestandteil der neuen Energieeinsparverordnung.

Kalzip Systemkomponenten leisten aufgrund von neuentwickelten Werkstoffen einen entscheidenden Anteil für EnEV konforme Dachaufbauten.

Die Anwendung bestimmt die Konstruktion

Kalzip Aluminium-Profiltafeln sind als Warm- und Kaltdachausführung für alle Dachformen und Dachneigungen ab 1,5 Grad sowie für alle Unterkonstruktionen und Tragwerke geeignet.

Der konstruktive Aufbau richtet sich nach dem jeweiligen Anwendungsfall.

Er berücksichtigt Belastungen durch Schnee, Wind, Temperatur und Feuchtigkeit.

Anforderungen an den Wärmeschutz können leicht erfüllt werden. Der Dachaufbau lässt sich durch die Wahl der Dämmstoffdicke exakt auf objektbezogene Ansprüche anpassen. Zusätzlich stehen ausgereifte Detaillösungen für Innen- und Außenentwässerung zur Verfügung und garantieren hohe Sicherheit über die gesamte lange Nutzungsdauer.

Wärme gedämmte Ausführungen überwiegen

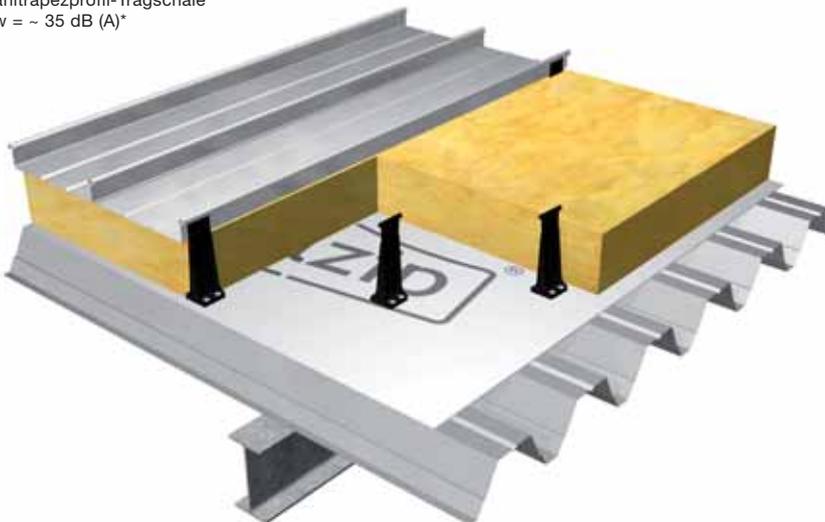
Die Hauptanwendungen des Kalzip Systems sind wärme gedämmte Dachkonstruktionen auf Trapezprofilen, Pfetten, Holzschalungen oder Beton-elementen.

- Als Wärmedämmung sind chemisch neutrale Faserdämmstoffe nach DIN 18165 geeignet.

Die Dämmung wird eingebaut und vom Boden der Kalzip Profiltafeln auf das endgültige Dämmmaß komprimiert. Zwischen der Kalzip Tafel und der Dämmung soll kein Hohlraum verbleiben.

- Eine Dampf- und Konvektionssperre ist vorzusehen. Eine ordnungsgemäß eingebaute Dampfsperre / Konvektionssperre erfüllt gleichzeitig die Forderung nach Luftdichtigkeit.
- Selbstverständlich sind auch Kaltdachausführungen möglich
- Richtwerte für mittlere Schalldämmwerte sind bei den nachfolgend beschriebenen Standardaufbauten angegeben. Durch die Anordnung zusätzlicher Schichten sind Verbesserungen möglich.
- Hinweise zu U-Werten sind im Kapitel 7 Bemessungstabellen Kalzip, ab Seite 51, zu finden.

Kalzip Warmdach auf Stahltrapezprofil-Tragschale
R^w = ~ 35 dB (A)*



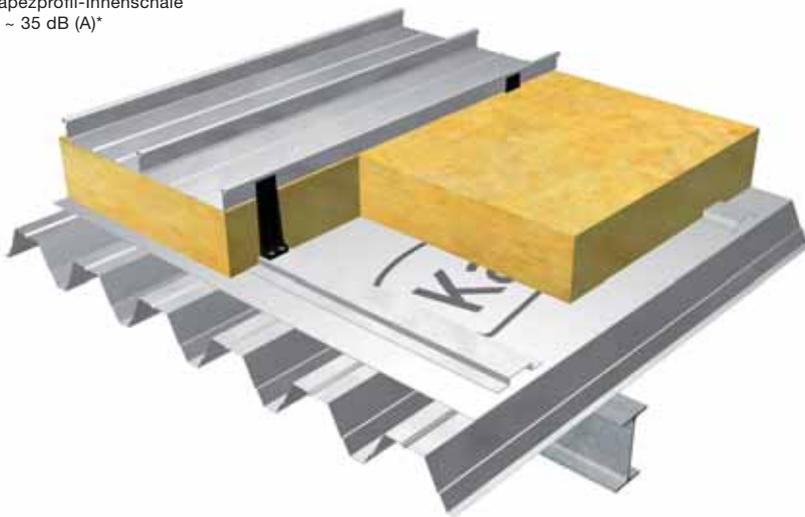
Kalzip Warmdach auf Stahltrapezprofil-Tragschale

Dieser sehr kostengünstige Dachaufbau kommt im Industrie- und Wohnungsbau zum Einsatz. Um sicherzustellen, dass unter der Kalzip Dachhaut keine Lufträume vorhanden sind, wird ein komprimierbarer Wärmedämmfilz eingebaut. Er ist im eingebauten Zustand um ca. 20 mm komprimiert. Die Lasteinleitung von der Ober- in die Unterschale erfolgt nicht flächig, sondern punktförmig über die Klipps.

Es ist zu beachten, dass bei der Bemessung der Stahltrapezprofile die Dachlast um 15 % erhöht werden muss. **Die Klipps werden diagonal auf der Tragschale angeordnet, damit alle Obergurte belastet werden.**

* Kann variieren. Abhängig von Dicken und Materialqualitäten.

Kalzip Warmdach auf Pfetten
mit Trapezprofil-Innenschale
 $R^*w = \sim 35 \text{ dB (A)}^*$

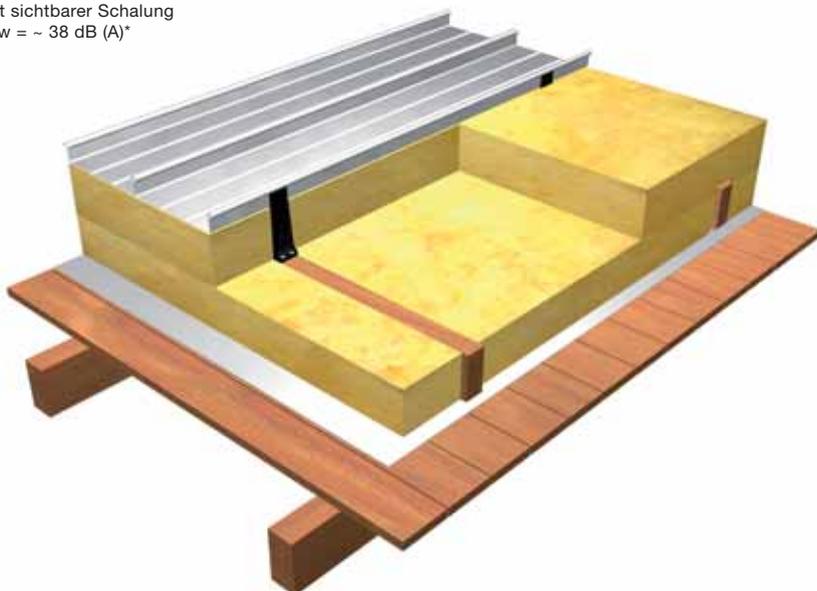


Kalzip Warmdach auf Pfetten mit Trapezprofil-Innenschale

Sind Pfetten vorhanden, ist die Innenschale parallel zur Oberschale angeordnet. Bei differierenden Rastermaßen zwischen Innenschale und den Kalzip Profilen sind zur Aufnahme der Klipps Hutprofile vorzusehen. Können die Kalzip Profile die vorhandenen Pfettenabstände überspannen, werden die Hutprofile über den Pfetten angeordnet. In diesem Fall dient die Innenschale lediglich zur Aufnahme der Dampfsperre/Konvektionssperre und Wärmedämmung.

Bei größeren Pfettenabständen müssen weitere Hutprofile angeordnet werden. Die Lastabtragung erfolgt dann über die Innenschale in die Pfettenkonstruktion.

Kalzip Warmdach auf Holzsparren
mit sichtbarer Schalung
 $R^*w = \sim 38 \text{ dB (A)}^*$



Kalzip Warmdach auf Holzsparren mit sichtbarer Schalung

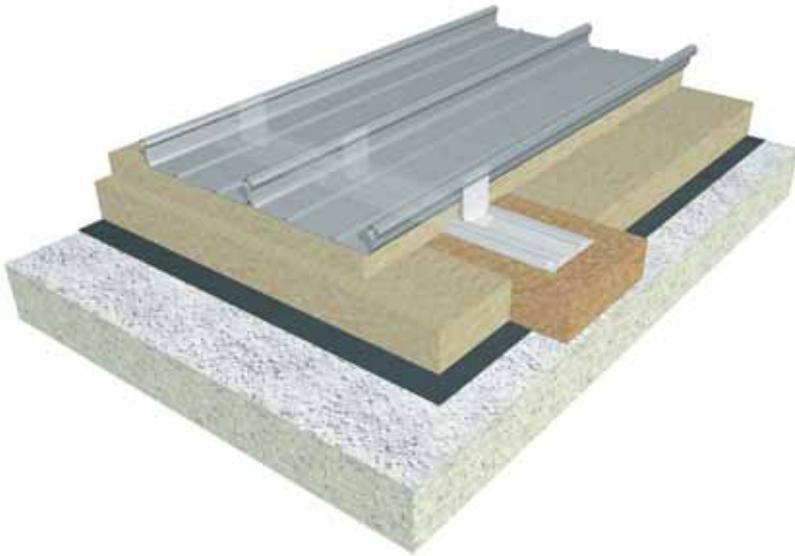
Im Wohnungsbau werden häufig Dachaufbauten mit Holzsparren und sichtbarer Schalung eingesetzt. Das ist günstig, weil:

1. die Trennung der Gewerke (Zimmermann, Dachdecker) eindeutig ist und
2. eine flächige Dampfsperre aufgebracht werden kann.

Die Klipps können nur direkt in der Holzschalung befestigt werden, wenn diese min. 23 mm dick ist. Für Flachpressplatten gilt eine Mindestdicke von 19 mm und für OSB Platten 18 mm. In beiden Fällen ist die Schraube von unten sichtbar. Ist die Holzschalung zu dünn, wird eine Holzpfette über der Schalung erforderlich, die mit den Sparren verbunden wird. Siehe auch Kalzip Zulassung Z-14.1-181.

* Kann variieren. Abhängig von Dicken und Materialqualitäten.

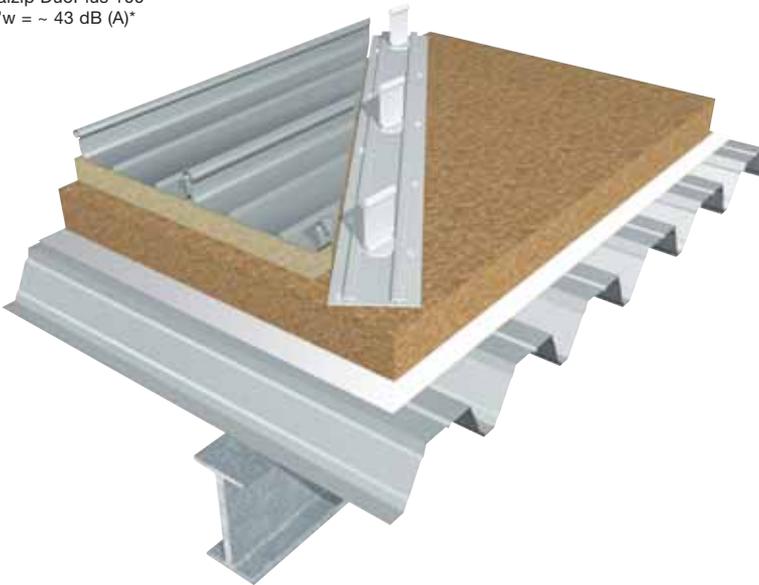
Kalzip DuoPlus 100 und Kalzip Duo 100 auf
Betonunterkonstruktion
 $R'w =$ hauptsächlich von Beton abhängig



Kalzip DuoPlus® 100 und Kalzip Duo® 100 auf Betonunterkonstruktion

Das System Kalzip DuoPlus und Kalzip Duo kann ebenfalls auf einer Betonunterkonstruktion eingebaut werden. Bei einer massiven Betondecke können die Drehklipp-Schienen im 90° Winkel zum Kalzip angeordnet werden. Befestigt werden die Drehklipp-Schienen mit zugelassenen Dübeln (SFS MBR-X-S4-HX-10x160). Die Dübel werden wechselseitig in den Schienen angeordnet. Der Abstand der Schienen richtet sich nach der statischen Berechnung. Bei Decken aus Porenbeton oder nicht massiven Betonplatten werden die Drehklipp-Schienen unter 45° zum Kalzip angeordnet. Die Möglichkeiten der Verdübelung müssen im Einzelfall genau geprüft und statisch berechnet werden. Die Wahl der zugelassenen Dübel muss dem Betonwerkstoff genau angepasst werden.

Kalzip DuoPlus 100
 $R'w = \sim 43 \text{ dB (A)}^*$



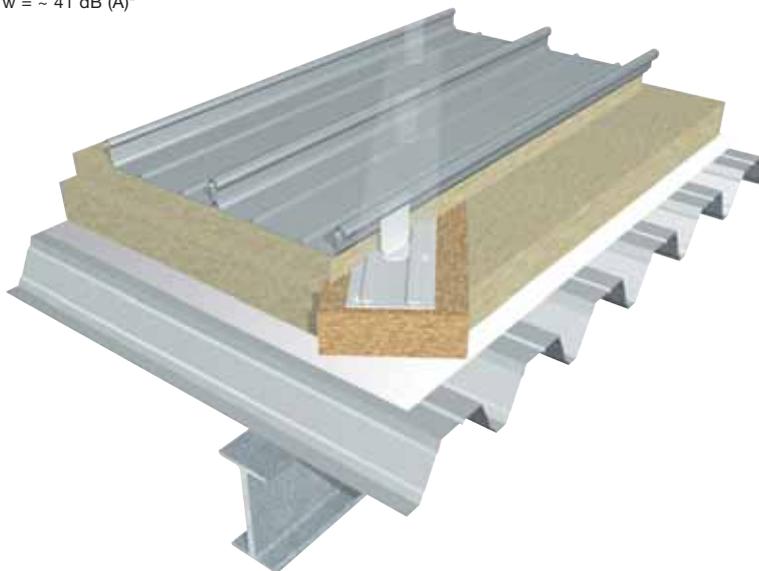
Kalzip DuoPlus® 100

Das System Kalzip DuoPlus 100 verbindet die Vorteile der trittfesten Wärmedämmung und der konstruktiven Möglichkeiten des konventionellen Kalzip Dachaufbaus. Der spezielle Aufbau ist nahezu frei von Wärmebrücken und erreicht gute Schallschutzwerte. Auf eine trittfeste Wärmedämmung von 100 mm Dicke wird eine Aluminiumschiene gelegt und durch die Dämmung in die Unterkonstruktion befestigt. Spezielle Klipps werden in die Schiene eingedreht und entsprechend ausgerichtet.

Es wird empfohlen jede zehnte Klippreihe konstruktiv mit einer Schraube zu fixieren. Eine weitere Verbindung der einzelnen Klipps mit der Schiene ist nicht erforderlich. Das patentierte und typengeprüfte System besteht aus Stahltrapezprofilen, der trittfesten Wärmedämmung, der DuoPlus Schiene, dem DuoPlus Klipp und den nicht rostenden Verbindungselementen, zur Befestigung der DuoPlus Schiene, der komprimierbaren Wärmedämmung sowie den Kalzip Profiltafeln.

* Kann variieren. Abhängig von Dicken und Materialqualitäten.

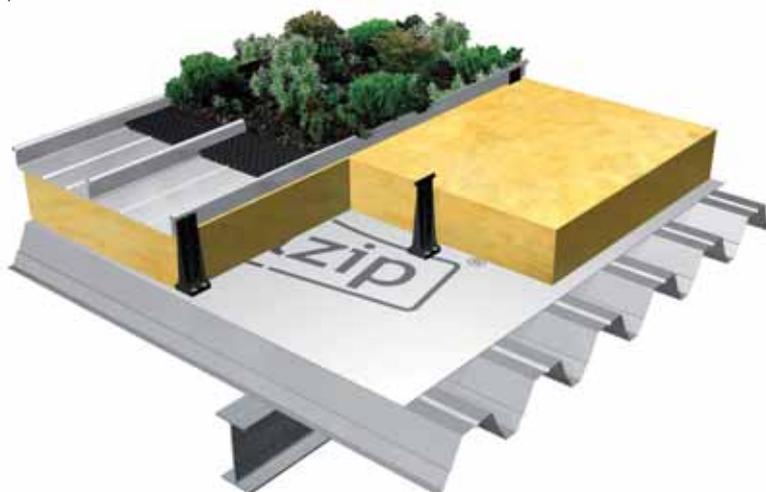
Kalzip Duo 100
 $R'w = \sim 41 \text{ dB (A)}^*$



Kalzip Duo® 100

Wenn keine besonderen Anforderungen an den Schallschutz gestellt werden, kommt das System Kalzip Duo 100 zum Einsatz, bei dem auf eine vollflächige Decklage aus trittfester Wärmedämmung verzichtet wird. Als Unterlage für die Kalzip DuoPlus Schiene sind lediglich 24 cm breite, trittfeste Dämmstreifen von 100 mm Dicke vorgesehen. Die sich ergebenden Zwischenräume werden mit weicher Wärmedämmung oder preisgünstigem trittfesten Dämmstoff ausgefüllt. Der Anteil der trittfesten Wärmedämmung ist beim Kalzip Duo 100 nur so hoch, wie die Statik es erforderlich macht. Überall dort, wo keine Abtragung von Schneelasten gefordert wird, ersetzt eine weiche Dämmschicht die trittfeste Wärmedämmung. Sonst wie Kalzip DuoPlus 100.

Kalzip NaturDach



Kalzip NaturDach®

Auf allen vorher beschriebenen Dachaufbauten ist – bei Berücksichtigung der statischen Erfordernisse und bei Kalzip 65/333 – der zusätzliche Aufbau zum Kalzip NaturDach möglich.

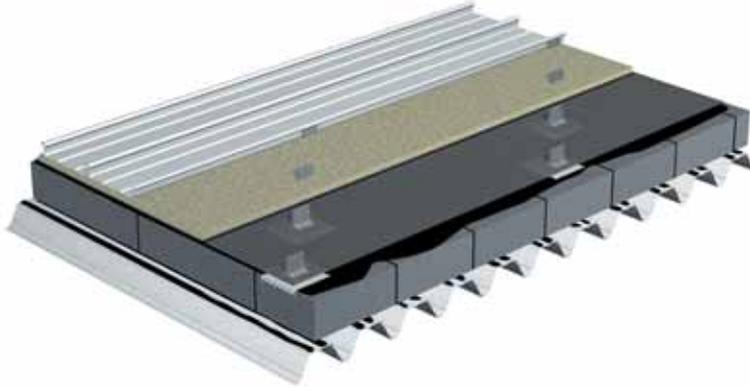
Es besteht aus einer leistungsfähigen Dränmatte zur Regulierung des Wasserhaushalts und ausgewähltem Substrat als Vegetationsschicht für eine extensive Begrünung mit Sedumpflanzen (siehe Broschüre Kalzip Produkte und Anwendungen).

Technische Daten:

Min. Dachneigung:	1,5°
Max. Dachneigung:	15°
Zusatzgewicht (Nass):	0,9 kN/m ²
Schubsicherung:	ab 5°

* Kann variieren. Abhängig von Dicken und Materialqualitäten.

Kalzip FOAMGLAS® System
als Standard-Dachaufbau



Kalzip FOAMGLAS® System
als Kombi-Lösung



Kalzip FOAMGLAS® System als Standard- und Kombilösung

Dieser Dachaufbau und die verwendeten Systemkomponenten sind besonders geeignet, wenn hohe Anforderungen an die Tauwasserfreiheit gestellt werden und somit die permanent große Gefahr einer Kondensatbildung besteht.

Das Kalzip FOAMGLAS® System verfügt über eine hohe Energieeffizienz durch seine luft- und dampfdichte Wärmedämmung und verzichtet auf eine mechanische Verbindung zwischen Kalzip Profilen und der Tragschale. Damit ist dieses System wärmebrückenfrei. Da FOAMGLAS® durchfeuchtungssicher ist, kann die Dämmung als wasserdichtes Unterdach fungieren.

Die FOAMGLAS®-Platten werden mit Kaltkleber oder Heißbitumen auf verschiedenen Unterkonstruktionen aufgebracht. Zur Befestigung der Verbundklipps werden die verzinkten Krallenplatten aus Stahl unter Berücksichtigung der jeweiligen Dachgeometrie in einem festgelegten Verlegeschema unter Hitze eingedrückt und mit einer Lage Bitumenbahnen abgedeckt. Darauf werden die Verbundklipps mit den zugelassenen Verbindungselementen befestigt.

Die Kalzip Profiltafeln werden wie gewohnt verlegt und kraftschlüssig miteinander verbunden. Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit kann die Dicke der komprimierbaren Wärmedämmung variiert werden. Die FOAMGLAS®-Mindestdicke beträgt 80 mm.

Die Einbauvorschriften des Herstellers sind zu beachten. Für den Einbau und die Bemessung gilt die Kalzip Zulassung Z-14.4-475.

Kalzip AF

Kalzip AF Aluminium-Profiltafeln wurden speziell für trittfeste Auflagen entwickelt. Unter dem Begriff ProDach-Dämmsystem bietet Rockwool dazu eine trittfeste, drucksteife, wasserabweisende Steinwolle-Dämmplatte mit einem speziellen Befestigungsverfahren an. Kalzip AF steht in Bahnlängen bis 50 m (evtl. auch mehr) zur Verfügung.

Die durchgehend flache Formgebung mit der sickenlosen glatten Anmutung bietet auch optisch ein attraktives Bild. Außerdem ergeben sich Vorteile für den Schall- und Wärmeschutz. Kalzip AF Aluminium-Profiltafeln werden nicht nur mit dem ProDach-Dämmsystem, sondern auch mit

FOAMGLAS®-Dämmung und Holzschalung eingesetzt. Somit ist es möglich, auch bei kleineren Gebäuden diese optisch attraktive Dachhaut zu gestalten.

Das ProDach-Dämmsystem: der ideale Untergrund für Kalzip AF

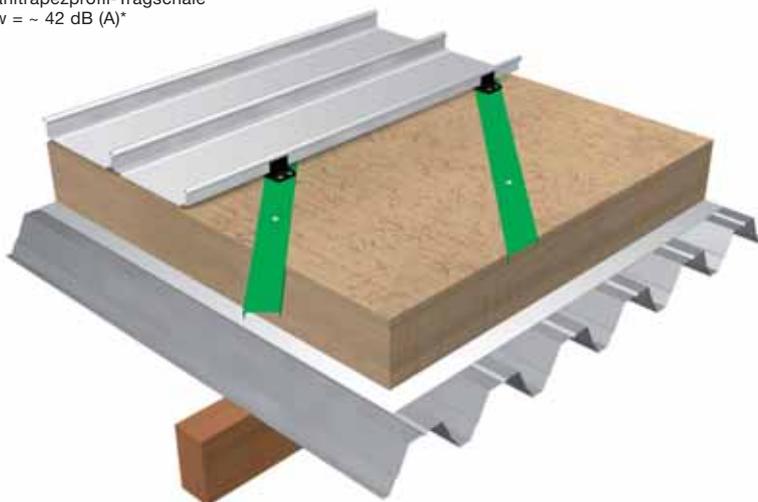
- nicht brennbar
- hoch wärme- und schalldämmend
- dimensionsstabil
- schwingungsdämpfend
- diffusionsoffen
- hohe Trittsicherheit während der Montage und bei Wartungsarbeiten
- sichere Aufnahme von Druck- und Soglasten

Die Montage

Die korrosionsfeste, witterungsbeständige Aluminiumoberschale Kalzip AF wird in gewohnter Kalzip Verarbeitungstechnik mit Klipps fixiert, aber – und das ist das Besondere am ProDach-Dämmsystem – nicht direkt an der Tragkonstruktion, sondern an einer in die Dämmschicht eingelassenen U-Schiene.

Die Systembefestiger aus nichtrostendem Stahl, die die U-Schiene mit der Tragkonstruktion verbinden, durchdringen den Dämmstoff nur punktuell, wodurch sich Wärmebrückenverluste minimieren.

Kalzip AF mit ProDach-Dämmsystem auf
Stahltrapezprofil-Tragschale
 $R'_{w} \approx 42 \text{ dB (A)}^*$

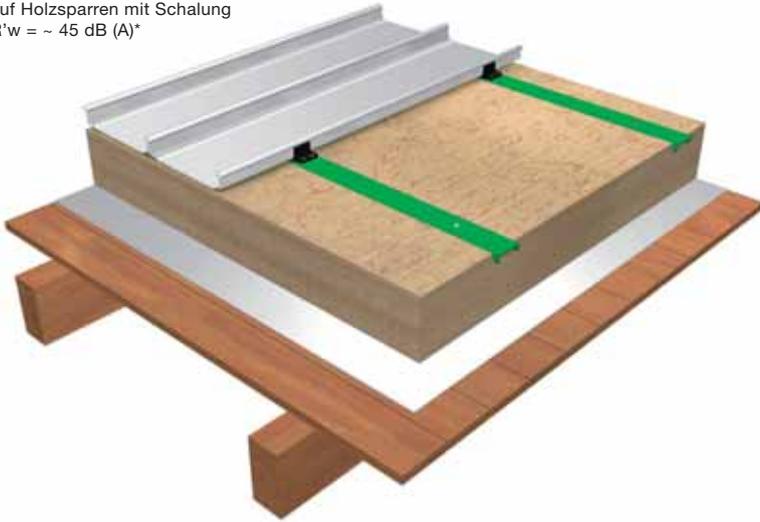


Kalzip AF mit ProDach-Dämmsystem auf Stahltrapezprofil-Tragschale

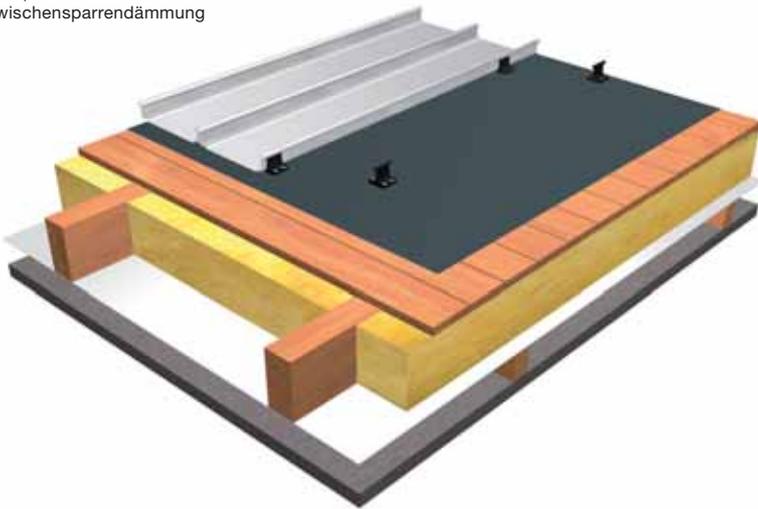
Bei erhöhten Anforderungen an die Schalldämmung und zur Reduzierung der Wärmebrücken empfiehlt sich der Einbau des ProDach-Dämmsystems. Dabei werden in der Oberseite der Wärmedämmung Befestigungsschienen in die Dämmplatte eingelassen und mit den Stahltrapezprofilen verschraubt.

* Kann variieren. Abhängig von Dicken und Materialqualitäten.

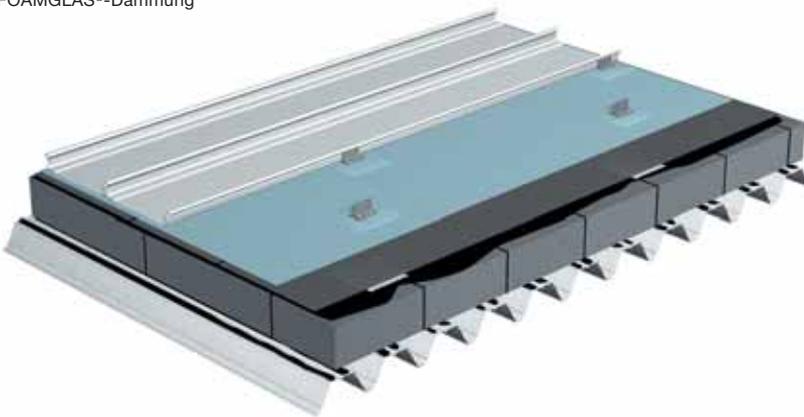
Kalzip AF mit ProDach-Dämmsystem
auf Holzsparren mit Schalung
 $R^*w = \sim 45 \text{ dB (A)}^*$



Kalzip AF mit
Zwischensparrendämmung



Kalzip AF
auf FOAMGLAS®-Dämmung



Kalzip AF mit ProDach-Dämmsystem auf Holzsparren mit Schalung

Bei diesem Dach wird als Tragschale eine sichtbar bleibende Holzschalung verwendet. Es erweist sich als ideale Konstruktion für Wohngebäude und ähnlich genutzte Bauvorhaben vom Altenheim über Kindergärten bis hin zur Projektierung von Mehrzweckhallen und Sportstätten. Die Schienen werden unsichtbar in die Sparren befestigt. Von innen sind keine Verbindungsmittel sichtbar.

Kalzip AF mit Zwischensparrendämmung*

Dieser Aufbau ist vergleichbar mit herkömmlichen Falzdächern. Er wird häufig angewendet, um Aufbauhöhe zu sparen. Ist unter der Holzschalung (min. 23 mm) eine Luftschicht angeordnet, so muss diese be- und entlüftet werden. Aus diesem Grund empfehlen wir die Höhe des Sparrens vollkommen mit Wärmedämmung zu füllen. Sehr wichtig für die Funktionstüchtigkeit ist auch hier die unterseitige Dampfsperre.

Mindestdicke von Holzwerkstoffen siehe Kalzip Zulassung Z-14.1-181.

Kalzip AF auf FOAMGLAS® Dämmung*

Kalzip AF ist auch auf der bewährten FOAMGLAS®-Dämmung einsetzbar. Die Montage ist auf verschiedene Arten möglich. Die hier gezeigte Methode mit der Krallenplatte L verzichtet vollständig auf eine mechanische Verbindung zwischen den Kalzip Profilen und der Tragschale und ist wärmebrückenfrei. Die verwendeten Verbundklipps erlauben eine optimale Gleitfähigkeit der Profile bei thermischer Längenänderung.

Zwischen Kalzip und bituminöser Sekundärabdeckung muss eine thermostabile Trennlage angeordnet werden.

* Kann variieren. Abhängig von Dicken und Materialqualitäten.

Kalzip SolarSysteme

In der Architektur wird bei Photovoltaikanlagen zwischen so genannten additiven und dachintegrativen Systemen unterschieden. Für beide Varianten bietet Kalzip SolarSysteme optimal auf Kalzip abgestimmte solare Anlagenkonzepte.

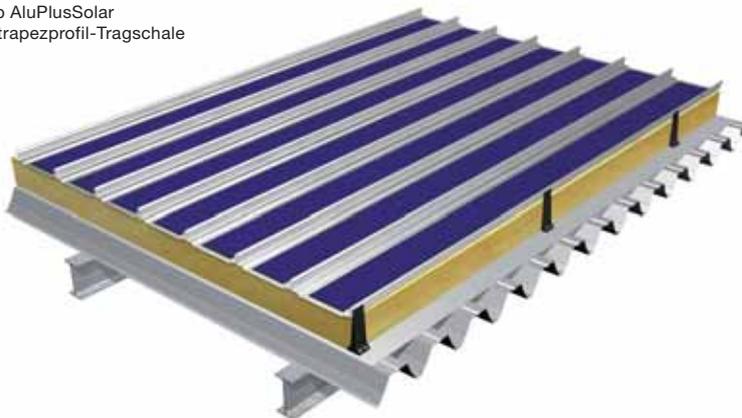
Wegen des geringen Eigengewichts und der fehlenden Aufbauhöhe bleibt die zusätzliche Belastung für die Haupttragkonstruktion sehr gering, was sich positiv auf die Kosten des Gebäudes auswirkt. Bei Sanierungsmaßnahmen kommt dieser Vorteil besonders zum Tragen. Probleme, wie sie häufig bei kristallinen Systemen auftreten, dass die zusätzlichen Wind- und Schneelasten vom vorhandenen Tragwerk nicht mehr aufgenommen werden können, entfallen bei Kalzip Solar Systemen in der Regel. Die notwendige statische Überprüfung des Bestandes, kann oftmals wegen der geringen Lasten entfallen.

Kalzip AluPlusSolar

Die Kalzip AluPlusSolar Profiltafeln ermöglichen erstmalig eine dachintegrierte, regenerative Energiegewinnung mittels Photovoltaik bei maximalem gestalterischem Spielraum für anspruchsvolle Architekturprojekte. Die flexible, extrem robuste Solarfolie wird, je nach Dachform, auf gerade, konvexe oder konkave Kalzip Aluminium Profiltafeln dauerhaft aufgebracht. So sind typische Konstruktionen wie Pult- oder Tonnendächer ebenso möglich wie individuell geplante Dachformen.

Kalzip AluPlusSolar wird als Komplettsystem, inklusive Wechselrichter und Zubehör, in der Profiltafel-Baubreite

Kalzip AluPlusSolar
Stahltrapezprofil-Tragschale



AF 65/537/1,0 mm in RAL 9006 (weitere Farbtöne auf Anfrage) angeboten. Die Solarfolie, lieferbar in zwei Längen, welche später als so genannter Solargenerator das Kraftwerk der Photovoltaikanlage darstellt, ist nach werksseitiger Laminierung fest mit den Kalzip Profiltafeln verbunden. Die nachträgliche Laminierung der Solarfolie auf bereits installierten Profiltafeln ist nicht möglich, jedoch lassen sich vorhandene Kalzip Dächer mit Kalzip SolarClad nachrüsten.

Die aufgetragenen Silizium Dünnschicht-Solarzellen in der innovativen Triple-Junction-Technologie erzielen bei diffusen Lichtverhältnissen eine höhere Energieausbeute als kristalline Solarzellen gleicher Nennleistung und eignen sich ideal für den Einsatz in europäischen Regionen mit hohem Diffuslichtanteil. Durch die Langlebigkeit von Kalzip Profiltafeln, eine 25-jährige Leistungsgarantie der Solarmodule sowie

die geschützte, nicht sichtbare Kabelführung auf der Modulrückseite werden zeitgemäße moderne Gebäudeformen mit einem Höchstmaß an gestalterischer Freiheit unter Integration ökologischer Wertvorstellungen ermöglicht.

Planungshinweise

- Die nachträgliche Laminierung von Dünnschicht-Solarmodulen auf Kalzip Profiltafeln ist nicht möglich, zur Nachrüstung empfiehlt sich der Einsatz von Kalzip SolarClad.
- Mindestradius im Bereich der mit Modulen belegten Profiltafel 10 m.
- Empfohlene Dachneigung min. 5 % (3°).

Schutzklasse II, Bauartegnung und Bauartzulassung nach IEC 61646/ IEC 61730
TÜV Rheinland, Köln

Mehr Infos unter www.aluplussolar.com

Technische Daten	PVL-68	PVL-136	PVL-144
Benötigte Fläche pro kWp [m ²]	> 22,5	> 22	> 20,5
Modullänge [m]	2,85	5,50	5,50
Max. Nennleistung (P _{max}) [W _p]	68	136	144
Spannung bei P _{max} (V _{mp}) [V]	16,5	33	33
Strom bei P _{max} (I _{mp}) [A]	4,13	4,13	4,36
Leerlaufspannung V _{oc} [V]	23,10	46,20	46,2
Kurzschlussstrom I _{sc} [A]	5,10	5,10	5,3
Zulässiger Strom über der Sicherung [A]	8	8	8
Maximale DC Systemspannung [V]	1000	1000	1000
Anschluss	rückseitig, Anschlussdose IP65, 50 cm Anschlussleitung MC-FlexSol-XL (4 mm ²), Stecker MC 4		
Gewicht in kg pro m ² Dachfläche	2,7	2,7	2,7

Hinweis: Die genannten Werte (± 5 %) stellen stabilisierte Werte dar. Während der ersten 8-10 Wochen nach Inbetriebnahme können eine erhöhte Leistung (15 %) sowie erhöhte Betriebsspannung (11 %) und Betriebsstrom (4 %) auftreten.

Anwendungsbereiche

Kalzip SolarClad dachparallel
vertikal



Kalzip SolarClad dachparallel
horizontal



Kalzip SolarClad aufgeständert



Kalzip® SolarClad

Kalzip SolarClad ist ein für die Anwendung auf Metalldachdeckungen optimiertes Photovoltaiksystem, welches durch seine Flexibilität und Vielseitigkeit die Integration von Solarmodulen in nahezu alle Stehfalzsyste-me mit unterschiedlichen Werkstoffen ermöglicht. Kalzip SolarClad steht für eine harmonische, in den Baukörper integrierbare solare Lösung, die sowohl für eine nachträgliche Montage als auch bei der Neubauplanung für die Nutzung dieser Energieform prädestiniert ist.

Die Module bestehen aus einer Verbindung extrem robuster Dünnschichtmodule aus amorphem Silizium (a-Si) mit Aluminium-Systemträgern, welche sich durchdringungsfrei auf jedes Metaldachsystem montieren lassen. Diese sehr leichten Moduleinheiten sind für sämtliche Dachformen geeignet.

Kalzip SolarClad wird als Komplettsystem inkl. Wechselrichter für unterschiedliche Stehfalzvarianten angeboten. Die Solarfolie, lieferbar in zwei Längen, welche später als so genannter Solargenerator das Kraftwerk der Photovoltaikanlage darstellt, wird werkseitig anschlussfertig auf Kalzip Systemträger laminiert. Kalzip SolarClad ist für sämtliche Dachformen bis zu einer maximalen Neigung von 60° geeignet.

Kalzip SolarClad wird mit Bördeklennen durchdringungsfrei an den Kalzip Profil-tafeln befestigt.

Technische Daten	PVL-68	PVL-136	PVL-144
Benötigte Fläche pro kWp (Montage dachparallel) [m ²]	> 19	> 18,50	> 18
Modullänge [m]	2,85	5,50	5,50
Max. Nennleistung (P _{max}) [W _p]	68	136	144
Spannung bei P _{max} (V _{mp}) [V]	16,5	33	33
Strom bei P _{max} (I _{mp}) [A]	4,13	4,13	4,36
Leerlaufspannung V _{OC} [V]	23,1	46,2	46,2
Kurzschlussstrom I _{SC} [A]	5,1	5,1	5,3
Zulässiger Strom über der Sicherung [A]	8	8	8
Maximale DC Systemspannung [V]	1000	1000	1000
Anschluss	rückseitig, Anschlussdose IP65, 50 cm Anschlussleitung MC-FlexSol-XL (4 mm ²), Stecker MC 4		
Gewicht in kg pro m ² (Montage dachparallel)	6,1	6,1	6,1

Hinweis: Die genannten Werte (± 5 %) stellen stabilisierte Werte dar. Während der ersten 8-10 Wochen nach Inbetriebnahme können eine erhöhte Leistung (15 %) sowie erhöhte Betriebsspannung (11%) und Betriebsstrom (4 %) auftreten.

Kalzip Sanierungskonzept

Sanieren leicht gemacht

Die Basis dieses neuen Sanierungskonzeptes bildet eine Stahl-Leichtkonstruktion mit Kalzip Aluminium Stehfalzprofilen. Die flexible Konstruktion überzeugt durch eine geringe zusätzliche statische Belastung der bestehenden Bausubstanz und ist an die individuellen Gegebenheiten des Bauvorhabens hinsichtlich der Gebäudegeometrie jederzeit anpassbar. Mit einer zusätzlichen Belastung von zumeist weniger als 15 kg/m² ist die Kalzip Sanierungslösung selbst bei kritischer Bausubstanz problemlos einsetzbar.

Durch das Kalzip Dachsanierungssystem wird eine wirtschaftliche, langlebige und praktisch wartungsfreie Gesamtlösung erreicht, während das Gebäude ohne Beeinträchtigung und Unterbrechung weiter genutzt werden kann.

Zur Eindeckung mit Kalzip stehen viele attraktive Oberflächen vom metallisch schimmernden Aluminium-Finish bis zu einer breiten Farbpalette aus Standard- und Sondertönen zur Wahl.

Statisch perfekt und schnell zu montieren

Als tragender Unterbau der Kalzip Profiltafeln dient eine filigrane Stahl-Leichtkonstruktion aus verzinkten Profilen, die miteinander verschraubt werden. Diese werden mit zugelassenen Befestigungsmitteln in der Tragwerkskonstruktion des Altdaches verankert.

Durch das Aufbringen von Wärmedämmung auf die bestehende Dachabdichtung können die Auflagen der EnEV und gleichzeitig die Schalldämmung des Daches erfüllt werden.

Zuerst wird die häufig vorhandene Kiesel- und Geröllschüttung entfernt. Anschließend erfolgt eine sorgfältige Überprüfung der Dachabdichtung. Diese wird entsprechend der bauphysikalischen Berechnung nach DIN 4108 für das jeweilige Bauvorhaben (z. B. Aufschneiden vorhandener Blasen, Perforation etc.) vorbereitet.

Danach erfolgt die Montage des Verankerungsprofils. In den meisten Fällen, abhängig von der Qualität der vorhandenen trittfesten Wärmedämmung, können die

Verankerungsprofile direkt auf der trittfesten Wärmedämmung angeordnet werden. Alle Stützen, an denen Horizontalkräfte angreifen, z. B. bei Verbänden, müssen schubsteif mit der Tragwerkskonstruktion des Altdaches verbunden werden. Entweder direkt oder mittelbar über z. B. eine Holzbohle.

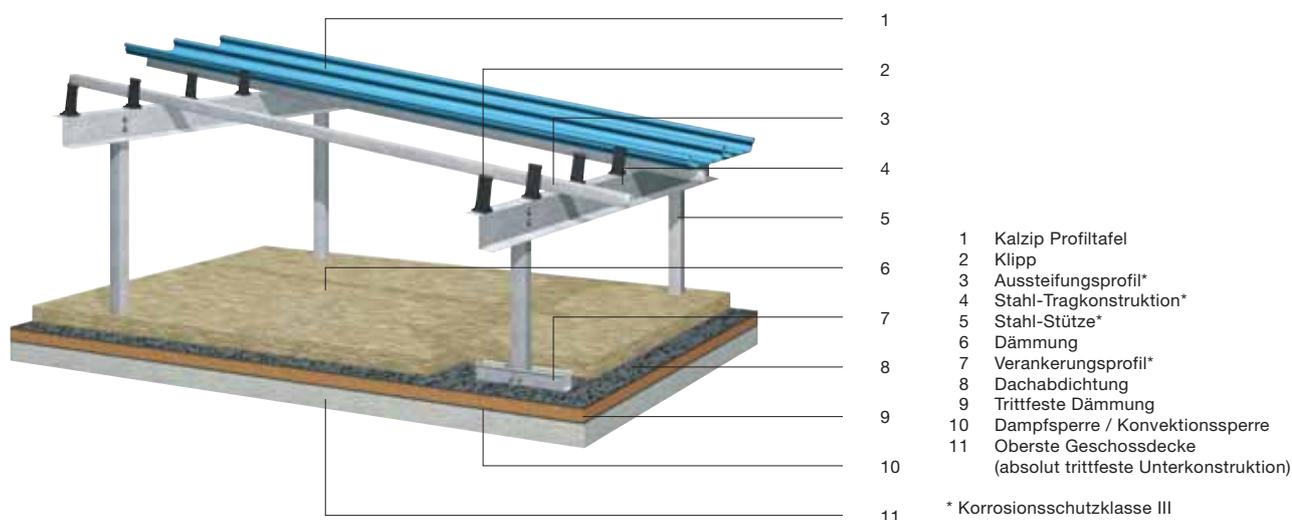
Als Verankerungsbasis dienen hierbei spezielle Verankerungswannen, in die die Stützen eingestellt und verschraubt werden. Die Stützen werden dann durch Pfetten überspannt, auf denen die Kalzip Klipps montiert werden.

Das Aussteifen des Systems erfolgt durch Hutprofile, die nach der Klippmontage von der Traufe bis zum First eingebaut werden. Anschließend werden die Kalzip Profiltafeln verlegt und kraftschlüssig miteinander verbunden.

Das System umfasst sämtliche An- und Abschlussdetails. Die statische Berechnung, Konstruktionspläne, LV-Texte sowie Stücklisten erfolgt direkt durch die Kalzip GmbH.

Schematische Darstellung der Stahl-Leichtkonstruktion mit Kalzip Aluminium-Stehfalzprofilen

Mögliche Ausführungsvariante

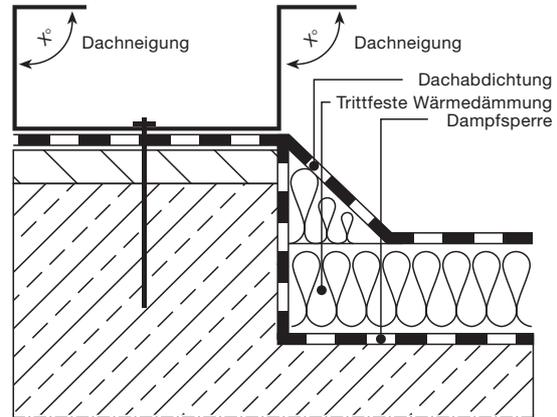


Auszug von Montagebeispielen der Kalzip Stahl-Leichtkonstruktion

Montagevorbereitung

- Dach- und Wandflächen vermessen und mit den Konstruktionsplänen überprüfen.
- Dachfläche von dem vorhandenen Kies räumen und besenrein herstellen, siehe LV.
- Bitumenabdichtung überprüfen, vorhandene Blasen aufschneiden und ausbessern, siehe LV.
- Bitumenabdichtung nach Angabe der Bauleitung (Bauphysiker) ggf. perforieren, siehe LV.
- Anlegen von Achsen der Verankerungswannen (siehe Konstruktionspläne) in Längs- und Querrichtung.

Montage der Traufenkanteile

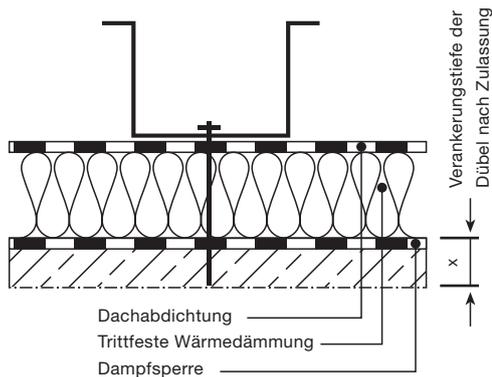


Anzahl der Dübel nach Statik.
 Eckbereich ca. alle 800 mm ein Dübel
 Randbereich ca. alle 1600 mm ein Dübel
 Längen bis 6000 mm

Auslegen und Ausrichten der Kanteile evtl. mit Bitumenstreifen unterlegen. Mit ein bis zwei Dübeln befestigen, Dübel mit Bitumen abdichten. Die restlichen Befestigungsdübel werden im Zuge der Kalzip Eindeckung eingebaut.

Montage der Verankerungswannen

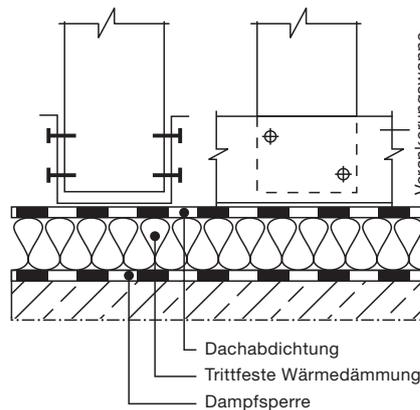
Länge ca. 600 - 1200 mm



Anzahl der Dübel nach Statik.
 Eck- und Randbereich ca. 4-6 Dübel
 Normalbereich ca. 2 Dübel

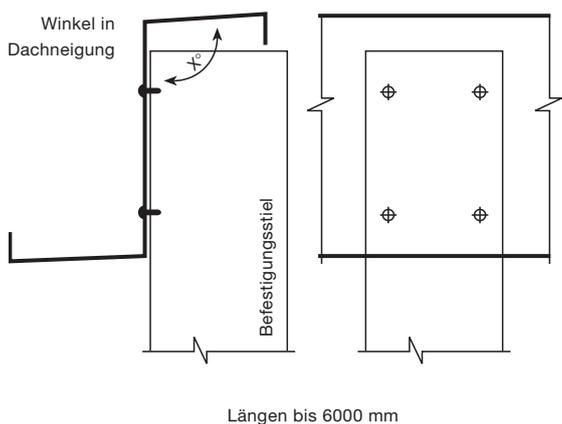
Wannen in den Achsen auslegen und mit einem Dübel befestigen, Dübel mit Bitumen abdichten. Die restlichen Befestigungsdübel werden im Zuge der Kalzip Eindeckung eingebaut.

Montage der Befestigungsteile

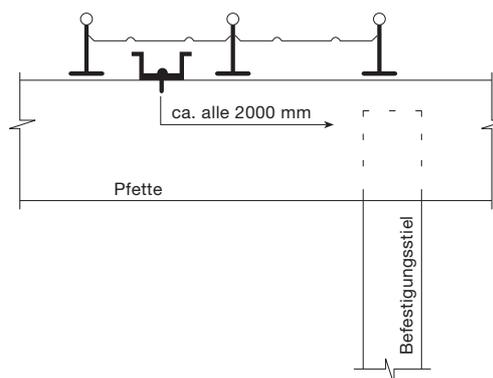


In den angelegten Achsen Stiele in die Befestigungswanne einsetzen, in der Höhe ausrichten und auf jeder Seite mit zwei Schrauben EX 6.3 x 25 befestigen.

Montage der Pfetten

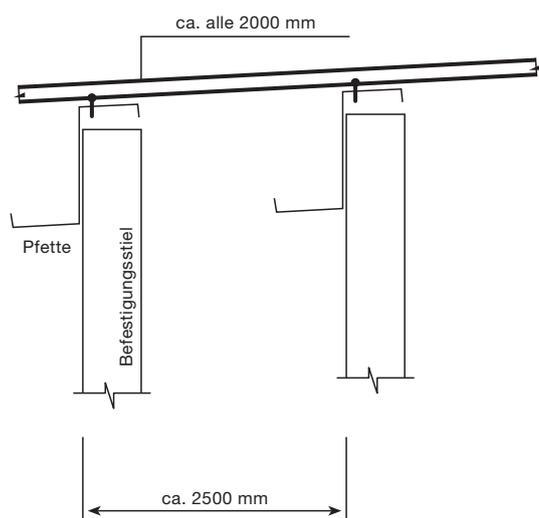


Montage der Aussteifungsprofile



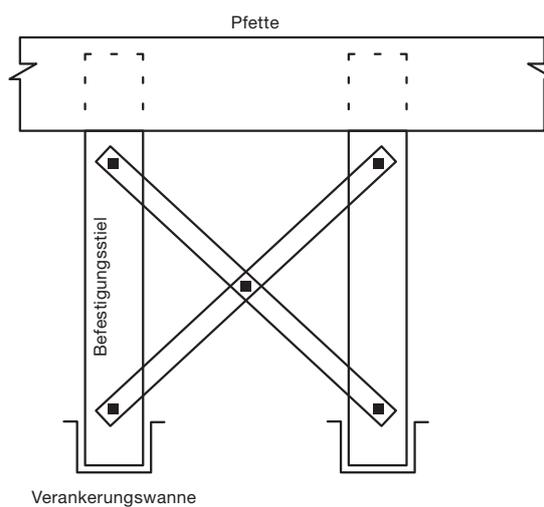
Pfetten an den Befestigungsstielen mit Gripzangen auf Höhe ausrichten und mit je vier Schrauben EX 6.3 x 25 befestigen.

Montage der Aussteifungsprofile



Kantteil auf den Pfetten von Traufen zum First auslegen und auf jedem Traufenkantteil und jeder ausgerichteter Pfette mit je einer Schraube EX 6.3 x 25 befestigen.
Achtung!
Kantteil kann erst nach Einmessen der Klipps montiert werden.

Montage der Verbände



Kreuzweise an den Befestigungsstielen mit je einer Schraube EX 6.3 x 25 befestigen. Einbauort nach statischer Berechnung ca. alle 20,00 m.

5. Allgemeine Angaben/Eigenschaften

5.1 Die Dachneigung

Das Kalzip Profiltafel-System aus tragenden Aluminiumelementen wurde speziell für flachgeneigte Dächer ab 1,5 Grad Dachneigung (= 2,6 %) und große Dachtiefen entwickelt. Wegen der optisch gut wirkenden Rastergrößen wird es von Planern vielfach auch bei einseharen Steildächern und für Wandbekleidungen eingesetzt.

Durchgehendes Gefälle gefordert

Die Dachflächen müssen ein durchgängiges Gefälle bis zum Wasserablauf aufweisen.

Mindestdachneigung

- ab 1,5° (2,6 %)
 - ohne Querstöße
 - geschweißte Stöße
 - eingeschweißte, geschweißte Dachaufsatzkränze
- ab 2,9° (5 %)
 - mit gedichtetem Querstoß
 - eingedichtete Dachaufsatzkränze

Abweichungen vom Regelfall

Die Forderung der Mindestdachneigung entfällt – örtlich begrenzt – für den Firstbereich, wenn die Dachelemente ungestoßen, in einer Länge von Traufe zu Traufe über den First durchlaufend, angeordnet werden.

5.2 Mindestradien für Knick-, Walz- und Baustellenrunden

Anspruchsvolle Gestaltungswünsche erfordern kreative Detaillösungen abgerundete Ecken oder gewölbte Dachflächen sind heute durch ausgereifte industrielle Vorfertigung problemlos möglich. Sie verschaffen moderner Industriearchitektur ein hohes Maß an funktionaler und ästhetischer Qualität mit zukunftsweisenden Perspektiven.

Für die Krümmung der Kalzip Profiltafeln in der Profiltrichtung gelten die auf der nachfolgenden Seite angegebenen Mindestbiegeradien.

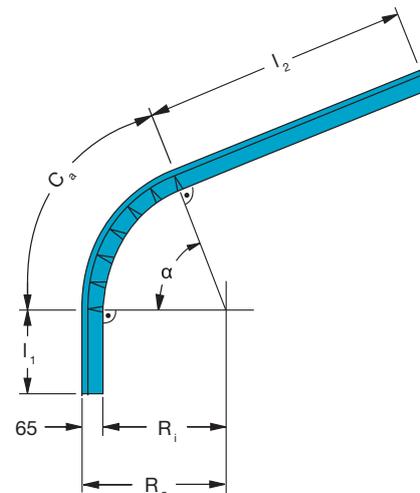
5.2.1 Kalzip Konvex knickgerundet

Baubreiten (BB)
 50/333, 50/429, 65/305, 65/333, 65/400, 65/500, AF 65/333, AF 65/434, AS 65/422
 Mindestradius: $R_i = 450 \text{ mm}$

Die Deckbreite ist die tatsächlich eingebaute Breite. Werden die Klipps vorher gesetzt gilt:
 Deckbreite (DB) = Baubreite + 3 mm.

Werden knickgerundete mit geraden Profiltafeln verbunden, gibt die gerundete Tafel das Maß vor.

Es wird empfohlen, die Aufteilung nach dem gemessenen Maß der gerundeten Profiltafel vorzunehmen.



C_a = Bogenlänge außen

Länge der Profiltafeln:

Gestreckt min. 500 mm, max. 10 m*, je nach Radius evtl. abhängig von Transportmöglichkeit.
 * Größere Längen nach Absprache möglich

Oberflächen:

- stucco-dessiniert
- AluPlusPatina
- farbbeschichtet mit Schutzfolie
- AluPlusZinc mit Schutzfolie

Bestellhinweis:

Maße gemäß Skizze angeben

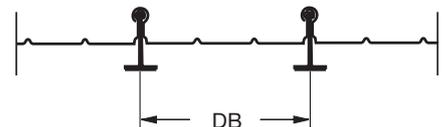
Transport:

Max. Ladehöhe 2,40 m, ggf. Rücksprache im Werk erforderlich



Mindestlängen gerader Endstücke

R_i [mm]	min l_1 [mm]	min l_2 [mm]
bis 1000	150	150
> 2000	0	0



5.2.2 Kalzip werkseitig walzgerundet, Aluminium

Konvex 	Mindestbiegeradien in m			
	0,8 mm	0,9 mm	1,0 mm	1,2 mm
65 / ...	6	5	1,5	1,5
50 / ...	8	5	1,3	1,3
AF 65 / ...	10	8	3,5	3
AS 65 / ...	10	8	3,5	3

Konkav 	Mindestbiegeradien in m			
	0,8 mm	0,9 mm	1,0 mm	1,2 mm
65 / ...	16	14	10	10
50 / ...	12	10	7	6
AF 65 / ...	15	14	10	7
AS 65 / ...	25	16	10	8

Rund und konisch: Nur nach Abstimmung mit der Anwendungstechnik in Koblenz.

Allgemeine Hinweise

Kalzip AF und AS:

Bei den Kalzip Profiltypen AF und AS muss nach dem Walzrunden mit einer um bis zu 20 mm größeren Baubreite gerechnet werden, so dass eine Überlappung mit geraden Baubreiten nicht möglich ist.

Walzgerundete Kalzip AF Profile können eine verstärkte Beulenbildung im Bodenblech aufweisen. Da es produktionstechnisch unmöglich ist, dies zu verhindern, ist ein Grund für eine etwaige Reklamation nicht gegeben. Bei erhöhten optischen Anforderungen sind stattdessen walzgerundete Kalzip AS Profile einzusetzen.

Standard:

Bei walzgerundeten Kalzip Elementen mit konstanten Radien < 3000 mm werden, aus produktionstechnischen Gründen, die Kalzip Profiltafeln mit einem geraden Anfang und einem geraden Ende, in einer Länge von 400 mm gefertigt. Die geraden Kalzip Profiltteile sind bauseits auf das erforderliche Maß zu kürzen. Alle Radien, die kleiner sind als der Standard, sowie

mehrere Radien und/oder gerade Segmente in einer Kalzip Profiltafel, müssen mit der Anwendungstechnik in Koblenz abgestimmt werden.

Zwangsläufig werden in den Übergangsbereichen von verschiedenen Radien oder geraden Segmenten Zwischenradien erzeugt. Dort darf kein Klipp stehen.

Oberflächen:

- stucco-dessiniert
- AluPlusPatina
- farbbeschichtet mit Schutzfolie
- AluPlusZinc mit Schutzfolie
- Antikondensatbeschichtung auf Anfrage

Deckbreite:

Klipps vorher gesetzt:

Baubreite + 3 mm.

Klipps mitlaufend gesetzt:

Baubreite + 0 bis + 3 mm.

Länge der Profiltafeln:

Mindestlänge 1,5 m. Weniger auf Anfrage.

Die fertige Maximallänge ist abhängig von Radius und Transportmöglichkeit.

Mindestsegmentlänge je Radius = 500 mm.

Transport:

Maximale Ladehöhe: 2,40 m.

Ggf. Rücksprache im Werk erforderlich.

Übergangsbereich:

Wird eine Kalzip Profiltafel mit mehreren Radien walzgerundet, entsteht ein Übergangsbereich, in dem kein Klipp gesetzt werden darf (außer Festpunkt-Klipp).

Dieser Übergangsbereich kann auf der sicheren Seite abgeschätzt werden mit ± 300 mm (insgesamt 600 mm), wenn beide angrenzenden Radien das gleiche Vorzeichen haben, ± 600 mm (insgesamt 1200 mm), wenn beide angrenzenden Radien unterschiedliche Vorzeichen haben, also von konkav nach konvex oder umgekehrt. Für eine genauere Bestimmung dieses Übergangsbereiches, ist die Abstimmung mit der Anwendungstechnik in Koblenz erforderlich.

5.2.3 Kalzip Anlieferung gerade, bei der Montage auf Radius biegen (zwangsbombieren/naturrunden)

Die angegebenen Werte sind Richtwerte. Sie ersetzen nicht eine objektbezogene Beratung.

Konvex 

Mindestbiegeradien in m

Kalzip Typ	Blechdicke (mm)	Radius (m)	max. Stützweite (m)	Erhöhung der Baubreite (mm)
65/305	0,8	36	1,5	+3
65/333	0,9	40	1,6	+3
65/400	1,0	48	1,8	+3
	1,2	55	2,0	+3
50/333	0,8	37	1,5	+2
50/429	0,9	37	1,5	+2
	1,0	40	1,5	+2
	1,2	43	1,8	+2
AS 65/422	0,8	50	1,5	+2
	0,9	55	1,5	+2
	1,0	60	1,5	+2
	1,2	70	1,8	+2

Kalzip AF Profile können nicht zwangsbombiert werden. Sonderformen mit Sicke auf Anfrage.

Konkav 

Kalzip Typ	Blechdicke (mm)	Radius (m)	max. Stützweite (m)	Erhöhung der Baubreite (mm)
65/305	0,8	40	1,5	+3
65/333	0,9	45	1,6	+3
65/400	1,0	50	1,8	+3
	1,2	60	2,0	+3
50/333	0,8	38	1,5	+2
50/429	0,9	40	1,6	+2
	1,0	42	1,8	+2
	1,2	45	2,0	+2
AS 65/422	0,8	50	1,5	+2
	0,9	55	1,6	+2
	1,0	60	1,8	+2
	1,2	70	2,0	+2

Kalzip AF Profile können nicht zwangsbombiert werden. Sonderformen mit Sicke auf Anfrage.

Allgemeine Hinweise

Naturgerundet:

Die Profiltafeln werden gerade angeliefert und bei der Montage von Hand auf den jeweiligen Radius herabgebogen.

Deckbreite:

Je nach Radius muss die Nennbreite (=Baubreite) auf die Deckbreite DB (eingebaute Breite) erhöht werden.

Stützweite:

Wenn die Stützweite zu groß gewählt wird, zeigen sich die Auflager als Polygonlinien.

Begehbarkeit:

Wegen der Beulgefahr dürfen die Profiltafeln nicht ohne lastverteilende Mittel begangen werden.

Oberflächen:

- stucco-dessiniert
- AluPlusPatina
- farbbeschichtet mit Schutzfolie
- AluPlusZinc mit Schutzfolie
- Antikondensatbeschichtung auf Anfrage
- ohne Schutzfolie auf Anfrage

Aussehen:

Die oben genannten Mindeststrahlen spiegeln den heutigen Erfahrungsstand wider. Da die Profiltafeln auf den jeweiligen Radius gedrückt werden müssen, können Beulen nicht ausgeschlossen werden.

Verlegehinweis:

Wenn die Profiltafeln über einen Satteldachfirst gebogen werden, wird empfohlen, am First ein Auflager vorzusehen, über das die Profiltafeln gebogen werden können. Verlegung von der nichtgedeckten Seite aus.

Verpackung:

Wenn die Stichhöhe größer als 1,70 m ist, dann muss dieser Hinweis bei der Bestellung angegeben werden. Der Grund ist eine eventuelle Sonderverpackung.

5.3 Konische Formen

Konische Kalzip Profiltafeln haben für Dächer aufgrund ihrer vielfältigen Gestaltungsmöglichkeiten an Bedeutung gewonnen. Denn ein Dach kann dem Baukörper mehr bieten als nur eine reine Schutzfunktion: Es kann einem Gebäude architektonische Vollkommenheit verleihen.

Für eine perfekte Bauausführung sind einige grundsätzliche Dinge zu beachten. Die Deckbreiten liegen zwischen 230 mm und 740 mm. Ab einer Deckbreite von 500 mm ist die Begehbarkeit nur bedingt möglich.

Dafür muss das Bodenblech zusätzlich durch trittfeste Isolierung unterstützt werden. Laufstege sind anzulegen.

Beschichtet immer vollflächig mit Folie. Antikondensatbeschichtung nur nachträglich im Spritzverfahren. Aquasinebeschichtung ist nicht möglich. Konische Kalzip Profiltafeln müssen nach Verlegeplan auf dem Dach montiert werden. Es ist zu empfehlen, die tatsächlichen Maße der Unterkonstruktion noch vor der Produktion im Werk mit den Maßen des Verlegeplans



zu vergleichen. Größere Bauwerkstoleranzen können eine neue Aufteilung erforderlich machen. Bis zu einer Baubreite von 500 mm gelten die Tabellen auf nachfolgenden Seiten.

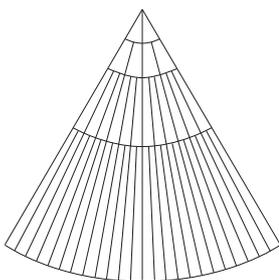
Oberflächen:

- stucco-dessiniert
- AluPlusPatina
- farbbeschichtet mit Schutzfolie
- AluPlusZinc mit Schutzfolie

Mögliche Profiltypen	Kalzip 65/... und 50/...	Kalzip AF...	Kalzip AS...
Mindestbaubreite	230 mm	170 mm	
Maximalbreite	740 mm ¹	740 mm ¹	
Mindestlänge	1500 mm	1500 mm	
Maximallänge	transportabhängig	transportabhängig	nicht möglich
Blehdicken	0,80 – 1,20 mm	0,80 – 1,20 mm	
Rund und konisch	Für Baubreiten von 230 – 620 mm möglich. Nur nach Abstimmung mit der Anwendungstechnik in Koblenz		

¹ Gilt nur für stucco-dessinierte Kalzip Profiltafeln. Andere Werkstoffe/-kombinationen auf Anfrage.

Stoß als Schweißnaht oder Stufenstoß



Verlegebeispiel mit Stößen



5.4 Kalzip XT Freiformprofiltafeln Kalzip Typ 65/.../1,0 mm

XT Produktionstechnik erlaubt es, auch schwierige Dach- und Wandflächen, selbst wenn es Freiformflächen sind, mit Kalzip Profiltafeln zu bekleiden. Dabei können in einer Profiltafel verschiedene Radien, konvex und konkav sowie Seitenradien und Ausbauchungen und Taillierungen miteinander kombiniert werden.

Die Grenzwerte sind dabei stetigen Änderungen und Verbesserungen unterworfen. Insbesondere hat die Kombination der verschiedenen Möglichkeiten einen großen Einfluss auf die verschiedenen Grenzwerte.

Als Orientierungshilfe dienen folgende, unverbindliche Grenzwerte:

Konvex gerundet	2,50 m
Konkav gerundet	10,0 m
Seitenradius	20,0 m
Mindestbreite	275 mm*
Maximalbreite	740 mm*

Die Maximallänge ist abhängig von den Transportmöglichkeiten und dem verfügbaren Vormaterial. Die Mindestlänge hängt von der Kontur und vom Produktionsverfahren ab und muss im Einzelnen geprüft werden.

An den Enden der XT Profiltafeln sind, produktionsbedingt, min. 400 mm lange Überstände erforderlich, die auf der Baustelle abgeschnitten werden müssen. Sie bieten eine zusätzliche Flexibilität, um die Profiltafel auszurichten.

Die Qualität der fertigen Kalzip Oberfläche hängt in großem Maße von der Qualität der Distanzkonstruktion zwischen Tragkonstruktion und Außenschale ab. Sie muss verstellbar ausgebildet sein, um Bautoleranzen ausgleichen zu können.

Bei XT Profiltafeln ist ein hoher Aufwand bei Planung und Verlegung erforderlich.

XT Konstruktionen werden komplett 3-D geplant. Zur Bearbeitung ist eine 3-D Oberfläche, vorzugsweise im Format .3dm (Rhinceros), erforderlich. Die Eignung anderer Dateiformate muss geprüft werden.

* Gilt nur für stucco-dessinierte Kalzip Profiltafeln. Andere Werkstoffe/-kombinationen auf Anfrage.



Krankenhaus, Emmen (NL)
Architekt: A/d Amstel Architecten

5.5 Begehbarkeit/Absturzsicherung

Kalzip Profiltafeln sind sowohl während als auch nach ihrer Montage zu Wartungs- und Reinigungszwecken ihrer selbst ohne lastverteilende Maßnahmen begehbar. Im Zustand der Montage gilt dies nur, wenn die Profiltafeln zumindest einseitig verbördelt sind. Die nachstehende Tabelle gibt die Grenzstützweiten an, bis zu denen die Profiltafeln ohne zusätzliche Maßnahmen begangen werden dürfen.

Es empfiehlt sich für planmäßig zu wartende oder zu betreibende Einrichtungen (z. B. Lichtbänder, Schornsteine, Heizzentralen) Laufstege anzuordnen. Bei Überschreitung der Grenzstützweiten müssen lastverteilende Maßnahmen z. B. Holzbohlen der Sortierklasse S 10 mit einem Mindestquerschnitt von 4 x 24 cm und einer Länge von ≥ 3 m längs oder quer auf die Kalzip Tafeln aufgelegt werden.

Wenn im First- und Traufbereich keine trittfeste Wärmedämmung unter den Kalzip Profiltafeln eingebaut wurde,

sollten die Profiltafeln in diesem Bereich nicht direkt betreten werden, da z. B. Niederschlagswasser in möglichen „Gehwegsvertiefungen“ stehen bleiben würde.

Ebenso nicht begehbar sind die letzten freien Profiltafeln am Rand, einzelne unverbördelte Profiltafeln sowie Kunststoff-Lichtbahnen.

Während der Montage sollten oft begangene Wege, über die noch Material transportiert wird, mit einem provisorischen Laufsteg geschützt und mit Balkenklauen gegen Abrutschen gesichert werden.

Als Absturzsicherung zur späteren Begehung kann das Kalzip Absturzsicherungs-System zum Einsatz kommen. An festinstallierten Kalzip Dachankern wird ein Edelstahlseil montiert, über das ein Führungsgelenk mit einem Haltegeschirr verbunden wird. Objektbezogene Planung erfolgt über Kalzip GmbH.



Begehbarkeit nach der Montage¹

Verbördelte Kalzip Profiltafeln sind bis zu folgenden Stützweiten ohne Anwendung lastverteilender Maßnahmen begehbar:

Blechdicke	65/305	65/333	65/400	50/333	50/429	AF 65/333 ²	AF 65/434 ²	AS 65/422 ²
t/mm	lgr/m	lgr/m	lgr/m	lgr/m	lgr/m	lgr/m	lgr/m	lgr/m
0,8	2,90	2,90	3,00	2,50	2,50	2,90	3,50	3,50
0,9	3,35	3,35	3,40	2,65	2,60	3,20	3,55	3,55
1,0	3,80	3,80	3,80	2,80	2,70	3,50	3,60	3,60
1,2	3,80	3,80	3,80	3,00	2,90	3,50	3,60	3,60

¹ Gilt nur für stucco-dessinierte und farbbeschichtete Kalzip Profiltafeln.
Andere Werkstoffe/-kombinationen auf Anfrage.

² Aus optischen Gründen gelten diese Angaben ausschließlich für die Verwendung trittfester Wärmedämmung.

**5.6 Werkstoff/
Korrosionsbeständigkeit**

Ein wesentlicher Vorteil bei der Verwendung von Kalzip Profiltafeln liegt im geringen Eigengewicht von Aluminium. Als Grundwerkstoffe werden seewasserfeste Legierungen verwendet.

Sicherheit

Durch natürliche Oxydschicht Kalzip Aluminium-Profiltafeln sind durch die Ausbildung der natürlichen Oxydschicht bei üblicher Bewitterung in See-, Land- oder Industrieluft zuverlässig gegen Korrosion geschützt. Bei schutzplattiertem Material wird dieser Effekt noch verstärkt, weil die Plattierschicht den Kernwerkstoff durch ihre Wirkung als Opferanode für viele Jahre gegen Korrosion schützt. Erhöhte Korrosionsgefahr besteht aber in unmittelbarer Nähe von Industriebetrieben, die größere Mengen aggressiver Chemikalien ausstoßen, etwa Kupferhütten. In diesen Fällen bieten geeignete Kunststoffbeschichtungen mit einer Mindestdicke von 25 µm dauerhaften Schutz.

Kontaktkorrosion

In Verbindung mit anderen Metallen bildet Aluminium bei gleichzeitiger Wirkung von Feuchtigkeit ein Kontaktelement, was zur Korrosion führen kann. Die nebenstehende Tabelle ist aufgrund sehr umfangreicher Untersuchungen in Schweden entstanden und belegt, dass im bauüblichen Einsatz die Aluminiumlegierung von Kalzip korrosionssicher mit den meisten gängigen Metallen kombiniert werden kann.

Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Kontaktkorrosion sind:

- Kunststoffbeschichtung
- Neutralisieren der Stahloberfläche z. B. durch Feuerverzinkung
- Unterbrechung des metallisch leitenden Kontaktes durch Grundierung oder Zwischenlagen aus Kunststoff.

Montage mit anderen Werkstoffen

Stahl:

Direkter Kontakt der Aluminium-Profiltafeln mit ungeschützten Stahlteilen der Unterkonstruktion ist wegen der Gefahr von Kontaktkorrosion dauerhaft zu vermeiden.

Hier bieten sich z. B. Kunststofffolien, Zwischenlagen mit bituminösem oder anderen geeigneten Anstrichen oder das Verzinken der Stahlteile in den Kontaktzonen an.

Holz:

Holzteile, die mit Kalzip in Berührung kommen, sollten trocken sein. Zur Imprägnierung der Holzpfetten oder anderer hölzerner Bauteile, die mit Aluminiumbauteilen direkten Kontakt

haben, dürfen nur verträgliche (z. B. ölige) Holzschutzmittel verwendet werden, die nicht zu den Chlornaphtalin-Präparaten gehören und keine Salze wie Kupfer- oder Quecksilbersalze oder Fluorverbindungen enthalten.

Beton und Mörtel:

Der direkte und indirekte Kontakt mit Beton und Mörtel ist zu vermeiden. Der Beton muss abgebunden sein und darf auch nicht mehr feucht werden. **Da Feuchtigkeit nicht immer auszuschließen ist, empfiehlt es sich in jedem Fall eine Trennung von Beton und Aluminiumprofiltafel durch eine geeignete Zwischenlage vorzunehmen.** Bohrstaub sollte nicht auf die Aluminiumoberfläche gelangen oder unverzüglich und sorgfältig entfernt werden.

Verträglichkeit mit anderen Werkstoffen für gewöhnliche Anwendungsfälle des Kalzip Systems*

Werkstoffpaarung	Atmosphäre		
	Land	Stadt/Industrie	Seenähe
Zink	unbedenklich	unbedenklich	unbedenklich
nichtrostender Stahl	unbedenklich	unbedenklich	unbedenklich**
Blei	unbedenklich	unbedenklich	bedenklich
feuerverzinkter Stahl	unbedenklich	unbedenklich	unbedenklich
ungeschützter Stahl	bedenklich	bedenklich	bedenklich
Kupfer	bedenklich	bedenklich	bedenklich

* Diese Aufstellung ist nicht allgemeingültig und muss für außergewöhnliche Anwendungsfälle durch die Anwendungstechnik in Koblenz überprüft werden.

** Dies gilt nur für gewindeformende Schrauben und Blindniete aus nicht rostendem Stahl, wenn eine Elektrolytbildung auszuschließen ist.

5.7 Nachhaltiges Bauen

Aluminium – Funktional und langlebig

Der Werkstoff Aluminium trägt wesentlich dazu bei, Bauwerke wirksam und über Jahrzehnte gegen äußere Einflüsse zu schützen und ihren Wert zu erhalten. Kalzip Dach- und Fassadensysteme aus Aluminium werden nunmehr seit 40 Jahren weltweit als eine bevorzugte Lösung für Gebäudehüllen eingesetzt.

Eine der herausragenden Eigenschaften des Werkstoffes ist seine Witterungsbeständigkeit und die damit verbundene Haltbarkeit. Daraus resultieren Sicherheit und Werterhaltung, insbesondere bei hohen Anforderungen an die Nutzung der Gebäude, z. B. bei Flughäfen, oder bei anspruchsvollen Standorten, z. B. in Küstennähe.

Der Werkstoff für Kalzip wurde im Laufe der Zeit immer wieder kritischen Prüfungen unterzogen, u. a. eine Untersuchung der BAM (Bundesanstalt für Materialprüfung und -forschung) über die verbesserte Witterungsbeständigkeit plattierter Kalzip-Profiltafeln nach fast 40 Jahren Exposition.

Nachhaltiges Bauen mit Gebäudehüllen aus Aluminium

Mit der Einführung von Zertifizierungssystemen wie z. B. Breeam, Leeds und DGNB werden erstmalig Bewertungskriterien für ein nachhaltiges Planen und Bauen erstellt,

die uns zur verantwortungsbewussten Nutzung unserer Ressourcen anhält und somit entscheidend zum Schutz der Umwelt beiträgt.

Gerade die Bau- und Immobilienwirtschaft kann einen entscheidenden Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung unserer Gesellschaft leisten, denn rund 40 Prozent der weltweiten CO₂ Emissionen werden durch Gebäude verursacht (Quelle DGNB e. V.)

Das Planen und Bauen von Gebäuden fordert in Zukunft ganzheitliche Lösungen. Das Gebäude ist in seinem gesamten Lebenszyklus zu betrachten. Nachhaltiges Bauen strebt für alle Phasen des Lebenszyklus von Gebäuden – von der Planung, der Erstellung über die Nutzung und Erneuerung bis zum Rückbau – eine Minimierung des Verbrauchs von Energie und Ressourcen sowie eine möglichst geringe Belastung des Naturhaushalts an. Dabei sind alle Einzelmaßnahmen zur Minimierung des Energieverbrauchs und der Ressourcen optimal aufeinander abzustimmen und auch äußere Einflüsse sind zu berücksichtigen.

Nachhaltiges Bauen bedeutet bewusst planen und bauen. Hier kommt besonders ein umfassendes Qualitätskonzept, das bei Kalzip bereits bei der Produktentwicklung Anwendung findet, zum Tragen,

dass der Bauwirtschaft ebenso dient wie unserer Gesellschaft. Bereits in der Planung ist die Einflussnahme der Nachhaltigkeit am größten.

Der zentrale Punkt der Kalzip Nachhaltigkeit ist das Aluminium selbst, ein Werkstoff, der sich beliebig oft recyceln lässt und über ausreichende Vorkommen verfügt: Es ist das auf der Erde am meisten vorkommende metallische Element.

Dreiviertel des Aluminiums, das jemals produziert wurde, ist auch heute noch im Einsatz. Ungefähr 95 % des Aluminiums aus dem Dach wird dem Kreislauf wieder zugeführt. Recycling von Kalzip Profiltafeln sowie anderen Aluminiumprodukten, erfordert 95 % weniger Energie als die Primärgewinnung aus Bauxit, ohne Qualitätsverluste. Damit werden jährlich weltweit ca. 80 Millionen Tonnen Treibhausgase vermieden.

Kalzip ist Mitglied in der Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen, dem DGNB.



Zero Emission House, Velux (DK)
Architekt: Lars Bo Lindblat, Rubow Architects, Kopenhagen
Fotograf: Torben Eskerod



5.8 Bauaufsichtliche Zulassung/ Statische Nachweise

Die Verwendung der Kalzip Dachelemente unterliegt den Anforderungen des Bauordnungsrechts. Danach sind in jedem Einzelfall die Standsicherheit und die Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Grundlage dafür ist die Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-14.1-181 in ihrem jeweils neuesten Stand. Darin sind u. a. die technischen Eigenschaften, die Werkstoffe und Abmessungen sowie die Überwachung nach Bauregelliste beschrieben. In den Bestimmungen für Entwurf und Bemessung sind Angaben zu den Lastannahmen, den statischen Systemen und Sicherheiten enthalten. Die Ausführungsbestimmungen regeln u. a. Dachneigung, Randausbildung, Begehbarkeit, Qualifikation der Verarbeiter. In den Anlagen sind die Querschnitte sowie Regeldetails abgebildet und die charakteristischen Werte für die Nachweise der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit tabelliert.

Für häufig wiederkehrende Anwendungsfälle sind aus diesen Angaben sogenannte Belastungs-Stützweiten-Tabellen erstellt worden, mit deren Hilfe die maximal möglichen Stützweiten unter praxisrelevanten Schnee- und Windbelastungen direkt abgelesen werden können. Die nach Bauordnungsrecht geforderte Nachweisführung ist damit jederzeit möglich.

5.9 Transport

Beim Entwurf von extremen Sonderformen (z. B. lange Profiltafeln mit kleinen Biege- radien) muss die Transportfähigkeit geprüft werden. Hierfür steht die Versandabteilung im Herstellerwerk zur Verfügung. Bei Langtransporten ab 18 m ist in Deutschland die Genehmigung durch die Straßenverkehrsbehörde notwendig. Für Überlängen ist unbedingt eine Genehmigungsfrist durch die Straßenverkehrsbehörde vorzusehen.

5.10 Blechdicken

Gemäß der bauaufsichtlichen Zulassung beträgt die kleinste Blechdicke für Kalzip Profiltafeln $t = 0,7$ mm. Bereits diese Profiltafeln dürfen sowohl während als auch nach der Montage zu Wartungs- und Reinigungszwecken ohne zusätzliche lastverteilende Maßnahmen begangen werden. Dennoch wird wegen der Gefahr von Trittschall von einer Verwendung dieser Blechdicke abgeraten. Ebenso sollte auch an sichtbaren Flächen wegen der Erfüllung von ästhetischen Ansprüchen die Blechdicke nicht weniger als 1 mm betragen.

6. Entwurfshinweise

6.1 Feuchteschutz

Für wärmegeämmte Dächer und Wände ist in jedem Einzelfall ein ausreichender Schutz gegen Tauwasser nachzuweisen, dabei sind Dampfdiffusion (z. B. nach DIN 4108-3) und Luftströmungen zu berücksichtigen.

Tauwasserbildung auf Oberflächen von Bauteilen

Werden die Mindestwerte des Wärmedurchlasswiderstandes nach DIN 4108-2 eingehalten, ist ein Nachweis zum Schutz vor Tauwasserbildung in nichtklimatisierten Aufenthaltsräumen, z. B. Wohn- und Büroräumen, bei üblicher Nutzung und dementsprechender Heizung und Lüftung im allgemeinen nicht erforderlich. In Sonderfällen, z. B. bei dauernd hoher Luftfeuchte, ist der erforderliche Wärmedurchlasswiderstand unter den jeweiligen raumklimatischen Bedingungen zu ermitteln.

Tauwasserbildung im Innern von mehrschaligen Konstruktionen

Zur Vermeidung des Eindiffundierens von Wasserdampf aus feuchter Innenraumluft in die Konstruktion ist eine Dampfsperre anzuordnen. In belüfteten Wandkonstruktionen sind Dampfsperren im allgemeinen nicht erforderlich.

Zur Vermeidung des Einströmens von feuchter Innenraumluft in den Dachraum ist eine in sich sowie an den Stößen und an den Anschlüssen zu benachbarten Bauteilen luftdichte Schicht anzuordnen, wie es auch in der Energieeinsparverordnung gefordert wird. Eine sachgemäß eingebaute Kalzip Dampfsperre erfüllt beide Anforderungen.

6.2 Eisschanzen

In bestimmten Regionen ist auf Metalldächern bei besonderen konstruktiven Ausführungen unter außerordentlichen Witterungsverhältnissen mit der Bildung von Eisschanzen oder -barrieren zu rechnen. Das sind Blöcke oder Platten, die aus Schnee, Schmelz- oder Niederschlagswasser zusammengefroren sind und den Wasserablauf auf Dächern beeinträchtigen.

Als Regionen bekannt sind:

- Alpenraum
- Mittelgebirge
- Sonstige schneereiche Zonen

Konstruktive Ausführungen, die zu Eisschanzen auf Dächern geführt haben:

- Schattenzonen durch Aufbauten
- Kalte Dachüberstände
- Komplizierte Dachformen, viele Aufbauten
- Zufrierende Rinnen oder Fallrohre (Knicke, keine Rinnenheizung)
- Anhäufungen, ungleichmäßige Verteilung von Schnee
- Lineare Schneefangsysteme
- Absturzsicherungssysteme mit Seilverbindungen
- Blitzableiter
- Trampelpfade, Laufwege
- Unstetigkeiten in der Wärmedämmwirkung
- Wärmebrücken
- Ausführungsmängel (fehlerhafte Anschlüsse an Durchdringungen oder Dachrändern, defekte Dampfsperren bei warmen Innenräumen)

Außerordentliche Witterungsverhältnisse der letzten Winter:

- Schnelle und häufige Frost-Tau-Wechsel
- Katastrophale Schneemengen
- Frostkälte und Schnee gleichzeitig

Wird durch Eisschanzen oberhalb von Rinnen das Abfließen von Niederschlags- oder Schmelzwasser behindert oder unterbunden, besteht die Gefahr, dass das Wasser aufgestaut wird und durch die Stoßüberdeckung der Profiltafeln in den Dachraum und damit das Gebäude dringt.

Als gefährdete Bereiche auf Dächern sind z. B. Kehlen, einschalige Dachüberstände, überdachte Teilflächen und solche im Schatten einzustufen.

Auf Metalldächern muß stehendes Wasser vermieden werden. Deshalb müssen sie immer eine Dachneigung aufweisen.

Damit soll verhindert werden, dass durch stehendes Wasser (sog. Wassersäcke) die Belastbarkeit der Dachdeckung überschritten wird und das Dach zusammenbricht.

Deshalb müssen die in Normen und bauaufsichtlichen Richtlinien angegebenen Werte für Dachneigungen an allen Stellen eines Daches mindestens eingehalten sein.

Außerdem sind Metalldächer, falls ihre Längs- und Querstöße sowie Überlappungen und Verbindungen nicht verschweißt oder verlötet sind, nicht wasserdicht (gegen „drückendes“ Wasser), sondern lediglich regendicht, was bedeutet, dass bei einer gewissen Stauhöhe das Wasser über die Stöße und Anschlüsse eindringt. Auch dafür ist die Einhaltung einer Mindestdachneigung nötig.

Stehendes Wasser auf Dächern kann jedoch nicht nur aufgrund fehlender Dachneigung vorkommen, sondern auch aus anderen Gründen, z. B. wegen Hindernissen in den wasserführenden Gurten von Profiltafeln, durch falsch geplante oder ausgeführte Aufbauten, oder Durchdringungen, oder wegen Barrieren aus Eisschanzen.

Die Vermeidung von Eisschanzen ist eine Planungsaufgabe. Dazu können verschiedene Maßnahmen empfohlen werden, die allerdings keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Da ihre Wirksamkeit von den örtlichen Gegebenheiten abhängig ist, können die Maßnahmen nur als Anregung gewertet werden und entbinden die ausführenden Firmen nicht von der Überprüfung der Machbarkeit. Eine weitere Haftung kann daraus nicht abgeleitet werden.

Angesichts der Erfahrungen aus den besonders katastrophalen Schneeverhältnissen des Winters 2006 ist anzumerken, dass es eine absolute Sicherheit gegen Eisbarrieren nicht geben kann.

Planerische und konstruktive Maßnahmen:

- Dachüberstände vermeiden oder mindestens dämmen,
- Verschattungen vermeiden oder beheizen,
- Gefährdete Bereiche mit Dachflächenheizungen ausstatten,
- Unterdach bis min. 3 m dacheinwärts einbauen und an Rinne anschließen,
- Fließrichtung/Dachneigung nicht in kalte Dachbereiche führen,
- Rinnen heizen, besonders innenliegende Konstruktionen,
- Knicke in Fallrohren vermeiden,
- Abläufe frei halten, Rinnen und Fallrohre warten,
- Rinnenheizungen in den Fallrohren bis in den frostfreien Bodenbereich führen,
- Bei vorgehängten Rinnen Abbruchgefahr beachten,
- Schnee auf dem Dach verteilt halten (viele einzelne Schneestopper statt wenige linienförmiger Anlagen),
- Dampfsperre an Rinne anschließen, als Notablauf nutzen,
- Absturzsicherungen, Laufroste und andere Hindernisse durch Schneefangmaßnahmen vor Anhäufungen von Schnee und Eis schützen,
- Wärmebrücken minimieren oder ganz vermeiden,
- Große U-Wert-Unterschiede vermeiden.

Es ist vom Planer zu überprüfen, ob einzelne Maßnahmen ausreichen oder ob mehrere kombiniert werden müssen, um eine ausreichende Effizienz zu erzielen. Waren Eisanschancen aufgetreten und sollen in Zukunft vermieden werden, so können nachstehende Maßnahmen – in Abhängigkeit von den Ursachen – zum Erfolg führen. Allerdings gibt es auch hierfür keine absolute Sicherheit:

- Längsstöße abdichten, z. B. durch Schweißen oder Abkleben,
- Flächenheizungen einbauen (Rinnenheizungen sollten immer vorhanden sein),
- Lineare Schneefangsysteme auflockern und durch besser verteilte ersetzen oder ergänzen,
- Anhäufungen von Schnee rechtzeitig beseitigen, Schnee und Eis räumen.

Bei den jeweiligen Maßnahmen müssen die besonderen Bedingungen der vorliegenden Bausache Berücksichtigung finden, deshalb sind allgemeingültige Aussagen nicht möglich.

6.3 Schallschutz

Hochwertiger Schallschutz ist bei Dachaufbauten mit Kalzip durch konstruktive Maßnahmen, z. B. zusätzliche Schichten, problemlos möglich.

Dabei bleiben alle Vorteile der Leichtbauweise erhalten.

Eine Anzahl Schallschutzgutachten für verschiedene Dachaufbauten liegen vor.

6.4 Brandschutz

Anforderungen an den Brandschutz von Baustoffen, Bauteilen usw. werden in den Landesbauordnungen gestellt. Aluminiumlegierungen sind nach DIN 4102-4 ohne Nachweis Baustoffe der Klassifizierung A 1 („nicht brennbar“).

Kalzip Profiltafeln sind – auch mit beidseitiger organischer Beschichtung und mit unterseitig angeordneten Dämmschichten aus Baustoffen der Klasse B 2 – ohne Nachweis widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme („harte Bedachung“).

Klassifizierung des Brandverhaltens (ohne Bodenbeläge) nach DIN EN 13501-1 (Anlage 0.2.2 zur Bauregelliste A, Teil 1, Ausgabe 2002/1)

Bauaufsichtliche Benennungen	Zusatzanforderungen		Europäische Klasse nach DIN EN 13501-1	Klasse nach DIN 4102-1
	kein Rauch	kein brenn. Abfallen/Abtropfen		
Nichtbrennbar	X X	X X	A1 A2 – s1 d0	A1 A2
Schwerentflammbar	X X	X X	B, C – s1 d0 B, C – s3 d0 B, C – s1 d2 B, C – s3 d2	B1 ¹⁾
Normalentflammbar		X	D – s3 d0 E D – s3 d2 E – d2	B2 ¹⁾
Leichtentflammbar			F	B3

¹⁾ Angaben über hohe Rauchentwicklung und brennendes Abtropfen/Abfallen im Verwendbarkeitsnachweis und in der Kennzeichnung

6.5 Blitzschutz durch Gebäudehüllen aus Kalzip Profiltafeln

Eine wirtschaftliche und effiziente Maßnahme zum Schutz vor Blitzen und ihren Auswirkungen können durch Kalzip Aluminium-Profiltafeln auf zwei Arten erfolgen:

- als Auffangeinrichtung zum Schutz vor Blitzeinschlägen in Gebäude
- als Gebäudeschirmung gegen elektromagnetische Wirkung von Blitzeinschlägen

Mit der Verwendung von Kalzip als Dach- oder Wandsystem sind in der Regel keine gesonderten oder zusätzlichen Fangeinrichtungen für Blitze notwendig. Mit einer Wahrscheinlichkeit von einmal in über 100 Jahren kann ein so starker Blitz einschlagen, dass in einem Bördel ein kleines Loch entsteht.

Diese Beschädigung liegt immer oberhalb der wasserführenden Ebene und kann leicht wieder geschlossen werden. Weitere Schäden der Kalzip Eindeckung sind nicht zu befürchten.

Kalzip als Auffangeinrichtung

Nach Blitzschutznorm DIN EN 62305-3 bzw. VDE 0185-305-3 „Blitzschutz – Schutz von baulichen Anlagen und Personen“

sind Metaldächer „als natürliche Fangeinrichtung“ für den Blitzschutz geeignet. In der Tabelle von Beiblatt 4 dieser Norm „Verwendung von Metaldächern in Blitzschutzsystemen“ ist festgelegt, dass unbeschichtete Metaldächer, deren Dachelemente (Profiltafeln) durch Falzen (Kalzip Falzbares Aluminium in den Oberflächen FalZinc, Titansilber) oder durch Bördeln (Kalzip Profiltafeln in den Oberflächen stucco-dessiniert, walzblank, AluPlusZinc oder AluPlusPatina) verbunden sind, als natürlicher Bestandteil eines Blitzschutzsystems ohne weitere Anforderung geeignet sind.

Dachelemente, die miteinander verschraubt oder vernietet sind (Trapez- und Wellprofile), sind ohne und mit organischer Beschichtung ohne weitere Anforderung geeignet. Dasselbe gilt für verschweißte Profiltafeln. Sind die gebördelten oder gefalzten Dachelemente beschichtet, bedarf es einer Typprüfung. Kalzip hat diese Prüfung gemäß Bericht BET/Corus 08-06-17-1d des BET Blitzschutz und EMV Technologiezentrums – OBO Bettermann, D-58710 Mendern – bestanden. Damit sind Dächer aus Kalzip Profiltafeln ohne weitere Anforderung geeignet, als natürlicher Bestandteil eines

Blitzschutzsystems eingesetzt zu werden. Dasselbe gilt für Stehfalzdächer und Trapez- und Wellprofile.

Voraussetzung dafür ist, dass die Dächer stromtragfähig, z. B. durch zugelassene Blitzschutzklemmen der OBO Bettermann GmbH www.obo.de mit der Erde verbunden sind.

Konstruktive Voraussetzung für Auffangeinrichtung:

- Kalzip Profiltafeln sind leitend mit der Erde zu verbinden.
 - Bördel müssen geschlossen sein.
 - Leitender Anschluss an
 - eine leitende Wandbekleidung (Metall)
 - eine Unterkonstruktion aus Stahl oder Aluminium
 - die Bewehrung einer Betonunterkonstruktion
- sowie deren Erdung ist vorzunehmen. Diesbezüglich sind konstruktive Details mit einer Fachfirma der Blitzschutztechnik abzustimmen.

Abb. 1 Kalzip als Auffangeinrichtung

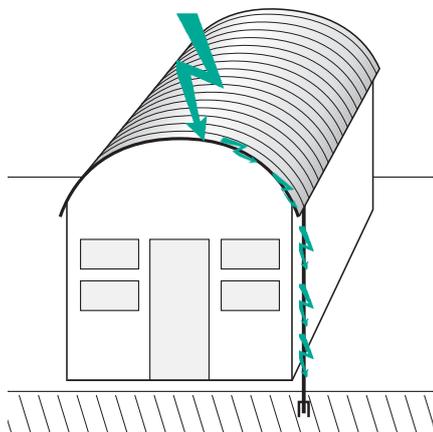


Abb. 2 Kalzip als Schirmung

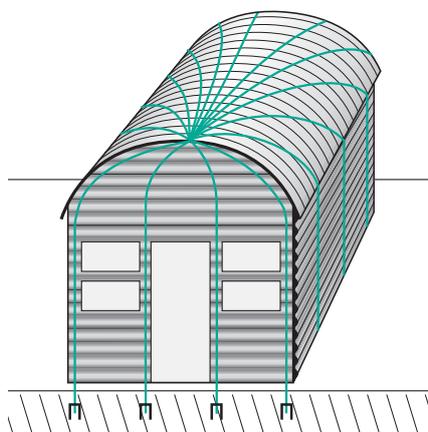
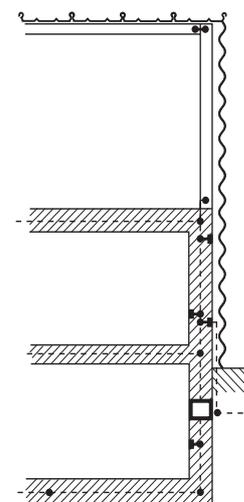


Abb. 3 Beispiel einer durchgängigen Verbindung und Erdung



Kalzip als Schirmung

Ist die gesamte Gebäudehülle aus Aluminium (s. Abb. 2 auf Seite 39) – Dacheindeckung und Wandbekleidung aus Kalzip Systemen – werden die von der Auffangeinrichtung in die Erde abfließenden Ströme derart verteilt, dass sie keine gefährlichen Spannungen in Leiterschleifen mehr induzieren können.

IT-Netzwerke und leittechnische Anlagen sowie die damit verbundenen Geräte werden nicht zerstört oder beschädigt und bedürfen deshalb in den meisten Fällen keinerlei zusätzlicher Schutzmaßnahmen.

Eine optimale Schirmung wird erreicht, wenn die Kalzip Profiltafeln der Gebäudehülle leitend durchverbunden und geerdet sind und größere Öffnungen darin überbrückt werden. Untersuchungen an Kalzip haben ergeben, dass je nach Ausführung das elektromagnetische Feld im Innern und damit die eingekoppelten Spannungen und Ströme um mehr als den Faktor 100 reduziert werden.

Konstruktive Voraussetzung für Schirmung

- Gebäudehülle muss leitend durchverbunden und geerdet sein (siehe Abb. 3 auf Seite 39). Fensteröffnungen sind zu überbrücken.
- Kalzip weist eine Metalloberfläche auf (stucco-dessiniert, AluPlusZinc oder walzblank).
- Bei beschichteten Kalzip Profiltafeln:
 - müssen die Klipps auf einer Unterkonstruktion aus Metall stehen.
 - auf einer Unterkonstruktion aus Holz sind die Klipps mit untergelegten Aluminiumstreifen (min. 60 mm breit und 0,7 mm dick) zu verbinden.



- Verbindung von Dach und Wand: am Anschluss vom Dach zur Wand ist jede Profiltafel mit möglichst kurzen Aluminiumstreifen zu verbinden (min. 50 mm breit und 1 mm dick).
- Fensteröffnungen sollen nicht größer als 1,5 x 1,5 m sein, größere Öffnungen sind durch Aluminiumstreifen (50 x 1 mm) zu überbrücken oder am Aluminiumfensterahmen mit der Wand leitend zu verbinden, wenn bauseits keine anderen leitenden Verbindungen vorhanden sind.

Diesbezüglich sind konstruktive Details mit einer Fachfirma der Blitzschutztechnik abzustimmen.

6.6 Kalzip Dachsysteme

6.6.1 Binderdach: Kalzip rechtwinklig zum Stahltrapezprofil

Ein tragendes Trapezprofil als Unterschale spannt von Binder zu Binder parallel zur Traufe. Die Klipps werden entweder direkt auf dem Obergurt befestigt oder mittelbar über Distanzprofile. Die Verbindungselemente sind unterhalb der Tragschale sichtbar. Die Verteilung der Klipps erfolgt diagonal über der Unterschale, so dass alle Obergurte der Unterschale belastet werden.

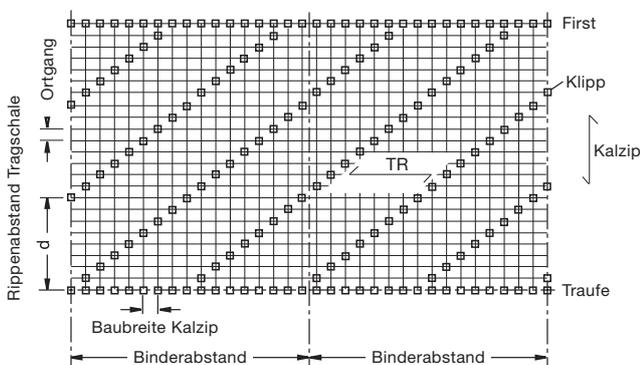
Das Schema der Klippanordnung muss möglichst eine gleichmäßige Belastung der Stahltrapezprofile sowohl durch Auflast (Schnee) als auch durch abhebende Lasten (Windsog) ermöglichen.

- An der Traufe und am First wird eine durchgehende Klippreihe gesetzt.
 - Dazwischen werden die Klipps diagonal angeordnet. Die Abstände richten sich nach den Belastungen der Kalzip Baubreite sowie den Rippenabständen und den Stützweiten des Trapezprofils.
 - Die Anzahl und Anordnungen der Klipps sowie die Verbindungselemente sind dem Verlegeplan zu entnehmen.
 - Je nach Belastung kann es nötig werden, die Klippabstände im Eck- und Randbereich zu verkleinern.
- (Siehe Bemessungstabellen ab Seite 51)

6.6.2 Kalzip rechtwinklig zur Holzschalung

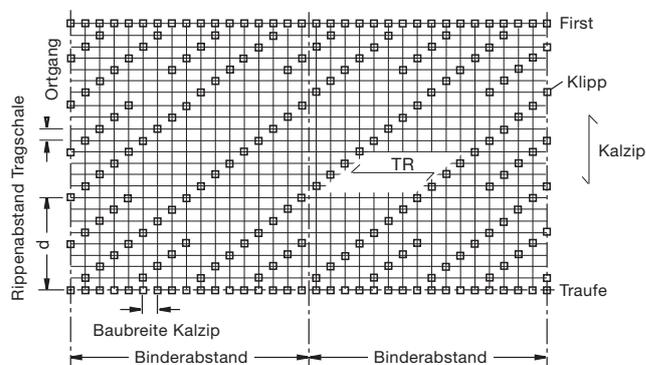
Die Klipps werden direkt auf der Holzschalung befestigt. Dabei müssen die Klipps entsprechend dem Verlegeschema 1 oder 2 auf der Holzschalung angeordnet werden. Wenn die Klipps nebeneinander angeordnet werden sollen, muss das Schalbrett und dessen Befestigung auf der Unterkonstruktion statisch nachgewiesen werden. Eine zimmermannsmäßige Befestigung reicht dann nicht aus.

Verlegeschema 1
Klipps



d = Klippabstand TR = Trapezprofil

Verlegeschema 2
Klipps



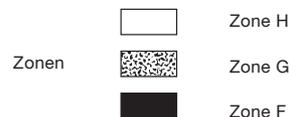
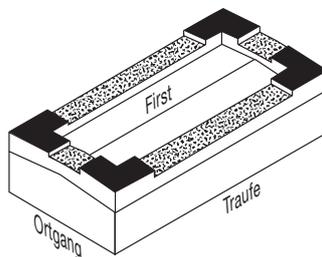
d = Klippabstand TR = Trapezprofil
Abstände unmaßstäblich

Windlastermittlung

Die Windlasten berechnen sich aus dem Böengeschwindigkeitsdruck und dem Winddruckbeiwert. Der Böengeschwindigkeitsdruck wird aus der Windlastzone und der Höhe über Gelände bestimmt (Lage und Höhe des Bauwerkes).

Für den Winddruckbeiwert ist nach der Dachform, die Lage auf dem Dach (Zone) und der Lastezugsfläche zu unterscheiden.

Eine exemplarische Aufteilung nach Zonen ist rechts dargestellt. Genauere Angaben zur Ermittlung der Windlasten sind in der DIN 1055 Teil 4 angegeben.

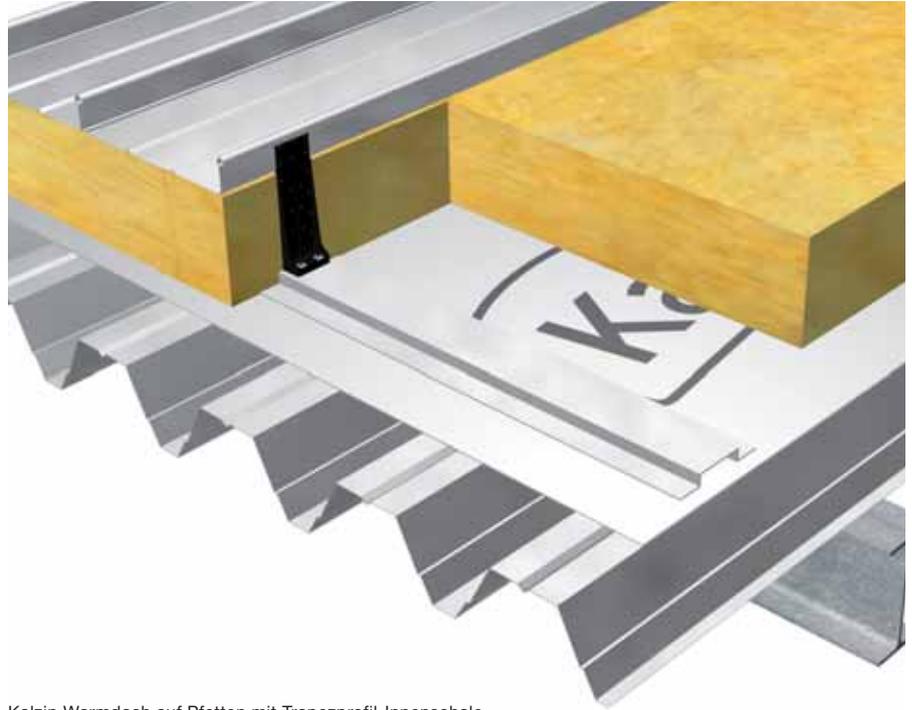


**6.6.3 Pfettendach:
Kalzip parallel zur Unterschale**

Die Klipps werden auf Pfetten befestigt oder die Unterschale spannt parallel zum Kalzip Bauteil. Bei zweischaligen Dächern kann, je nach Unterschale, ein Zwischenprofil erforderlich sein.

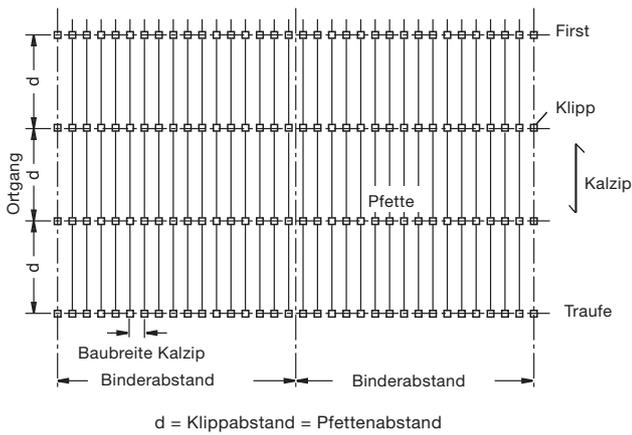
Die Klipps sind im Normalfall auf jeder Pfette anzuordnen. Bei Dachsanierungen mit kleinen Pfettenabständen kann es ausreichen, die Klipps nur auf jede zweite Pfette zu stellen. Um alle Pfetten zu belasten, werden die Klipps im Wechsel auf den Pfetten angeordnet.

Ein statischer Nachweis ist erforderlich. (siehe Bemessungstabellen ab Seite 51).

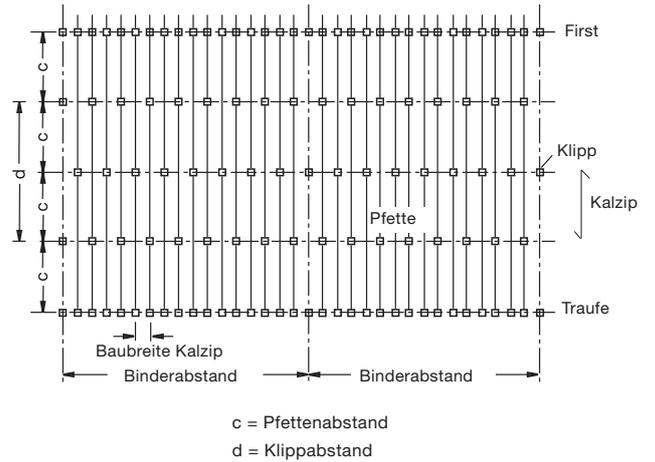


Kalzip Warmdach auf Pfetten mit Trapezprofil-Innenschale

**Verlegeschema 3
Klipps**



**Verlegeschema 4
Klipps**
Klippanordnung bei kleinen Pfettenabständen (z.B. Sanierung)



6.6.4 Kalzip DuoPlus® 100 und Kalzip Duo® 100

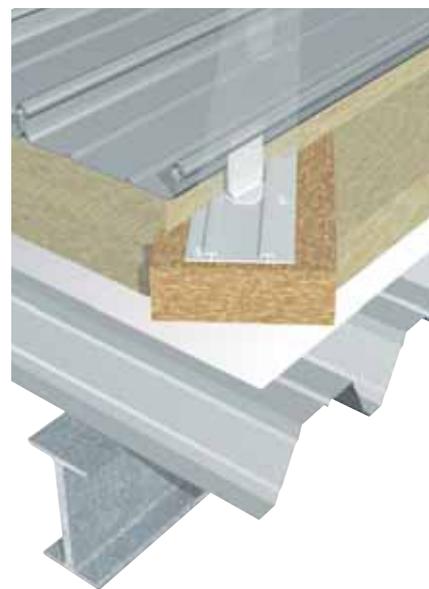
Das System Kalzip DuoPlus 00 besteht immer aus einer vollflächig verlegten, 100 mm dicken, trittfesten Wärmedämmung, der DuoPlus Drehklipp-Schiene, dem DuoPlus Drehklipp sowie speziellen Schrauben zur Befestigung der Schiene auf der Unterkonstruktion.

Im Unterschied dazu enthält das System Kalzip Duo 100 keine vollflächige Decklage aus trittfester Wärmedämmung. Lediglich 24 cm breite, trittfeste Dämmstreifen von 100 mm Dicke werden unter den Kalzip DuoPlus Drehklipp-Schienen eingesetzt.

Beide Varianten bieten ein nahezu wärmebrückenfreies Komplettbausystem mit perfekt aufeinander abgestimmten Systemkomponenten. Der Wärmedurchgang ist minimiert und die Richtlinien der neuen EnEV werden erfüllt.

Bei beiden Systemen sind nur die genannten Komponenten zugelassen. Die Anordnung der Schienen und die Anzahl der Verbindungselemente sind dem Verlegeplan zu entnehmen. Die DuoPlus Drehklipps werden mit einem werkseitig angebrachten Kunststoffpad während der Montage gegen Verschieben gesichert.

Zunächst wird die trittfeste Wärmedämmung auf der Unterkonstruktion verlegt. Bei Kalzip DuoPlus 100 vollflächig, bei Kalzip Duo 100 als Streifen, deren Zwischenräume mit weicher Wärmedämmung oder trittfestem Dämmstoff ausgefüllt werden.



Danach werden die DuoPlus Drehklipp-Schienen entsprechend dem Verlegeplan auf der Wärmedämmung angeordnet und durch die Wärmedämmung mit der Unterkonstruktion verbunden.

Die speziellen DuoPlus Drehklipps werden in die Schiene eingeschoben und so verdreht, dass sie parallel zur Bördelrichtung stehen (Minstdrehwinkel = 45°).

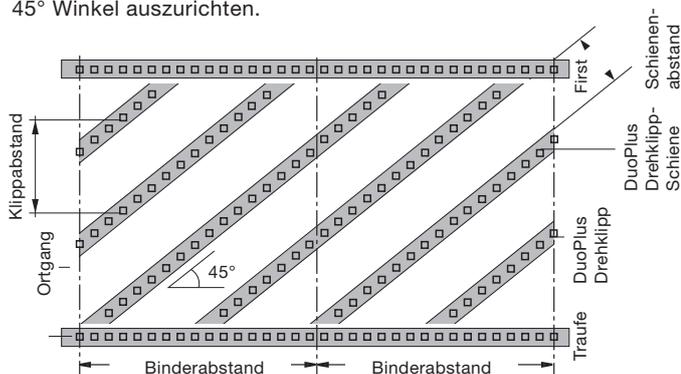
Die erste Reihe der Klipps, am Anfang der Verlegefläche (Ortgang), wird genau ausgerichtet und mit einer Schraube durch den Klippfuß in die Schiene befestigt. Die übrigen Klipps werden in die Schiene eingeschoben und parallel zur Kalzip Bördelrichtung ausgerichtet. Jede zehnte

Reihe der Klipps wird mittels einer Schraube gegen Verschieben fixiert. Die letzte Reihe der Klipps, am Ende der Verlegefläche (Ortgang), wird ebenfalls mit einer Schraube durch den Klippfuß in die Schiene befestigt. Danach wird die komprimierbare Wärmedämmung aufgelegt und über die Klipps gedrückt. Anschließend kann das Kalzip, wie gewohnt, verlegt werden.

Die DuoPlus Drehklipp-Schiene muss mindestens so lang sein, dass sie zwei Rippen der Trapezprofilunterschale überdeckt und darin befestigt werden kann. Wenn das nicht möglich ist, kann ein ausreichend langes Stück neben der ersten Reihe angeordnet werden (siehe Verlegeschema Binderdach und Pfettendach).

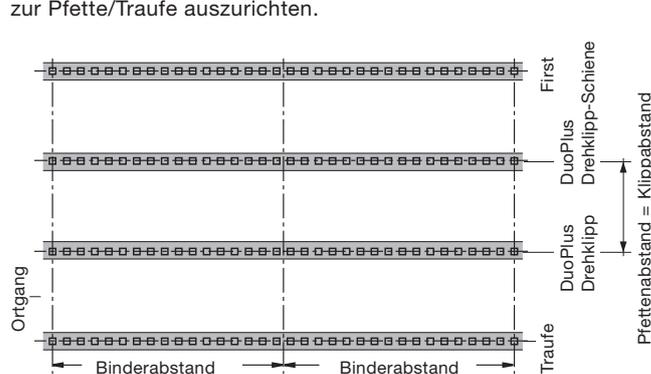
Verlegeschema Kalzip Binderdach

Systembedingt sind die DuoPlus Schienen in einem 45° Winkel auszurichten.



Verlegeschema Kalzip Pfettendach

Systembedingt sind die DuoPlus Schienen parallel zur Pfette/Traufe auszurichten.



Abstände unmaßstäblich

6.6.5 Kalzip FOAMGLAS® System

Das System besteht immer aus vollflächig verlegten und verklebten FOAMGLAS®-Dämmstoffplatten, der Krallenplatte L, dem Verbundklipp mit Verbindungselementen und optional komprimierbarer Wärmedämmung.

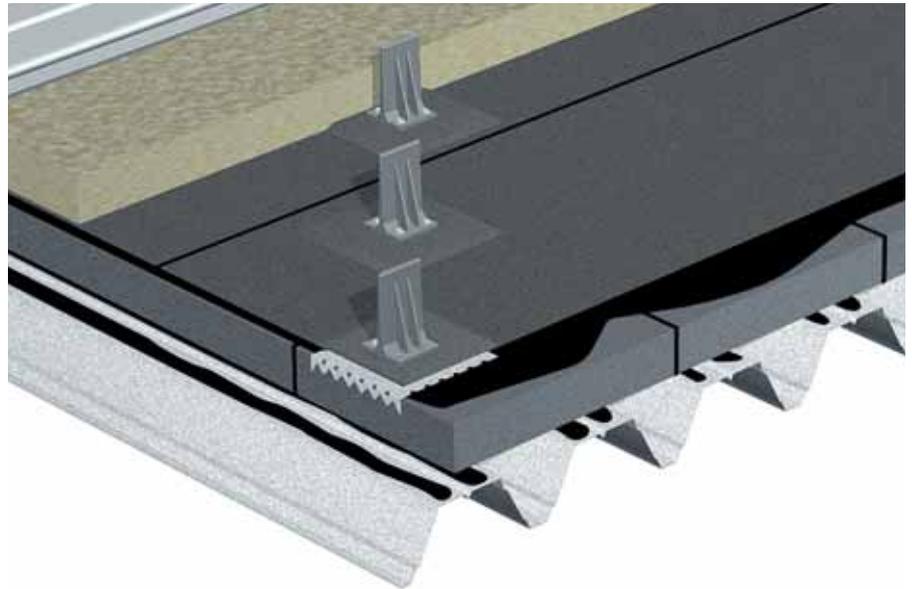
Bei der Ausführung Kalzip AF wird systembedingt keine komprimierbare Wärmedämmung eingebaut.

Zwischen Kalzip und bituminöser Sekundärabdichtung muss eine thermostabile Trennlage angeordnet werden.

Kalzip FOAMGLAS® Platten werden in verschiedenen Formaten angeboten und eignen sich für Unterkonstruktionen wie zum Beispiel:

- Stahltrapezprofile
- Holzschalungen
- Betonplatten

Die Verklebung der Platten auf der Unterkonstruktion erfolgt wahlweise mit Kaltkleber oder Heißbitumen und kann bis zu einer Außentemperatur von +5° C ausgeführt werden. Bei tieferen Temperaturen ist die Unterkonstruktion entsprechend anzuwärmen. Werden Trapezprofile verwendet, findet die Verklebung auf den Obergurten statt.



Bei einem geschlossenen Untergrund erfolgt das Einkleben von FOAMGLAS® vollflächig und vollfugig in Heißbitumen. Die Stoßfugen der Platten werden durch das Kantentauchverfahren vollflächig verklebt. Durch den Heißbitumen-Deckabstrich wird die Oberfläche versiegelt und es entsteht der Haftgrund für den weiteren Aufbau.

Zur Befestigung der Kalzip Verbundklipps werden die neu entwickelten, verzinkten Stahlkrallenplatten L unter Berücksichtigung der jeweiligen Dachgeometrie und den statischen Erfordernissen in einem festgelegten Raster unter Hitze eingedrückt.

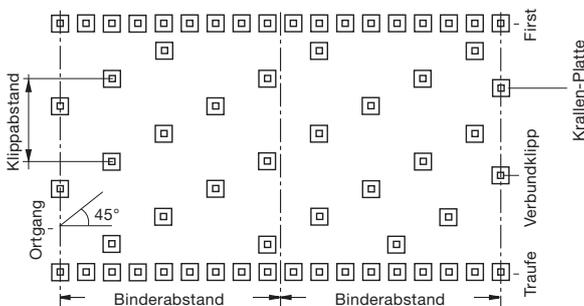
Es entsteht eine kraftschlüssige, wärmebrückenfreie Verbindung mit der Unterkonstruktion (Nachweis gemäß allg. bauaufsichtlicher FOAMGLAS® Zulassung Z-14.4-475).

Oberhalb der Dämmschicht und der Krallenplatten ist zusätzlich eine Abdichtung aus Bitumen mit Polyester-Vlieseinlage vorzusehen. Auf den Krallenplatten werden die Kalzip Verbundklipps mit den empfohlenen Verbindungselementen montiert.

Kalzip AF Profiltafeln behalten die freie Bewegungsmöglichkeit durch eine beständige PE-Folie als Trennlage.

Verlegeschema Kalzip FOAMGLAS® System auf Stahltrapezprofilen oder Holzschalung

Systembedingt sind die FOAMGLAS® Krallenplatten in einem 45° Winkel auszurichten.



Verlegeschema Kalzip FOAMGLAS® System auf Betondecke

Die FOAMGLAS® Krallenplatten können parallel zur Traufe ausgerichtet werden.



Abstände unmaßstäblich

Die Montage der Kalzip Profiltafeln erfolgt in gewohnter Weise. Bei Verwendung von Kalzip AF ist beim Schweißen die Kalzip Schweißunterlage zu benutzen. Bei dem FOAMGLAS® System sind nur die bauaufsichtlich zugelassenen Systemkomponenten zu verwenden. Die Anordnung der Krallenplatten L sowie die Verbindungselemente (Typ/Anzahl) sind dem Verlegeplan zu entnehmen.

Die Vorschriften des Herstellers sind zu beachten.

Runde Dachformen

Sämtliche Dachformen sind problemlos ausführbar, wobei entweder die Dämmplatten für große Radien polygonzugartig aneinandergesetzt oder, für kleinere Radien bzw. Freiformen, bereits in den entsprechenden Formen geliefert oder auf der Baustelle zugeschnitten werden. Für diese Dachformen stehen die technischen Berater der Lieferfirmen gerne zur Verfügung. Eine frühzeitige Anfrage wird empfohlen. Als Anhaltswerte für die Radien gelten:

- $r \geq 12$ m: ganze Platten als Polygonzug verlegen (evtl. Kanten abschleifen)
- $r \geq 6$ m: halbe Platten als Polygonzug verlegen
- $r < 6$ m: Sonderdachform mit Formteilen ab Werk

FOAMGLAS® besteht aus reinem Glas, ist damit anorganisch und wird aus Glas-Recycling-Produkten sowie den natürlichen mineralischen Rohstoffen Sand, Dolomit und Kalk im thermischen Aufschäumprozess hergestellt. Es enthält keine FCKW-Treibmittel, Flammenschutz- oder Bindemittel, setzt keinerlei Emissionen frei und gibt keine Fasern ab.

Brandschutz

Das nicht brennbare FOAMGLAS® leistet zusammen mit dem Befestigungssystem und Kalzip Aluminium Profiltafeln einen Beitrag zum vorbeugenden Brandschutz.

Die Brandweiterleitung über der Schaumglas-Dämmebene ist ausgeschlossen. Schaumglasdämmstoffe, die Krallenplatte L sowie die Kalzip Profiltafeln sind nicht brennbar und als „harte Bedachung“ widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme („Feuer von außen“).

Ein Dach mit einem vom Hersteller definierten Aufbau aus Schaumglas und Kalzip ist in der Lage, die Anforderungen nach DIN 18234-1 zu erfüllen, und darf deshalb gemäß Industriebaurichtlinie (IndBauRL) eingesetzt werden.

Schallschutz

Das bewertete Schalldämmmaß $R'w$ für den nachstehend beschriebenen Dachaufbau beträgt ca. 36 dB

- Stahltrapezprofil 106/250-1,0 ungelocht
- Adhäsivkleber
- 100 mm FOAMGLAS®, darüber eingearbeitet Krallenplatte L
- 3 mm Heißbitumen-Deckabstrich
- 5 mm Bitumen-Schweißbahn
- 20 mm Luftraum
- Verbundklipp
- Kalzip $> 0,9$ mm

Je nach konstruktivem Aufbau kann das Dachsystem einen Schalldämmwert $R'w$ von bis zu 56 dB erreichen.

Abmessungen und Lieferformen:

Formate: 600 x 450 mm

300 x 450 mm

600 x 600 mm

600 x 300 mm

Plattendicken: 80–180 mm

Technische Daten FOAMGLAS®-Dämmplatte T4 WDS

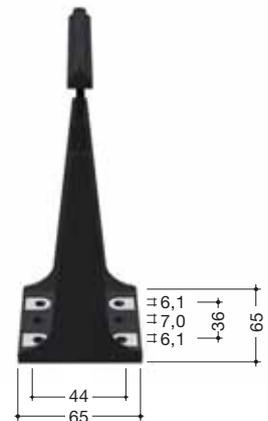
Rohdichte	$\rho = 110 \text{ kg/m}^3$
Wärmeleitfähigkeit	$\lambda = 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
Brandschutz	Baustoffklasse A1/Euroklasse A (nicht brennbar)
Druckfestigkeit	zul $\sigma = 0,23 \text{ N/mm}^2$
Therm. Ausdehnungskoeffizient	$\alpha_{th} = 8,5 \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$
Wasserdampfdiffusionswiderstand	$\infty = \text{(dampfdicht)}$
Wasserdichtheit	dauerhaft wasserdicht
Verarbeitungstemperatur	mindestens $+5^\circ \text{ C}$
Temperaturbeständigkeit	$-260^\circ \text{ C bis } +430^\circ \text{ C}$

6.7 Verbindungen

Die Kalzip Profiltafeln sind über Klipps aus stranggepresstem Aluminium mit der Unterkonstruktion verbunden. Die Klipps haben verschiedene Bohrungen in der Fußplatte. Je nach Unterkonstruktion werden spezielle Verbindungselemente eingesetzt.

Hinweis: Die Anzahl der Verbindungselemente richtet sich nach den statischen Erfordernissen und muss in jedem Fall ermittelt werden. In den Rand- und Eckbereichen von Dächern sowie den Randbereichen von Wänden sind die

Verbindungselemente für erhöhte Windsoglasten zu bemessen. Die Verankerungstiefe der Schrauben in Holzunterkonstruktionen wird nach DIN 1052 T2 ermittelt. Die Mindestverankerungstiefe der Schraube im Holz beträgt $4 \times ds$. Die maximale anrechenbare Verankerungstiefe beträgt $12 \times ds$. (ds = Nenndurchmesser der Schraube). Die Verbindungselemente müssen aus nichtrostendem Stahl oder Aluminium bestehen. **Die Verwendung von verzinkten Kohlenstoffstählen ist nicht möglich.**



Die folgenden Verbindungselemente werden für das Kalzip System empfohlen:

Verbindungsstelle	Verbindungselemente ²⁾
Traufwinkel an Kalzip	Blindniet Ø 5 x 12 K9; Gesipa PolyGrip Alu/Nirosta Ø 4,8 x 10
Schließblech an Bördel	Blindniet Ø 5 x 12 K9; Gesipa PolyGrip Alu/Nirosta Ø 4,8 x 10
Distanzprofil an Bördel	Blindniet Ø 5 x 12 K9; Gesipa PolyGrip Alu/Nirosta Ø 4,8 x 10
Firstblech an Schließblech	Gesipa PolyGrip Alu/Nirosta Ø 4,8 x 10
Organg-Verstärkungsprofil an Bördel	Blindniet Ø 5 x 12 K9; Gesipa PolyGrip Alu/Nirosta Ø 4,8 x 10
Sturmhaken an Alu- und E-Klipp	Gewindefurchende Schraube A Ø 6,5 x 19
Festpunkt: Kleiner Bördel an Alu- und E-Klipp	Blindniet Ø 5 x 12 K8 - 10; Gesipa PolyGrip Alu/Nirosta Ø 4,8 x 10
Dichtstöße Kalzip oder Anschluss Aufsatzkranz	Gesipa PolyGrip Alu/Nirosta Ø 4,8 x 10
Hutprofil auf TR-Unterschale	Presslaschenblindniet Ø 5 mind. 8 W SFS SL3/2 6,0 x 27
Drehklipp-Schiene / Kalzip DuoPlus 100	SD2 - S16 - 6,0 x 127 / SDK-S16 6,0 x 167

Klipp auf Stahlunterkonstruktion

Alu-Klipp mit und ohne TK5* auf Stahl-Unterkonstruktion	t = 0,75 - 3,0 mm	Presslaschenblindniet Ø 5-12W
Alu-Klipp mit und ohne TK5 oder TK15* bzw. E-Klipp auf Stahl-Unterkonstruktion	t = 0,75 - 1,2 mm	Schraube SFS SDK2 ¹⁾
Alu-Klipp mit und ohne TK5 oder TK15* bzw. E-Klipp auf Stahl-Unterkonstruktion	t = 1,20 - 3,2 mm	Schraube SFS SDK3 ¹⁾
Alu-Klipp mit und ohne TK5 oder TK15* bzw. E-Klipp auf Stahl-Unterkonstruktion	t = 1,5 - 2,0 mm	Bohrschraube Ø 5,5 x L ¹⁾ Gewindefurchende Schraube Ø 6,5 x L ¹⁾
Alu-Klipp mit TK5 oder TK15* auf Stahl-Unterkonstruktion	t = 2,0 - 6,0 mm	Gewindefurchende Schraube Ø 6,3 x L ¹⁾³⁾⁴⁾ SX5-S16-5,5 x L; SX14-S16-5,5 x L
Alu-Klipp mit TK5 oder TK15* auf Stahl-Unterkonstruktion	t > 6,0 mm	Gewindefurchende Schraube Ø 6,3 x L ¹⁾⁴⁾ (Bohrschrauben nicht mehr empfohlen)

Klipp auf Holzkonstruktion

Alu- und E-Klipp auf Holzpfette	2 Bohrschrauben Ø 6,5 x L ¹⁾ 2 Schrauben A Ø 6,5 x L (vorbohren) SFS SDK2 6 x 45/60
Alu- und E-Klipp auf Holz	Holzwerkstoffe/Holzschalung ab 19 mm: 2 Bohrschrauben SFS SDK 2 6,0 x L Holzschalung ab 30 mm: 2 Schrauben A Ø 6,5 x L (vorbohren)
E-Klipp mit Distanzkappe, Alu- und E-Klipp auf Holzkonstruktion	5 - 15 mm längere Verbindungselemente sind einzusetzen je nach Distanzkappe

¹⁾ Die Niet- oder Schraubenlänge muss der erforderlichen Klemmlänge angepasst werden.

²⁾ Bei Blindniete und Dichtblindniete wird die Werkstoffkombination Al für die Hülse und nichtrostender Stahl für den Dorn verwendet.

Bei Schrauben wird nichtrostender Stahl verwendet. Es sind die Angaben der Niet- und Schraubenhersteller zu beachten.

Bei der Wahl des Verbindungselementes und des Werkstoffes müssen die Anwendung und die konstruktiven Gegebenheiten berücksichtigt werden.

³⁾ Auf Stahlpfette mit Flanschdicke < 6 mm

⁴⁾ Unbedingt Bohrspäne entfernen.

* TK = Thermokappe

6.8 Temperaturbedingte Längenänderung

Temperaturbedingte Längenänderungen sind zu berücksichtigen. Der thermische Ausdehnungskoeffizient von Aluminium beträgt im betrachteten Temperaturbereich ca. $24 \times 10^{-6}/K$. Bei einer angenommenen Temperatur von $20^\circ C$ bei der Verlegung der Profiltafeln ergibt sich daraus im Sommer ($+ 80^\circ C$) eine Verlängerung von ca. $1,5 \text{ mm/m}$ Tafellänge und im Winter ($- 20^\circ C$) eine Verkürzung von ca. 1 mm/m Tafellänge.

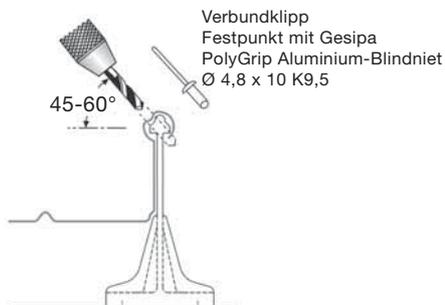
Da jedoch auch die benachbarten Bauteile Temperaturschwankungen ausgesetzt sind und die Unterkonstruktionen in der Regel Verformungen aufnehmen können, darf baupraktisch ein Bewegungsspiel von $\pm 1,0 \text{ mm/m}$ Tafellänge angesetzt werden. Sind diese Voraussetzungen nicht erfüllt, muss mit den oben angegebenen Maximalwerten gerechnet werden.

6.9 Festpunktausbildung Kalzip Aluminium Klipp/ Kalzip Verbundklipp

Der Festpunkt verhindert ein Abrutschen der Profiltafeln und ist die Stelle jeder Kalzip Profiltafel, die keine Längenänderung erfährt. Jede Kalzip Profiltafel ist am Festpunkt gegen Verschieben zu sichern.



Aluminium Klipp
Festpunkt mit
Gesipa PolyGrip
Aluminium-Blindniet
Ø 4,8 x 10 K9,5



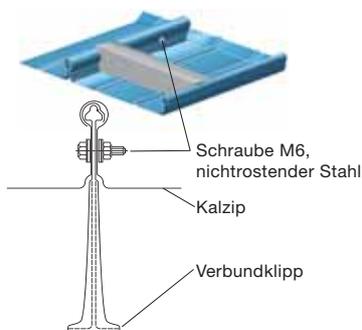
Verbundklipp
Festpunkt mit Gesipa
PolyGrip Aluminium-Blindniet
Ø 4,8 x 10 K9,5

Festpunkte werden statisch nachgewiesen und sind dem Verlegeplan zu entnehmen.

Durch den kleinen Bördel wird in den Klippkopf ein Loch zur Aufnahme des Blindnietes in einem Winkel von $45-60^\circ$ Grad gebohrt, der Niet gesetzt und der Setzkopf durch den großen Bördel der nächsten Profiltafel überdeckt.

Alternativ ist der Festpunkt durch Schrauben, die durch die Stege des Kalzip und des Festpunkt-Klipps geführt werden, vorzusehen. Auf beiden Seiten (Schraubenkopf und Mutter) müssen Dichtscheiben eingebaut werden. Wird für den Festpunkt eines Profils ein Verbundklipp verwendet, müssen alle Bohrspäne von den Profilen entfernt werden, da der Verbundklipp aus kunststoffummanteltem Stahl besteht. So werden Rostspuren auf den Profiltafeln vermieden. Zur weiteren Verlegung der Dachfläche werden die Kalzip Profiltafeln mit dem großen Bördel auf den kleinen Bördel gelegt, an der Traufe ausgerichtet und erst dann in die nächste Klippreihe gedrückt.

Liegt der Festpunkt nicht unmittelbar am First, so muss die Längendehnung der Kalzip Profiltafeln vom Festpunkt bis zum First bei der Ausbildung der Firstabdeckung berücksichtigt werden. Jede Kalzip Profiltafel darf nur einen Festpunkt haben. Knicke in der Kalzip Profiltafel, feststehende Lichtelemente usw. sind ebenfalls Festpunkte und müssen berücksichtigt werden. Es darf kein zweiter Festpunkt hergestellt werden.



6.10 First, Traufe, Ortgang

Der Standardfirst ist ein System aus 3 Komponenten:

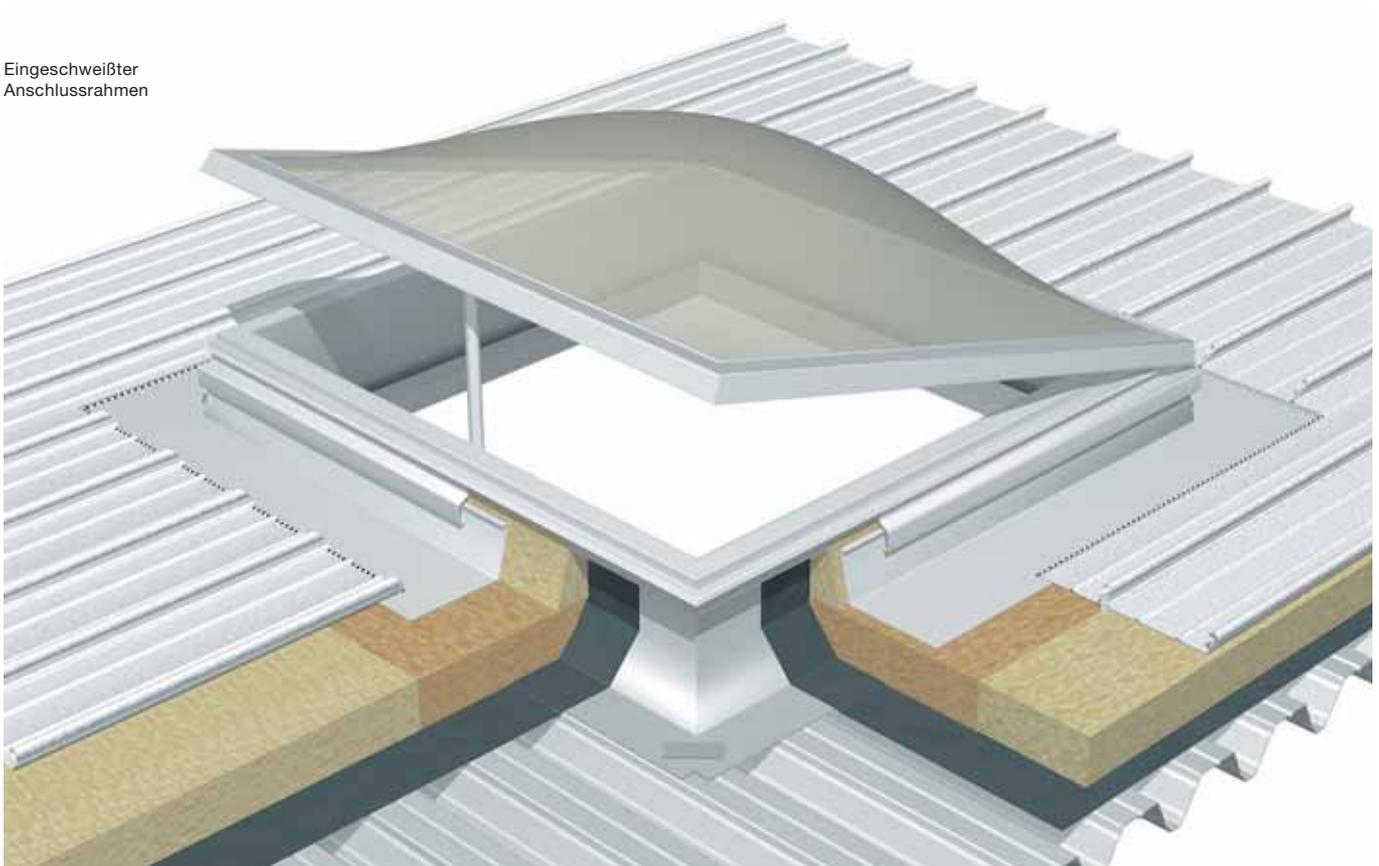
Das Schließblech reduziert mit seiner Kammer den Winddruck, fixiert und schützt den Formfüller vor UV-Strahlung sowie dem Zugriff von Vögeln. Der Formfüller „dichtet“ den Kalzip Boden weiter ab und verhindert, dass Wasser eindringen kann. Die Auffaltung ist dann die letzte Barriere gegen Eindringen von Wasser in den First.

In der Regel ist der First auch die Stelle, an der der Festpunkt angeordnet wird. Liegt der Festpunkt nicht im First, muss er als Schiebefirst ausgebildet werden, damit die Längenänderungen aufgenommen werden können. Entlüftete Firste können nicht völlig gegen Schnee abgedichtet werden. Bei hohen Dichtigkeitsanforderungen oder exponierten Windlagen sind Zusatzmaßnahmen wie Windleitbleche o. ä. erforderlich.

An der Traufe steift der Traufwinkel das Bodenblech aus und hält den Traufenfüller an seiner Stelle. Der Traufenfüller sorgt zusammen mit der Abkantung des Bodenblechs dafür, dass besonders bei geringen Dachneigungen kein Wasser gegen das Gebäude zurücklaufen kann. Der Ortgang wird durch Sturmhaken und Ortgang-Verstärkungsprofil gesichert (siehe Seite 13).

Hinweis zum Blindniet:
Siehe Kalzip Zulassung sowie Tabelle auf Seite 46.

Eingeschweißter Anschlussrahmen



6.11 Lichtkuppel/RWA

Für den Einbau von Lichtkuppeln oder RWA-Anlagen usw. werden speziell angepasste Aufsatzkränze angefertigt.

Für Bogendächer werden speziell gerundete Aufsatzkränze benötigt. Die Aufsatzkränze können entweder bis zu einer Dachneigung von 2,9° eingeschweißt werden oder ab einer Dachneigung von mehr als 2,9° eingedichtet werden.

Der Aufsatzkranz aus Stahl wird mit der Unterkonstruktion fest verbunden. **Die Dampfsperre wird auf den Aufsatzkranz und bis zur Höhe der Wärmedämmung geführt.** Der Eindeckrahmen wird mit den Kalzip Profiltafeln verschweißt oder eingedichtet und kann sich mit der Kalzip Dachhaut bewegen. Der obere Anschlussrahmen sorgt hierbei für eine sichere Verbindung/ Eindichtung der Lichtkuppel RWA in die Dachfläche.

Lichtkuppeln und RWA-Anlagen sind nicht begehbar. Da diese häufig zu Wartungszwecken erreicht werden müssen, empfiehlt es sich, den Bereich um die Öffnung mit trittfester Wärmedämmung auszusteiern. Lichtstraßen, große Lichtelemente oder hintereinander liegende Lichtkuppeln können Sonderlösungen erforderlich machen und müssen im Einzelnen geplant werden.

6.12 Querstöße

Nicht immer ist es möglich, die Kalzip Profiltafeln aus einem Stück herzustellen. Meist sind es die Transportgrenzen, die einen Stoß notwendig machen. Besonders bei Bogendächern wird häufig die maximale Ladehöhe der LKW überschritten. Die Anforderung an die Dichtigkeit der Querstöße ist sehr hoch. Deshalb ist bei der Ausführung mit größter Sorgfalt zu

arbeiten. Profiltafeln werden kurz neben dem Klipp gestoßen, um die Ausdehnung nicht zu behindern, außer, der Stoß ist zugleich der Festpunkt. Man unterscheidet geschweißte und gedichtete Stöße.

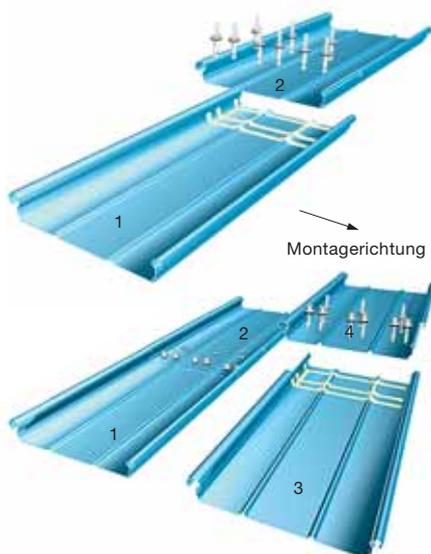
Schweißstoß

Die zu stoßenden Kalzip Profiltafeln werden ca. 10 - 20 mm überlappt. Die Schweißnähte sollten unterstützt werden.

Die unterhalb der Schweißnaht liegende Konstruktion muss gegen Brand, z. B. durch die Kalzip Schweißunterlage, gesichert werden. Schweißnähte müssen einen Mindestabstand von 100 mm zum Kalzip Verbundklipp einhalten, um eine Beschädigung der Klipps durch Hitze zu vermeiden. Bei Bedarf muss vor Schweißarbeiten die Feuerwehr informiert werden.

Dichtstoß

(erst ab mehr als 2,9° Dachneigung möglich)
 Die Profiltafeln werden in einer bestimmten Reihenfolge montiert (siehe Montagerichtlinie). Die erforderliche Dichtigkeit wird durch 3 Reihen geeignetes Dichtmittel (z. B. hochwertiges Silikon) zwischen den einzelnen Profiltafeln und 2 Reihen Dichtniete erreicht. Die gegenseitige Überlappung beträgt 200 mm.



6.13 Unterkonstruktionen

Kalzip Dächer können auf allen Unterkonstruktionen errichtet werden. Die Klipps werden bei Metall und Holz unmittelbar auf der Unterkonstruktion befestigt. Bei metallenen Unterkonstruktionen muss die

Kontaktkorrosion berücksichtigt werden. Da, mit Ausnahme des Kalzip AF, kein Kontakt zwischen Kalzip und der Unterkonstruktion besteht, reicht die Thermokappe unter den Klipps als Trennlage aus. Beim Kalzip Verbundklipp kann die Trennlage entfallen.

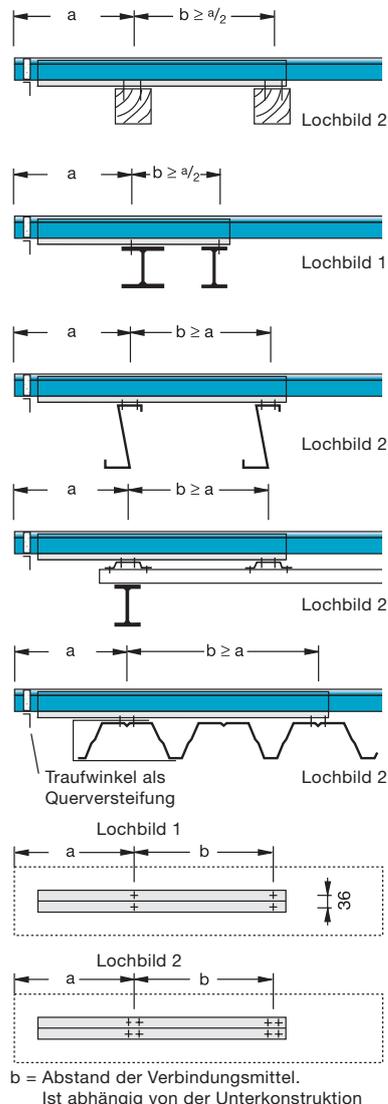
Bei Betonunterkonstruktionen ist ein ausreichend verankertes Stahlprofil oder eine Holzlatte (Mindestdicke 40 mm) zwischenschalten.

6.14 Dachüberstände mit Kragarmen/Klippstangen

Soll das Dach an der Traufe überstehen, kann auf eine zusätzliche Unterkonstruktion verzichtet werden, indem Klipps als Klippstangen eingebaut werden. Sie werden mit entsprechender Länge im Dach befestigt und sind sowohl Auflager für das Kalzip als auch Anschlagpunkt für die Rinne (siehe Kapitel Dachüberstände 6.16).

6.15 Bestimmungen für den Einbau von Kragarmen/Klippstangen

Der Nachweis muss im Einzelfall geführt werden. Die Dachüberstände sind nicht begehbar. Die Kalzip Profiltafeln müssen am Ende mit dem Traufwinkel verbunden werden. Die Länge der Klippstangen ist in nebenstehender Skizze dargestellt.



Abstände der Klippstangen

Dachüberstand (a) über dem letzten Auflager	Kalzip 65/... 50/...				
1 m	jede	jede	jede	jede	jede
(0,5 m)*	2. Profiltafel	2. Profiltafel	2. Profiltafel	Profiltafel	Profiltafel
1,5 m	jede	jede	jede	nicht	nicht
(0,9 m)*	Profiltafel	Profiltafel	Profiltafel	möglich	möglich

Je nach Baubreite Kalzip und gewünschtem Dachüberstand müssen die Klippstangen in jedem oder jedem zweiten Bördel eingepasst werden. Die Tabelle gilt für eine Schneelast von 0,75 kN/m².
 *Werte gelten für den Klipp Typ L10.

6.16 Dachüberstände ohne Klippstangen

Soll das Dach an der Traufe überstehen, kann auf eine zusätzliche Unterkonstruktion unter bestimmten Bedingungen verzichtet werden. Diese Auskragung kann ohne Klippstangen eingebaut werden, wobei der Dachüberstand ohne Klippstangen und die daraus resultierende Begehbarkeit sich nach der jeweiligen Gebäudehöhe und Materialdicke richtet (siehe auch Tabelle). Die Mindestlänge der Kalzip Profiltafeln beträgt 5 m.

Bei dieser Ausführung kann zur Befestigung der Rinnenhalter ein kurzes Klippstück mit in die Bördel eingebaut werden. Der Klipp wird entweder mit 2 Nieten im Klippkopf oder mit 2 Schrauben durch den Steg befestigt. Durch die fehlende Verbindung mit der Unterkonstruktion können sich die Kalzip Profiltafeln frei ausdehnen.

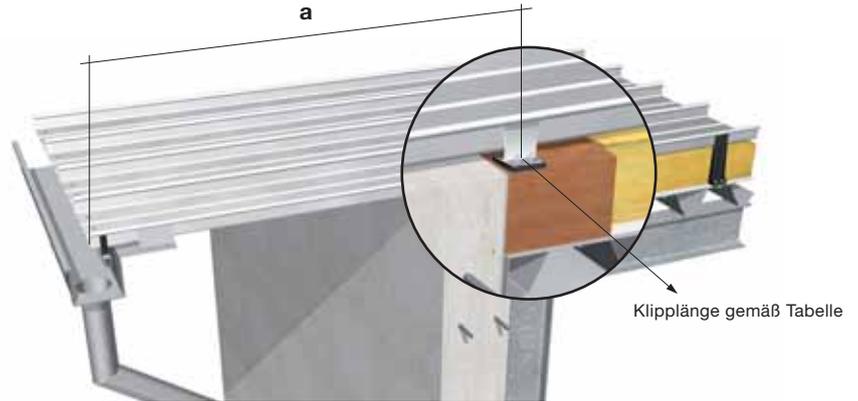
Bei einer Bahnlänge ab 12 m muss das Fallrohr so gestaltet werden, dass es die Längendehnung der Profiltafeln aufnehmen kann, z. B. durch verschiebliche Rohrüberlappungen. Die Profiltafeln müssen in jedem Untergurt zwischen den Sicken mit dem Traufwinkel verbunden werden.

Hinweise:

Die Dachüberstände sind während der Montage und im unverbördelten Zustand nicht begehbar. Die Bestimmungen für Sicherheitsmaßnahmen und Absturzvorrichtungen sind zu beachten und einzuhalten. Bei Werten über 1,0 bis 1,5 m sind Dachüberstände mit Klippstangen auszuführen.

Der Dachüberstand (a) errechnet sich aus dem Abstand zwischen dem ersten Klipp am Dachrand und der Aussenkante Kalzip.

Wenn die Kalzip Profiltafeln von unten sichtbar sind, empfiehlt es sich in jedem Falle, lastverteilende Maßnahmen beim Begehen zu benutzen.



Dachüberstände (a) in Meter von Kalzip Profiltafeln

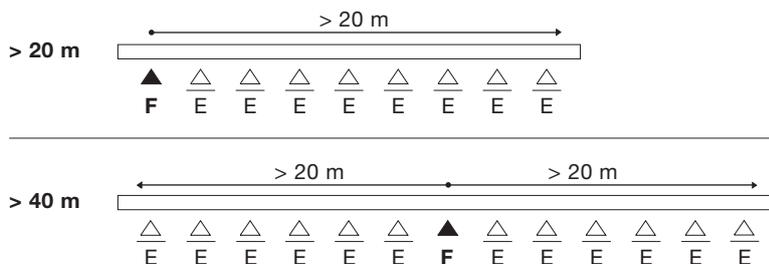
Zeile	Kalzip Typ	Windlast		
		1,50 kN/m ²	2,00 kN/m ²	2,50 kN/m ²
		Dachüberstand (a) in Metern		
1	50/333 x 0,9	0,90	0,80	0,60
	Klipplänge	s	s	d
2	50/333 x 1,0	1,00	1,00	0,80
	Klipplänge	s	s	d
3	50/429 x 0,9	0,80	0,60	0,50
	Klipplänge	s	d	d
4	50/429 x 1,0	1,00	0,80	0,60
	Klipplänge	s	d	d
5	65/305 x 0,9	1,00	1,00	0,90
	Klipplänge	s	s	d
6	65/305 x 1,0	1,00	1,00	1,00
	Klipplänge	s	s	d
7	65/333 x 0,9	1,00	1,00	0,80
	Klipplänge	s	s	d
8	65/333 x 1,0	1,00	1,00	1,00
	Klipplänge	s	s	d
9	65/400 x 0,9	1,00	1,00	0,60
	Klipplänge	s	d	d
10	65/400 x 1,0	1,00	1,00	0,90
	Klipplänge	s	d	d

s: Standardlänge / d: doppelte Länge

6.17 Anwendungsregel für lange Profiltafeln

Durch Anordnung des Festpunktes in die Mitte der Profiltafel kann die Länge der Ausdehnung halbiert werden. An beiden Seiten muss die Möglichkeit zur Ausdehnung gegeben sein.

Tafellänge



E = Verbundklipp Typ E
F = Festpunkt

Zusätzlich bei Binderdächern: Bei Profiltafel-Längen > 20 m sind die Klipps auf aussteifende Hutprofile zu stellen!

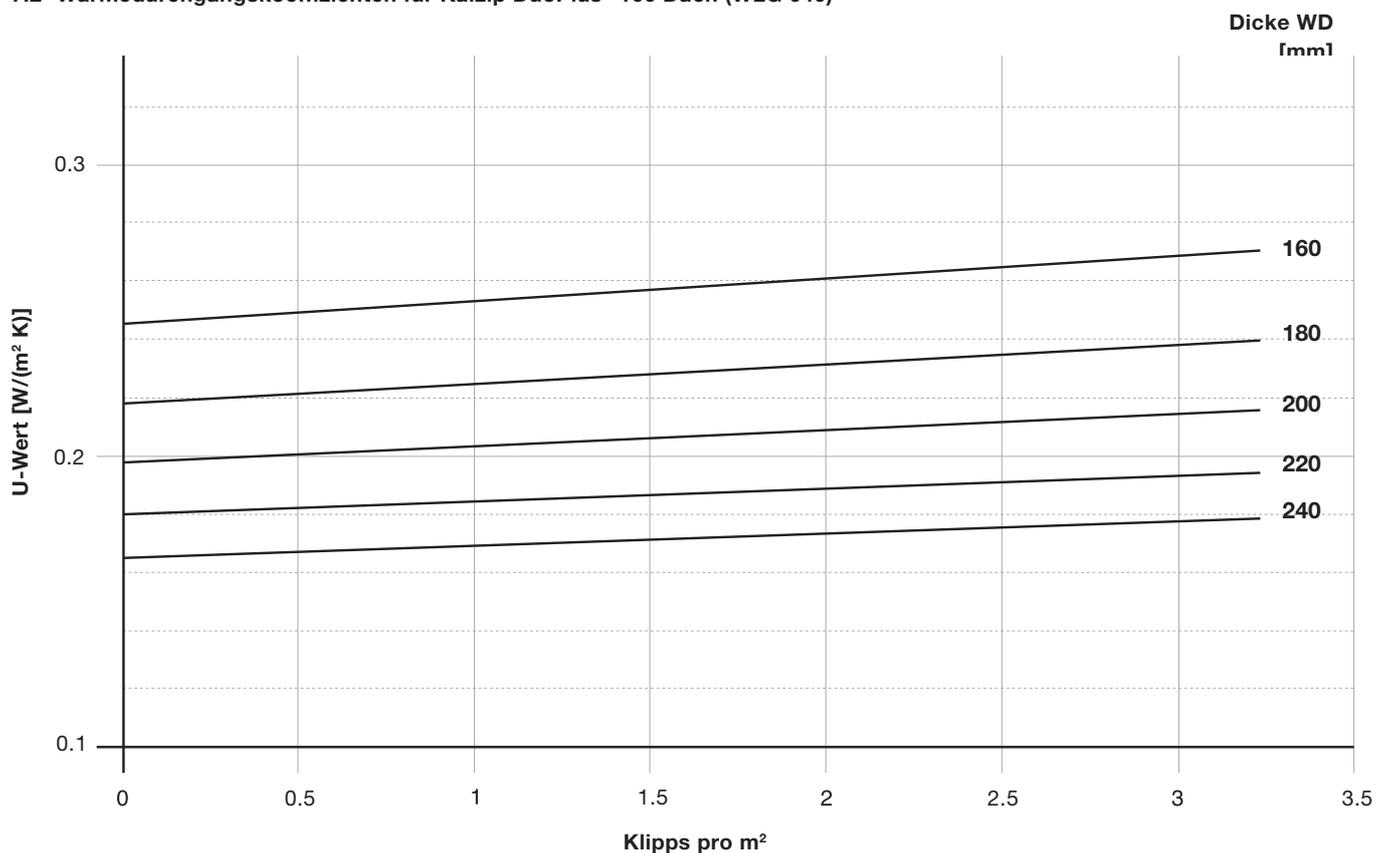
7. Bemessungstabellen Kalzip

7.1 Wärmedurchgangskoeffizienten bei Verwendung von Kalzip Verbundklipps für WLG 040 und WLG 035.

Dämmstoffdicke	WLG 040	WLG 035
[mm]	U-Wert [W/(m ² K)]	U-Wert [W/(m ² K)]
90	0,41	0,37
100	0,38	0,33
110	0,34	0,30
120	0,32	0,28
130	0,29	0,26
140	0,27	0,24
150	0,26	0,22
160	0,24	0,21
170	0,23	0,20
180	0,21	0,19

Bezogen auf den Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit.

7.2 Wärmedurchgangskoeffizienten für Kalzip DuoPlus® 100 Dach (WLG 040)



7.3 Klippabstände

7.3.1 Binderdach (Mehrfeldträger) mit Verbundklipps

Klippbefestigung: Direkt auf Stahltrapezprofil-Unterschale $t_{\min} = 0,75$ mm. 2 Befestigungselemente je Klipp (Bohrschraube SFS SDK).

Zeile	Kalzip Typ	Blechdicke t in mm	Andrückende Lasten* kN/m ²			Abhebende Lasten kN/m ²					
			0,75	1,00	1,25	0,90	1,44	1,60	1,98	2,56	3,52
1	65/333	0,80	2,50	2,40	2,00	2,20	2,00	1,65	1,45	1,10	0,80
2	65/305	0,90	3,15	2,50	2,00	2,80	2,00	1,80	1,45	1,10	0,80
3		1,00	3,30	2,50	2,10	3,15	2,00	1,80	1,45	1,10	0,80
4		1,20	3,30	2,50	2,20	3,30	2,00	1,80	1,45	1,10	0,80
5											
6	65/400	0,80	2,50	2,30	1,85	2,00	1,70	1,50	1,20	0,95	0,70
7		0,90	2,95	2,30	1,85	2,60	1,70	1,50	1,20	0,95	0,70
8		1,00	3,00	2,30	1,85	2,75	1,70	1,50	1,20	0,95	0,70
9		1,20	3,00	2,30	1,85	2,75	1,70	1,50	1,20	0,95	0,70
10											
11	50/333	0,80	2,10	1,90	1,80	2,20	1,75	1,55	1,25	0,95	0,70
12		0,90	2,60	2,00	2,00	2,80	2,00	1,80	1,45	1,10	0,80
13		1,00	2,80	2,20	2,00	3,15	2,00	1,80	1,45	1,10	0,80
14		1,20	3,00	2,30	2,00	3,30	2,05	1,80	1,45	1,15	0,80
15											
16	50/429	0,80	2,00	1,80	1,70	1,85	1,35	1,20	0,95	0,75	0,55
17		0,90	2,45	1,90	1,70	2,40	1,55	1,40	1,00	0,85	0,65
18		1,00	2,70	2,10	1,70	2,55	1,55	1,40	1,00	0,85	0,65
19		1,20	2,80	2,15	1,70	2,55	1,55	1,40	1,00	0,85	0,65
20											
21	NaturDach	0,80	1,80	1,55	1,35	2,20	2,00	1,65	1,45	1,10	0,80
22	65/333	0,90	1,80	1,55	1,35	2,80	2,00	1,80	1,45	1,10	0,80
23		1,00	1,80	1,55	1,35	3,15	2,00	1,80	1,45	1,10	0,80
24		1,20	1,80	1,55	1,35	3,30	2,05	1,80	1,45	1,15	0,80

Stützweite in [m]

*In den Werten unter andrückende Lasten sind abhebende Lasten bis 0,70 kN/m² berücksichtigt.

Der Klippabstand darf nicht größer sein als die halbe Stützweite der tragenden Trapezprofilunterschale.

7.3.2 Pfettendach (Mehrfeldträger) mit Verbundklipps

Klippbefestigung auf Stahlpfetten oder Distanzkonstruktion aus Stahl $\geq 1,5$ mm:
2 Befestigungselemente je Klipp, Schrauben Durchmesser $\geq 5,5$ mm oder SFS SDK.

Zeile	Kalzip Typ	Blechdicke t in mm	Andrückende Lasten* kN/m ²			Abhebende Lasten kN/m ²					
			0,75	1,00	1,25	0,90	1,44	1,60	1,98	2,56	3,52
1	65/333	0,80	2,50	2,40	2,00	2,20	2,00	1,65	1,45	1,10	0,80
2	65/305	0,90	3,15	2,70	2,20	2,80	2,50	2,00	2,00	1,50	1,15
3		1,00	3,65	2,70	2,20	3,15	2,80	2,50	2,00	1,55	1,45
4		1,20	3,60	2,70	2,20	3,30	2,80	2,50	2,15	1,55	1,45
5											
6	65/400	0,80	2,50	2,30	1,85	2,00	1,70	1,50	1,20	0,95	0,70
7		0,90	2,95	2,30	1,85	2,60	2,30	1,70	1,70	1,30	0,95
8		1,00	3,00	2,30	1,85	3,00	2,35	2,10	1,70	1,30	0,95
9		1,20	3,00	2,30	1,85	3,15	2,35	2,10	1,70	1,30	0,95
10											
11	50/333	0,80	2,10	1,90	1,80	2,20	1,75	1,55	1,25	0,95	0,70
12		0,90	2,60	2,00	2,00	2,80	2,40	2,00	1,80	1,40	1,00
13		1,00	2,80	2,20	2,00	3,15	2,80	2,50	2,00	1,55	1,15
14		1,20	3,00	2,30	2,00	3,30	2,80	2,50	2,05	1,55	1,15
15											
16	50/429	0,80	2,00	1,80	1,70	1,80	1,35	1,20	0,95	0,75	0,55
17		0,90	2,45	1,90	1,70	2,40	1,95	1,70	1,40	1,10	0,80
18		1,00	2,70	2,10	1,70	2,75	2,15	1,95	1,55	1,20	0,85
19		1,20	2,80	2,15	1,70	2,90	2,15	1,95	1,55	1,20	0,85
20											
21	NaturDach	0,80	1,80	1,55	1,35	2,20	2,00	1,65	1,45	1,10	0,80
22	65/333	0,90	1,80	1,55	1,35	2,80	2,50	1,80	2,00	1,55	1,15
23		1,00	1,80	1,55	1,35	3,15	2,80	2,50	2,00	1,55	1,15
24		1,20	1,80	1,55	1,35	3,35	2,80	2,50	2,15	1,55	1,15

Stützweite in [m]

*In den Werten unter andrückende Lasten sind abhebende Lasten bis 0,70 kN/m² berücksichtigt.

7.3.3 Kalzip ProDach (anliegend) mit Verbundklipps

Klippbefestigung: Direkt auf ProDach-Befestigungsschiene.

(Befestigungselemente: SFS SDK2-S-377-6,0 x L). 2 Befestigungselemente je Klipp.

Zeile	Kalzip Typ	Blechdicke t in mm	Andrückende Lasten* kN/m ²	Abhebende Lasten kN/m ²						
				0,48	0,90	1,44	1,60	1,98	2,56	3,52
1	AF 65/333	0,80	Andrückende Lasten	2,40	2,20	1,60	1,40	1,10	0,80	0,50
2		0,90	werden direkt durch	2,40	2,60	1,80	1,60	1,30	0,90	0,70
3		1,00	Kontakt auf die	2,90	2,80	2,00	1,80	1,60	1,20	0,90
4		1,20	Unterkonstruktion	2,90	2,90	2,20	2,00	1,80	1,40	1,10
5			eingeleitet.							
6	AF 65/434	0,80	Andrückende Lasten	2,30	2,00	1,20	1,00	0,80	0,50	0,30
7	AS 65/422	0,90	werden direkt durch	2,70	2,30	1,40	1,20	0,90	0,70	0,50
8		1,00	Kontakt auf die	2,90	2,50	1,80	1,40	1,20	0,90	0,60
9		1,20	Unterkonstruktion	3,00	2,70	2,00	1,80	1,50	1,10	0,70
			eingeleitet.							

Stützweite in [m]

Nachweis der Unterkonstruktion muss gesondert geführt werden. Bitte wenden Sie sich an: DEUTSCHE ROCKWOOL MINERALWOLL GMBH & CO. OHG, Rockwool Straße 37-41, D-45966 Gladbeck, T +49 (0)2043/408-0, F +49 (0)2043/408-444.
Die Tabelle gilt nicht für Kalzip DuoPlus.

7.3.4 Kalzip AluPlusSolar*

bei Verwendung von Kalzip Verbundklipps.

Klippbefestigung: Direkt auf Stahltrapezprofil-Unterschale $t_{\min} = 0,75$ mm.

2 Befestigungselemente je Klipp (SFS SDK2-S-377-6,0 x L).

Zeile	Kalzip Typ	Blechdicke t in mm	Andrückende Lasten* kN/m ²			Abhebende Lasten kN/m ²					
			0,75	1,00	1,25	0,90	1,44	1,60	1,93	2,56	3,52
1	AF 65/537	1,00	2,00	1,90	1,80	1,20	0,90	0,70	0,60	0,50	0,40

*nach DIN 1052

*In den Werten unter andrückende Lasten sind abhebende Lasten bis 0,70 kN/m² berücksichtigt.

Die Kalzip Profiltafeln sind, sofern nicht auf trittfester Wärmedämmung verlegt, nur mit lastverteilenden Maßnahmen begehbar. Die angegebenen Werte sind Richtwerte. Sie ersetzen nicht eine objektbezogene Beratung. Nachweis der Unterkonstruktion muss gesondert geführt werden.

Index

A		G		R	
Abhebende Lasten	40, 52-54	Gebäudehöhe	50	Recycling	35
Absturzsicherung	15, 33	Gründach	19, 52-53	Ressourcenschonung	35
Aluminium-Klipp	7, 47	H		Rippenabstand	41
AluPlusPatina	10	Holz	34	Rollformen	11
AluPlusSolar	23, 54	Hutprofil	17, 25, 46, 50	RWA	48
AluPlusZinc	10-11	K		S	
Andrückende Lasten	52-54	Kabelklaue	15	Sanierungskonzept	5, 25-27
Antikondensat- und		Kalzip AF	6, 8, 21-22, 29, 31, 44-45	Schallschutz	38, 45
Antidröhnbeschichtung	11, 31	Kalzip FOAMGLAS® System	20, 44-45	Schallschutzwerte	16-19, 21-22
Anschlussrahmen	48	Kaltdach	16	Schließblech	13, 46-47
Anwendungsbereiche für Kalzip	16-27	Kathodischer Schutz	10	Schneefang	15
Anwendungsregel	50	Klipp	7-9	Schrauben	46
Aufsatzkranz	15, 46, 48	Klippabstand	31, 41-42, 44, 52	Schutzfolie	11
B		Klippstangen	7, 49-50	Schweißstoß	48
Bandbeschichtung (Coil Coating)	11	Knickrunden	28	Sicherungssystem	14-15, 33
Bauaufsichtliche Zulassung	36	Kompri-Klebeband	12	SolarClad	14, 23-24
Baustellenrunden	28	Konische Profiltafeln	6, 29-31	SolarSysteme	23-24
Baustoffklasse	45	Kontaktkorrosion	34	Stahl	34
Begehbarkeit	30, 31, 33, 50	Korrosionsbeständigkeit	34	Stahltrapezprofil	16, 21, 40, 44
Beton und Mörtel	34	Kragarme	49	Stucco-dessiniert	10
Binderabstand	41-44	L		T	
Binderdach	40, 43, 52	Längenänderung	47	Tauwasser	37
Blechdicken	31, 36	Längentoleranzen	6	Thermokappe	7, 46
Blitzschutz	39	Lichtkuppel	48	Transport	28-29, 36
Bördelfüller	12	M		Traufabkantung	12
Brandschutz	38, 45	Metallic-Lacke	11	Traufe	13, 41-44, 47
C		Mindestbiegeradien	29-30	Traufwinkel	12, 46-47, 50
Chemikalien	34	Mindestdachneigung	19, 28, 37	Trittfeste Dämmung	18-19, 21, 25, 43, 48
D		Montage	21, 24, 26-27, 30	Trittstufe	14
Dachanker	33	N		U	
Dachneigung	28	Nachhaltiges Bauen	35	U-Wert	38, 51
Dachsysteme	40-45	NaturDach	19, 52-53	Übergangsblech	12
Dachüberstand	49-50	Nennblechdicke	6, 10	Überlängen	36
Dämmstoffe	16-23, 43-45	Niete	46	Unterkonstruktionen	16-23, 25, 40, 43-44, 46-50, 54
Dampfdiffusion	12, 37, 45	O		V	
Dampfsperre	12, 16, 17, 22	Ortgang	12-13, 41-44, 47	Verbindungselemente	46
Dichtstoß	49	Ortgang-Leiste	13	Verbundklipp	8, 47, 51-54
Distanzkappe	8-9, 46	Ortgang-Verstärkungsprofil	13, 46	Verlegeschema	41-44
Distanzprofil	40, 46	Oxydschicht	34	Verpackung	30
DuoPlus Drehklipp,		P		Verzinken	34
DuoPlus Drehklipp-Schiene	9, 18, 43, 46	Pfettendach	42-43, 53	W	
Duo 100	18-19, 43	Photovoltaik	23-24	Walzrunden	28-30
DuoPlus 100	18-19, 43, 46, 51	Plattierung	10	Warmdach	16-17, 42
E		Polyesterlack	11	Wärmedurchgangskoeffizient	51
E-Klipp	9, 46	ProDach	54	Werkstoffverträglichkeit	34
Entwurfshinweise	37-50	ProDach-Dämmsystem	21-22	X	
Eisschanzen	37-38	Profilabmessungen	6	XT Profile	5, 7, 32
F		PVDF-Lack	11	Z	
Farbbeschichtung	11	Q		Zubehör	12
Farbqualitäten	11	Querstöße	48	Zwangsbombieren	30
Festpunkt	7, 46-48, 50	R		Zwischensparrendämmung	22
Feuchteschutz	37	S		Y	
First	13, 41-44, 47	T		Z	
FOAMGLAS®	21-22, 44-45	U		Y	
Formfüller	20, 13, 47	V		Z	
Formvarianten	6-7	W		Z	

www.kalzip.com

Die Angaben in dieser Publikation wurden nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Sie berücksichtigen keinen konkreten Anwendungsfall. Ersatzansprüche können daraus nicht abgeleitet werden. Technisch sinnvolle, unserem hohen Anspruch an Qualität und Fortschritt dienende Konstruktions- und Programmänderungen behalten wir uns vor. Aufgrund der Dynamik von Produktentwicklungen und -verbesserungen erheben die Kalzip Druckerzeugnisse nicht immer den Anspruch auf Aktualität. Die zurzeit gültige Fassung der jeweiligen Publikation ist im Internet unter www.kalzip.com als Download verfügbar.

Copyright 2011

Kalzip GmbH
Ein Unternehmen der
Tata Steel Europe Ltd.

Kalzip GmbH
August-Horch-Str. 20-22
D-56070 Koblenz
Postfach 10 03 16
D-56033 Koblenz
T +49 (0) 2 61 - 98 34-0
F +49 (0) 2 61 - 98 34-100
E germany@kalzip.com

Deutsch

Hamburg, Bremen, Schleswig-Holstein, Niedersachsen (Nord):
Kalzip GmbH
Königsberger Straße 8 · 21244 Buchholz
T 0 41 81 - 28 83 10
F 0 41 81 - 28 83 28
M 01 73 - 6 20 99 38
E hamburg@kalzip.com

Büro Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Thüringen, Sachsen und Sachsen-Anhalt:
Kalzip GmbH
Ulmenstraße 7 · 16348 Wandlitz
T 03 33 97 - 27 33 10
F 03 33 97 - 27 33 11
M 01 70 - 8 06 96 14
E berlin@kalzip.com

Niedersachsen (West und Süd), Nordrhein-Westfalen (Nord), Sachsen-Anhalt (Nord):
Kalzip GmbH
Mozartstraße 1 · 49504 Lotte
T 0 54 04 - 91 47 50
F 0 54 04 - 91 47 51
M 01 70 - 8 52 26 12
E osnabrueck@kalzip.com

Nordrhein-Westfalen (Mitte), Hessen (Nord):
Kalzip GmbH
Frankenstraße 13 · 56626 Andernach
T 0 26 32 - 4 76 73
F 0 26 32 - 49 24 07
M 01 71 - 9 90 50 39
E andernach@kalzip.com

Hessen (Südost), Rheinland-Pfalz (Südost), Saarland:
Kalzip GmbH
Am Flügelsbach 29 · 55296 Lörzweiler
T 0 61 38 - 94 17 54
F 0 61 38 - 94 17 55
M 01 71 - 7 58 44 71
E mainz@kalzip.com

Nordrhein-Westfalen (Südwest), Rheinland-Pfalz (West):
Kalzip GmbH
Alexander-von-Humboldt-Straße 25
53604 Bad Honnef
T 0 22 24 - 9 01 50 61
F 0 22 24 - 9 01 50 62
M 01 60 - 8 97 21 82
E koblenz@kalzip.com

Eine detaillierte Postleitzahlen-Zuordnung
finden Sie im Internet unter www.kalzip.com

Baden-Württemberg, Nordbayern:
Kalzip GmbH
Mollenbachstraße 33-35
71229 Leonberg
T 07 15 2 - 90 17 00
F 07 15 2 - 9 01 70 10
M 01 71 - 4 27 09 70
E stuttgart@kalzip.com

Bayern:
Kalzip GmbH
Welserstraße 5 · 81373 München
T 0 89 - 8 54 50 14
F 0 89 - 8 54 17 56
M 01 72 - 8 90 84 06
E muenchen@kalzip.com

Österreich:
Kalzip GmbH
Nikolsdorfer Gasse 7-11 · A-1050 Wien
T +43 (0) 1 - 5 45 13 52
F +43 (0) 1 - 5 45 13 52 55
E austria@kalzip.com

Schweiz:
Senteler & Co.
Dach & Wand
Karlihofstraße 4 · CH-7208 Malans
T +41 (0) 81 - 3 22 38 38
F +41 (0) 81 - 3 22 38 39
M +41 (0) 79 - 4 06 79 12
E swiss@kalzip.com

Produktbereich Welle und Trapezprofile aus Aluminium Deutschland, BeNeLux
Büro Saarbrücken
Bruchwiesenstraße 25
66111 Saarbrücken
T 06 81 - 8 30 87 68
F 06 81 - 8 30 87 05
M 01 60 - 3 63 39 48
E saarbruecken@kalzip.com