



Dach-Wand-System*

Verarbeitungshinweise



* Holen auch Sie sich Ihr gesundes Wohnklima und effizienten Wärmeschutz ins Haus mit dem Dach-Wand-System von AGEPAN®. Mit unseren modernen Holzwerkstoffen können Sie Detailkonstruktionen sowie komplette Holzbaulösungen vorteilhaft realisieren. Ausführliche Informationen zu unseren Systemprodukten für Dach und Wand haben wir hier für Sie zusammengestellt.



AGEPAN® Dach-Wand-System*

Wärmeschutz und gesundes Klima



Highlights

- * Hervorragende Verarbeitungseigenschaften der Einzelprodukte
- * Effizient, schnell und wirtschaftlich
- * Ökologisches Gleichgewicht
- * Gute Tragfähigkeit und Maßgenauigkeit
- * Speziell aufeinander abgestimmte Produkte garantieren im Endergebnis die Funktionalität der Anwendungssysteme
- * Intelligente Lösungen für Schall-, Wärme- und Brandschutz
- * Winterlicher Wärmeschutz – sommerlicher Hitzeschutz
- * Beständigkeit und Dimensionsstabilität
- * Wohngesundes Bauen
- * Holzwerkstoffe entsprechen den aktuellen Anforderungen moderner Konstruktionen

Vorbemerkung

Die AGEPAN® DWD protect als diffusionsoffene Wand- und Dachplatte hat sich sowohl im Holzrahmenbau als auch bei der Dachgestaltung beim Hausbau aus Stein in den letzten Jahren sehr bewährt. Sie war eine der ersten Holzwerkstoffplatten, die diffusionsoffen, durchtrittssicher¹⁾ und für aussteifende Zwecke bauaufsichtlich zugelassen waren. Zur Abrundung unserer Produktpalette haben wir drei neue AGEPAN® Holzwerkstoffplatten zu unserem Angebot hinzugefügt: die AGEPAN® THD, MARMORIT WARM WAND THD N+F und die AGEPAN® UDP. Alle drei sind Holzfaserdämmplatten, die im Trockenverfahren hergestellt werden, dadurch besteht keine Gefahr der Delaminierung. Der große Vorteil dieser Platten ist ihre zusätzliche Dämmwirkung und Druckfestigkeit.

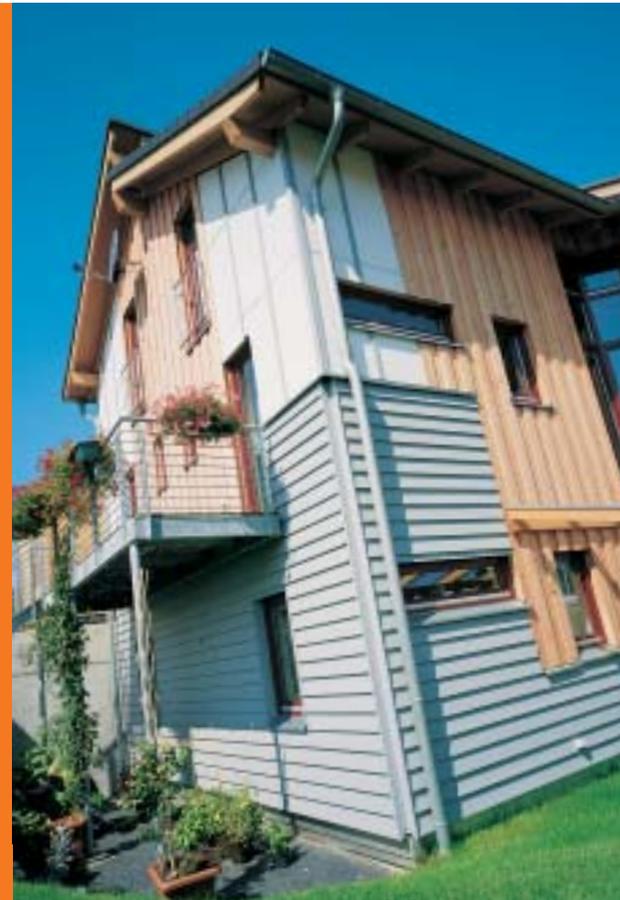
Zur Ausbildung der dampfbremsenden und luftdichten inneren Schicht von Bauteilen ist die AGEPAN® OSB die ideale Holzwerkstoffplatte.

¹⁾ siehe Seite 4

Bei weiteren Fragen zu AGEPAN® Systemprodukten stehen Ihnen gern die Mitarbeiter des Service-Centers zur Verfügung. **Tel. +49 (0) 3 90 03 / 97 - 440, Fax 49 (0) 3 90 03 / 97 - 330**

Inhalt

Vorbemerkung	S. 3
Allgemeine Einführung	S. 5
Produktinformation	S. 6
Wichtiges vor dem Einbau	S. 11
Die Ausführung	S. 16
Installationsebene	S. 23



→ Dach

Durchtrittssicherheit

Ein wesentlicher Vorteil der AGEPAN® THD N+F 230, AGEPAN® UDP und AGEPAN® DWD protect ist ihre Steifigkeit und Festigkeit. Diese Eigenschaften ermöglichen eine Durchtrittssicherheit, jedoch ist zu beachten:

- Die Durchtrittssicherheit gilt nur im trockenen, nicht beschädigten Zustand der Platten.
- Die AGEPAN® THD N+F 230 ist ab einer Dicke von 60 mm durchtrittssicher.
- Die AGEPAN® UDP ist bei einer Dicke von 32 mm begehbar
- Sie gilt nicht für Felder mit schwebendem Stoß.
- Es gelten die Anforderungen der ONR 22 219-2 hinsichtlich der Begehbarkeit.

Ebenfalls erfüllt die AGEPAN® OSB die Funktion einer aussteifenden Platte und ergibt gemeinsam mit den diffusionsoffenen Holzfaserplatten AGEPAN® THD N+F 230, MARMORIT WARM-WAND THD N+F, AGEPAN® UDP und AGEPAN® DWD protect einen bauphysikalisch sicheren Dach- und Wandaufbau. Mit aufeinander abgestimmten Materialien bietet das AGEPAN® Bausystem Sicherheit für Planer und Verarbeiter sowie Bauherren.

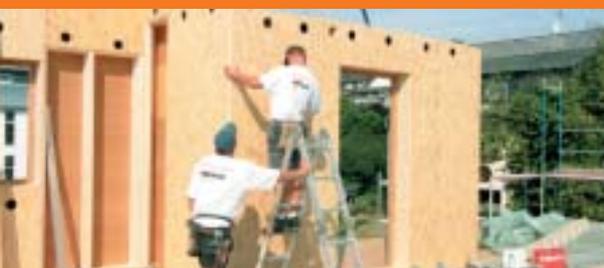
Holz hat sich als Baustoff über Jahrtausende bewährt. Ursprünglich vom Fachwerkbau kommend, hat sich Holz als Konstruktionselement im Hausbau längst etabliert. Beim heutigen Holzrahmenbau bilden massive Holzständer (Konstruktionsvollholz) nach wie vor die tragenden Elemente. An Stelle der damaligen Baustoffe sind jedoch moderne Baustoffe getreten, die den aktuellen Forderungen nach Wärmeschutz, Brandschutz, Schallschutz, Dauerhaftigkeit und gesundem Wohnklima entsprechen.

An den modernen Holzbau werden hohe ökologische Anforderungen gestellt. Dort, wo früher mittels massivem Einsatz von Chemie "Holzschutz" betrieben wurde, werden heute naturbelassene Werkstoffe eingesetzt. Dies ist nur durch bauphysikalisch sichere Konstruktionen und baulich konstruktiven Holzschutz nach DIN 68800 zu erreichen. Das Verdunstungspotenzial diffusionsoffener Bauteile ist hier als wichtigster Faktor für Langlebigkeit zu nennen.

Neben der Funktionssicherheit des endgültigen Bauteils ist die Vermeidung einer hohen Feuchtebelastung während der Bauphase sicherzustellen. Heute weiß man, dass Konvektionsvorgänge einen



AGEPAN® UDP – bis zu acht Wochen frei bewitterbar.



Effiziente Kostenminderung und Zeitersparnis durch optimierte Vorfertigung.



Die sichere und diffusionsoffene AGEPAN® DWD protect ist bei Dachrenovierung und Holzbau der ideale Holzwerkstoff.

Transport und Lagerung

größeren Einfluss auf Bauschäden haben als die Diffusionsvorgänge. Dies liegt an dem großen Feuchtepotenzial, welches infolge feuchtwarmer Luft des bewohnten Innenraums durch Luftströmung nach außen aufgebaut werden kann. Ein Feuchtefaktor 500–1000 ist hier realistisch. Diese Menge lässt sich nicht allein durch Diffusion abbauen. Genauso führt massive Baufeuchte unter klimatisch ungünstigen Randbedingungen zu Holzgleichsfeuchten in Holz und Holzwerkstoffen, die eine Schimmelpilzbildung ermöglichen können. Daher sind konstruktive und verarbeitungstechnische Maßnahmen zwingend erforderlich.

Diese Verarbeitungshinweise sollen Sie mit dem sicheren Einsatz von AGEPAN® THD N+F 230, MARMORIT WARM-WAND THD N+F, AGEPAN® UDP, AGEPAN® DWD protect und AGEPAN® OSB in bauphysikalisch robusten Konstruktionen vertraut machen. Ein schadensfreier Holzbau bietet die besten Argumente als Fundament für das weitere Wachstum des Holzbaus – verbunden mit guten Zukunftschancen und der weiteren Stärkung seiner Wettbewerbsvorteile. Lassen Sie uns gemeinsam die zahlreichen Vorteile des schadensfreien Holzbaus nutzen.

Die Platten sind im Stapel liegend zu lagern. Der Abstand der Lagerhölzer darf maximal 50 cm betragen. Im Stapel müssen die Lagerhölzer exakt übereinander ausgerichtet sein. Beim Transport ist auf Kantenschutz der Nut- und Federverbindung zu achten. Einzelne Platten sollten möglichst hochkant bewegt werden. Die Platten sind vor direkter Befeuchtung zu schützen – beispielsweise bei Baustellenlagerung.

Klimatisierung

Grundsätzlich ist eine Klimatisierung auf Gebrauchsfeuchte erforderlich. Hierzu ist die Verpackungsfolie zu entfernen, damit sich die Materialfeuchte entsprechend einstellen kann. Gegebenenfalls ist die in den "Technischen Daten" aufgeführte Längenänderung konstruktiv zu berücksichtigen (z. B. durch eine Dehnfuge bei langen, zusammenhängenden Deckflächen ab ca. 7–10 m).

Die Längen- und Breitenänderung der Platte infolge Änderung des Feuchtegehaltes beträgt ca. 1,0 mm je Meter Kantenlänge bei einer Material-Feuchteänderung um 3 %. Durch Lagerung am Einbauort passt sich die Platte dem Umgebungsklima an.

Allgemeine Einführung

Folgende Einbauhinweise sind unbedingt zu berücksichtigen:

- Platten trocken lagern und vor Einbau klimatisieren.
- Beschädigungen der Kanten vermeiden. Beim Zusammenfügen nicht direkt auf die Plattenkanten schlagen, sondern ein druckverteilendes Anschlagholz verwenden.
- Die Feder des Nut- und Feder-Profiles (N+F) zeigt immer nach oben (also Feder aufsteigend), um eine sichere Wasserableitung zu gewährleisten.
- Beim Einbau unbedingt Innen- und Außenseiten beachten (siehe Aufdrucke).
- Platten passgenau und fugendicht verlegen.
- Platten im Verbund verlegen. Keine Kreuzstöße ausführen. Plattenstöße mind. 30 cm versetzt ausführen.
- Bearbeiten der Platten durch übliche Kreissäge mit Absaugung (sonst baldiges Zusetzen des Sägeblatts).
- Sofort an der tragenden Unterkonstruktion befestigen.
- Abklebungen nur mit geeigneten Produkten durchführen – bei AGEPAN® THD N+F 230 sowie AGEPAN® UDP nur mit vorherigem Haftgrundvermittler ("Primer") möglich.

→ Dach

- Rückverankerung der Konterlatten in den Dachsparren mit geeigneten Schrauben (z. B. der Firmen ABC Verbindungstechnik Z-9.1-449 oder Bierbach Befestigungstechnik Z-9.1-337). Konterlattenbefestigung mit Klammern und Nägeln gemäß BDZ Merkblatt Unterdeckplatten.

→ Wand

- Rückverankerung der Traglattung bei hinterlüfteter Fassade in die Holzstiele mit geeigneten Schrauben.

Produktinformationen

Formaldehyd-Emission

Alle Platten der nachstehenden Tabelle entsprechen den Anforderungen der Chemikalienverbotsverordnung. Die Überwachung erfolgt durch staatlich anerkannte und zertifizierte Prüfinstitute. Die AGEPAN® THD, MARMORIT WARM-WAND THD N+F, AGEPAN® UDP, AGEPAN® DWD protect und die AGEPAN® OSB 4 PUR sind formaldehydfrei wie gewachsenes Holz. Dies belegt unter anderem das natureplus®-Zeichen. Aktuelle, offizielle Gutachten bestätigen dies, ebenso die Unbedenklichkeit der PUR-Verleimung. Die AGEPAN® OSB/3 entsprechen der Emissionsklasse E1.



Holzfeuchte-Gleichgewicht

Die Ausgleichsfeuchte der verschiedenen Verlegeplatten entspricht in etwa der des Vollholzes. Längen- und Breitenänderung infolge Änderung des Feuchtegehaltes: Span- und OSB-Platten verändern sich in Länge und Breite um 0,1 % bei einer Feuchteänderung von 3 % (z. B. bei Änderung der Materialfeuchte von 10 auf 13 % = 1,0 mm pro Meter Plattenlänge und -breite). Bei AGEPAN® OSB 4 PUR ist das Quell- und Schwindverhalten um etwa die Hälfte reduziert.



Elastomechanische Werte

Für statische Berechnungen sind die zulässigen Rechen-

werte in den Tabellen auf den Seiten 8–10 als Rechengrundlage zu verwenden. Die Werte sind für AGEPAN® OSB und AGEPAN® DWD protect in der jeweils gültigen Zulassung festgelegt.

Brandverhalten

Die Verlegeplatten AGEPAN® OSB, AGEPAN® THD, MARMORIT WARM-WAND THD N+F, AGEPAN® UDP und AGEPAN® DWD protect sind normal entflammbar, Baustoffklasse B2 gemäß DIN 4102-T 1.

Entsorgung

Die thermische Entsorgung der AGEPAN® THD, MARMORIT WARM-WAND THD N+F, AGEPAN® UDP, AGEPAN® DWD protect und AGEPAN® OSB ist durch die erste Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verordnung über Kleinfeuerungsanlagen 1. BImSchV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. März 1997 geregelt:

S3 Brennstoffe. (1) In Feuerungsanlagen nach §1 dürfen nur die folgenden Brennstoffe eingesetzt werden: [...] 7. Sperrholz, Spanplatten, Faserplatten oder sonst verleimtes Holz sowie daraus anfallende Reste, soweit keine Holzschutzmittel aufgetragen oder enthalten sind und Beschichtungen nicht aus halogenorganischen Verbindungen bestehen [...].

Technische Daten der AGEPAN® UDP

Platteneigenschaften und Bauphysik

Platteneigenschaften	Norm	
Nennstärke (mm)	DIN EN 823	22/25/32
Rohdichte (kg/m ³)	DIN EN 1602	270
Nennwert der Wärmeleitfähigkeit (W/(m*K))	DIN EN 13171	0,051
Wärmespeicherkapazität (J/(kg*K))	DIN 4108	2100
Wasserdampf-Diffusionswiderstandsfaktor μ	DIN 12086	5
Hydrophobierungsgruppe	DIN EN 1609	WS 1,0
Baustoffklasse	DIN 4102-1	B2 – normal entflammbar
Durchtrittssicher		Gemäß den Anforderungen der ONR 22219-2 hinsichtlich der Begehbarkeit von Unterdächern (gilt nur für 32 mm)
Verleimung		Formaldehydfrei verleimt mit PUR-Harzen
Emissionsklasse	DIN EN 120	E1
Gütesiegel / Gutachten		natureplus®-Qualitätszeichen, CE-Zeichen

S6 Feuerungsanlagen mit einer Nennwärmeleistung über 15 Kilowatt. (1) Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe mit einer Nennwärmeleistung von mehr als 15 Kilowatt sind so zu errichten und zu betreiben, dass die Emission in Abhängigkeit von den eingesetzten Brennstoffen folgende Begrenzungen einhalten:
[...] 3. (2) die in §3 Abs. 1 Nr. 6 oder 7 genannten Brennstoffe dürfen nur in Feuerungsanlagen mit einer Nennwärmeleistung

von mindestens 50 Kilowatt und nur in Betrieben der Holzbearbeitung oder Holzverarbeitung eingesetzt werden.

Der komplette Wortlaut ist der einschlägigen Literatur (Beck-Gesetzestexte, Beuth-Verlag) zu entnehmen.

Anmerkung: Die verwendeten Klebstoffe enthalten keine halogenorganischen Verbindungen.



AGEPAN® THD STD 190



MARMORIT WARM-WAND THD N+F



AGEPAN® THD N+F 230



AGEPAN® OSB



AGEPAN® UDP



AGEPAN® DWD protect



Technische Daten der AGEPAN® THD N+F 230 / MARMORIT WARM-WAND THD N+F Platteneigenschaften und Bauphysik

Platteneigenschaften	Norm	
Nennstärken (mm)	DIN EN 823	40 – 60 – 80
Rohdichte (kg/m ³)	DIN EN 1602	230
Nennwert der Wärmeleitfähigkeit (W/(m*K))	DIN EN 13171	0,047
Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit (W/(m*K))	DIN 4108*	0,049
Wärmespeicherkapazität (J/(kg*K))	DIN 4108	2100
Wasserdampf-Diffusionswiderstandsfaktor μ	DIN 12086	3
Hydrophobierungsgruppe	DIN EN 1609	WS 1,0
Baustoffklasse	DIN 4102-1	B2 – normal entflammbar
Durchtrittssicherheit (trocken $u \leq 18$ %, ohne schwebende Stöße)		Bei Dicke 60 mm gemäß den Anforderungen der ONR 22219-2 hinsichtlich der Begehbarkeit von Unterdächern
Verleimung		Formaldehydfrei verleimt mit PUR-Harzen
Emissionsklasse	DIN EN 120	E1
Gütesiegel / Gutachten		natureplus®-Qualitätszeichen, CE-Zeichen

* in Verbindung mit Z-23.15-1508

Technische Daten der AGEPAN® DWD protect

Platteneigenschaften und Bauphysik nach Bauaufsichtlicher Zulassung Z-9.1-382

Platteneigenschaften	Norm	
Nennstärke (mm)	DIN EN 823	16
Rohdichte (kg/m ³)	DIN EN 1602	540 – 590
Plattenfeuchte (%)	DIN EN 322	9 ± 4
Dimensionsstabilität (30 – 85 % / 20° C) (%)		0,3
Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit (W/(m*K))	DIN 4108*	0,09
Wärmespeicherkapazität (J/(kg*K))	DIN 4108	2100
Wasserdampf-Diffusionswiderstandsfaktor μ	DIN 12086	11
Baustoffklasse	DIN 4102-1	B2 – normal entflammbar
Durchtrittssicherheit (trocken u ≤ 18 %, ohne schwebende Stöße)		Gemäß den Anforderungen der ONR 22219-2 hinsichtlich der Begehbarkeit von Unterdächern
Verleimung		Formaldehydfrei verleimt mit PUR-Harzen
Emissionsklasse	DIN EN 120	E1
Gütesiegel / Gutachten		Gütezeichen AUB für baubiologische Unbedenklichkeit

Zulässige Rechenwerte und Materialkennwerte

Charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitswerte nach Bauaufsichtlicher Zulassung Z-9.1-382 [MN/m²]

		Anwendung der AGEPAN® DWD protect im Bereich der Holzwerkstoffklasse 20 16 mm		Holzwerkstoffklasse 100 16 mm	
Zug	$f_{t,0,k}$	7,90		3,95	
	$f_{t,90,k}$	7,20		3,60	
Druck	$f_{c,0,k}$	6,90		3,45	
	$f_{c,90,k}$	7,20		3,60	
Abscheren	$f_{y,k}$	3,70		1,85	
Elastizitätsmodul	$E_{0,D,z}$	1700		850	
Zug und Druck	$E_{90,D,z}$	1700		850	
Schubmodul	G	800		400	

Technische Daten der AGEPAN® OSB/3

Platteneigenschaften und Bauphysik nach Zulassung Z-9.1-424

Platteneigenschaften	Norm	
Rohdichte (kg/m ³)	DIN EN 1602	620 – 650
Dickentoleranz (mm)	DIN EN 324	± 0,8
Rechtwinkligkeit (mm/m)	DIN EN 324	± 2
Kantengeradheit (mm/m)	DIN EN 324	± 1,5
Längen- und Breiten-Toleranz (mm/m)	DIN EN 324	± 3
Plattenfeuchte (%)	DIN EN 322	9 ± 4
Dimensionsstabilität (30 – 85 % / 20° C) (%)	DIN EN 318	0,3
Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit (W/(m*K))	DIN 4108	0,13
Wärmespeicherkapazität (J/(kg*K))	DIN 4108	2100
Wasserdampf-Diffusionswiderstandsfaktor μ	DIN 12086	200/250
Baustoffklasse	DIN 4102-1	B2 – normal entflammbar
Verleimung		Deckschicht: modifiziertes Melaminharz Mittelschicht: formaldehydfrei verleimt mit PUR-Harzen
Emissionsklasse	DIN EN 120	E1
Gütesiegel / Gutachten		CE-Zeichen

Zulässige Rechenwerte und Materialkennwerte

Zulässige Spannungen und Rechenwerte der Elastizitäts- und Schubmodule nach Bauaufsichtlicher Zulassung Z-9.1-382 [MN/m ²]					
Zur Spanrichtung der Deckschicht		parallel		rechtwinklig	
Art der Beanspruchung		12 < 18 mm	18 ≤ 25 mm	12 < 18 mm	18 ≤ 25 mm
Biegung (zul. σ_{Bxy} senkr. Plattenebene)		4,6	4,4	2,4	2,2
Biegung (zul. σ_{Bxy} in Plattenebene)		3,2	3,2	1,8	1,8
Zug (zul. σ_{zx} in Plattenebene)*	$\alpha = 0^\circ$	1,6	2,2	1,1	1,1
	$\alpha = 30^\circ$	1,2	1,5	1,1	1,1
	$\alpha = 45^\circ$	1,0	1,3	1,1	1,1
	$\alpha = 60^\circ$	0,8	1,2	1,1	1,1
Druck (zul. σ_{ox} in Plattenebene)		2,2	2,9	2,2	2,3
Abscheren (zul. τ_{zx} in Plattenebene)		0,3	0,2	0,3	0,2
Abscheren (zul. τ_{zx} rechtwinklig zur Plattenebene)		1,1	1,1	1,1	1,1
Lochleibungsfestigkeit (zul. σ_{\perp})		3,8	4,8	3,8	4,8
Biege-E-Modul (E_{Bxy} senkr. Plattenebene)		4400	4400	1700	1700
Biege-E-Modul (E_{Bxy} in Plattenebene)		3300	3300	1700	1700
Zug-E-Modul (E_{zx} in Plattenebene)**	$\alpha = 0^\circ$	3500	3300	1800	1800
	$\alpha = 30^\circ$	2400	2500	1800	1800
	$\alpha = 45^\circ$	2100	2300	1800	1800
	$\alpha = 60^\circ$	2000	2000	1800	1800
Druck-E-Modul (E_{ox} in Plattenebene)		2500	2500	2000	2000
Schubmodul (G_{zx} in Plattenebene)		70	110	70	160
Schubmodul (G_{xy} rechtwinklig zur Plattenebene)		700	600	700	600

* Zulässige Spannung für Zug unter dem Winkel α (zwischen Spanrichtung der Deckschicht und der Beanspruchungsrichtung): Zwischenwerte dürfen geradlinig eingeschaltet werden.
 ** Rechenwerte für E_{zx} für Zug und Winkel α (zwischen Spanrichtung der Deckschicht und der Beanspruchungsrichtung): Zwischenwerte dürfen geradlinig eingeschaltet werden.

Technische Daten der AGEPAN® OSB 4 PUR

Platteneigenschaften und Bauphysik nach Zulassung Z-9.1-595

Platteneigenschaften	Norm	
Rohdichte (kg/m ³)	DIN EN 1602	620 - 670
Dickentoleranz (mm)	DIN EN 324	± 0,8
Rechtwinkligkeit (mm/m)	DIN EN 324	± 2
Kantengeradheit (mm/m)	DIN EN 324	± 1,5
Längen- und Breiten-Toleranz (mm/m)	DIN EN 324	± 3
Plattenfeuchte (%)	DIN EN 322	9 ± 4
Dimensionsstabilität (30-85 % / 20°C) (%)		0,15
Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit (W/(m*K))	DIN 4108	0,13
Wärmespeicherkapazität (J/(kg*K))	DIN 4108	2100
Wasserdampf-Diffusionswiderstandsfaktor μ	DIN 12086	550/700
Baustoffklasse	DIN 4102-1	B2 – normal entflammbar
Verleimung		Deckschicht: modifiziertes Melaminharz Mittelschicht: formaldehydfrei verleimt mit PUR-Harzen
Emissionsklasse	DIN EN 120	E1
Gütesiegel / Gutachten		CE-Zeichen; PEFC (Förderung nachhaltiger Waldbewirtschaftung), AUB-Zeichen

Zulässige Rechenwerte und Materialkennwerte

Charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitswerte nach Bauaufsichtlicher Zulassung Z-9.1-595 [MN/m²]

Zur Spanrichtung der Deckschicht

Neendicke Platten (mm)

parallel
8 bis < 18 18 bis 30 > 30 bis 40 rechtwinklig
8 bis < 18 18 bis 30 > 30 bis 40

Festigkeitskennwerte

Plattenbeanspruchung

Biegung	$f_{m,k}$	27	26	26	19,5	18,5	18,5
Schub	$f_{v,k}$	2,0	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5

Scheibenbeanspruchung

Biegung	$f_{m,k}$	20,5	18,5	18,5	21,5	19	19
Zug	$f_{t,k}$	12,5	11,5	10,5	11,5	11	11
Druck	$f_{c,k}$	13,5	13,5	15	13	13	15
Schub	$f_{u,k}$	8,5	7,0	6,5	8,5	7,0	6,5

Steifigkeitskennwerte

Plattenbeanspruchung

Elastizitätsmodul Biegung	$E_{m,mean}$	7500	6500	6500	3700	3700	4000
Schubmodul	G_{mean}	150	150	150	150	150	150

Scheibenbeanspruchung

Elastizitätsmodul Biegung	$E_{m,mean}$	3700	3400	3000	3500	3400	3100
Elastizitätsmodul Zug	$E_{t,mean}$	3800	3300	3100	3300	3000	3000
Elastizitätsmodul Druck	$E_{c,mean}$	4000	3000	3300	3500	3000	3300
Schubmodul	G_{mean}	1100	1100	1100	1100	1100	1100

Für die charakteristischen Steifigkeitswerte $E_{0,05}$ und $G_{0,05}$ gelten folgende Rechenwerte:

$$E_{0,05} = 0,9 \cdot E_{mean} \quad \text{und} \quad G_{0,05} = 0,9 \cdot G_{mean}$$

Wichtiges vor dem Einbau

Damit die Vorzüge des wohngesunden Bauens mit Holzprodukten eine optimale Qualität der Innenraumlufte bewirken, sind die folgenden Punkte zu beachten. Mit der Einhaltung dieser baulichkon-

struktiven Maßnahmen wird jeder moderne Holzbau zu einem Lebensraum für Gesundheit und Wohlbefinden.

Diffusion

Vor allem im Holzbau ist auf einen ausreichenden Feuchteschutz zu achten. Mangelhaft ausgeführte Feuchteschutzmaßnahmen können zu erheblichen Schäden führen. Anfallende Feuchtigkeit im Bauteil kann zu einer verminderten Dämmwirkung der Wärmedämmstoffe führen und die Grundlage für einen Schimmelpilzbefall bilden.

Grundsätzlich wird zwischen den beiden Vorgängen Wasserdampf-Diffusion und Wasserdampf-Konvektion unterschieden. Bei der Diffusion findet aufgrund des Druckausgleichs eine "Bewegung" der Luft mit höherem Dampfdruck (warme, feuchte Luft) zur Luft mit niedrigerem Dampfdruck (kalte, trockene Luft) statt. Aufgrund des Dampfdruckgefälles diffundiert die in einem Haus vorhandene

warme, feuchte Innenluft u. a. durch die Außenwände hindurch. Daher findet die Diffusion quasi ständig statt. Die Luft kühlt sich innerhalb des Bauteils ab, so dass es im ungünstigsten Fall zu einem Tauwasserausfall kommen kann. Dieser Vorgang ist nach DIN 4108-3 zu berechnen. Dabei ist eine maximale Menge an Tauwasser nur innerhalb gewisser Grenzen tolerierbar.

Grundsätzlich sollten im Holzrahmenbau die Bauteile so konstruiert werden, dass kein Tauwasser ausfällt. Annähernd lässt sich sagen, dass die Innenbeplankung einen ca. 10–14-mal höheren $s_{d,0}$ -Wert als die Außenbeplankung haben sollte. Die Erfüllung dieser Faustformel entbindet jedoch nicht vom genauen Nachweis.

Konvektion

Konvektion ist dagegen ein Mangel an Luftdichtheit und generell zu vermeiden. Die Konvektion stellt eine Luftströmung dar. Sie entsteht immer dort, wo es der warmen, feuchten Raumlufte ermöglicht wird, durch offene Fugen (Leckagen) der luftdichten Ebene in die Konstruktion einzudringen. Die Luft kühlt sich wiederum ab, und es kann zu einem Tauwasserausfall kommen. Das Problem hierbei ist, dass es sich bei der Konvektion um ein Vielfaches (bis zu 1000-fachen) an Tauwassermenge handelt gegenüber der Diffusion. Aufgrund der örtlichen Konzentration der anfallenden Feuchtigkeit ist mit extremen Schäden zu rechnen. Besonders wichtig ist daher die luft- und dampfdichte Ausführung der inneren Bauteilschicht.

Im Holzbau sind Bauteile mit hohen Austrocknungskapazitäten vorteilhaft. Das AGEPAN® Bausystem ist eine diffusionsoffene Bauweise. Diese kennzeichnet sich durch insgesamt möglichst diffusionsoffene Materialien. Mit einer innenliegenden dampfhemmenden Schicht aus AGEPAN® OSB mit einem $s_{d,0}$ -Wert von ca. 2–4 m und den außenliegenden diffusionsoffenen Materialien AGEPAN® THD N+F 230, MARMORIT WARM-WAND THD N+F, AGEPAN® UDP und AGEPAN® DWD protect mit $s_{d,0}$ -Werten von 0,12–0,20 m, erreicht man bauphysikalisch sehr sichere Aufbauten. So kann anfallende Feuchtigkeit (z. B. im Bauteil verbliebene Baufeuchte) schnell und unschädlich nach außen diffundieren.

Die Dampfdurchlässigkeit eines Körpers wird über den Wasserdampfdiffusionswiderstandsfaktor μ angegeben.

Der $s_{d,0}$ -Wert (= diffusionsäquivalente Luftschichtdicke) eines Materials ergibt sich aus: $\mu \times$ Schichtdicke.

Je kleiner der $s_{d,0}$ -Wert, desto diffusionsoffener ist das Material.

- diffusionsoffene Schicht:
 $s_{d,0}$ -Wert max. 0,2 m
- diffusionsbremsende Schicht:
 $s_{d,0}$ -Wert ca. 0,2–100 m
- diffusionssperrende Schicht:
 $s_{d,0}$ -Wert > 100 m

Bei Verwendung von Dampfbremsen, die in ihrer Dampfdiffusion variabel sind, ist dringend ein bauphysikalischer Nachweis zu führen. Es sind die vom jeweiligen Hersteller entsprechenden $s_{d,0}$ -Werte für statische Berechnungsverfahren einzusetzen.

Luftdichte Innenseite

Für einen ausreichenden Wärme- und auch Feuchteschutz ist eine Dichtheit der Gebäudehülle sehr wichtig. Man unterscheidet hierbei zwischen Luft- und Winddichtheit. Die inneren Bauteilschichten sollten möglichst luftdicht und dampfbremmend ausgeführt werden. Dadurch wird verhindert, dass warme, feuchte Raumluft in das Bauteil eindringt und so zu einem Tauwasserausfall und Energieverlust führen kann. Die Luftdichtheit kann mittels Blower-Door-Test gemäß DIN 4108-7 nachgewiesen werden. Als innere luftdichte Schicht eignet sich die AGEPAN® OSB bei diffusionsoffener äußerer Beplankung (z. B. AGEPAN® THD N+F 230).

Das Abkleben der inneren Luftdichtigkeitsschicht an Übergängen und Stößen ist für eine sichere Vermeidung von Tauwasser unabdingbar. Besonderes Augenmerk ist den Fenster- und Giebelanschlüssen zu widmen, da hier oftmals auch ein Baustoffübergang sicher abdichten ist. Beim Anschluss an das Mauerwerk ist eine sichere Haftung von Klebebändern sicherzustellen. Hier bieten verschiedene Hersteller Kompribänder oder spezielle Dichtmassen an, die auch größere Unebenheiten sicher abdichten können. Ein zusätzlicher mechanischer Schutz in Form einer Anpresslatte ist vorzusehen. Die AGEPAN® OSB muss zusätzlich an sämtlichen Plattenstößen abgeklebt werden.

Folgende Produkte können hierzu empfohlen werden:

Ampacoll XT

Ampack Bautechnik GmbH
D-88447 Warthausen
Tel. +49(0)7351/1981-0
www.ampack.ch

Airstop Klebeband

Airstop Flex Klebeband
ISOCELL Vertriebs-GmbH
Bahnhofstr. 36
A-5202 Neumarkt a. Wallersee
Tel: +43(0)6216/4108-0
www.isocell.at

SIGA Rissan

SIGA Sicrall
Siga Cover AG
Industriestraße
CH-6105 Schachen
sigacover@sigach.ch

Die Anforderungen an die Luftdichtheit der Gebäudehülle gemäß DIN 4108-7 sind einzuhalten, und die Verarbeitungshinweise der Hersteller sind zu beachten.

Winddichte Außenseite

Dämmstoffe können nur dann ihre Wirkung voll entfalten, wenn sowohl die innere als auch die äußere Beplankung sicher eine Luftdurchströmung vermeidet. Die absolute Notwendigkeit einer inneren Luftdichtheitsschicht ist heute unbestritten.

Aber auch von außen eindringende Kaltluft kann bei strömungs-offenen Dämmstoffen wie beispielsweise der Zellulose an die innere Beplankung gelangen und dort die Oberflächentemperatur erheblich herabsetzen. Unter ungünstigen Verhältnissen kann es dann auf der Rauminnenseite zur Tauwasserbildung bzw. zu hohen Materialfeuchten bei hygroskopischen Baustoffen kommen.

Der Einfluss solcher Luftströmungen ist insbesondere bei hochgedämmten Konstruktionen von beachtlichem Einfluss auf die reale Dämmstoff-Effizienz. Daher ist die äußere Beplankung winddicht zu erstellen. Die AGEPAN® THD N+F 230, MARMORIT WARM-WAND THD N+F, AGEPAN® UDP und AGEPAN® DWD protect bieten in der Fläche und in den Plattenstößen dank der vierseitigen Nut- und Federverbindung ein hohes Maß an Winddichtheit. Lediglich zurückgeschnittene Stöße und Verbindungen bedürfen einer Abklebung. Hierfür sind Abklebebänder einzusetzen, die auch bei kalten Bauteiloberflächen sicher funktionieren.

Bei der AGEPAN® THD N+F 230 und der AGEPAN® UDP ist zusätzlich ein geeigneter Haftgrundvermittler ("Primer") zu verwenden.

Airstop Bitumenband mit dazugehörigem

"Primer" für AGEPAN® THD N+F 230 und AGEPAN® UDP

Airstop Klebeband für AGEPAN® DWD protect

Airstop flex Klebeband für AGEPAN® DWD protect

Isocell Vertriebs-GmbH
Bahnhofstr. 36
A-5202 Neumarkt a. Wallersee
Tel: +43(0)6216/4108-0
www.isocell.at

Terostat Fixband

Henkel Bautechnik
D-40023 Düsseldorf
Tel. +49(0)211/7379-288
www.henkel-bautechnik.de

Ampacoll XT für AGEPAN® DWD protect ohne "Primer", wenn staubfrei und trocken

Ampacoll BK 535 für AGEPAN® THD N+F 230, AGEPAN UDP® und AGEPAN® DWD protect immer mit "Primer"

Ampack Bautechnik GmbH
D-88447 Warthausen
Tel. +49(0)7351/1981-0
www.ampack.ch

BUDAX TOP

TESCON N°1
(mit "Primer" BUDAX AC)
Moll bauökologische Produkte GmbH
Rheintalstr. 35-43
D-68723 Schwetzingen
Tel. +49(0)6202/2782-0
www.proclima.de

(Darüber hinaus gilt: Bei AGEPAN® THD N+F 230 und AGEPAN® UDP mit "Primer", jeweils bei AGEPAN® DWD protect meist ohne "Primer" möglich.) Auch hier sind die Verarbeitungsrichtlinien der Hersteller zu beachten.

Baufeuchte

Während der Dachausbau weitestgehend trocken erfolgt, werden beim Innenausbau leider immer noch sowohl für Häuser in Steinbauweise als auch für Holzrahmenbauten Ausbauten mit hohem Feuchtegehalt bevorzugt. Hier ist insbesondere der Nassestrich und Putz zu nennen, der – auch bei "erdfeuchter" Ausführung – zu hohem Feuchteanfall führt.

Meist geschieht dieser Ausbau zudem in der klimatisch sensiblen Herbstzeit. Die Außentemperaturen sinken nachts stark ab, hierdurch kühlen die Platten-Oberflächen aus. Die tagsüber warme Luft im Innenraum hat viel Feuchtigkeit aufgenommen (sowohl Bau- als auch Nutzfeuchtigkeit) und ist in den Dachraum aufgestiegen. Hier kann sie aber ohne Lüftung nicht durch Luftaustausch aus dem Innenraum abgeführt werden. Warme Luft hat ein sehr viel höheres Feuchtaufnahmepotenzial als kalte Luft. Beispielsweise kann 1 m³ Luft bei einer Temperatur von 20° C und einer relativen Luftfeuchte von 100 % eine Wassermenge von 27,2 g aufnehmen, bei 10° C nur noch 9,4 g bei 100 %-iger Sättigung.

Bei einem Dachvolumen von ca. 250 m³ sind es 4,5 Liter Wasser, die innerhalb von wenigen Stunden per Diffusion abgebaut werden müssten. Da dies bei fehlender Durchlüftung nicht möglich ist, fällt Tauwasser entweder innenseitig direkt auf den kalten Bauteiloberflächen an, also beispielsweise an der Außenbeplankung von AGEPAN® THD N+F 230, MARMORIT WARM-WAND THD N+F, AGEPAN® UDP oder AGEPAN® DWD protect, oder aber die Ausgleichsfeuchten der eingesetzten Werkstoffe erhöhen sich stark.

Das bei der Herstellung der Platten eingesetzte Paraffin sorgt für eine deutliche Herabsetzung des Feuchtaufnahmevermögens. Bei sich kontinuierlich wiederholenden Vorgängen dieser Temperaturschwankungen ist aber eine ansteigende Ausgleichsfeuchte möglich, zumal die tagsüber aufgeheizte Innenluft wiederum durch die Baufeuchte gesättigt und ein Austrocknen der Platte nach innen so nicht möglich wird.

Folgende Maßnahmen sind hier zu empfehlen:

- Vermeidung von wasserhaltigen Ausbauvarianten.
- KVH und andere Holzbauteile trocken einbauen oder vor Schließen der Konstruktion auf eine Holzfeuchtigkeit von maximal 18 % trocknen zu lassen.
- Dach und Wände vor Einbringung von Estrich, Putz, etc. dämmen und innenseitig die **Dampfbremse** luftdicht ausbilden. **Das Dämmen und Ausbilden der luftdichten Ebene sind in einem Arbeitsgang ohne zeitliche Unterbrechung auszuführen.** Dampfsperren sind nicht zu verwenden, da Holzbauteile so diffusionsoffen wie möglich ausgeführt werden sollten.
- Sollten vorhandene Bauteile noch nicht trocken sein und sollen die wasserhaltigen Ausbauvarianten vor der Dämmung eingebracht werden, so ist der gesamte Bereich so lange und so gut zu lüften, bis keine erhöhte Baufeuchte mehr vorhanden ist.
- Erst nach Trocknung der gesamten Konstruktion kann die Dämmung mit der luftdicht ausgebildeten Dampfbremse ausgeführt werden.
- Nach Ausbildung der innen liegenden luftdichten Ebene kann mit der Erwärmung auf "Wohntemperatur" begonnen werden, da jetzt auf den warmen Bauteiloberflächen keine Tauwasserbildung mehr auftreten kann.
- Der Einsatz von Luftentfeuchtern ist nur bedingt sinnvoll, da diese nicht so viel Feuchtigkeit ableiten können, wie es mit einer Belüftung möglich wäre.

DIN 68800 – Randbedingungen

Moderner Holzrahmenbau heißt auch „weitgehender Verzicht auf chemischen Holzschutz“: Hierzu wurde in der gültigen DIN 68800 die Gefährdungsklasse 0 definiert. Die in der Norm gemachten Angaben setzen einen geeigneten Dämmstoff voraus. Zunächst lagen Untersuchungsergebnisse nur im Bereich der Dämmstoffe nach DIN 18165-1 (mineralische Faserdämmung) vor, daher sind die Angaben in der Norm auf diese Dämmstoffe fixiert.

Die AGEPAN® THD N+F 230 (40 und 60 mm), MARMORIT WARM-WAND THD N+F (40 und 60 mm), AGEPAN® UDP und AGEPAN® DWD protect erfüllen mit ihrem niedrigen s_d -Wert von $\leq 0,2$ m eine wichtige Voraussetzung für Konstruktionen der Gefährdungsklasse 0 nach DIN 68800. Damit ist ein Verzicht auf zusätzlichen vorbeugenden chemischen Holzschutz möglich.

Inzwischen haben auch mehrere ökologische Dämmstoffe eine Bauaufsichtliche Zulassung für den Einsatzzweck nach DIN 68800 erlangt. Hierin sind jedoch weitergehende Anforderungen an die einzusetzenden Beplankungswerkstoffe aufgeführt. Dabei darf die äußere Beplankung einen s_d -Wert von 0,1 m nicht überschreiten.

Bei Einsatz der AGEPAN® THD, MARMORIT WARM-WAND THD N+F, AGEPAN® UDP und AGEPAN® DWD protect mit einem s_d -Wert von 0,12–0,20 m wäre somit bei Verwendung ökologischer Dämmstoffe im voll gedämmten Dachbereich eine chemisch geschützte Holzkonstruktion erforderlich. Dies ist natürlich vollkommen widersprüchlich und kann wie folgt behandelt werden:

Durch Verwendung trockener Werkstoffe (KVH) und deren Dokumentation (Qualitätskontrolle) sowie durch Nachweis der Tauwasserfreiheit kann nachgewiesen werden, dass sich zu keinem Zeitpunkt eine so hohe Feuchtigkeit in der Konstruktion einstellt, dass Feuchtschäden auftreten können. Weiterhin ist zu gewährleisten, dass nachträglich keine erhöhte Feuchtigkeit durch z. B. Baufeuchte o. ä. in die Konstruktion gelangen kann. Abschließend ist die Luftdichtigkeit mit einem Blower-Door-Test (gemäß DIN 4108-7) zu belegen. Vorgenanntes sollte auch für andere Dämmstoffe und Konstruktionen selbstverständlich sein. Der Widerspruch mit den Zulassungen und die abweichende Art der Ausführung ist dem Auftraggeber in eindeutiger Form mitzuteilen.

Nachträglicher Ausbau

Sehr häufig werden heute Ausbauhäuser angeboten, bei denen der Bauherr durch Eigenleistung Baukosten sparen kann. Hier erfolgt der "warme Innenausbau" nachträglich und zeitlich stark verzögert ("Feierabend-Ausbau"). Oftmals fehlende bauphysikalische Grundkenntnisse sowie eine "unprofessionelle" Ausführung wichtiger Arbeitsschritte (z. B. das luftdichte Abkleben) können zu sehr kritischen Bauschäden führen.

Auf folgende Punkte ist bei Einsatz der AGEPAN® THD N+F 230, MARMORIT WARM-WAND THD N+F, AGEPAN® UDP und AGEPAN® DWD protect über das bereits Erwähnte hinaus zu achten:

- Der Ausbau ist unter klimatischen Randbedingungen durchzuführen, die eine kritische Plattenfeuchte sicher vermeiden. Die Bauaufsichtliche Zulassung Z-9.1-382 der AGEPAN® DWD protect nennt hier die Kenngröße $u = 16 \%$, die auch bei der AGEPAN® THD N+F 230, MARMORIT WARM-WAND THD N+F und der AGEPAN® UDP nicht überschritten werden sollte.
- Vor Einbringung der Dämmung ist durch Messung sicherzustellen, dass diese Feuchte-Kenngröße nicht überschritten wird. Nach Dämmstoffeinbringung ist unmittelbar eine Dampfbremse in Form von Pappe, Folie oder Holzwerkstoffplatte (z. B. AGEPAN® OSB) auf der Innenseite anzubringen. "Unmittelbar" heißt hier spätestens am darauf folgenden Tag.

Hintergrund:

Dämmstoffe sind in der Regel sehr diffusionsoffen. Feuchtwarme Raumluft kann daher ungehindert durch den Dämmstoff an die kalte äußere Beplankung gelangen. Hier führt die Abkühlung der Luft zu Tauwasserausfall, der durch die fehlende Luftumspülung auch nicht per Konvektion (Feuchtetransport durch Luftströmung) abgebaut werden kann. Das Schimmelpotenzial einer solchen gedämmten, aber nicht luftdicht ausgeführten "Übergangskonstruktion" ist erheblich höher als beim ungedämmten Ausbaustand.

- Eine luftdichte Abklebung sämtlicher Plattenstöße der Dampfbremse wie Eckstöße und Nut-Feder-Verbindungen (z. B. der AGEPAN® OSB-Platten), ist mit dafür vorgesehenen Klebebändern vorzunehmen. Zur Abklebung der AGEPAN® OSB werden im Kapitel "Luftdichte Innenseite" (Seite 12) einige Klebebänder empfohlen. Ein handelsübliches Paketklebeband ist hier nicht geeignet!

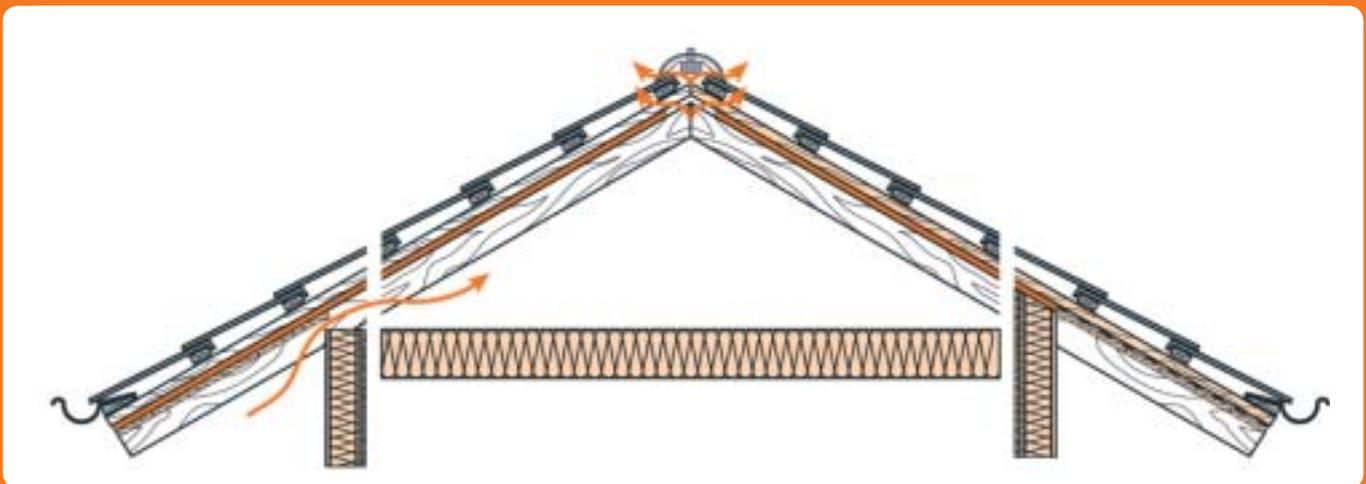
→ Dach

Kalte Spitzböden und nicht ausgebaute Dachgeschosse

"Kalte Dachbereiche sind unbedingt be- und entlüftet auszuführen." Dieses sehr bewährte Grundprinzip ändert sich auch nicht durch den Einsatz diffusionsoffener Materialien. Wie bereits erwähnt, ist das Austrocknungspotenzial einer belüfteten Konstruktion wesentlich höher einzustufen als das eines reinen Diffusionsvorgangs. Bautechnisch problematisch wird die Umsetzung dieses Prinzips bei der Anordnung eines kalten Spitzbodens: Bis zur Kehltriegelellage werden sowohl der Schrägbereich als auch die Kehlbalkengefache meist voll gedämmt und mit einer innenseitigen Dampfbremse/-sperre versehen. Eine Belüftungsöffnung oberhalb der Kehltriegel lässt sich nicht mit der Funktion einer zweiten wasserführenden Schicht vereinbaren, welche die äußere, diffusionsoffene Beplankung erfüllen soll. Hier wird also "stillschweigend" die Beplankung bis in den First weitergeführt. Auch am First wird die Funktion der wasserführenden Schicht meist höher bewertet als die Notwendigkeit einer Entlüftungsöffnung – man verwendet ja schließlich einen diffusionsoffenen Baustoff. Hier gilt aber wiederum: Ein notwendiger Feuchtetransport durch Luftströmung kann durch Diffusion nicht ersetzt werden.

Folgende Lösungsmöglichkeiten können in Betracht gezogen werden:

- Die beste Lösung ist der Verzicht auf einen ungedämmten Spitzboden. Bei Volldämmung bis in die Firstspitze entsteht kaum Mehrbedarf an Dämmstoff. Eine sichere Gebäudehülle (Luftdichtheit, Wärmedämmung) lässt sich nur so erreichen.
- Ist ein kalter Spitzboden unvermeidbar, sollte zumindest eine Entlüftungsöffnung im Firstbereich durch Zurücksetzen der Platten um mindestens je 5 cm erfolgen.
- Zuluftöffnungen über der Kehlbalkenlage können mit einem Kreisschneider zwischen den Sparren in der AGEPAN® THD N+F 230, AGEPAN® UDP und AGEPAN® DWD protect geschaffen werden. Zur Vermeidung von Wassereintritt durch die Zuluftöffnungen ist auf der Außenseite der Platte oberhalb der Öffnung eine kleine Leiste anzubringen, die verschraubt wird und somit eventuell oberhalb der Zuluftöffnung an fallendes Wasser an der Öffnung vorbei leitet.
- Die Ausziehtreppe zum kalten Spitzboden ist luftdicht auszuführen und geschlossen zu halten. Es würde sonst feuchtwarmer Luft aus dem Innenbereich in großen Mengen in den nicht gedämmten, unbelüfteten Dachraum gelangen.



Prinzipiskizze „ungedämmter“ Spitzboden mit AGEPAN® DWD protect.

Schimmelpilzbefall

Bei Einhaltung der bestehenden und hinreichend bekannten bauphysikalischen Regeln, welche diesen Verarbeitungsrichtlinien zugrunde liegen, ist kein Pilzbefall zu erwarten. Dennoch kann es Ausnahmen geben, bei denen durch viele ungünstige Faktoren vereinzelt die Gefahr der Schimmelpilzbildung besteht. Als Grund für Schimmelpilzbefall ist eine zu hohe Materialfeuchte zu nennen. Die Ursachen hierfür sind unter anderem auf S. 15 angegeben. Sporen verschiedenster Pilze befinden sich in der Umgebungsluft und können in Verbindung mit einer hohen Materialfeuchte zu Pilzbefall führen. Ab einer relativen Luftfeuchte von 85 % ist mit einer pilzrelevanten Holzgleichsfeuchte von 18 % zu rechnen. Bei einem vorhandenen Pilzbefall gilt es, eine möglichst schnelle Austrocknung der Oberfläche/Bauteile zu erreichen und so die Lebensgrundlage der Pilze zu zerstören. Der an der Oberfläche sichtbare Pilz kann durch Abwischen mittels eines feuchten Schwamms mechanisch entfernt werden. Gibt man in das Wasser z. B. Hygiene-Reiniger oder ein gleichwertiges Desinfektionsmittel, wird der Pilz abgetötet und die Verfärbungen durch bleichende Wirkung des Mittels weitestgehend entfernt. Zu diesem Zweck kann auch 10 %iges Wasserstoffperoxyd verwendet werden. Es ist jedoch sicherzustellen, dass hier die AGEPAN® DWD protect, wenn sie zur Aussteifung des Daches dient, noch ihre statisch tragende

Wirkung erfüllt. Zudem ist auch zu beachten, dass feuchtgewordene Holzwerkstoffplatten an Tragwirkung verlieren. Diese Maßnahmen betreffen ausschließlich die AGEPAN® DWD protect. Ist die im Gefach befindliche Dämmung bereits betroffen, so ist zu empfehlen, diese in den befallenen Bereichen auszutauschen.

Wenn die Feuchtigkeit der Plattenoberfläche und der angrenzenden Bauteile abgetrocknet ist – gegebenenfalls durch technische Trocknung – und die Konstruktion sicherstellt, dass die Materialfeuchte der Platte von 16 % nicht dauerhaft erreicht wird, so sind die Lebensbedingungen für den Pilz nicht mehr gegeben, er wird nicht wieder auftreten. Nach der Entfernung des Pilzes können Flecken auf der Oberfläche verbleiben.

Sowohl Festigkeit als auch das Diffusionsverhalten der AGEPAN® THD N+F 230, MARMORIT WARM-WAND THD N+F, AGEPAN® UDP und AGEPAN® DWD protect werden durch einen Schimmelpilzbefall nicht wesentlich beeinflusst.

Nicht der Austausch der Platten, sondern die sichere Behebung der Schadensursachen verhindern ein erneutes Auftreten von Schimmelpilzbefall.

Die Ausführung

Freibewitterung

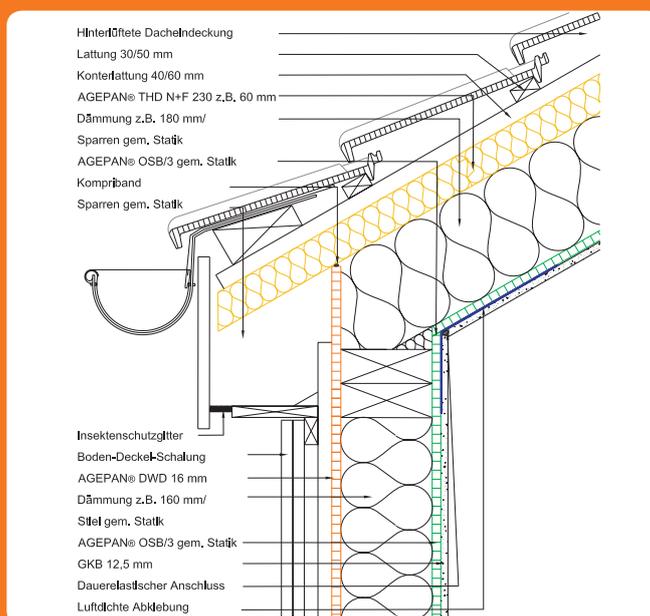
Die AGEPAN® THD N+F 230, MARMORIT WARM-WAND THD N+F, AGEPAN® UDP und AGEPAN® DWD protect können bis zu acht Wochen der Freibewitterung ausgesetzt werden. Im Dach ist darauf zu achten, dass die Konterlattung angebracht und sämtliche Anschlüsse und Abklebungen regensicher ausgeführt sind. Ist mit Schneefall zu rechnen, so sollte zur Aufnahme der Schneelasten ebenfalls die Traglattung montiert werden.

Beim Einsatz der AGEPAN® DWD für tragende und aussteifende Zwecke sind hinsichtlich der Materialfeuchte die einschlägigen Bestimmungen der DIN 1052, der DIN 68800 sowie der Bauaufsichtlichen Zulassung zu beachten – eine längere Bewitterung ist in diesem Fall zu vermeiden.

→ Wand

Beim Einsatz der MARMORIT WARM-WAND THD N+F als Putzträgerplatte* sollte die Plattenoberfläche entsprechend trocken, fett- und staubfrei sein.

Dach	bis zu acht Wochen
Wand	bis zu acht Wochen



Warmbereich AGEPAN® THD Traufbereich.

* In Deutschland ist bei Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) eine Allgemeine Bauaufsichtliche Zulassung erforderlich.

AGEPAN® THD N+F 230, AGEPAN® UDP, AGEPAN® DWD protect als Unterdeckung/Beplankung

Die Platten AGEPAN® THD N+F 230, AGEPAN® UDP und AGEPAN® DWD protect können als zweite wasserführende Schicht eingesetzt werden. Dabei kann auf eine zusätzliche Folie verzichtet werden. Durch das vierseitige Nut-Feder-Profil ist sowohl der Wasserablauf wie auch die Winddichtheit gewährleistet.

Als besonderen Service bietet Ihnen die AGEPAN® auf ihrer Internet-Seite www.agepan.de ein Programm an, welches in Verbindung mit der AGEPAN® DWD und den anderen im Dachbereich einsetzbaren AGEPAN® Produkten Schraubendimensionen zur Sog- und Schubsicherung auf dem Dach berechnet. Damit können nötige Schraubenlängen und Abstände zueinander einfach ermittelt werden. Gern steht Ihnen auch der Beratungsservice der AGEPAN® zur Verfügung.

Ausbildung der Stöße

Ein spezielles Nut- und Feder-Profil ermöglicht ein winddichtendes Fügen der AGEPAN® THD N+F 230, AGEPAN® UDP und AGEPAN® DWD protect und eine sichere Funktion als zweite wasserführende Schicht, sowohl bei unterstützten als auch bei freien Plattenstößen. Aufgrund der am gängigen Bauraster orientierten Plattenformate kann weitgehend verschnittfrei gearbeitet werden. Muss die Platte aus Formatgründen oder an Durchdringungen zurückgeschnitten werden, ist der Stoß wind- und wasserdicht abzukleben. Als Klebebänder eignen sich die im Kapitel "Winddichte Außenseite" angegebenen Produkte.

maximale Sparrenabstände

AGEPAN® DWD protect		1,00 m
AGEPAN® UDP	22 mm	0,85 m
	25 mm	1,00 m
	32 mm	1,00 m
AGEPAN® THD N+F 230		1,00 m

Individuelle ökologische
Dachgestaltung mit
AGEPAN® DWD protect.



Mit der MARMORIT WARM-WAND
THD N+F als Putzträgerplatte ent-
stehen ansprechende Fassaden.



Passgenaue, umlaufende
Nut- und Feder Profilierungen
ermöglichen die schnelle Verlegung
und minimieren so den Zeitaufwand
bei Sanierung und Neubau.



→ Dach

Nach neuestem ZVDH-Regelwerk ("Merkblatt für Unterdächer, Unterdeckungen und Unterspannungen", Hrsg. Zentralverband des deutschen Dachdeckerhandwerks, ZVDH, Köln) können mit

a) verfalzte Unterdeckung:

Dies ist der Regelfall. Anwendbar bei $\leq 6^\circ$ Unterschreitung der Regeldachneigung und ≤ 2 weiteren erhöhten Anforderungen bzw. ohne Unterschreitung der Regeldachneigung und 3 weiteren erhöhten Anforderungen. AGEPAN® THD N+F 230, AGEPAN® UDP und AGEPAN® DWD protect werden mit Nut- und Feder-Profil auf dem Dach im Verband verlegt (Feder zum First). Die Plattenstöße werden nicht abgeklebt, lediglich Durchdringungen und Anschlüsse (Gauben, Kehlen, Grate etc.). Eine Mindestdachneigung von 15° ist in jedem Fall einzuhalten.

AGEPAN® THD N+F 230, AGEPAN® UDP und AGEPAN® DWD protect zwei Varianten der Unterdeckung ausgeführt werden:

b) verklebte Unterdeckung:

Anwendbar bei $\leq 6^\circ$ Unterschreitung der Regeldachneigung und drei weiteren erhöhten Anforderungen. Zusätzlich zu a) werden alle Plattenstöße abgeklebt. Eine Mindestdachneigung von 10° ist in jedem Fall einzuhalten.

Anwendungsfälle für AGEPAN® THD N+F 230, AGEPAN® UDP und AGEPAN® DWD protect als Unterdeckplatte

Erhöhte Anforderungen¹⁾ aus Nutzung, Klima, Konstruktion

¹⁾ Neben der Unterschreitung der Regeldachneigung sind weitere erhöhte Anforderungen zu beachten:

- Nutzung des Dachgeschosses insbesondere zu Wohnzwecken, also alle so gebauten Dachgeschosse
- Klimatische Verhältnisse, z. B. Gebirgs- oder Küstenlage
- Konstruktive Besonderheiten, z. B. Gauben, komplizierte Dachformen, Kehlen
- Örtliche Bestimmungen, z. B. durch die Bauaufsicht

Weitere erhöhte Anforderung	Unterschreitung der Regeldachneigung	
	keine	$\leq 6^\circ$
0	•	•
1	•	•
2	•	•
3	•	••

- verfalzte Unterdeckung mit AGEPAN® THD N+F 230, AGEPAN® UDP und AGEPAN® DWD protect ohne Fugenabklebung

- verklebte Unterdeckung mit AGEPAN® THD N+F 230, AGEPAN® UDP und AGEPAN® DWD protect mit Fugenabklebung

Bei mehr als 6° Unterschreitung der Regeldachneigung ist grundsätzlich ein „Unterdach“ einzuführen.

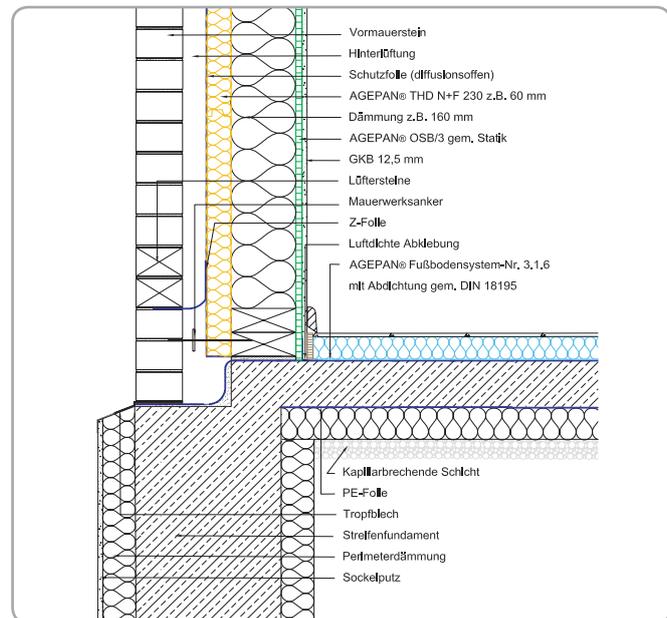


Die AGEPAN® UDP ist bis zu 8 Wochen frei bewitterbar

→ Wand

Die AGEPAN® THD N+F 230, AGEPAN® UDP und AGEPAN® DWD protect sind konzipiert für den Einsatz hinter einer hinterlüfteten Fassade: Holzverschalung, Vorsatzschalen aus Klinkermauerwerk etc. Die MARMORIT WARM-WAND THD N+F ist zudem als Putzträgerplatte* geeignet. Bei Vorsatz-Klinkermauerwerk ist gemäß DIN 68 800 vollflächig eine zusätzliche diffusionsoffene Folie anzuordnen, um einen dauerhaften Feuchtigkeitseinfluss zu vermeiden. Dies ist als Stand der Technik zu betrachten, auch wenn bei der Einführung der Norm die (damals) "neuen feuchterobusten MDF-Platten" wie z. B. die AGEPAN® DWD protect noch nicht berücksichtigt wurden.

Ansonsten ist der Sockelbereich so auszuführen, dass keine Feuchtigkeit in die Konstruktion eindringen kann. Der Spritzwasserbereich von 30 cm ist zu beachten. Im unteren Wandbereich kann hierbei eine zusätzliche diffusionsoffene Folie angebracht werden. Wichtig ist auch, dass die Schwelle gegen aufsteigende Feuchtigkeit aus der Bodenplatte z. B. durch eine Bitumenpappe geschützt wird.



Außenwand mit AGEPAN® THD Sockelanschluss Vormauerstein.

* In Deutschland ist bei Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) eine Allgemeine Bauaufsichtliche Zulassung erforderlich.

→ Wand

Vollholzschalung auf AGEPAN® THD N+F 230, AGEPAN® UDP und AGEPAN® DWD protect

Die sogenannte offene Vollholzschalung wird sehr gerne in der modernen Architektur als Gestaltungselement eingesetzt. Vorwiegend wird Lärchenvollholz verwendet, wobei andere Holzarten durchaus denkbar und machbar sind. Bei der Auswahl der Holzsorte ist auf die natürliche Resistenzklasse (DIN 68800) zu achten.

Bei der offenen Schalung wird zwischen der waagerechten und der senkrechten Verschalung unterschieden. Die nachstehenden Grundlagen und Verarbeitungshinweise gelten für beide Varianten. Alle nachstehenden Angaben sind Erfahrungswerte und in jedem einzelnen Bauvorhaben auf die Durchführbarkeit hin zu überprüfen. Der wirksame Schutz der gesamten Konstruktion kann durch eine Funktion aus Gebäudelage, Dachüberstand, Fugenbreite und Unterkonstruktionsdicke dargestellt werden. Wird ein Faktor verändert, so sind die anderen Faktoren dementsprechend anzupassen. Die Oberfläche der AGEPAN® THD N+F 230, AGEPAN® UDP und AGEPAN® DWD protect wird im Laufe der Zeit durch einfallendes diffuses UV-Licht vergrauen. Dies hat keinen Einfluss auf die Funktion der Platte im angesprochenen Anwendungsbereich. Die Platte wird langsamer als die Vollholzschalung vergrauen, da nur indirektes, diffuses Sonnenlicht an die Platte gelangt.

Um einen guten konstruktiven Holzschutz gewährleisten zu können, ist idealer Weise ein Verhältnis von Dachüberstand zu Fassadenhöhe von ca. 1:4 einzuhalten (Beispiel: Dachüberstand min. 50 cm bei max. 200 cm Fassadenhöhe). Das oben genannte Verhältnis muss bei höheren Anforderungen an die Fassade und bei extremen Witterungsverhältnissen (Küstennähe, exponierte Lage) entsprechend angepasst werden. Bei gut geschützter Lage kann ein geringerer Dachüberstand gewählt werden.

Bei nicht schlagregensicheren Verschalungen oder Vormauerungen ist grundsätzlich eine vollflächig verlegte, diffusionsoffene Folie verwendet werden.

Die Unterkonstruktion ist so auszubilden, dass eine gute Belüftung der Plattenvorderseite und der Schalungsrückseite gewährleistet ist. Als Mindestabstand zwischen Schalungsrückseite und Plattenvorderseite sind 4 cm zu wählen.

Grundsätzlich sind alle Bedingungen der DIN 68800 T -2: 1996-05 – Holzschutz, vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau – sowie alle weiteren Holzbau relevanten Normen und Richtlinien zu beachten.

→ Wand

Putzfassade* mit MARMORIT WARM-WAND THD N+F

Die MARMORIT WARM-WAND THD N+F kann als äußere Beplankung, analog zur Zulassung 33.47-673, direkt verputzt werden. Dabei ist zunächst der MARMORIT SM 700 in einer Dicke von 5 bis 7mm inklusive Armiergewebe aufzutragen. Als Oberputz kann als mineralischer Scheibenputz der NOBLO oder NOBLO light gewählt werden; als Siliconharzputz der conni S 2/3; als Silikatputz der KATI S 2/3. Nach Zulassung sind alle Systemkomponenten wie Armiergewebe,

Fugendichtband, Gewebeeckwinkel, Sockelabschlusschiene und Zubehör der Fa. Knauf MARMORIT zu verwenden.

Im Bereich der Fenster- und Türleibungen kann ebenfalls die AGEPAN UDP, 25 mm, eingesetzt werden.

Die Verarbeitungs- und Befestigungshinweise des Putzherstellers sind zu beachten.

Aussteifung mit der AGEPAN® DWD protect und AGEPAN® OSB

AGEPAN® DWD protect und AGEPAN® OSB können für Wand- und Dachtafeln eingesetzt werden. Sie dürfen nur zur Knick- und Kippaussteifung der Rippen und als mittragende Beplankung nur zur Aufnahme von Windlasten verwendet werden. AGEPAN® DWD protect und AGEPAN® OSB können für den Anwendungsbereich der Holzwerkstoffklassen 20 und 100 nach DIN 68800-T2: 1996-05

eingesetzt werden. Es sind hierbei die jeweils maßgebenden Kennwerte der Tabelle auf den Seiten 8–10 einzusetzen. Die Feuchte der Platte darf $u=16\%$ nicht übersteigen.

Gemäß den Bauaufsichtlichen Zulassungen Z-9.1-382, Z-9.1-424 und Z-9.1-326 können AGEPAN® DWD protect und AGEPAN® OSB zum Nachweis der Aussteifung herangezogen werden.

* In Deutschland ist bei Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) eine Allgemeine Bauaufsichtliche Zulassung erforderlich.

→ Dach

Gemäß der bauaufsichtlichen Zulassung Z-9.1-382 kann AGEPAN® DWD protect zum Nachweis der Aussteifung z. B. im Dach herangezogen werden, d. h. das Windrispenband kann ggf. entfallen. Der entsprechende Nachweis ist vom Statiker nach DIN 1052 zu führen. Für die Berechnung der aussteifenden Ausbildung der AGEPAN® DWD protect kann vereinfacht nach Kapitel 8.7 aus DIN 1052: 2004-08 vorgegangen werden. Bei der Anwendung der AGEPAN® DWD protect mit aussteifender Funktion im Dachbereich muss diese direkt mit den Sparren verschraubt werden (z. B. mit ABC Spax-S Schrauben, Z-9.1-449 oder Bühnen TOPIX-Schrauben, Z-9.1-471 oder Bierbach DaBAU-Schraube, Z-9.1-337). Zur einfachen Handhabung und Sicherheit wird empfohlen, die Platten vorher durch Klammern zu fixieren.

→ Wand

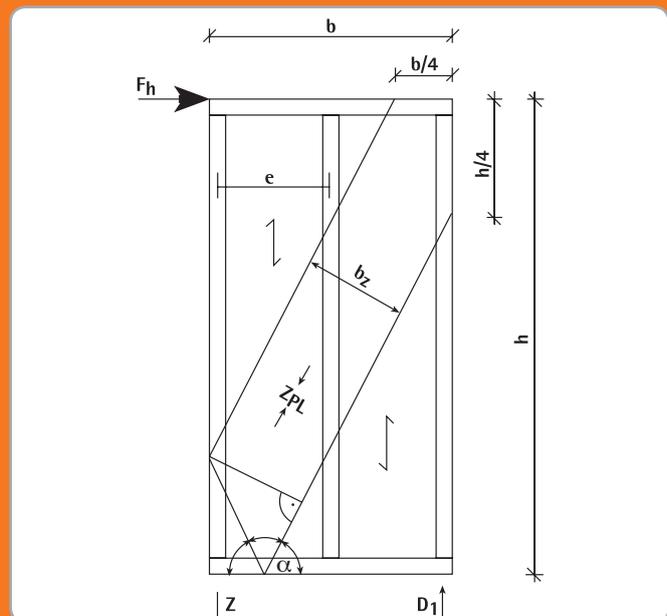
Da für tragende und aussteifende Funktion im Wandbereich die Platte umlaufend auf dem Ständerwerk aufliegen muss, kann nur die Standardplatte der AGEPAN® DWD protect mit den Abmessungen 1247 mm x 2800 mm eingesetzt werden. Bei der AGEPAN® OSB sollten die Abmessungen jeweils der Geschosshöhe angepasst werden. Die Berechnung erfolgt nach DIN 1052. Ein genauer Nachweis durch einen Statiker ist in jedem Fall erforderlich.

Die Beanspruchung von Wandtafeln erfolgt durch horizontale Wind- und Kipp-Lasten.

Das Tragprinzip wird über das Ein- bzw. Mehrstarsystem beschrieben. Hierbei werden die Wandtafeln über das Kopfrähm durch die anteilige Horizontallast F_H (aus Wind) beansprucht. Innerhalb der Platten bildet sich eine Zugdiagonale über die gesamte Rasterbreite (b) und die Tafelhöhe (h) unter dem Winkel α aus. Die AGEPAN® DWD protect bzw. AGEPAN® OSB werden somit in der Beplankungsebene unter dem Winkel α auf Zug beansprucht.

Die Randrippen sind jeweils zugfest in der Bodenplatte zu verankern. Der Zuganker muss direkt in den Stielen befestigt werden. Dabei werden die auftretenden Zugkräfte aus den Wandtafeln in das Funda-

ment weitergeleitet. Hierfür kommen Stahlblechwinkel zur Anwendung, die direkt in die Stiele mit Rillennägeln unter Beachtung der Randabstände befestigt werden. Die Beplankung muss in diesem Bereich ausgespart werden. Die Luftdichtheit im Bereich des Zugankers muss mittels Abkleben gewährleistet werden. Die Befestigung in der Bodenplatte oder im Fundament erfolgt ebenfalls unter Beachtung der zulässigen Randabstände über Betondübel. Es ist eine schubfeste Beplankung mit dem Ständerwerk nachzuweisen, um die horizontale Last in die Wandtafel einzuleiten. Die Befestigung erfolgt in der Praxis meist mit Klammern, die in einem Abstand von ca. 50 mm (Nachweis durch Statiker) eingebracht werden.



Modell zur Dimensionierung von Wandscheiben nach DIN 1052; 11.4.2.1

Befestigung

Bei Anwendung der AGEPAN® DWD protect zur Aussteifung sind obige Hinweise einzuhalten. AGEPAN® THD N+F 230, MARMORIT WARM-WAND THD N+F, AGEPAN® UDP sowie AGEPAN® DWD protect können auf der Holzunterkonstruktion mit Schrauben oder Klammern befestigt werden. Dies sollte sofort nach dem jeweiligen Auflegen der Platte geschehen. Die eigentliche Befestigung erfolgt über die Konterlatte mittels Schrauben, Nägeln oder Klammern in den Sparren. Entsprechende Hinweise finden Sie im BDZ Merkblatt für Unterdeckplatten.

Bei hinterlüfteter Fassade muss eine Rückverankerung der Latten durch die äußere Beplankung hindurch in die Wandstiele erfolgen.

Schraubenmindestabstände untereinander 5 ds, vom beanspruchten Rand 7 ds, vom unbeanspruchten Rand 3 ds.

Wir empfehlen, ausschließlich rostfreie Materialien gemäß DIN 14301, z. B. Haubold (Klammerserie BS 29000) zu verwenden. Eine Eindringtiefe von ca. 30 mm ist empfehlenswert. Aufgrund der vorgeschriebenen Randabstände kann es erforderlich werden, die Klammern schräg einzubringen (Winkel zwischen Klammerrücken und Holzfaserrichtung > 30°). Der maximal zulässige Abstand der Klammern beträgt 150 mm. Für die Befestigung der MARMORIT WARM-WAND THD N+F sind die Verarbeitungshinweise von Knauf MARMORIT zu beachten.

Für nachweispflichtige Konstruktionen gelten die entsprechenden Bestimmungen gemäß DIN 1052 im Nachweis des Statikers.

Als Befestigungsmittel haben sich folgende Produkte bewährt:

ABC Spax-S Schraube (Z-9.1-449):

(ohne Vorbohren, Statik als ABC-Service auch unter www.agepan.de sowie durch Beratung der AGEPAN® Anwendungstechnik)

Haubold - Befestigungstechnik

- Breitrückenklammer Typ BS 29000
(Randabstand $r > 30$ mm, Klammerabstand ca. 65 mm, Eindringtiefe > 30 mm)

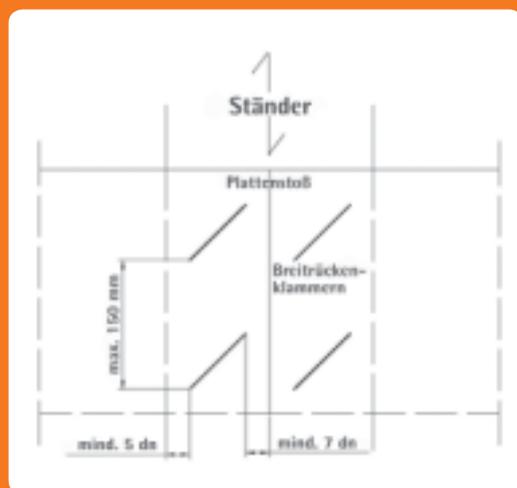
Bierbach DaBAU Schrauben (Z-9.1-337):

(ohne Vorbohren, Einschraubhilfe vorhanden, Statik als Bierbach-Service)

Als Lattung für AGEPAN® UDP und AGEPAN® DWD protect kann eine Konterlattung 30 x 50 mm dienen. Für die AGEPAN® THD N+F 230 wird eine Konterlattung 40 x 60 mm empfohlen.

Befestigung

Art des Befestigungsmittels	Stück / m ²				Maximal zulässiger Abstand der Befestigungsmittel
	H ≤ 8 m		8 m < H ≤ 20 m		
	Fläche	Rand	Fläche	Rand	
Holz- Senkkopfschrauben Schaft- Ø ds ≥ 4 mm	5	5	5	8	Faser ≤ 40 ds ⊥ Faser ≤ 20 ds
Breitrückenklammern	4	8	5	10	150 mm



Draufsicht



Querschnitt

Installationsebene

Die AGEPAN® THD STD 190, in den Dicken 40 und 60 mm, kann auch als zeitsparende Installationsebene auf dem Holzständer (mit Dampfbremse) oder vollflächig auf der AGEPAN® OSB angebracht werden.

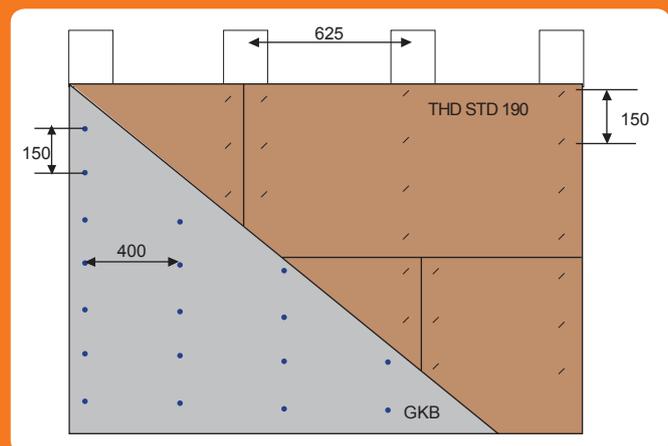
Die Befestigung erfolgt hierbei auf einem Ständer mit einem maximalen Achsabstand von 62,5 cm durch Breitrückenklammern oder Holzbauschrauben, z. B. Spax (e \leq 150 mm oder in die AGEPAN® OSB mit mindestens acht Verbindungsmitteln pro m², die gleichmäßig verteilt sein sollten). Die Leitungskanäle werden anschließend mittels einer Oberfräse, einer Kreissäge oder mit einem Cuttermesser eingeschnitten.

Knauf Gipskartonplatten, 12,5 mm, können direkt mit Klammern oder Grobgewindeschrauben, TN 3,5 x 45 oder 3,9 x 45 GG, in der AGEPAN® THD STD 190 befestigt werden. Dabei ist das Verschrauben lediglich in Platten mit der Dicke von 60 mm möglich; die Befestigung durch Klammern kann in Platten der Dicke 40 und 60 mm erfolgen. Hierfür werden die Klammern CNK 700, 40 mm, der Fa. Haubold empfohlen, die mit einem Druckluftgerät bis zur Oberfläche eingetrieben werden sollen. Der Verbindungsmittelabstand sollte vertikal 150 mm und horizontal 400 mm nicht überschreiten.

In Anlehnung an DIN 18183 dürfen Holzständerwände an beliebiger Stelle durch Konsollasten bis 0,7 kN/m Wandlänge unter Berücksichtigung von Hebelarm (Schränkhöhe \geq 30 cm) und Exzentrizität (Schränktiefe \leq 60 cm) belastet werden. Der Befestigungsabstand der Dübel muss \geq 75 mm betragen. Die Befestigung der Konsollasten muss mit mindestens zwei Hohlraumdübeln erfolgen.

Empfohlen werden Kunststoff-(Knoten)-Dübel, z.B. TOX 4 ASK, Fischer UX oder Fischer PD (\varnothing 6 oder 8 mm, Dübellänge ca. 50 mm). Dabei beträgt die Dübelbelastung je Dübel 25 kg.

Die AGEPAN® THD STD 190 als Installationsebene kann auch direkt verputzt werden, jedoch können dann keine Konsollasten mittels der Hohlraumdübel angebracht werden, diese müssen direkt in den Holzständer oder die AGEPAN® OSB abgetragen werden. Hierzu sind Vertiefungen, wie Leitungsschlitze, zunächst z. B. mit dem MARMORIT SM 700 vorzuspachteln und nach einer Trocknungszeit von ca. 3 Tagen ist der gleiche Putz mit einem Armierungsgewebe vollflächig nach Herstellerangaben aufzutragen. Die ausgetrocknete Oberfläche kann gestrichen werden.



Installationsebene mit AGEPAN® THD STD 190



Ihr AGEPAN® Partner



AGEPAN® Business Unit | c/o Glunz AG | Grecostraße 1 | D-49716 Meppen
Tel. +49 (0) 390 03 / 97-440 | Fax +49 (0) 390 03 / 97-3 30 | E-Mail info@agepan.de

www.agepan.de

Alle in diesem Prospekt verwendeten Produktbezeichnungen und Namen von Unternehmen sind Handelsnamen und/oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Schutzrechtsinhaber. Reproduktion nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Glunz AG und/oder des jeweiligen Schutzrechtsinhabers. Für eventuell enthaltene Fehler in diesem Prospekt übernimmt die Glunz AG keine Haftung.