fermacell

Powerpanel H_2O im Außenbereich

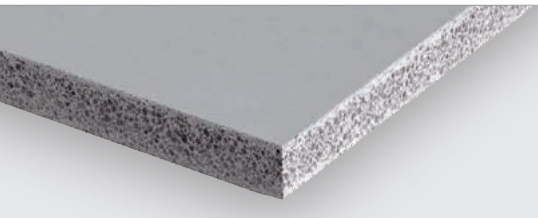
Planung und Verarbeitung

Stand April 2014

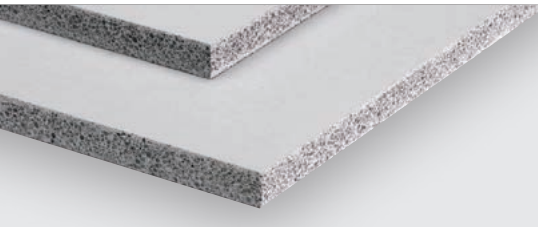
1. **fermacell** – Powerpanel auf einen Blick

Die Anforderungen an moderne Baustoffe werden immer höher, Komfortansprüche steigen, schnelle und qualitativ hochwertige Lösungen sind gefragt. fermacell bietet ideale zementbasierte Trockenbauprodukte für Trockenbauanwendungen.

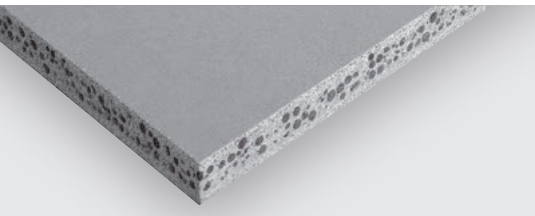
Beim Schneiden und Brechen der fermacell Powerpanel Produkte werden keine gesundheitsschädlichen Stäube freigesetzt. Besondere Sicherheitsmaßnahmen sind nicht erforderlich.



Powerpanel H_2O
Innenraum: Für Wände und Decken in Nassräumen mit dauerhafter und hoher Feuchtigkeit geeignet. Hierzu zählen Bäder, Wellnessbereiche, Duschen und Sanitärräume.
Außenbereich: Vorgehängte hinterlüftete Fassaden und Unterdecken



Powerpanel TE
Boden-Elemente für den barrierefreien Ausbau von Nassräumen. Die Elemente eignen sich speziell für Böden mit starker Feuchtebelastung. Böden mit bodengleichen Abläufen sind mit speziell entwickelten „Duschelementen" realisierbar.



Powerpanel HD
Außenwandplatten für den äußeren Wandabschluss der Holzrahmenbauweise. Sie erfüllen tragende und aussteifende Funktionen und sind direkt als Putzträgerplatte verwendbar. Sie können aufgrund der guten Brandschutzeigenschaften auch für Grenzbebauungen eingesetzt werden.

Inhaltsverzeichnis

2. fermacell Powerpanel H_2O 3
2.1 Produktbeschreibung 3
2.2 Verwendbarkeitsnachweise, Kennzeichnung, Bauphysik 3
2.3 Plattenlagerung und Transport 4
2.4 Baustellenbedingungen 4

3. Powerpanel H_2O – Außen 5
3.1 Einsatzbereiche 5
3.2 Dauerhaftigkeit 5
3.3 Bemessung mit den Angaben der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-31.4-181 5

4. fermacell Powerpanel H_2O als Putzträgerplatte für vorgehängte hinterlüftete Fassaden 6
4.1 Vorteile der vorgehängten hinterlüfteten Fassade (VHF) 6
4.2 Allgemeines 6
4.3 Ausführung 7
4.4 Oberflächenbeschichtung 9
4.5 Achs- und Verbindungsmittelabstände 10

5. fermacell Powerpanel H_2O Unterdecke im Außenbereich 12
5.1 Vorteile von abgehängten Unterdecken 12
5.2 Allgemeines 12
5.3 Korrosionsschutz 13
5.4 Ausführung 13
5.5 Oberflächenbeschichtung 14
5.6 Achs- und Verbindungsmittelabstände 15

2. **fermacell** Powerpanel H_2O

Fassadensystem **fermacell** Powerpanel H_2O – Außen –
Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-31.4-181 ist nun auch die Verwendung als vorgehängte, hinterlüftete Fassade sowie als Unterdecke im Außenbereich möglich.

2.1 Produktbeschreibung

fermacell Powerpanel H_2O ist eine zementgebundene Leichtbeton-Bauplatte mit Sandwichstruktur und beidseitiger Deckschichtarmierung aus alkaliresistentem Glasgittergewebe. Sie bietet jede Menge Vorteile bei hoch feuchtebeanspruchten Wand- und Deckenkonstruktionen.

Außenanwendungen

- Unterdecken
- vorgehängte hinterlüftete Fassade

Oberfläche

Sichtseite schalungsglatte Sichtbetonoberfläche mit Stempelung, Rückseite leicht gewellt bzw. zur Kalibrierung angeschliffen, Farbe zementgrau.

Beschichtung

Perfekter Untergrund für Farbbeschichtungen und Putze.

2.2 Verwendbarkeitsnachweise, Kennzeichnung, Bauphysik

Die Qualitätseigenschaften der **fermacell** Powerpanel H_2O Platten werden durch Eigenüberwachung laufend kontrolliert und darüber hinaus im Rahmen von Überwachungsverträgen durch amtliche Materialprüfanstalten einer ständigen Gütekontrolle unterzogen (Fremdüberwachung). Ergänzend zu den spezifischen Bestimmungen der Europäisch Technischen Zulassung werden die Vorgaben der Bauproduktenrichtlinie erfüllt. Die Powerpanel H_2O Platten haben eine entsprechende CE-Kennzeichnung.

Mit der Europäisch Technischen Zulassung ETA-07/0087 ist die Eignung der Powerpanel H_2O als Bauplatte für nicht tragende innere Trennwände, als Bekleidung von Bauteilen im Innen- und Außenbereich, als Putzträgerplatte für Fassaden sowie für abgehängte Decken nachgewiesen.

Baubiologie

Das Institut für Baubiologie Rosenheim hat die Powerpanel H_2O und deren Herstellverfahren im Hinblick auf gesundes Wohnen und Umweltschutz geprüft. Aufgrund der ausgezeichneten Prüfergebnisse wurde der Powerpanel H_2O das Prüfsiegel „Geprüft und empfohlen vom IBR" 1 verliehen. Die Verleihung des Zertifikats „Produkt Emissionsarm" 2 des renommierten Kölner eco-Instituts zeigt, dass Powerpanel H_2O den strengen gesundheitlichen und ökologischen Anforderungen entspricht. Die Powerpanel H_2O verfügt mit der Zulassung abZ Z-31.20-163 über den Nachweis der gesundheitlichen Unbedenklichkeit.

1

2

Brandschutz

Durch die rein mineralische Zusammensetzung sind Powerpanel H_2O Platten nicht brennbar und erfüllen die Anforderungen der Baustoffklasse A1 gemäß DIN EN 13501-1. Baurechtliche Vorschriften legen den geforderten Brandschutz für Bauteile fest.

Kennzahlen	
Europäisch Technische Zulassung	ETA-07/0087
Baustoffklasse (nach EN 13501-1)	nichtbrennbar, A1
Plattendicke	12,5 mm
Plattenformate	1 000 × 1 250 mm 2 000 × 1 250 mm 2 600 × 1 250 mm 3 010 × 1 250 mm [1]
Maßtoleranzen: Länge, Breite	± 1 mm
Dickentoleranz	± 0,5 mm
Rohdichte	~ 1 000 kg/m³
Flächengewicht	~ 13 kg/m²
Ausgleichsfeuchte	~ 5 %
Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl μ (nach DIN EN 12572)	56
Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{10, tr}$ (nach DIN EN 12664)	0,173 W/(mK)
Wärmedurchlasswiderstand $R_{10, tr}$ (nach DIN EN 12664)	0,07 (m²K)/W
Spezifische Wärmekapazität c_p	1 000 J/(kgK)
Alkalität (pH-Wert)	~ 10
rel. Längenänderung (nach EN 318)	0,15 mm/m [2] 0,10 mm/m [3]

[1] Liefertermin auf Anfrage, Zuschnitte möglich
[2] zw. 30 % und 65 % rel. LF
[3] zw. 65 % und 85 % rel. LF

2.3 Plattenlagerung und Transport

fermacell Powerpanel H_2O Platten werden liegend verpackt auf Paletten geliefert. Die Lagerung sollte grundsätzlich flach auf einer ebenen Unterlage erfolgen. Hochkantlagerung kann zu Verformungen der Platten und Kantenbeschädigung führen. Werden die Plattenstapel auf Decken abgelegt, so ist unbedingt deren Tragfähigkeit zu beachten. Eine Lagerung im Freien ist aufgrund der Frost- und Wasserbeständigkeit möglich. Wegen der späteren Oberflächenbehandlung sollten die Platten allerdings mit einer wasserabweisenden Abdeckung versehen werden und äußere Verschmutzung durch den Baustellenbetrieb ausgeschlossen sein.

Der horizontale Plattentransport ist mit Hubwagen oder anderen Plattentransportwagen möglich. Einzelplatten sind grundsätzlich hochkant zu tragen. Manuelles Tragen der Platten wird durch Werkzeuge, sog. Plattenheber/-träger, erleichtert. Stehen diese Werkzeuge nicht zur Verfügung, sollten die Verarbeiter Handschuhe tragen.

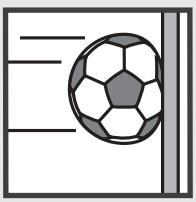
Die Rücknahme der Holzpaletten ist mit dem jeweiligen Fachhändler zu vereinbaren.

2.4 Baustellenbedingungen

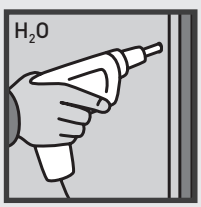
Wie alle am Bau verwendeten Materialien unterliegen auch Powerpanel H_2O Platten einem Dehn- und Schwindprozess bei Temperatur- und Feuchtigkeitseinflüssen. Zur Durchführung einwandfreier Trockenbauarbeiten im Wand- und Deckenbereich ist die Einhaltung der nachfolgend genannten Verarbeitungsbedingungen erforderlich:

- Durchfeuchtete Platten dürfen erst nach völligem Austrocknen verarbeitet werden. Beschädigte Materialien dürfen nicht eingebaut werden.
- Kleinere Abplatzungen oder Versprünge zwischen den Platten können mit dem **fermacell** Powerpanel Flächenspachtel ausgeglichen werden.

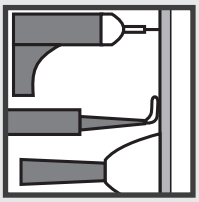
Allgemeine Produktvorteile von Powerpanel H_2O



Extrem stabil und leicht
Die Powerpanel Platten bestehen aus glasfaserarmiertem Leichtbeton. Sie sind stabil und widerstandsfähig gegen mechanische Beanspruchung bei geringem Gewicht.



Einfaches Befestigen
Powerpanel H_2O Platten können Sie an Unterkonstruktionen mit Schrauben, Nägeln oder Klammern befestigen.



Leichtes Verarbeiten
fermacell Powerpanel Platten können Sie ohne Spezialwerkzeug verarbeiten.

3. Powerpanel H_2O – Außen

3.1 Einsatzbereiche

Mit der Europäisch Technischen Zulassung ETA 07/0087 ist die Eignung der Powerpanel H_2O als Putzträgerplatte für Fassaden sowie für abgehängte Decken im Außenbereich nachgewiesen.

Ende 2009 wurde vom deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) veröffentlicht, dass für den Einsatz zementgebundener Bauplatten bei hinterlüfteten Fassaden und abgehängten Decken im Außenbereich darüber hinaus in Deutschland eine Anwendungszulassung erforderlich ist.

Diese wurde dem Fassadensystem „**fermacell** Powerpanel H_2O - Außen" erteilt als

- Putzträgerplatte in vorgehängten hinterlüfteten Fassaden und als
- abgehängte Decke im Außenbereich (mit aufgebrachter witterungsbeständiger Beschichtung).

3.2 Dauerhaftigkeit

- Vorgehängte hinterlüftete Fassaden und Unterdecken im Außenbereich sind ständig wechselnden Witterungsbedingungen ausgesetzt. Dies ist vom Fachplaner durch die Festlegung der einzusetzenden Baustoffe und der passenden Schutzmaßnahmen zu berücksichtigen.
- Bei der Kombination verschiedener Baustoffe ist deren Verträglichkeit untereinander sicherzustellen.

3.3 Bemessung mit den Angaben der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-31.4-181

Für die Bemessung von Bauteilen im Außenbereich muss zunächst eine Windlastberechnung durchgeführt werden. Dabei müssen verschiedene Parameter berücksichtigt werden, z. B.

- Einbauhöhe,
- allgemeine Lage (Küste, Gebirge...),
- Höhenlage,
- Ausrichtung (Himmelsrichtung).

Zusätzlich zu den Windlasten müssen zum Nachweis der Standsicherheit nach der Normenreihe DIN EN 1991-1 folgende Lasten berücksichtigt werden:

- Eigenlast inkl. Beschichtung
- Schnee- und Eislast
- Einwirkungen aus Zwang

Der Nachweis der Unterkonstruktion und deren Verankerung am tragenden Untergrund ist nicht Gegenstand der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung. Die Tragfähigkeit und Verankerung der Unterkonstruktion bzw. Abhängung ist objektspezifisch durch einen Fachplaner/Statiker nachzuweisen.

Der Nachweis muss alle Bauteile, Verbindungen und Verbindungselemente der Unterkonstruktion sowie deren Verankerungen im tragenden Bauteil, aber auch Nachweise von Sonderlasten in Fassaden oder Deckenflächen, z. B. Sonnenschutzeinrichtungen und Beleuchtungen, welche in der tragenden Unterkonstruktion befestigt werden müssen, beinhalten.

Es ist ein geeignetes Bemessungsverfahren abhängig vom Typ der Unterkonstruktion anzuwenden.

Mit den Ausgangswerten der Windlast und der dimensionierten Unterkonstruktion kann eine Bemessung erfolgen.

Für die in den Anlagen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-31.4-181 aufgeführten Befestigungsmittelvarianten für die Fassadenanwendung ist die Tragfähigkeit bereits nachgewiesen.

4. **fermacell** Powerpanel H_2O als Putzträger-platte für vorgehängte hinterlüftete Fassaden

4.1 Vorteile der vorgehängten hinterlüfteten Fassade (VHF)

- Die Fassadenbekleidung im System der VHF ist bei korrekter Anbringung dauerhaft und sorgt für eine Langlebigkeit des Gebäudes.
- Die integrierbare Wärmedämmung sichert eine größtmögliche Wärmespeicherung der innenliegenden Bauteile.
- Auskühlung durch Wärmeverlust im Winter sowie Aufheizung im Sommer werden durch den Einsatz von Dämmstoffen deutlich reduziert.
- Nahezu jede Dämmstoffdicke ist realisierbar.
- Toleranzen der Bausubstanz können ausgeglichen werden.
- Beim Rückbau kann das Fassadensystem auf nachhaltige Weise vollständig in seine Bestandteile zerlegt werden.
- Feuchtigkeit kann durch den Hinterlüftungsraum abgeführt werden.

4.2 Allgemeines

In der Norm DIN 18516-1:2010-06 werden die Anforderungen und Prüfgrundsätze für hinterlüftete Außenwandbekleidungen geregelt.

Die Funktion des Witterungsschutzes und der Wärmedämmung sind bei vorgehängten hinterlüfteten Fassaden konstruktiv voneinander getrennt.

- Laut der DIN 18516-1, Punkt 4.2.2 ist zur Reduzierung von Baufeuchte, zur Ableitung von eventuell eindringendem Niederschlag, zur Trennung der Bekleidung von der Dämmstoffschicht bzw. der Wandoberfläche und zur Ableitung von Tauwasser an der Innenseite der Bekleidung eine Hinterlüftung erforderlich. Diese Anforderungen werden in der Regel erfüllt, wenn die Bekleidungen mit einem Abstand von mindestens 20 mm von der Außenwand bzw. Dämmstoffschicht angeordnet werden. Durch den Abstand zwischen der Fassadentafel und der Dämmung kann die Luft hinter der Fassadenbekleidung zirkulieren und eventuell vorhandene Feuchtigkeit abgeführt werden (siehe Bild unten).
- „Für hinterlüftete Außenwandbekleidungen sind Be- und Entlüftungsöffnungen zumindest am Gebäudefußpunkt und am Dachrand mit Querschnitten von mindestens 50 cm² je 1 m Wandlänge vorzusehen. Im Sockelbereich müssen Öffnungen zur Hinterlüftung der Außenwandbekleidung mit einer Breite über 20 mm durch Lüftungsgitter gesichert werden." (laut DIN 18516-1) Die Vorgaben werden vom Fachplaner/Statiker erstellt.
- Zur Erfüllung der Energieeinsparverordnung [EnEV] wird in der Regel eine geeignete Wärmedämmung in die Zwischenräume eingebracht. Die erforderliche Dämmstoffdicke wird vom Fachplaner festgelegt.
- Die Wärmedämmung stellt innerhalb einer vorgehängten hinterlüfteten Fassade eine wesentliche Komponente dar, die zusammen mit der Unterkonstruktion und der Bekleidung ein geschlossenes System bildet. Nach DIN 18516-1, Punkt 7.3 dürfen nur genormte oder bauaufsichtlich zugelassene Dämmstoffe verwendet werden, die die Anforderungen nach DIN 4108-10 Typ WAB* erfüllen.

Weiterführende Angaben bzgl. der Materialauswahl bzw. Befestigung der Wärmedämmung sind vom Planer festzulegen.

Ein entsprechender Standsicherheitsnachweis ist gemäß der jeweiligen Landesbauordnung zu erbringen.

Ableitung von Kondensat und Tauwasser

* Außendämmung der Wand hinter Bekleidung

4.3 Ausführung

Die Angaben bzgl. Zuschnitt sind dem Kapitel 5.1 des Handbuches „**fermacell** Powerpanel H_2O – die Nassraumplatte Planung und Verarbeitung", zu entnehmen. Aufgrund der besseren Handhabung wird bei der bauseitigen Montage die Verwendung von Platten im Format 2000 × 1250 mm empfohlen. Es können jedoch auch große Längen bis zu 3000 mm bei vorgefertigten Elementen verwendet werden. Es müssen immer mindestens zwei parallel zueinander verlaufende Plattenkanten auf der Unterkonstruktion liegen. Die Powerpanel H_2O Platten sind dicht gestoßen (nicht geklebt, Fugenbreite ⩽ 1 mm) auf der Unterkonstruktion zu befestigen.

Die Bewegungsfugen des Gebäudes müssen in der Unterkonstruktion sowie in der Bekleidung übernommen werden. Zum Ausgleich thermischer Beanspruchung sind im Bereich der Fassade in Abständen von max. 25 m sowohl in horizontaler als auch vertikaler Richtung Dehnfugen anzuordnen. Geeignete Profile sind bei den diversen Herstellern von Unterkonstruktionen erhältlich.

Als Unterkonstruktion kann zwischen zwei Systemen ausgewählt werden, ein Kombinieren der Unterkonstruktionsvarianten ist nicht zulässig.

Variante 1 – Unterkonstruktion aus Holz

Die Standardkonstruktion einer vorgehängten hinterlüfteten Fassade auf einer Unterkonstruktion aus Holz besteht nach DIN 18516-1 aus mehreren Ebenen. Die Fassadenbekleidung wird mit Befestigungselementen an der Traglattung befestigt. Die Traglattung (Mindestquerschnitt 80 × 35 mm im Bereich des Plattenstoßes) wird in der Regel vertikal angeordnet und durch Schrauben mit der Konterlattung verbunden.

Für die Realisierung größerer Dämmstoffdicken kann anstelle der Konterlattung (siehe Bild 1) die vertikale Traglattung an geeigneten (metallischen) Winkeln bzw. U-Haltern (siehe Bild 2, ggf. mit thermischen Trennelementen) befestigt werden. Die Korrosionsbeständigkeit der Abstandhalter muss gegeben sein. Die Tragfähigkeit der Verbindung von Trag- und Konterlattung bzw. Traglattung und Winkeln bzw. U-Haltern muss statisch und konstruktiv nachgewiesen werden. Der Nachweis der Tragfähigkeit der Holzunterkonstruktion erfolgt nach DIN EN 1995-1-1.

Zur Verankerung der Unterkonstruktion in der tragenden Wand sind ausschließlich bauaufsichtlich zugelassene Dübel (Schraube-Dübel-Kombination) zu verwenden. Der Tragfähigkeitsnachweis ist für die Kombination aus Eigengewicht und Windkräften nach DIN EN 1995-1-1 zu führen. Die Brandschutzvorgaben der jeweiligen Landesbauordnung sind zu beachten. Holzunterkonstruktionen dürfen üblicherweise bis zu einer Gebäudehöhe von 22 m eingesetzt werden.

Zur Sicherstellung der Dauerhaftigkeit sind vorrangig die Möglichkeiten des vorbeugenden konstruktiven Holzschutzes zu beachten.

Die Verwendung von technisch getrocknetem Holz mit Einbaufeuchten von ⩽ 20 %, unter Dach oder Abdeckung, genügen den Anforderungen an moderne bauliche Maßnahmen nach DIN 68800-2 allein für sich, um die Schäden durch Pilze und Insekten zu vermeiden. Wir empfehlen jedoch den Einsatz von selbstklebenden EPDM-Bändern, um die Holz-Unterkonstruktion vor eventuell eintretender Feuchte zu schützen (siehe Bild 1 bis 3).

Bild 1: Variante mit Konterlattung

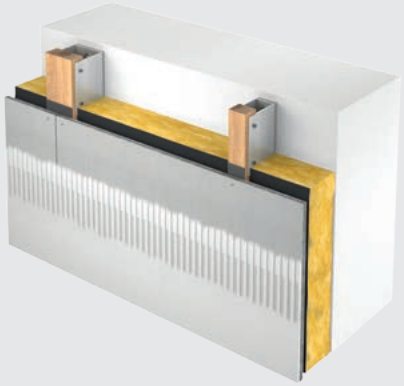


Bild 2: Variante mit metallischen U-Haltern

Plattenmontage auf Holz-Unterkonstruktion für Putzbeschichtung

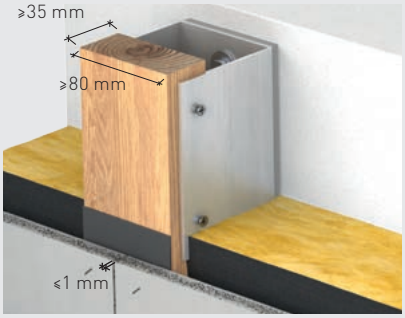


Bild 3: Plattenfuge dicht gestoßen (Fugenbreite ⩽ 1 mm) bei Putzbeschichtung

Variante 2 – Unterkonstruktion aus Aluminium

Als Tragkonstruktion für den Außenbereich kann auch eine Unterkonstruktion aus Aluminium eingesetzt werden. Der Nachweis der Tragfähigkeit muss nach DIN EN 1999-1-1 erfolgen. Es werden verschiedene bauaufsichtlich zugelassene Unterkonstruktionssysteme aus Aluminium angeboten, z. B. von der Firma BWM. Diese bestehen in der Regel aus Wandhalter und Tragprofil, bei deren Verbindung zwischen Fest- und Gleitpunkten unterschieden wird. Sie müssen eine Mindestdicke von 2 mm aufweisen und die maximale Länge der Unterkonstruktionsprofile darf 3000 mm nicht überschreiten. (Alle weiteren Angaben sind der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu entnehmen).

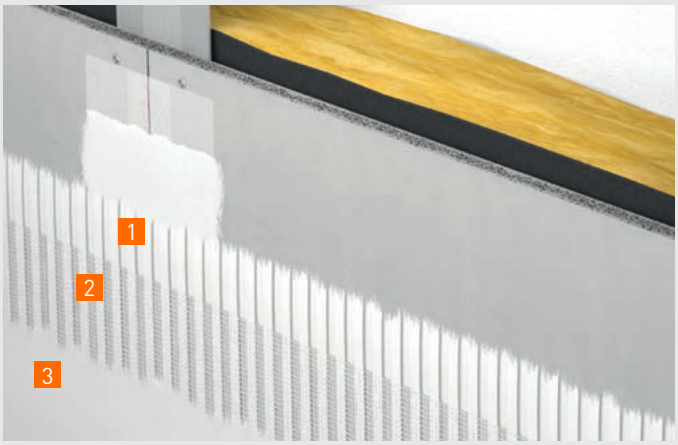
- Um ein zwängungsfreies Arbeiten der Aluminium-Unterkonstruktion zu gewährleisten, ist es unbedingt erforderlich, bei der Montage der Unterkonstruktion die Ausbildung von Fest- und Gleitpunkt zu berücksichtigen. Beim Gleitpunkt wird das Verbindungselement (Niet) in ein Langloch gesetzt, die Ausbildung des Festpunktes erfolgt durch eine exakte Befestigung in einem entsprechenden Rundloch (siehe Detail A), wobei Festpunkte immer in der Mitte des Tragprofils anzuordnen sind.
- Der Einsatz thermischer Trennelemente zwischen der tragenden Wand und den Abstandhaltern verringert die Wärmebrückenwirkung der Unterkonstruktion aus Aluminium. Die thermischen Trennelemente werden von den Herstellern der Unterkonstruktion angeboten.
- Wir empfehlen die Platten in horizontaler Position vorzubohren (Festpunkte Ø 5,1, Gleitpunkte Ø 8,0) und anschließend an der Unterkonstruktion zu platzieren und auszurichten. Die Festpunkte der Platte sind bei vertikaler Profilanordnung mittig, horizontal auf einer Ebene, anzuordnen. Im nächsten Schritt wird das Unterkonstruktionsprofil durch die vorhandenen Löcher der Platte durchbohrt. Abschließend kann die Platte mit einem Niet (mit Hilfe eines Nietsetzgerätes) befestigt werden.

Detail A: Ausbildung von Fest- und Gleitpunkten

Plattenmontage auf Aluminium-Unterkonstruktion für Putzbeschichtung

Plattenfuge dicht gestoßen (Fugenbreite ≤ 1 mm) bei Putzbeschichtung

Direkt aufgebrachtes Putzsystem, z. B. das Powerpanel HD Putzsystem



1 **fermacell** Leichtmörtel HD 5–6 mm

2 **fermacell** Armierungsgewebe HD

3 **fermacell** Leichtmörtel HD 2–3 mm

4.4 Oberflächenbeschichtung

Die **fermacell** Powerpanel H_2O muss als Witterungsschutz mit einem Putzsystem bestehend aus einem bewehrten Unterputz und einem Oberputz (Endbeschichtung) versehen sein. Die Putzsysteme sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt, wie das **fermacell** Powerpanel HD Putzsystem, welches der Baustoffklasse A2 entspricht.

Powerpanel HD Putzsystem
Zur Beschichtung der **fermacell** Powerpanel H_2O eignet sich das bewährte System der **fermacell** Powerpanel HD. Dieses besteht aus der **fermacell** Powerpanel HD Fugenarmierung und dem direkt aufgebrachten **fermacell** Powerpanel HD Putzsystem.

Ausführung

Powerpanel HD Fugenarmierung
Wir empfehlen die Powerpanel HD Fugenarmierung in Bereichen mit erhöhten optischen Anforderungen, jedoch ist diese nicht Gegenstand der Zulassung.

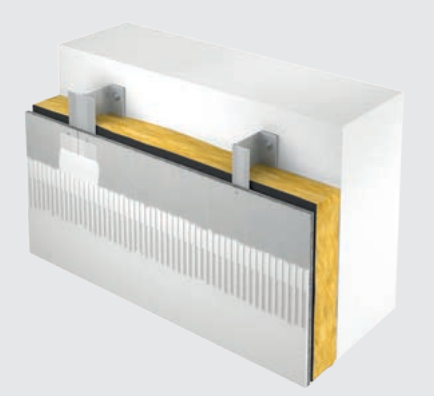
- Alle Plattenstöße werden mit dem selbstklebenden **fermacell** Armierungsband HD überklebt.
- Direkt anschließend erfolgt das Überstreichen des Armierungsbandes über die gesamte Breite mit dem **fermacell** Armierungskleber HD. Der Armierungskleber ist abhängig von Temperatur und relativer Luftfeuchte.
- Nach einer Trocknungszeit von ca. 24 Stunden (+20 °C und 50 % rel. Luftfeuchte) mit dem Putzsystem HD überarbeitbar.
- Die Verbindungsmittel müssen mit dem **fermacell** Armierungskleber HD abgetupft werden, um einen weiteren Witterungsschutz zu gewährleisten. Das Abtupfen entfällt bei Verbindungsmitteln aus Edelstahl oder Aluminium.

Aufbringen des Putzsystems

- Verarbeitungsbedingungen: Während der Verarbeitungs- und in der Trocknungsphase dürfen die Umgebungs- und Untergrundtemperaturen nicht unter +5 °C und nicht über +30 °C liegen. Nicht unter direkter Sonneneinwirkung, bei starkem Wind, Nebel oder hoher Luftfeuchtigkeit verarbeiten. In diesem Zusammenhang verweisen wir auf das Merkblatt „Verputzen bei hohen und tiefen Temperaturen" vom Deutschen Stuckgewerbebund.
- Eine Vorbehandlung der Platten mit dem **fermacell** Tiefengrund wird empfohlen.
- Armierungsschicht (Grundputz)
  - Armierung aller Fassadenecken mit geeigneten Eckwinkeln
  - Aufbringen der Diagonalarmierungen an den Ecken von Fassadenöffnungen (Fenster-/Türöffnungen)
  - vollflächiges Auftragen des **fermacell** Leichtmörtel HD und flächiges Einbetten des **fermacell** Armierungsgewebes HD mit ausreichender Überlappung im äußeren Drittel der Armierungsschicht
  - Schichtdicke 5–6 mm
- Endbeschichtung – gefilzte Oberfläche: Nach Erhärtung der Armierungsschicht (1 Tag) wird der Leichtmörtel in 2–3 mm Schichtdicke aufgebracht und abgefilzt.
- Als äußerer Abschluss werden handelsübliche diffusionsoffene Farben, z. B. auf Silikat- oder Silikonharzbasis, empfohlen.

Nachweis von weiteren Witterungsschutzsystemen
Putzsysteme, die den Anforderungen der ETAG 004 erfüllen, können ebenfalls einen geeigneten Witterungsschutz darstellen. Dafür müssen der Haftverbund zwischen Putzsystem und der **fermacell** Powerpanel H_2O Platte, sowie die rissüberbrückende Wirkung des Beschichtungssystems auf der Platte für jeden Einzelfall vom jeweiligen Putzhersteller nachgewiesen werden.

Der Nachweis des Brandschutzes (A2 oder B1) für das gewählte Putzsystem ist auf der **fermacell** Powerpanel H_2O Platte zu prüfen und nachzuweisen. Je nach Eigenschaft des Putzsystems ist das Fassadensystem entweder nichtbrennbar oder schwerentflammbar.



Variante mit Aluminium-Unterkonstruktion

4.5 Achs- und Verbindungsmittelabstände

Unterkonstruktions- und Verbindungsmittelabstände in Abhängigkeit von den Windlasten bei vorgehängten hinterlüfteten Fassaden
Für die in der Tabelle 1 angegebenen maximalen Windlaststufen und dargestellten Anwendungsfälle ist der Nachweis der Standsicherheit für das Fassadensystem **fermacell** Powerpanel H_2O – Außen beansprucht durch Wind im Zulassungsverfahren der allgemeine bauaufsichtlichen Zulassung Z-31.4-181 erbracht worden.

Ergibt die Bemessung andere Windlasten als in der Tabelle 1 aufgeführt, so erfolgt der Nachweis der Tragfähig- und der Gebrauchstauglichkeit durch Erstellung einer objektspezifischen Statik. Die dafür notwendigen Bemessungswerte können ebenfalls der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entnommen werden.

Die individuelle Bemessung ermöglicht die Variation von Verbindungsmitteln, sowie der Unterkonstruktion in Art und Abstand. So ist ggf. ein Achsabstand von maximal 625 mm möglich.

Der minimale Eck- und Randabstand aller möglichen Verbindungsmittel beträgt mindestens 25 mm.

Die Achsabstände sind im Rand- und Eckbereich des Gebäudes ggf. zu verringern.

Tabelle 1: Unterkonstruktions- und Verbindungsmittelabstände pro Platte 1 250 × 1 500 mm in Abhängigkeit von den Windlasten an vorgehängten hinterlüfteten Fassaden

Windlasten	Befestigungsmittel	Unterkonstruktion	Maximaler Unterkonstruktionsabstand	Befestigungsmittelanzahl/-abstand bei einer Plattenlänge von 1 500 mm
w [kN/m²]			mm	
≤ 1,6	Spax Edelstahl-Schraube 4 × 35 mm	Holz	420	4 Reihen á 9 Stück / max. 181 mm
	fermacell Powerpanel H_2O Schraube 3,9 × 35 mm			
≤ 1,8	DUO Fast Rillennagel Edelstahl 2,1 × 45 mm	Holz	420	4 Reihen á 8 Stück / max. 207 mm
	haubold Klammer Edelstahl KG 740 C RF geh 1,5 × 40 mm			
≤ 2,0	SFS Fassadenschraube TW-S-D12-4,8 × 38 mm	Holz	420	4 Reihen á 7 Stück / max. 242 mm
≤ 2,4	haubold Klammer Edelstahl KG 740 C RF geh 1,5 × 40 mm	Holz	420	4 Reihen á 10 Stück / max. 161 mm
	DUO Fast Rillennagel Edelstahl 2,1 × 45 mm			
	SFS Fassadenschraube TW-S-D12-4,8 × 38 mm			
	Gesipa Großkopfblindniet Alu/Niro K14-5,0 × 25 mm	Aluminium		4 Reihen á 8 Stück / max. 207 mm
≤ 2,8	Gesipa Großkopfblindniet Alu/Niro K14-5,0 × 25 mm	Aluminium	420	4 Reihen á 9 Stück / max. 181 mm

Grundlagen
Die in den nachfolgend aufgeführten Tabellen angegebenen Werte können als Bemessungsgrundlage für Fassaden mit der **fermacell** Powerpanel H_2O verwendet werden. Der Nachweis der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit für das Fassadensystem **fermacell** Powerpanel H_2O – Außen ist in jedem Fall objektspezifisch zu führen. Die Tabellen berücksichtigen die Plattenbeanspruchung und die Tragfähigkeit der Verbindungsmittel.

Ein Kombinieren der Befestigungsmittel ist nicht zulässig.

Gebrauchstauglichkeit
Für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit wurde zur Erstellung der Tabellen eine Durchbiegung der Fassade von l/200 angenommen.

Bei höheren Anforderungen sollte für Fassaden l/300 verwendet werden.

Werte für die Bemessung nach abZ Z-31.4-181
Biegefestigkeit der **fermacell** Powerpanel H_2O:
f_k = 8,0 N/mm²
E_m = 4200 N/mm²

Teilsicherheitsbeiwerte:
$\gamma_{ständig}$ = 2,5
$\gamma_{veränderlich}$ = 1,5
$\gamma_{Material}$ = 2,1
k-Faktor$_{Decke}$ = 0,87

Eigengewicht:
Platte
$g_{PP\ H2O}$ = 12,5 kg/m²

Beschichtung (Fassade / Unterdecke)
$g_{Putz\ 10\ kg/m²}$ = 10,0 kg/m²
$g_{Putz\ 20\ kg/m²}$ = 20,0 kg/m²

Unterkonstruktionsabstand
Im Bereich der Fassadenanwendung empfehlen wir, aufgrund der Handhabung und der Gerüsthöhe, die Verwendung von Platten im Format (L × B): 2 000 × 1 250 mm.

Damit ergeben sich die folgenden Unterkonstruktionsabstände, welche in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt werden (siehe Bild 4):

- 62,5 cm
- 42,0 cm
- 31,5 cm

Berechnung der maximalen Windeinwirkung – Tabelle zur Bemessungsgrundlage
Berechnung der maximal möglichen Windeinwirkung bei einer zulässigen Biegung von l/200.

UK-Abstand [cm]	Wind W_{max} [kN/m²]
62,5	1,08
42,0	3,00
31,5	5,33

Berechnung der maximal aufnehmbaren Windeinwirkung in Abhängigkeit vom Unterkonstruktions- und Verbindungsmittelabstand

Verbindungsmittel	Zentrischer Zug [N]	Unterkonstruktionsabstand [cm] 62,5* Reihen: 3 Windlast [kN/m²]	42,0 Reihen: 4 Windlast [kN/m²]	31,5 Reihen: 5 Windlast [kN/m²]
Anzahl der Verbindungsmittel pro Reihe: 7 ergibt einen Verbindungsmittelabstand von 335 mm bei einem Plattenformat von 2 000 × 1 250 mm, Rand- und Eckabstand 25 mm				
Gesipa Blindniet (siehe Beispiel 1)	580	0,84	1,26	1,68
SFS Fassadenschraube	580	0,84	1,26	1,68
Spax Edelstahlschraube	485	0,71	1,05	1,40
fermacell Powerpanel H_2O Schraube	385	0,56	0,83	1,11
DUO Fast Rillennagel	305	0,44	0,66	0,88
Haubold Edelstahlklammer	295	0,43	0,64	0,85
Anzahl der Verbindungsmittel pro Reihe: 9 ergibt einen Verbindungsmittelabstand von 250 mm bei einem Plattenformat von 2 000 × 1 250 mm, Rand- und Eckabstand 25 mm				
Gesipa Blindniet	580	1,08 (1,13)*	1,68	2,24
SFS Fassadenschraube	580	1,08 (1,13)*	1,68	2,24
Spax Edelstahlschraube	485	0,95	1,41	1,88
fermacell Powerpanel H_2O Schraube	385	0,75	1,12	1,49
DUO Fast Rillennagel	305	0,59	0,89	1,18
Haubold Edelstahlklammer	295	0,58	0,86	1,14
Anzahl der Verbindungsmittel pro Reihe: 11 ergibt einen Verbindungsmittelabstand von 200 mm bei einem Plattenformat von 2 000 × 1 250 mm, Rand- und Eckabstand 25 mm				
Gesipa Blindniet	580	1,08 (1,41)*	2,10	2,81
SFS Fassadenschraube	580	1,08 (1,41)*	2,10	2,81
Spax Edelstahlschraube	485	1,08 (1,18)*	1,76	2,35
fermacell Powerpanel H_2O Schraube	385	0,94	1,40	1,86
DUO Fast Rillennagel	305	0,74	1,11	1,48
Haubold Edelstahlklammer	295	0,72	1,07	1,43

* Aufgrund der Verformung ergeben sich eventuell niedrigere Bemessungswerte.

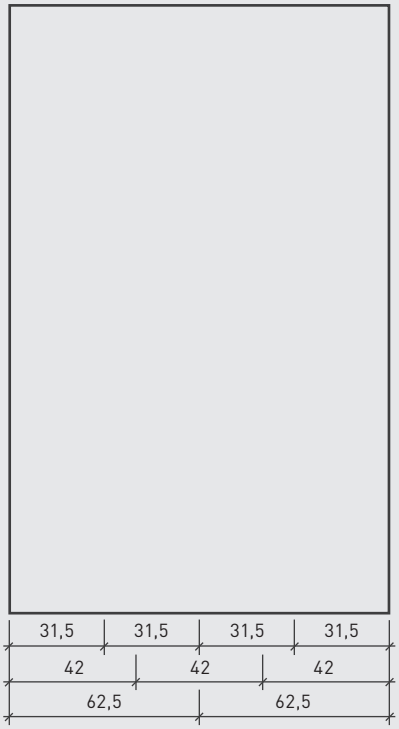
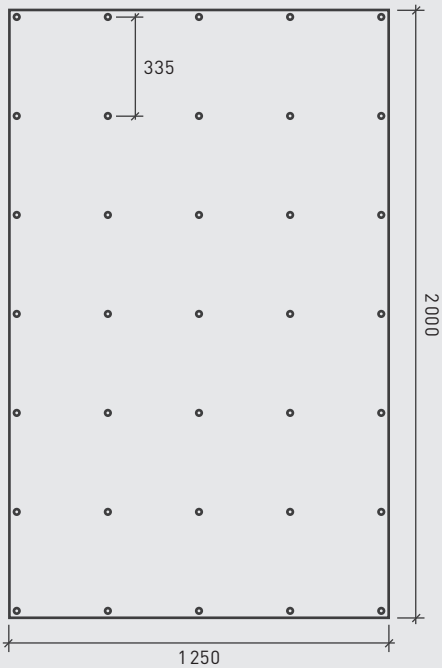


Bild 4: Mögliche Unterkonstruktionsabstände bei einem Plattenformat von 2 000 × 1 250 mm



Beispiel 1:
Windlast: **1,68 kN/m²**
Plattengröße: **2 000 × 1 250 mm**
Verbindungsmittel: **Gesipa Blindniet**
Verbindungsmittelabstand: **335 mm**
Anzahl Verbindungsmittel: **7 St. × 5 R.**
Unterkonstruktionsabstand: **31,5 cm**
Rand- und Eckabstand: **25 mm**

5. **fermacell** Powerpanel H_2O Unterdecke im Außenbereich

5.1 Vorteile von abgehängten Unterdecken

In einer Vielzahl von Bauwerken kommen im Außenbereich Unterdecken-Systeme in Trockenbauweise zum Einsatz. Die Vorteile liegen dabei in der einfachen Bauweise mit weitestgehend für den Trockenbau üblichen Komponenten.

5.2 Allgemeines

Decken im Außenbereich sind ständig wechselnden Witterungsbedingungen ausgesetzt. Des Weiteren werden Unterdeckensysteme durch Windbelastung (Windsog/-druck) mechanisch beansprucht.

Laut DIN EN 1995-1-1 wird für Holzbauteile empfohlen, die Durchbiegung beim Nachweis der Gebrauchstauglichkeit von Unterdecken auf l/300 zu begrenzen.

Neben der Holz-Unterkonstruktion stehen auch Systeme aus Metall zur Verfügung. Bei der Wahl der Unterkonstruktion, vor allem im Außenbereich, sind die Anforderungen an den Korrosionsschutz zu beachten. Bei der Kombination unterschiedlicher Werkstoffe ist die Verträglichkeit zu prüfen. Die jeweiligen Feuchtebelastungen und die daraus resultierenden Korrosivitätskategorien (siehe Tabelle unten) sind durch den Fachplaner festzulegen.

Hierbei wird die Schutzdauer gemäß DIN EN ISO 12944 in drei Zeitspannen niedrig, mittel, hoch unterschieden. Die normativ geregelte Schutzdauer setzt eine ordnungsgemäße Wartung und Pflege voraus und hilft dem Auftraggeber, geeignete Inspektionsintervalle festzulegen.

Für den Nachweis der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit ist grundsätzlich eine objektspezifische Statik durch den Anwender (Fachunternehmer) zu erstellen. Dabei sind die Einwirkungen aus Eigenlast der Unterdecke, Windlast, Schnee- und Eislasten sowie aus Zwängungen (z. B. durch Verformungen) zu berücksichtigen.

Der Nachweis muss alle Bauteile, Verbindungen sowie die Verankerung im tragenden Bauteil berücksichtigen. Bei Verwendung dünnwandiger Metallprofile (Trockenbauprofile) muss die Eignung im System (Steifigkeit der Profile, Tragfähigkeit der Verbindungen) nach DIN 18168-2 oder DIN EN 13964 – d. h. durch eine offizielle Prüfung – nachgewiesen sein. Es sind druckfeste Abhänger mit einer Mindesttragfähigkeit von 0,25 kN je Abhänger zu verwenden, die Funktionsprüfung nach DIN 13964, Anhang G muss erfüllt sein. Der Korrosionsschutz ist objektspezifisch gemäß der Einbausituation zu wählen.

Die Funktion der gesamten Deckenkonstruktion ist statisch nachzuweisen.

Dabei spielen Faktoren wie die Windlasten, die Fläche der Unterdecke, der Deckenaufbau und die Abhängehöhe eine große Rolle.

- Zur Verankerung der Unterkonstruktion in der tragenden Wand bzw. Decke sind ausschließlich bauaufsichtlich zugelassene Dübel (Schraube-Dübel-Kombination) zu verwenden.

Nach der DIN 55634 und der DIN EN ISO 12944-2 gelten folgende Korrosivitätskategorien und Beispiele für die Anwendung:

Korrosivitätskategorie	Beispiele für typische Umgebungen	
	außen	innen
C 3 mäßig	Stadt- und Industrieatmosphäre, mäßige Verunreinigungen durch Schwefeldioxid, Küstenbereiche mit geringer Salzbelastung	Produktionsräume mit hoher Feuchte und etwas Luftverunreinigung, z. B. Anlagen zur Lebensmittelherstellung, Wäschereien, Brauereien, Molkereien
C 4 stark	Industrielle Bereiche und Küstenbereiche mit mäßiger Salzbelastung	Chemieanlagen, Schwimmbäder, Bootsschuppen über Meerwasser
C 5 M sehr stark (Meer)	Küsten- und Offshorebereiche mit hoher Salzbelastung	Gebäude oder Bereiche mit nahezu ständiger Kondensation und mit starker Verunreinigung

5.3 Korrosionsschutz

Beim Korrosionsschutz kommt es auf die Rahmenbedingungen an. Anforderungen an den Korrosionsschutz der metallischen Unterkonstruktion sind in verschiedenen Normen formuliert, z. B. in DIN 18168-1, Tabelle 2, oder DIN EN 13964, Tabelle 7 (Beanspruchungsklassen) und Tabelle 8 (Korrosionsschutzklassen). Ein anderer gleichwertiger Korrosionsschutz ist zulässig, wenn der Nachweis durch ein Prüfzeugnis besteht. Für Holz-Unterkonstruktionen ist die Nutzungsklasse 2 nach DIN EN 1995-1-1 anzusetzen.

Der Korrosionsschutz der Unterkonstruktion ist prinzipiell abhängig von

- den Umgebungsbedingungen des Einbauortes,
- der vorgesehenen Schutzdauer,
- der Zugänglichkeit für eine visuelle Kontrolle,
- der Sicherheitsrelevanz der Bauteile.

Hilfreich bei der Festlegung des erforderlichen Korrosionsschutzes können die Korrosivitätskategorien nach DIN EN ISO 12944-2 sein, die den Widerstand eines Metallbauteils gegenüber einer bestimmten Korrosionsbeanspruchung beschreiben (siehe Tabelle auf Seite 12, unten) sowie die Schutzdauer nach DIN EN ISO 12944-1. Die Schutzdauer beschreibt den Zeitraum vom Beginn der Beanspruchung bis zur ersten Teilerneuerung. Sie gilt als technischer Parameter zur Festlegung von Instandhaltungsmaßnahmen bei regelmäßiger Wartung und Pflege und stellt keine Gewährleistungszeit dar.

5.4 Ausführung

Beim Einsatz der **fermacell** Powerpanel H_2O Platten als Unterdeckenbekleidung werden kleinformatige Platten im Format 1 000 × 1 250 mm verwendet. Es müssen immer mindestens zwei sich gegenüberliegende Plattenkanten auf der Unterkonstruktion aufliegen. Starre Anschlüsse an angrenzende [aufsteigende] Bauteile sind nicht zulässig.

Die Bewegungsfugen des Gebäudes müssen in der Unterkonstruktion sowie in der Bekleidung übernommen werden.

Zum Ausgleich thermischer Beanspruchungen sind im Bereich der Unterdecke in Abständen von max. 15 m Bewegungsfugen anzuordnen. Die maximal zulässige Fläche, die im Bereich von Unterdecken fugenlos ausgeführt werden darf, beträgt 15 × 15 m. Sonderlasten (wie z. B. Lampen) sind, unabhängig von der Bekleidungsplatte, in den tragenden Untergrund einzuleiten. Die Powerpanel H_2O Platten sind dicht gestoßen (nicht geklebt, Fugenbreite ⩽ 1 mm) auf der Unterkonstruktion zu befestigen.

Durch die ständig wirkende Eigenlast der Platten müssen hier die Achs- sowie die Verbindungsmittelabstände verringert werden.

Variante 1 – Unterkonstruktion aus Holz
Die Unterkonstruktion aus Holz an Unterdecken im Außenbereich kann konform zu den Angaben der Fassadenanwendung ausgeführt werden.

Variante 2 – Unterkonstruktion aus Aluminium
Die Unterkonstruktion aus Aluminium an Unterdecken im Außenbereich kann konform zu den Angaben bei hinterlüfteten Fassaden ausgeführt werden.

Variante 3 – Unterkonstruktionen aus Stahl
Die Abhängungen der Deckenkonstruktionen sind druck- und schubsteif auszuführen und bei Bedarf im Einzelfall gegen Knicken zu sichern. Die Verankerung der Abhängung in der Rohdecke muss mit ausreichender Stückzahl an zugelassenen Verankerungsmitteln und mit dem jeweiligen Untergrund abgestimmt erfolgen. Der Nachweis der Tragfähigkeit der Stahlunterkonstruktion erfolgt nach Normen der Reihe DIN EN 1993.

- Für die abgehängte Unterdecke werden in der Regel handelsübliche Abhänger wie Nonius-Hänger verwendet. Der Querschnitt der Abhänger ist so zu bemessen, dass eine statische Sicherheit der daran abzuhängenden Decke [inkl. Zusatzlasten] gewährleistet ist.
- Der Abstand der Bewegungsfugen der Unterkonstruktion muss durch einen Statiker/Fachplaner festgelegt werden.

Für die Befestigung der Powerpanel H_2O Platten werden die **fermacell** Powerpanel H_2O Schrauben 3,9 × 35 mm verwendet (Technische Kenndaten zur **fermacell** Powerpanel H_2O Platte und den **fermacell** Powerpanel H_2O Schrauben enthält die ETA 07/0087).

Die Unterkonstruktions- und Verbindungsmittelabstände müssen von einem Statiker bzw. Profilhersteller bemessen werden. Ein Kombinieren der Unterkonstruktionsvarianten oder verschiedenen Befestigungsmittel ist nicht zulässig.

5.5 Oberflächenbeschichtung

Bei allen zuvor genannten Varianten der Unterkonstruktion muss die **fermacell** Powerpanel H_2O Platte abschließend mit einer Oberflächenbeschichtung versehen werden. Für die Sicherstellung des dauerhaft wirksamen Wetterschutzes der Unterdeckenbekleidung muss ein nach ETAG 004 geprüftes Beschichtungssystem wie das **fermacell** Powerpanel HD Putzsystem eingesetzt werden. Dazu gelten dieselben Angaben wie bei hinterlüfteten Fassaden (siehe Kapitel 2, Oberflächenbeschichtung).

Alternative Witterungsschutzsysteme
Für Unterdecken dürfen als Witterungsschutz auch Beschichtungsstoffe und Beschichtungssysteme mit rissüberbrückenden Eigenschaften der Klasse A4 verwendet werden. Je nach Beschichtungsstoff oder Beschichtungssystem ist die Unterdecke bzw. das Deckensystem nicht brennbar oder schwerentflammbar wie z. B. die im Rahmen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-31.4-181 geprüfte Beschichtung mit dem **fermacell** Powerpanel Malervlies und der KEIM Soldalit Fassadenfarbe.

Witterungsschutzsystem aus fermacell Powerpanel Malervlies und dem Beschichtungssystem KEIM Soldalit
Dieses Beschichtungssystem hat im System mit der **fermacell** Powerpanel H_2O Platte die Brandschutzklassifizierung A2 erlangt und kann somit in Höhen bis zu 100 m über der Geländeoberkante eingesetzt werden.

fermacell Powerpanel Malervlies
Das Powerpanel Malervlies ist ein Glasfaservlies der Baustoffklasse A2 (nicht brennbar). Es ist wasser- und wetterfest, sowie chemikalien- und verrottungsbeständig und in Rollen mit der Abmessung 1 × 50 m erhältlich. Weitere Angaben entnehmen Sie bitte dem Produktdatenblatt, welches Ihnen zum Download auf www.fermacell.de zur Verfügung steht.

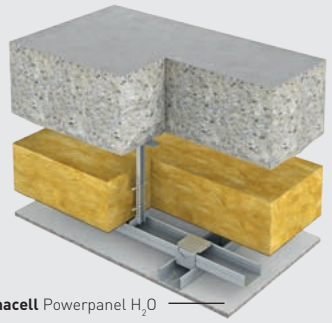
Fassadenfarbe KEIM Soldalit
KEIM Soldalit ist eine Silikatfarbe, welche es in grober (KEIM Soldalit-Grob) und in feiner Ausführung (KEIM Soldalit) gibt. Beide Ausführungen entsprechen der Baustoffklasse A2-s1, d0 (nicht brennbar).

Durch die etwas grobere Struktur der KEIM Farbe Soldalit-Grob wirkt diese zusätzlich strukturausgleichend und egalisierend. Der Finish-Anstrich mit der feineren Farbe KEIM Soldalit sorgt für eine feinere Struktur der Oberfläche. Weitere Angaben sind dem Produktdatenblatt des Herstellers zu entnehmen.

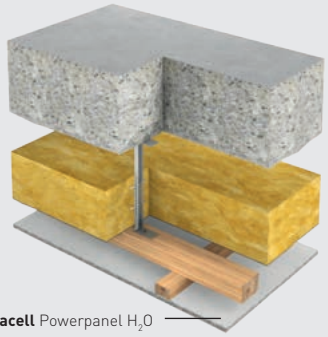
Ausführung
Die **fermacell** Powerpanel H_2O Platten müssen vor dem Farbanstrich mit dem **fermacell** Tiefengrund vorbehandelt werden.

Alternatives Witterungsschutzsystem

Abgehängte Unterdeckenbekleidung mit fermacell Powerpanel H_2O



Variante mit korrosionsgeschützter Metall-Unterkonstruktion



Variante mit Holz-Unterkonstruktion

Powerpanel HD Fugenarmierung
Wir empfehlen die Powerpanel HD Fugenarmierung, um erhöhte optische Anforderungen (Vermeidung von Haarrissen im Fugenbereich) zu gewährleisten.

- Alle Plattenstöße werden mit dem selbstklebenden **fermacell** Armierungsband HD überklebt.
- Im Anschluss erfolgt das Überstreichen des Armierungsbandes über die gesamte Breite mit dem **fermacell** Armierungskleber HD. Der Armierungskleber ist – abhängig von Temperatur und relativer Luftfeuchte – nach einer Trocknungszeit von ca. 24 Stunden (+20 °C und 65 % rel. Luftfeuchte) mit dem Farbanstrich überarbeitbar.

Grundierung
Die **fermacell** Powerpanel H_2O Platten müssen vor dem Farbanstrich mit dem **fermacell** Tiefengrund vorbehandelt werden.

Vlieseinbettung

- KEIM Soldalit wird als Einbettschicht für das nachfolgende **fermacell** Powerpanel Malervlies satt vorgelegt
- Das **fermacell** Powerpanel Malervlies wird von der Rolle oder als Zuschnitt in den noch nassen Anstrich falten- und blasenfrei, mit einer Überlappung von ca. 5 cm Breite eingelegt. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass die Überlappung nicht im direkten Fugenbereich liegt und ggf. die Fugenarmierung durch den anschließenden Doppelschnitt beschädigt wird.
- Nach dem Doppelschnitt beide Randstreifen entfernen und das **fermacell** Powerpanel Malervlies auf Stoß nahtlos zusammenfügen.
- Stoßbereich bündig andrücken, die durch das Entfernen der Randstreifen fehlende Farbe KEIM Soldalit im Nahtbereich nachlegen und mit dem Tapezierspachtel die Stoßnaht planspachteln.
- Im Anschluss wird die gesamte Fläche – nass in nass – mit KEIM Soldalit beschichtet.
- Der Gesamtverbrauch der Farbe KEIM Soldalit zum Einbetten des **fermacell** Powerpanel Malervlies liegt bei 0,7–0,9 kg/m².

Beschichtung und farbige Gestaltung

- Bei der Farbgebung empfehlen wir einen Hellbezugswert > 40 vorzusehen.
- Nach einer Trocknungszeit von mindestens 12 Stunden folgt der nächste Arbeitsgang mit der strukturausgleichenden Schlämmbeschichtung KEIM Soldalit-Grob im gewünschten Farbton.
- Nach einer weiteren Trocknungszeit von mindestens 12 Stunden erfolgt der Schlussanstrich mit KEIM Soldalit im gewünschten Farbton. KEIM Soldalit-Grob ist nicht als Schlußanstrich geeignet.
- Der Gesamtverbrauch der Schlämmbeschichtung KEIM Soldalit-Grob liegt bei ca. 0,30 kg/m² und der Gesamtverbrauch der Schlussbeschichtung mit KEIM Soldalit bei 0,25–0,30 kg/m². Weitere Angaben zu den Produkten KEIM Soldalit und KEIM Soldalit-Grob finden Sie unter www.keimfarben.de.

5.6 Achs- und Verbindungsmittelabstände

Achs- und Verbindungsmittelabstände in Abhängigkeit von den Windlasten bei abgehängten Unterdecken im Außenbereich auf Holz-, Aluminium-, und spezieller Metall-Unterkonstruktion.
Der Nachweis der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit erfolgt durch Erstellung einer objektspezifischen Statik. Die dafür notwendigen Bemessungswerte können ebenfalls der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-31.4-181 entnommen werden. Die individuelle Bemessung ermöglicht die Variation von Verbindungsmitteln sowie der Unterkonstruktion in Art und Abstand. Der minimale Eck- und Randabstand aller möglichen Verbindungsmittel beträgt mindestens 25 mm. Die Achsabstände sind im Rand und Eckbereich des Gebäudes ggf. zu verringern.

Unterdecken im Außenbereich auf spezieller Metall-Unterkonstruktion
Unterdecken im Außenbereich können auch, wie schon vorhergehend erwähnt, mit Grund- und Tragprofilen sowie Abhängern aus korrosionsbeständigem Stahlblech ausgeführt werden. Bei dünnwandigen Metallprofilen müssen die Achs- und Verbindungsmittelabstände anhand eines Nachweises der Tragfähigkeit nach Normen der Reihen DIN EN 1993 „Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten", Ausgabe 2010 inklusive nationaler Anhänge, durch einen Statiker bestimmt werden. Bei der Berechnung einer Stahl-Unterkonstruktion sind mehrere Faktoren zu berücksichtigen, z. B. Windsog- und Druckbelastungen, da die aufnehmbare Last zu reduzieren ist. Die Bemessung erfolgt nach den maßgeblichen Lastfall. Mit den Ergebnissen werden die Abhängerabstände und die Grundprofilabstände unter Berücksichtigung der Profilgeometrie und Materialstärke festgelegt. Die Plattenbeanspruchung bestimmt den maximalen Abstand der Unterkonstruktion unter Berücksichtigung der Teilsicherheitsbeiwerte für diese Anwendung.

Das Gewicht der aufgebrachten Beschichtung der Platte darf 0,20 kN pro m² nicht überschreiten. Die Auslegung bzw. Berechnung der Unterkonstruktion muss durch einen Statiker bzw. den jeweiligen Profilhersteller durchgeführt werden.

Grundlagen
Die in den nachfolgenden aufgeführten Tabellen angegebenen Werte können als Bemessungsgrundlage für abgehängte Unterdecken mit der **fermacell** Powerpanel H_2O verwendet werden. Der Nachweis der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit ist in jedem Fall objektspezifisch zu führen.

Die Tabellen berücksichtigen die Plattenbeanspruchung und die Tragfähigkeit der Verbindungsmittel.

Für abgehängte Unterdecken wurde für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit der Anteil aus ständiger Belastung mit dem Teilsicherheitsbeiwert von 2,5 erhöht. Damit wird vereinfacht der Durchbiegungszuwachs aus Langzeiteinwirkung der ständigen Belastung und der Durchbiegungsanteil infolge veränderlicher Einwirkung berücksichtigt.

Werte für die Bemessung nach abZ Z-31.4-181
Biegefestigkeit der **feramcell** Powerpanel H_2O:
f_k = 8,0 N/mm²
E_m = 4200 N/mm²

Teilsicherheitsbeiwerte:
$\gamma_{ständig}$ = 2,5
$\gamma_{veränderlich}$ = 1,5
$\gamma_{Material}$ = 2,1
k-Faktor$_{Decke}$ = 0,87

Eigengewicht:
Platte
$g_{PP\ H2O}$ = 12,5 kg/m²

Beschichtung (Fassade / Unterdecke)
g_{Putz} 10 kg/m² = 10,0 kg/m²
g_{Putz} 20 kg/m² = 20,0 kg/m²

Beschichtung (nur Unterdecke)
$g_{Farbe + Vlies\ 2\ kg/m²}$ = 2,0 kg/m²

Gebrauchstauglichkeit
Für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit wurde zur Erstellung der Tabellen eine Durchbiegung der Unterdecke von l/300 angenommen.

Bei höheren Anforderungen sollte für Unterdecken l/500 verwendet werden.

Unterkonstruktionsabstand
Für abgehängte Unterdecken empfehlen wir die Verwendung von kleinformatigen Platten im Format (L × B): 100 × 125 cm (siehe Bild 5).

Formatbedingt ergeben sich unter Berücksichtigung der Ausrichtung und Anordnung der Unterkonstruktion folgende Abstände:
- 100 cm Plattenbreite: 50 cm und 33,5 cm
- 125 cm Plattenbreite: 42,0 cm und 31,5 cm.

In den nachfolgenden Tabellen werden diese Unterkonstruktionsabstände aufgeführt.

Berechnung der maximalen Windeinwirkung – Tabellen zur Bemessungsgrundlage
Bei Unterdecken im Außenbereich erfolgt die wesentliche mechanische Beanspruchung der Platten durch Windsog und durch das Eigengewicht der Platte mit der Beschichtung. Durch Winddruck kann sich die Belastungsrichtung umkehren und die Unterkonstruktion wird druckbelastet. Deshalb ist eine drucksteife Abhängung, entsprechend der ermittelten Einwirkung zwingend notwendig.

Da die Eigenlast und insbesondere das Gewicht der Beschichtung einen wesentlichen Einfluss auf die Windeinwirkung haben, werden in den nachfolgenden Tabellen drei Beschichtungsausführungen mit unterschiedlichem Gewicht aufgeführt.
- Beschichtung mit Farbe und eingebettetem Vlies (2 kg/m²)
- Beschichtung mit Putzsystem (10 kg/m²)
- Beschichtung mit Putzsystem (20 kg/m²)

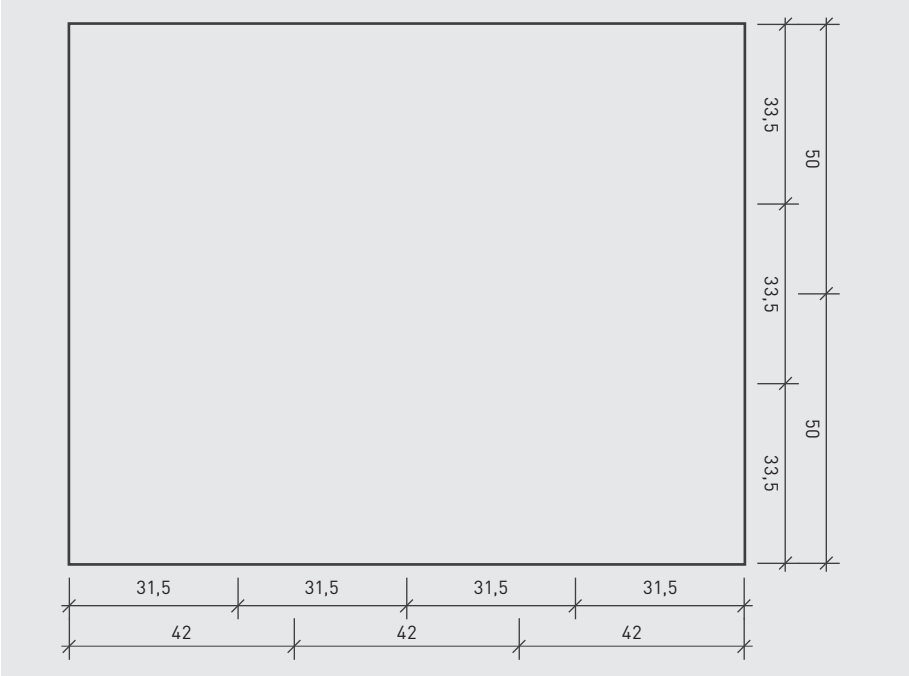


Bild 5: Mögliche Unterkonstruktionsabstände bei einem Plattenformat von 100 × 125 cm bzw. 125 × 100 cm

Berechnung der maximal möglichen Windeinwirkung bei einer zulässigen Biegung von l/300

Beschichtung mit Farbe und eingebettetem Vlies (2 kg/m²)

UK-Abstand [cm]	Wind W_{max} [kN/m²]
Windsog	
50,0	-1,04
42,0	-2,00
33,5	-3,86
31,5	-4,40
Winddruck	
50,0	1,55
42,0	2,51
33,5	4,20
31,5	4,74

Beschichtung mit einem Putzsystem (10 kg/m²)

UK-Abstand [cm]	Wind W_{max} [kN/m²]
Windsog	
50,0	-0,84
42,0	-1,80
33,5	-3,73
31,5	-4,26
Winddruck	
50,0	1,63
42,0	2,59
33,5	4,25
31,5	4,79

Beschichtung mit einem Putzsystem (20 kg/m²)

UK-Abstand [cm]	Wind W_{max} [kN/m²]
Windsog	
50,0	-0,59
42,0	-1,55
33,5	-3,56
31,5	-4,10
Winddruck	
50,0	1,73
42,0	2,69
33,5	4,32
31,5	4,86

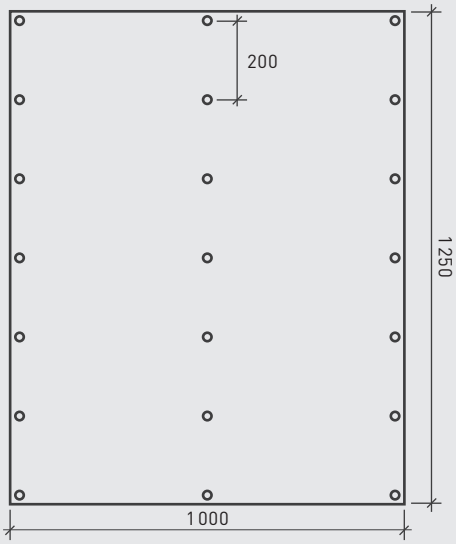
Berechnung der maximal aufnehmbaren Windeinwirkung in Abhängigkeit vom Unterkonstruktions- und Verbindungsmittelabstand

Wie in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-31.4-181 unter Punkt 4.3 aufgeführt, beträgt der maximal zulässige Verbindungsmittelabstand an Unterdecken bei Schrauben und Nieten 200 mm und bei Nägeln und Klammern 150 mm. Aus diesem Grund werden die Verbindungsmittel nicht in den Tabellen aufgeführt, wenn die Abstände gleich oder über diesen Angaben liegen.

Plattenformat: 1 250 × 1 000 mm

Verbindungsmittel	Zentrischer Zug [N]	Unterkonstruktionsabstand [cm] 50,0* Reihen: 3 Windlast [kN/m²]	33,5 Reihen: 4 Windlast [kN/m²]
Anzahl der Verbindungsmittel pro Reihe: 7 ergibt einen Verbindungsmittelabstand von 200 mm bei einem Plattenformat von 1 250 × 1 000 mm, Rand- und Eckabstand 25 mm			
Gesipa Blindniet (siehe Beispiel 2)	580	1,54	2,31
SFS Fassadenschraube	580	1,54	2,31
Spax Edelstahlschraube	485	1,29	1,93
fermacell Powerpanel H_2O Schraube	385	1,02	1,53
Anzahl der Verbindungsmittel pro Reihe: 9 ergibt einen Verbindungsmittelabstand von 150 mm bei einem Plattenformat von 1 250 × 1 000 mm, Rand- und Eckabstand 25 mm			
Gesipa Blindniet	580	2,05	3,08
SFS Fassadenschraube	580	2,05	3,08
Spax Edelstahlschraube	485	1,71	2,57
fermacell Powerpanel H_2O Schraube	385	1,36	2,04
DUO Fast Rillennagel	305	1,08	1,62
Haubold Edelstahlklammer	295	1,04	1,56

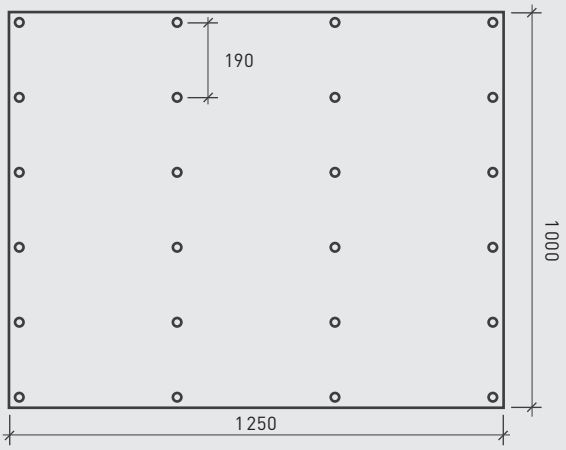
* Aufgrund der Verformung ergeben sich niedrigere Bemessungswerte bei Windsog.



Beispiel 2:
Windlast: **1,54 kN/m²**
Plattengröße: **1 250 × 1 000 mm**
Verbindungsmittel: **Gesipa Blindniet**
Verbindungsmittelabstand: **200 mm**
Anzahl Verbindungsmittel: **7 St. × 3 R.**
Unterkonstruktionsabstand: **50 cm**
Rand- und Eckabstand: **25 mm**

Plattenformat: 1 000 × 1 250 mm

Verbindungsmittel	Zentrischer Zug [N]	Unterkonstruktionsabstand [cm]	
		42,0	31,5
		Reihen: 3	Reihen: 4
		Windlast [kN/m²]	Windlast [kN/m²]
Anzahl der Verbindungsmittel pro Reihe: 6 ergibt einen Verbindungsmittelabstand von 190 mm bei einem Plattenformat von 1 000 × 1 250 mm, Rand- und Eckabstand 25 mm			
Gesipa Blindniet (siehe Beispiel 3)	580	1,94	2,59
SFS Fassadenschraube	580	1,94	2,59
Spax Edelstahlschraube	485	1,62	2,17
fermacell Powerpanel H_2O Schraube	385	1,29	1,72
Anzahl der Verbindungsmittel pro Reihe: 9 ergibt einen Verbindungsmittelabstand von 119 mm bei einem Plattenformat von 1 000 × 1 250 mm, Rand- und Eckabstand 25 mm			
Gesipa Blindniet	580	3,11	4,14
SFS Fassadenschraube	580	3,11	4,14
Spax Edelstahlschraube	485	2,60	3,47
fermacell Powerpanel H_2O Schraube	385	2,06	2,75
DUO Fast Rillennagel	305	1,63	2,18
Haubold Edelstahlklammer	295	1,58	2,11



Beispiel 3:
Windlast: **1,94 kN/m²**
Plattengröße: **1250 × 1000 mm**
Verbindungsmittel: **Gesipa Blindniet**
Verbindungsmittelabstand: **190 mm**
Anzahl Verbindungsmittel: **6 St. × 4 R.**
Unterkonstruktionsabstand: **31,5 cm**
Rand- und Eckabstand: **25 mm**

Übereinstimmungserklärung

Baustelle bzw. Gebäude

Name: .....

Bauteil: .....

Straße: .....

PLZ/Ort: .....

Name und Anschrift des Unternehmens, das die vorgehängte hinterlüftete Fassade bzw. Unterdecke im Außenbereich mit einer Beplankung aus **fermacell** Powerpanel H_2O hergestellt hat.

Name: .....

Straße: .....

PLZ/Ort: .....

Zeitpunkt der Herstellung o. g. Bauleistung

Datum: .....

Hiermit wird bestätigt, dass die vorgehängte hinterlüftete Fassade bzw. Unterdecke im Außenbereich mit einer Beplankung aus **fermacell** Powerpanel H_2O hinsichtlich aller Einzelheiten fachgerecht und unter Einhaltung aller Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-31.4-181 vom Deutschen Institut für Bautechnik in Berlin sowie der Verarbeitungsanleitung für die **fermacell** Powerpanel H_2O hergestellt und eingebaut wurde.

Für die nicht vom Unterzeichner selbst hergestellten Bauprodukte oder Einzelteile wird dies ebenfalls bestätigt, aufgrund der vorhandenen Kennzeichnung der Teile entsprechend

- der Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung,
- eigener Kontrollen,
- schriftlicher Bestätigung der Hersteller der Bauprodukte oder Teile, die der Unterzeichner zu seinen Akten genommen hat.

Name und Anschrift des Unternehmens, das auf der nebenstehend beschriebenen vorgehängten hinterlüfteten Fassade das geprüfte Putzsystem

- als HD-Putzsystem, bestehend aus **fermacell** Leichtmörtel HD und **fermacell** Armierungsgewebe HD,

oder

- ein anderes zugelassenes Putzsystem das die Anforderungen der Zulassung erfüllt, aufgebracht hat.

Name: .....

Straße: .....

PLZ/Ort: .....

Zeitpunkt der Herstellung o. g. Bauleistung

Datum: .....

Hiermit wird bestätigt, dass das geprüfte Putzsystem

- als HD-Putzsystem, bestehend aus **fermacell** Leichtmörtel HD und **fermacell** Armierungsgewebe HD,

oder

- ein anderes zugelassenes Putzsystem das die Anforderungen der Zulassung erfüllt,

hinsichtlich aller Einzelheiten fachgerecht und unter Einhaltung aller Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-31.4-181 vom Deutschen Institut für Bautechnik in Berlin sowie der Verarbeitungsanleitung für die **fermacell** Powerpanel H_2O auf die nebenstehend beschriebene Wandkonstruktion aufgebracht wurde. Für die nicht vom Unterzeichner selbst hergestellten Bauprodukte oder Einzelteile wird dies ebenfalls bestätigt, aufgrund

- der vorhandenen Kennzeichnung der Teile entsprechend den Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung,
- eigener Kontrollen,
- entsprechender schriftlicher Bestätigung der Hersteller der Bauprodukte oder Teile, die der Unterzeichner zu seinen Akten genommen hat.

Diese Bescheinigung ist dem Bauherrn zur Weitergabe an die zuständige Bauaufsichtsbehörde auszuhändigen.

Fermacell GmbH
Düsseldorfer Landstraße 395
D-47259 Duisburg

www.fermacell.de

fermacell®

Hier finden Sie uns:

Kundenmanagement:
Schillerstraße 3
D-10625 Berlin-Charlottenburg
Telefon 030-895944-0
Telefax 030-895944-10

Ihr Service-Center in Duisburg:
Fermacell GmbH
Service-Center
Düsseldorfer Landstraße 395
D-47259 Duisburg
Telefon 0203-60880-3
Telefax 0203-60880-8349

Den neuesten Stand dieser Broschüre finden Sie digital auf unserer Webseite unter www.fermacell.de

Technische Änderungen vorbehalten.
Stand 04/2014

Es gilt die jeweils aktuelle Auflage. Sollten Sie Informationen in dieser Unterlage vermissen, wenden Sie sich bitte an unsere fermacell Kundeninformation!

fermacell Kundeninformation (freecall):
Telefon 0800-5235665
Telefax 0800-5356578
E-Mail info@xella.com

fermacell® ist eine eingetragene Marke und ein Unternehmen der XELLA-Gruppe.

FC-014-00010/k/04.14