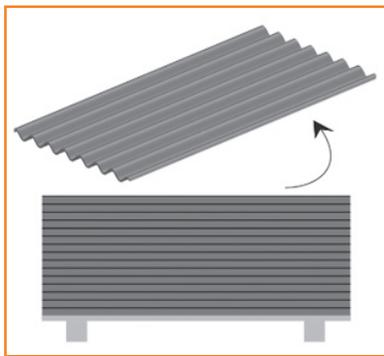
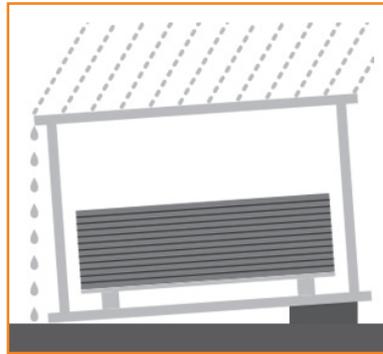


VERLEGEANLEITUNG

FASERZEMENT Wellplatten

Zul. - Nr. Z-31.4-188 - Wellplatten

Zul. - Nr. Z-31.4-231 - Befestigungselemente



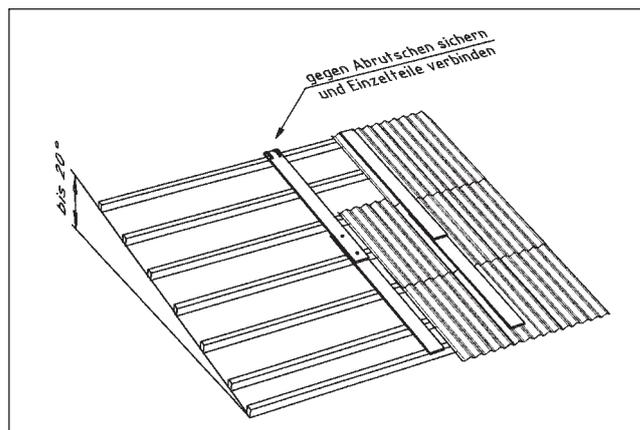
Unfallverhütungsmaßnahmen

Bei sämtlichen Verlege- und Wartungsarbeiten müssen die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften strikt eingehalten werden. Auch die eingesetzten PP-Bänder, die als Durchsturzsicherung dienen, entbinden nicht von der Einhaltung dieser Sicherheitsvorschriften.

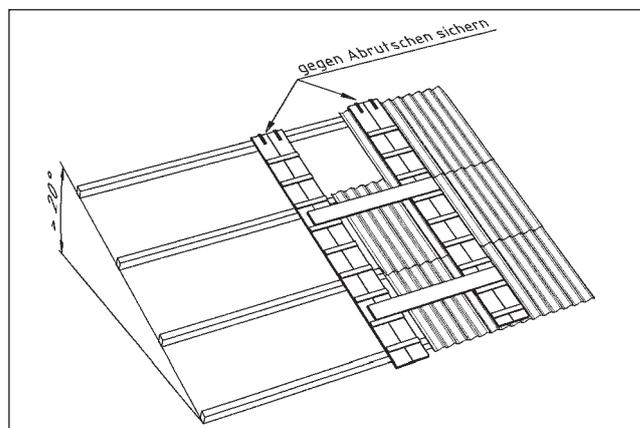
Die folgenden Erläuterungen basieren auf diesen Regeln, erheben jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie dienen als Anregung oder Empfehlung für Montagen in gängigen Anwendungsfällen und entbinden den Verleger nicht von einer sorgfältigen Überprüfung im Einzelfall.

Dächer aus Faserzement - Wellplatten dürfen nur auf Laufbohlen bzw. Laufstegen begangen werden!

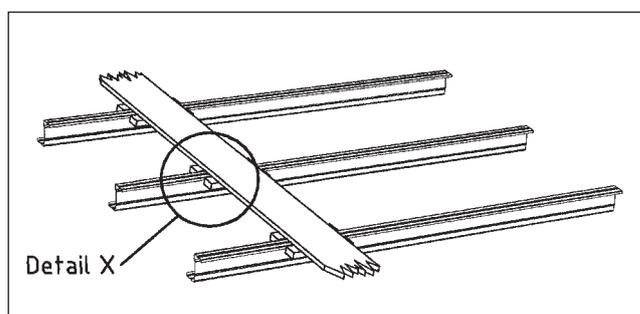
Bei Dächern mit einer Dachneigung **bis zu 20°** genügen **Laufbohlen**, die mindestens 250 mm breit sein müssen. Auf gedeckten Dachflächen sind Bohlen mit einer Dicke von mindestens 24 mm, auf noch nicht gedeckten Flächen mit mindestens 30 mm zu verwenden. Die Länge darf 3 m nicht unterschreiten. Auf nicht gedeckten Dachflächen sind die **Laufbohlen gegen Abrutschen zu sichern und untereinander zu verbinden**.



Bei Dächern mit einer Neigung **über 20°** sind **Laufstege** mit einer Mindestbreite von 500 mm zu verwenden. Die Dicke muss auf gedeckten Flächen mindestens 24 mm, auf nicht gedeckten Flächen mind. 30 mm betragen. Dieser Querschnitt kann z.B. aus zwei fest miteinander verbundenen Laufbohlen hergestellt werden. Die Laufstege müssen mit Tritthölzern, die höchstens 50 cm auseinander liegen dürfen, versehen sein. Sie müssen senkrecht zu den Pfetten laufen und **sind gegen Abrutschen zu sichern**!



Kaltgewalzte C- oder Z- Pfetten **müssen während der Verlegearbeiten gegen Verdrehung bzw. Kippen gesichert werden!** (siehe Detail X). Näheres ist in der Zulassung oder den Montageanweisungen des Herstellers zu ersehen.



Sicherheit

Unfallverhütungsmaßnahmen

2

Einführung

Kaltdach

3

Lüftung und Dampfsperre, Lüftungsquerschnitte

4

Allgemeines

Lieferlängen und Gewichte, Profilform

5

Lagerung

6

Verlegung

Minstdachneigung, Normal-, Rand- und Eckbereiche

5

Auflagerabstände und Überstände

7

Anordnung der Befestigungselemente

8

Befestigungsmaterial, Mindestauflagerbreite, Verwendung von Dichtungsbändern

9

Ausschnüren, Verlegereihenfolge und Eckenschnitt

9

Ausgleichsplatten, Überdeckungen und Eckenschnitt

10

Montage der Giebelwinkel, Lage der Firstpfetten bei Verwendung von zweiteiligen Wellfirsthauben

11

EINFÜHRUNG

Diese Verlegeanleitung richtet sich sowohl an Planer als auch an Verarbeiter. Die Darstellungen über Bauphysik und Unfallverhütungsmaßnahmen sollen lediglich auf einige grundlegende Probleme hinweisen und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Kaltdach

Dächer aus Faserzement-Wellplatten werden zweckmäßigerweise als Kaltdächer ausgeführt. Kennzeichnend für ein Kaltdach ist ein hinter der Wetterschale liegender Hohlraum, der an First und Traufe mit wettergeschützten Lüftungsöffnungen versehen ist.

Feuchtigkeit kann auf vielen Wegen in ein Dach eindringen, sowohl von außen durch Schlagregen und Flugschnee, als auch von innen durch Aufstieg warmer feuchter Luftmassen aus den genutzten Räumen des Gebäudes.

Es besteht ein Konzentrationsunterschied zwischen warmer Luft im Innern des Gebäudes, die relativ viel Wasser aufnehmen und transportieren kann, und kalter Außenluft, die nur sehr wenig Wasser aufnehmen kann. Dieser Konzentrationsunterschied wird sich, gebremst durch die Wärmedämmfähigkeit, durch Diffusion ausgleichen. Die feuchtwarme Luft gelangt in den kalten Dachraum,

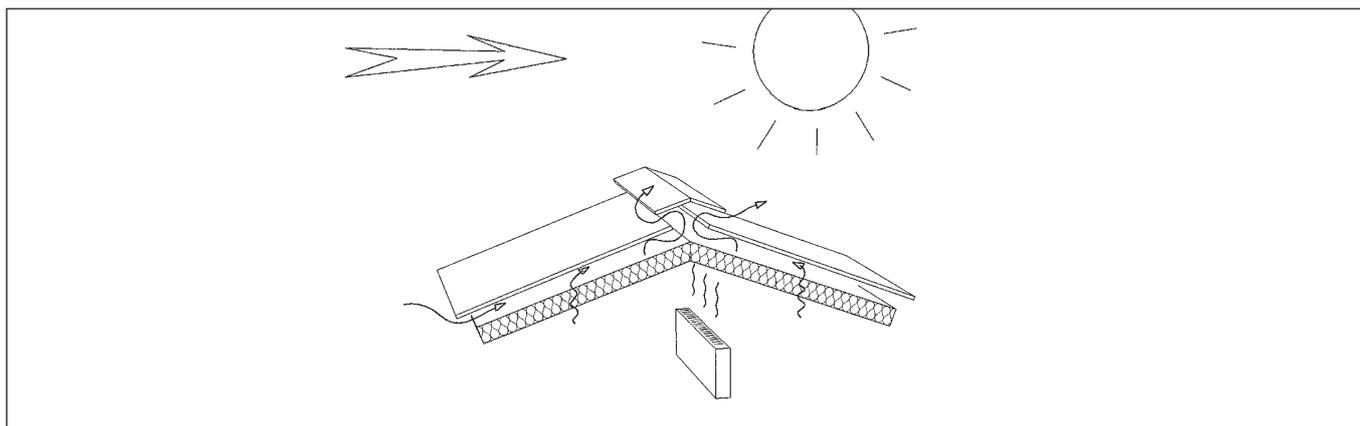
wo sie sich abkühlt. Dadurch reduziert sich ihr Speichervermögen an Wasser.

Der Anteil an Wasser, der nicht mehr von der Luft aufgenommen werden kann, kondensiert und schlägt sich an Dachkonstruktion und Dämmung nieder.

Bei einem Kaltdach wird diese anfallende Feuchtigkeit durch den ständig zirkulierenden Luftstrom ins Freie abgeführt.

Sonne, Wind und aufsteigende Wärme liefern die Energie für die Hinterlüftung eines Kaltdaches.

Jedoch kann nur ein Kaltdach mit fachgerecht ausgeführten Details und Lüftungsquerschnitten die Dachkonstruktion vor den schädlichen Auswirkungen der Feuchtigkeit, wie Fäule, Pilzbefall und Korrosion, bewahren und eine langjährige Erhaltung der Bausubstanz gewährleisten.



Lüftung und Dampfsperre

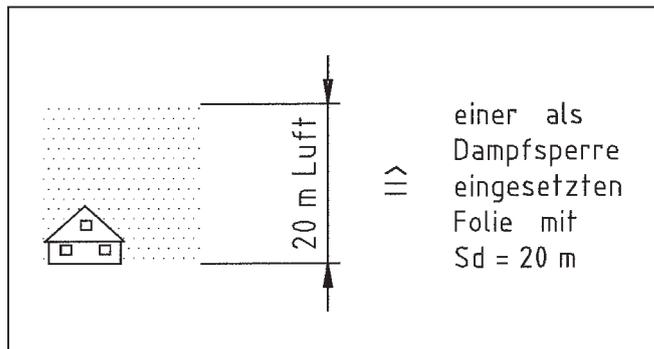
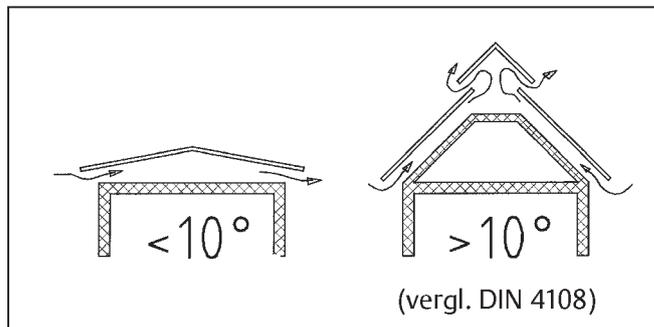
Zweck der Durchlüftung ist es, Temperaturdifferenzen auszugleichen, Feuchtigkeit ins Freie abzuführen und somit die Dachkonstruktion trocken zu halten.

Bei Dächern weit über 10° erfolgt die Durchlüftung des Daches überwiegend durch Thermik (aufsteigende warme Luftmassen). Die Luftströme treten an den Traufkanten ein und am First wieder aus. Bei Dächern unter 10° ist der Einfluss der Thermik zu vernachlässigen. Die Durchlüftung erfolgt hier von Traufe zu Traufe durch den Wind.

Dass auf diese Weise nur eine begrenzte Menge Luft umgewälzt und Feuchtigkeit abgeführt werden kann, ist bekannt. Aus diesem Grunde ist es unbedingt erforderlich, dass bei beheizten und gedämmten Gebäuden auf der Innenseite der Isolierung eine Dampfsperre angebracht wird.

Eine Dampfsperre in Form einer untergespannten Unterdachbahn vermindert die Diffusion von Wasserdampf in die Dämmung und in die Dachkonstruktion wesentlich. Der Diffusionswiderstand von Dampfsperren wird in der diffusionsäquivalenten Luftschichtdicke S_d angegeben. Sie besagt, dass eine Dampfsperre von z.B. $S_d = 20$ m den gleichen Diffusionswiderstand hat wie eine 20 m dicke Luftschicht.

Die DIN 4108 schreibt für belüftete Dächer auf beheizten (>19°) Gebäuden folgendes vor:



Tab. 1: Diffusionsäquivalente Luftschichtdicke S_d

Sparrenlänge m	Dachneigung	
	<math>< 10^\circ</math>	$\geq 10^\circ$
≤ 10	$S_d \geq 10$ m	$S_d \geq 2$ m
≤ 15		$S_d \geq 5$ m
> 15		$S_d \geq 10$ m

Tab. 2: Empfohlene Lüftungsquerschnitte pro m^2 Gebäudegrundfläche

Lüftungsquerschnitt		Gebäude unbeheizt	Gebäude beheizt		
			Dachneigung		
			7°-25°	>25°-45°	>45°
First	cm^2/m^2	10,0	20,0	15,0	10,0
Traufe	cm^2/m^2	12,5	25,0	18,5	12,5

Lüftungsquerschnitte

Für die Größe der Lüftungsöffnungen und -querschnitte haben sich in der Praxis die Richtwerte aus Tabelle 2 bewährt.

Beispiel:	beheiztes Gebäude	Gebäudegrundfläche =	20 m x 30 m =	600 m^2
	Dachneigung 30°	Traufenlänge für beide Seiten =	2 x 20 m =	40 m
	Breite = 30 m	ges. Lüftungsquerschnitt a. d. Traufen =	600 m^2 x 18,5 cm^2/m^2 =	11.100 cm^2
	Länge = 20 m	Lüftungsquerschnitt pro Meter Traufe =	11.100 cm^2 : 40 m =	277,5 cm^2/m
		Firstquerschnitt =	600 m^2 x 15,0 cm^2/m^2 =	9.000 cm^2
		Firstquerschnitt pro Meter Firstlänge =	9.000 cm^2 : 20 m =	450 cm^2/m

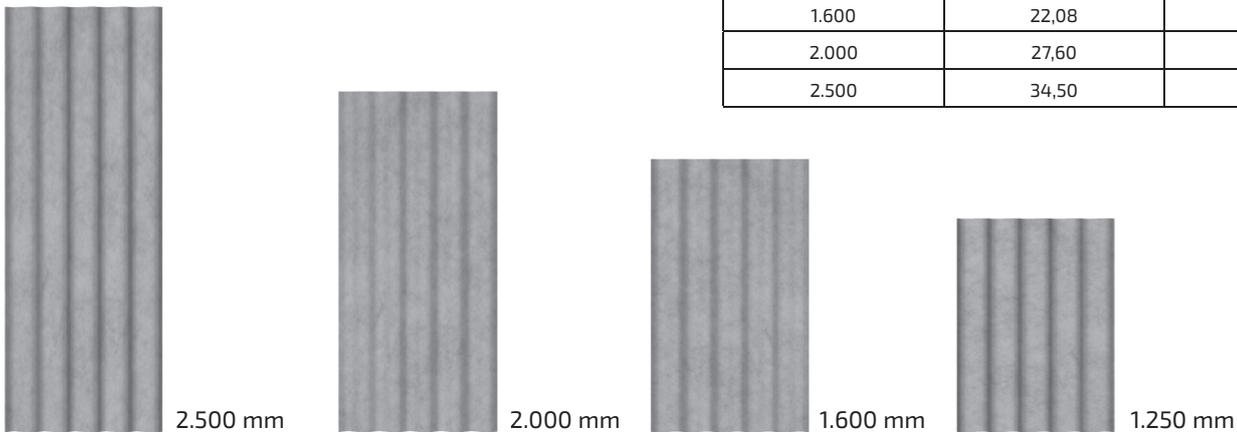
ALLGEMEINES

Werden an beheizten Gebäuden **geringere Querschnitte** gewählt als die in Tabelle 2, dürfen sie die nach **DIN 4108 Tabelle 3 vorgeschriebenen nicht unterschreiten.**

Aus der nebenstehenden Tabelle 4 ist der Lüftungsquerschnitt der Briarwood - Faserzement - Wellplatte / Profil 5 und 6 ersichtlich.

Lieferlängen und Gewichte

Briarwood - Faserzement - Wellplatten / Profil 5 + 6 werden in vier Standardlängen mit vorperforiertem Eckenschnitt geliefert.



Tab. 3: Mindestlüftungsquerschnitte und -öffnungen nach DIN 4108

	Dachneigung	
	< 10°	≥ 10°
First		0,05 % der ges. Dachfläche
Traufe	0,2 % der Dachgrundfläche	0,2 % der dazugehörigen geneigten Dachfläche, jedoch nicht weniger als 200 cm ² /m
freie Höhe des Strömungsquerschnittes	mindestens 5 cm senkrecht zur Strömungsrichtung	mindestens 2 cm senkrecht zur Strömungsrichtung

Tab. 4: Lüftungsquerschnitt von Briarwood - Wellplatten

Wellplatte Profil 5 und 6	vorh. Lüftungsquerschnitt
	250 cm ² / m

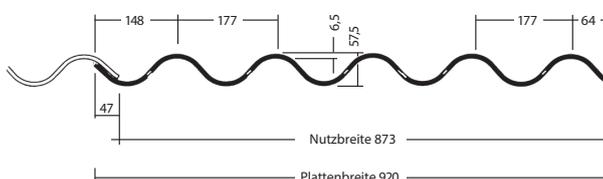
Tab. 5: Längen und Gewichte

Länge in mm	Profil 5 Gewicht in kg	Profil 6 Gewicht in kg
1.250	17,25	20,57
1.600	22,08	26,33
2.000	27,60	32,91
2.500	34,50	41,14

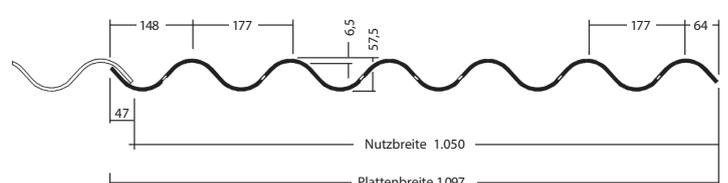
Profilform

Das Briarwood - Faserzement - Wellplatten - Profil 5 + 6 entspricht in seinen Abmessungen der DIN EN 494.

Profil 5



Profil 6

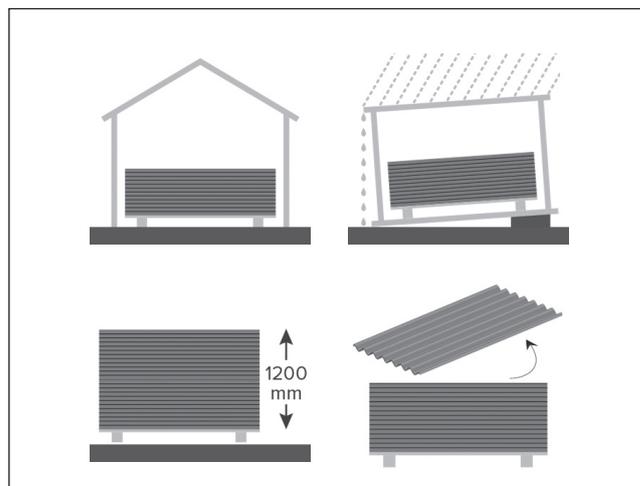


VERLEGUNG

Lagerung

Briarwood - Faserzement - Wellplatten müssen, solange sie gestapelt sind, gegen Feuchtigkeit, Sonneneinstrahlung und Witterung geschützt werden. Das geschieht am zweckmäßigsten durch Lagerung in einem überdachten Raum. Sollte dies nicht möglich sein, sind die Briarwood - Faserzement - Wellplatten im Freien fachgerecht zu lagern.

Hierzu werden auf ebenem, festem Boden zwei 8 x 8 cm starke Kanthölzer gelegt, auf die die Platten maximal 1,2 m hoch, das entspricht etwa 100 Platten, gestapelt werden. Sie sind mit einer Plane oder ähnlichem vor Regen und Sonneneinstrahlung zu schützen. Die Verpackungsfolie dient lediglich als Transportschutz, NICHT als Witterungsschutz. Öffnen Sie die Verpackungsfolie nach Anlieferung umgehend, um Schwitzwasser zu verhindern. Tafeln vom Stapel heben, NICHT schieben. Im übrigen ist die DIN EN 494 zu beachten



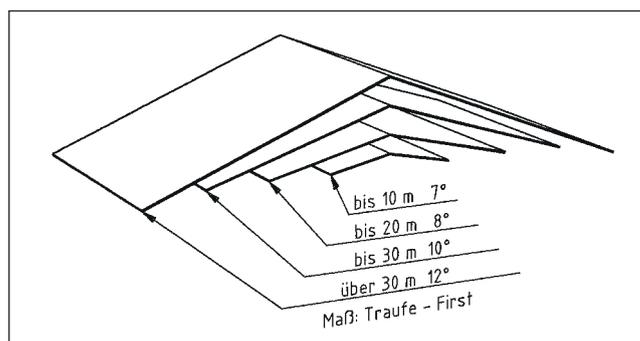
Mindestdachneigung

Die Mindestdachneigung ergibt sich aus der Dachtiefe. Die Dachtiefe bezeichnet das Maß von der Traufkante bis zum First. In Anlehnung an DIN EN 494 sind folgende Mindestdachneigungen einzuhalten.

Tab. 6: Mindestdachneigungen nach Zulassung Z-31.4-188

Dachtiefe	Mindestdachneigung	
	Grad	%
m	Grad	%
≤ 10	7°	12
≤ 20	8°	14
≤ 30	10°	18
> 30	12°	21

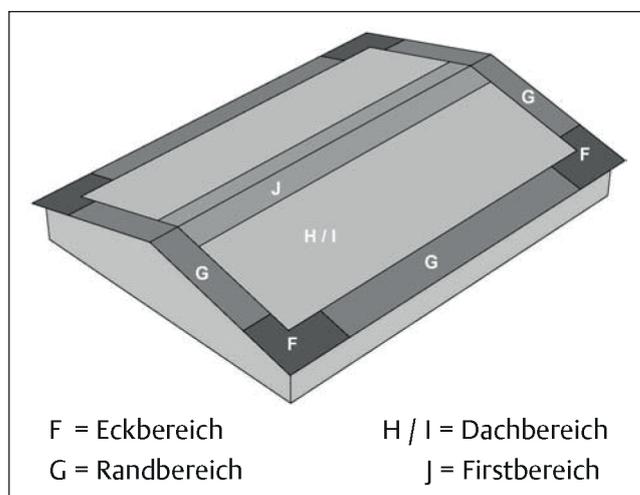
Bei Unterschreitung der Regeldachneigung, nach Tab.6, Spalte A, die jedoch nicht weniger als 7° betragen darf, ist grundsätzlich ein Unterdach anzuordnen.



Normal-, Rand- und Eckbereiche

Die Beanspruchung eines Daches durch Windkräfte ist in den Rand- und Eckbereichen größer als auf der übrigen Fläche des Daches. Daher werden die Platten im Rand- und Eckbereich mit einer größeren Anzahl an Befestigungselementen versehen als im Normalbereich.

Die nebenstehende Abbildung zeigt die Darstellung der Dachbereiche nach DIN EN 1991 (Abmessungen je nach Gebäudegeometrie).



F = Eckbereich
G = Randbereich

H / I = Dachbereich
J = Firstbereich

Auflagerabstände und Überstände

Die Auflager- und Befestigungspunkte von Faserzement-Wellplatten werden als Dachlatten, bei größeren Binderabständen als Pfetten bezeichnet. Die maximalen Stützweiten von Faserzement - Wellplatten hängen von der Dachneigung ab. Daraus ergeben sich in Abhängigkeit von den Lieferlängen der Faserzement - Wellplatten / Profil 5 + 6 folgende

Auflagerabstände:

Tab. 8: Auflagerabstände in Abhängigkeit von der Plattenlänge

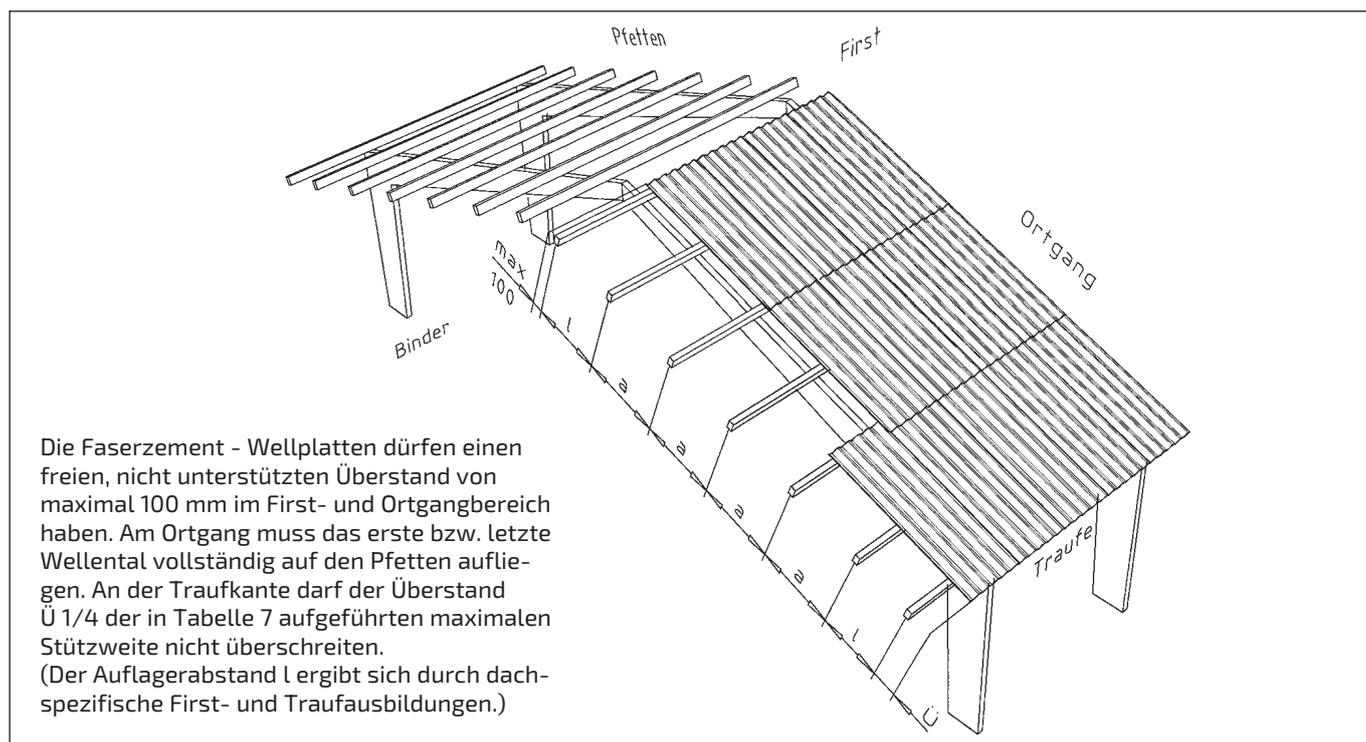
Dachneigung	Plattenlänge	Plattennutzlänge	Auflagerabstand a
Grad	mm	mm	mm
7° - 20°	1.250	1.050	1.050
	1.600	1.400	700
	2.000	1.800	900
	2.500	2.300	1.150

Dachneigung	Plattenlänge	Plattennutzlänge	Auflagerabstand a
Grad	mm	mm	mm
≥ 20°	1.250	1.050	1.050
	1.600	1.400	1.400
	2.000	1.800	900
	2.500	2.300	1.150

Tab. 7: Maximal zulässige Stützweiten

Dachneigung	max. Stützweite
Grad	m
7° - 20°	1,15
≥ 20°	1,45

Die Auflagerabstände sind gemäß DIN EN 1991 in Abhängigkeit von Region und lokalen Einflüssen unterschiedlich und müssen anhand der resultierenden Belastungen (Verkehrslasten) aus Wind und Schnee überprüft werden.



Anordnung der Befestigungselemente

Bei Briarwood - Faserzement - Wellplatten unterscheidet man 4 verschiedene Anordnungsschemata der Befestigungselemente je Profil. In Abhängigkeit von Gebäudehöhe und Dachneigung werden sie dem Normal-, Rand- und Eckbereich zugeordnet:

Tab. 9: Anordnung der Befestigungselemente Profil 5

Profil 5	Anordnungsschema 1	Anordnungsschema 2	Anordnungsschema 3	Anordnungsschema 4
	$w_d \leq -0,79 \text{ kN/m}^2$	$w_d \leq -1,28 \text{ kN/m}^2$	$w_d \leq -2,28 \text{ kN/m}^2$	$w_d \leq -3,64 \text{ kN/m}^2$

Die Befestigungsschemen und Randbereiche sind nach der alten DIN 1055 angegeben und müssen für den individuellen Anwendungsfall überprüft werden. Bitte beachten Sie die Belastungswerte unterhalb der Zeichnungen.

Profil 5	Gebäudehöhe	Dachneigung (α)	Normalbereich	Randbereich	Eckbereich
	m	Grad	Anordnungsschema	Anordnungsschema	Anordnungsschema
	0 - 8	$7^\circ \leq \alpha \leq 25^\circ$	1	2	3
		$\alpha > 35^\circ$	1	1	2
	> 8 - 20	$7^\circ \leq \alpha \leq 25^\circ$	1	2	4
		$25^\circ < \alpha \leq 35^\circ$	1	2	2
$\alpha > 35^\circ$		1	1	1	
> 20	Bei Gebäudehöhen über 20 m ist ein statischer Nachweis erforderlich				

Tab. 9.1: Anordnung der Befestigungselemente Profil 6

Profil 6	Anordnungsschema 1	Anordnungsschema 2	Anordnungsschema 3	Anordnungsschema 4
	$w_d \leq -0,79 \text{ kN/m}^2$	$w_d \leq -1,28 \text{ kN/m}^2$	$w_d \leq -2,28 \text{ kN/m}^2$	$w_d \leq -3,64 \text{ kN/m}^2$

Die Befestigungsschemen und Randbereiche sind nach der alten DIN 1055 angegeben und müssen für den individuellen Anwendungsfall überprüft werden. Bitte beachten Sie die Belastungswerte unterhalb der Zeichnungen.

Profil 6	Gebäudehöhe	Dachneigung (α)	Normalbereich	Randbereich	Eckbereich
	m	Grad	Anordnungsschema	Anordnungsschema	Anordnungsschema
	0 - 8	$7^\circ \leq \alpha \leq 25^\circ$	1	3	3
		$\alpha > 35^\circ$	1	1	3
	> 8 - 20	$7^\circ \leq \alpha \leq 25^\circ$	2	3	4
		$25^\circ < \alpha \leq 35^\circ$	1	3	3
$\alpha > 35^\circ$		1	1	1	
> 20	Bei Gebäudehöhen über 20 m ist ein statischer Nachweis erforderlich				

Es gelten Sonderregelungen für turmartige Bauwerke und nicht geschlossene Baukörper!

Befestigungsmaterial

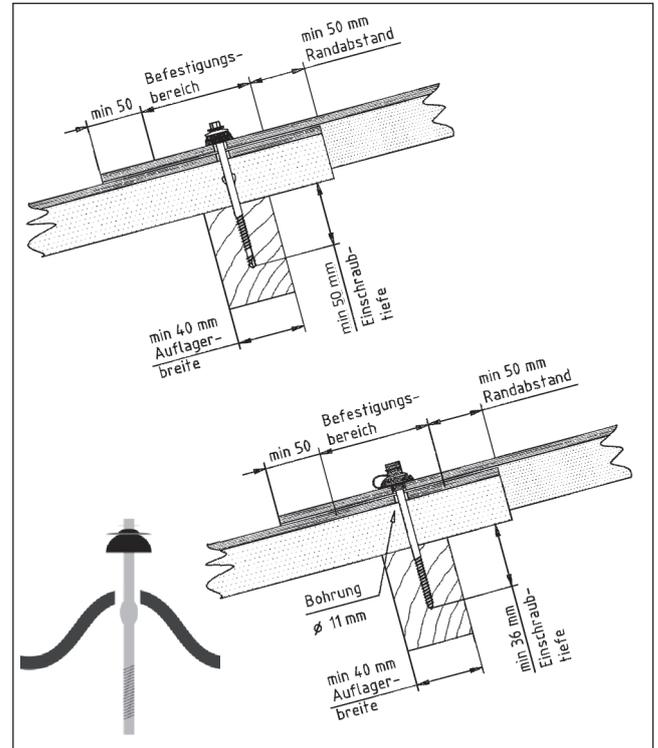
Empfohlen ist, die zugelassenen Wellplatten-Bohrschrauben zu verwenden. Bei Verwendung dieser Schrauben, für die ein spezieller Bohrschrauber erforderlich ist, werden in einem Arbeitsgang

- die Platten durchbohrt
- die Bohrungen aufgerieben
- die Platten auf den Pfetten befestigt
- die Befestigungsstellen abgedichtet.

Diese Schrauben sind sowohl für Holz- als auch für Stahlpfetten erhältlich.

Bei Verwendung von der Sechskant-Holzschraube EJOT JA3-6,5xL mit Unterlegscheibe und Dichtungskörper aus Neopren ist zu beachten, dass diese nur dann einwandfrei dichten, wenn der Schaft des Dichtungskörpers in der Bohrung sitzt. Dazu müssen in die Platten 11 mm große Löcher gebohrt werden.

Die Schrauben müssen senkrecht zur Plattenoberfläche auf dem Wellenberg angebracht und dürfen keinesfalls genagelt werden.

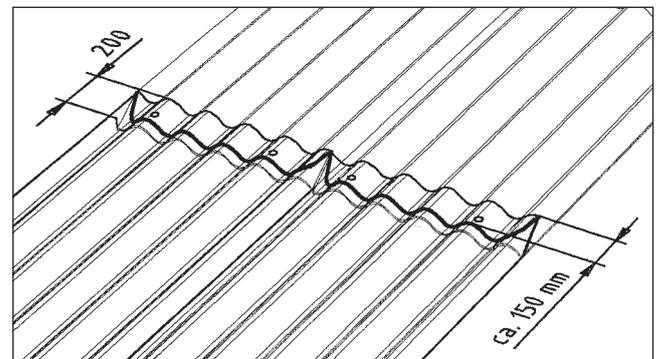


Mindestauflagerbreite

Die kleinste zulässige Auflagerbreite beträgt 40 mm. Hiervon ausgenommen sind gerundete Pfetten und Stahlrohrpfetten mit einem Durchmesser von mindestens 40 mm.

Verwendung von Butyl-Dichtbänder

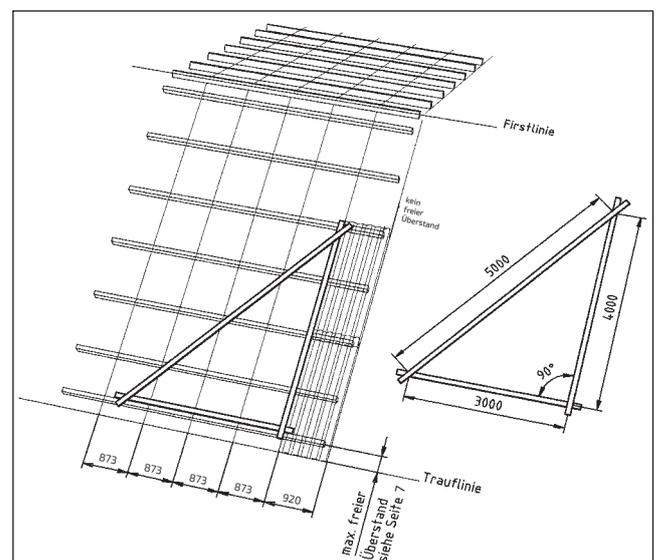
Bei Dächern mit einer Dachneigung $\leq 12^\circ$ muss ein Dichtband aus dauerplastischem Butyl von mind. 8 mm Durchmesser in die Längenüberdeckung eingelegt werden. Das Dichtband sollte ca. 150 mm von der Plattenoberkante entfernt angebracht und im Bereich der Eckenschnitte hochgezogen und zusammengeführt werden.



Ausschnüren

Das Ausschnüren beginnt mit dem Festlegen der Trauflinie. Die Trauflinie muss zur Firstlinie parallel liegen. Ihr Abstand zur letzten Pfette ergibt sich aus dem gewünschten Dachüberstand, der jedoch nicht größer sein darf als $1/4$ der in Tabelle 7 max. Stützweite. Die Wellplatten werden zu diesen Linien im rechten Winkel verlegt.

Der erste Schnurschlag ergibt sich aus dem gewünschten Giebelüberstand und dem höchstzulässigen seitlichen Überstand der Platten über den Pfetten von 100 mm. Sollte sich jetzt herausstellen, dass der Giebelüberstand ungleichmäßig wird, weil die Flucht des Giebels nicht rechtwinklig zur Trauf- und Firstlinie liegt, darf dies nicht über den Verlegewinkel der Platten ausgeglichen werden. Vom ersten gedachten Schnurschlag aus werden 920 / 1.097 mm (eine Plattenbreite) nach innen abgetragen. Alle übrigen Schnurschläge, außer denen der Ausgleichsplatten, liegen 873 / 1.050 mm (eine Nutzbreite) auseinander.



Verlegereihenfolge und Eckenschnitt

Briarwood - Faserzement - Wellplatten werden mit vorperforiertem Eckenschnitt geliefert. **Vollkantige Platten** werden entlang der Traufe eingesetzt (1, 5, ...).

Um einen einwandfreien Wasserablauf zu gewährleisten, haben diese Platten unten keinen Eckenschnitt. Durch die vorperforierte Ecke kann der erforderliche obere Eckenschnitt selbst hergestellt werden.

Platten **bei denen auf beiden Seiten die Ecken entfernt wurden**, werden im übrigen Dachbereich eingesetzt. Dadurch ergibt sich auf jeder Dachhälfte eine Deckrichtung von rechts nach links.

Ausgleichsplatten

Sollte sich die erforderliche Dachtiefe nicht durch Verwendung entsprechender Plattenlängen erreichen lassen, z.B. bei älteren Gebäuden, empfiehlt es sich, die oberste Plattenreihe am First zu kürzen.

Um die vorgegebene Dachbreite zu erreichen, können Ausgleichsplatten erforderlich sein. Diese Plattenreihe sollte aufgrund der dort erhöhten Windsogkräfte nicht durch den Eckbereich laufen. Am zweckmäßigsten ordnet man diese Platten auf der zuerst verlegten Seite, am Ende des Normalbereiches an.

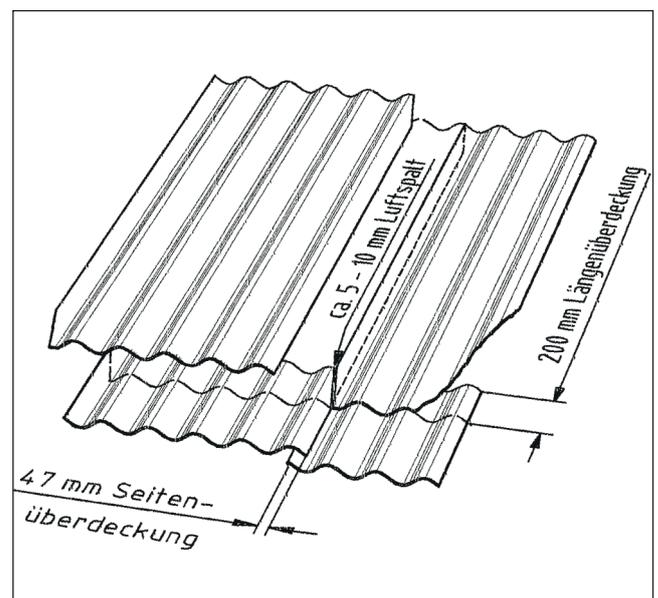
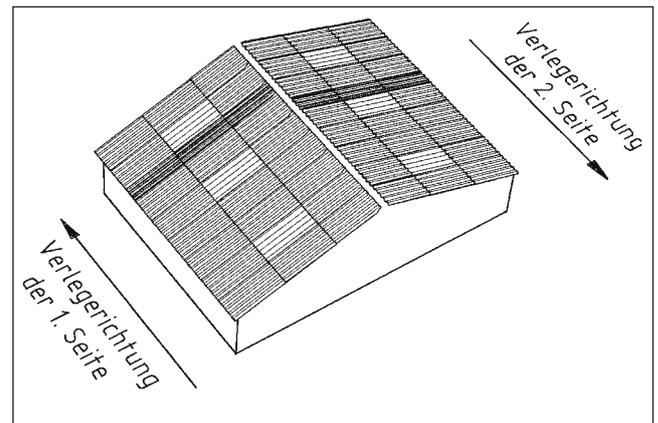
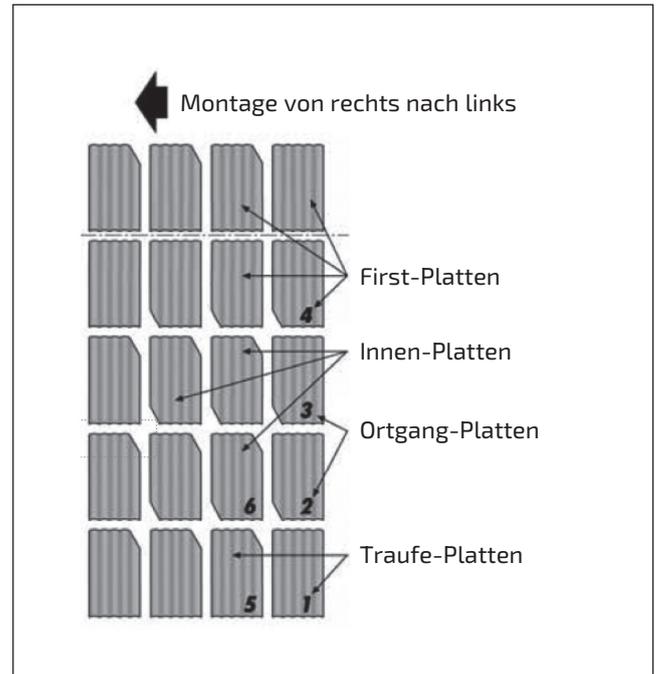
Dieses Verlegeschema hat den Vorteil, dass sich bei der Verwendung von Lichtplatten ein symmetrisches Verlegebild ergibt und für die Befestigung der Ausgleichsplatten vier Schrauben ausreichen. Diese Schrauben werden auf dem zweiten und letzten Wellenberg angeordnet. Um die Regensicherheit des Daches in diesen Bereichen nicht zu gefährden, empfiehlt es sich, die Platten immer um eine bzw. zwei ganze Wellen (177 mm bzw. 354 mm) zu kürzen, so dass die Überdeckung wie üblich mit 47 mm erfolgt. Die Ausgleichsplatten müssen mindestens 3,5 Wellen breit sein, damit 2 Befestigungen angebracht werden können.

Überdeckungen und Eckenschnitt

Der Eckenschnitt bewirkt, dass an den Kreuzungspunkten nur 3 und nicht 4 Materialdicken übereinander liegen. Dadurch wird die Deckung sicherer und optisch gefälliger. Briarwood - Faserzement - Wellplatten müssen bauseitig mit einem Eckenschnitt versehen werden, der für eine Längenüberdeckung von 200 mm und für eine Seitenüberdeckung von 47 mm ausgelegt ist.

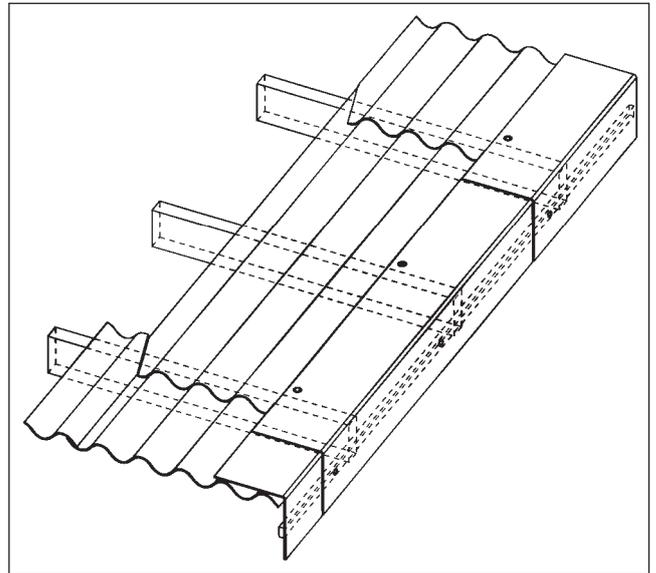
Die Ecken der Platten können entlang der Perforation mühelos mit einem Eckenbrecher-Werkzeug oder einer Faserzementsäge entfernt werden. Achten Sie dabei darauf, dass die Kante gleichmäßig bleibt.

Damit Wärmedehnungen der Platten aufgenommen werden können, ist bei der Montage darauf zu achten, dass der Spalt zwischen den Eckenschnitten ca. 5 - 10 mm beträgt. Selbst angefertigte Eckenschnitte sollten besonders sorgfältig überprüft werden.



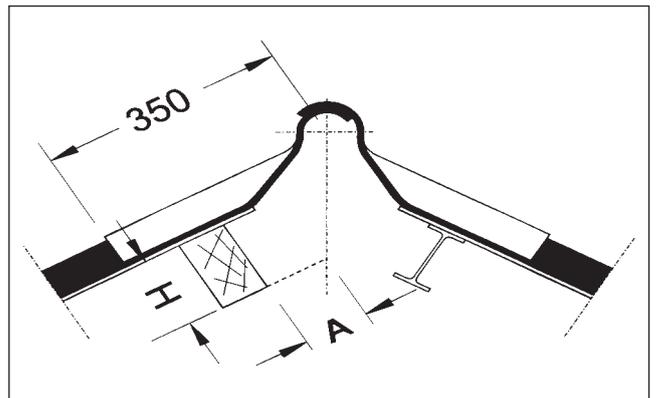
Montage der Giebelwinkel

Giebelwinkel werden im Dachbereich zusammen mit den Wellplatten befestigt. Die Befestigung des horizontalen Schenkels erfolgt auf jeder Pfette in einem Wellenberg, mindestens 50 mm vom Rand entfernt. Die Verschraubung des vertikalen Schenkels erfolgt am besten in den Überlappungen der Giebelwinkel auf geeigneten Auflagern. Bei den Längen 2000 mm und 2500 mm ist ein zusätzlicher Befestiger in der Mitte beider Schenkel erforderlich.



Lage der Firstpfetten bei Verwendung von zweiteiligen Wellfirsthauben

Der Abstand A zwischen dem unteren Rand der Pfette und der Symmetrieachse hängt von der Dachneigung, der Höhenüberdeckung und der Höhe der Pfetten (H) ab.



Tab. 10: Abstand A für Höhenüberdeckung von 200 mm, zweiteilige Wellfirsthauben

Dachneigung in Grad	Höhe der Pfetten (mm)									
	40	60	80	100	120	140	160	180	200	225
	Abstand A (mm)									
10°	181	178	174	171	167	164	160	157	153	149
15°	172	166	161	156	150	145	140	134	129	122
20°	162	154	147	140	133	125	118	111	103	94
25°	151	142	132	123	114	104	95	86	76	65
30°	140	128	116	105	93	82	70	59	47	33
35°	127	113	99	85	71	57	43	29	15	-
40°	112	96	79	62	45	28	12	-	-	-
45°	96	76	56	36	16	-	-	-	-	-

Ihr Fachhändler



Ideen für Dach und Fassade

Hans Laukien GmbH

**Borsigstraße 23
24145 Kiel**

**Pappelweg 2
39288 Burg**

Tel. +49 431 7187-0
Fax +49 431 7187-250

Tel. +49 3921 9384-0
Fax +49 3921 9384-650

www.laukien.de

**Besser
LAUKIEN**

