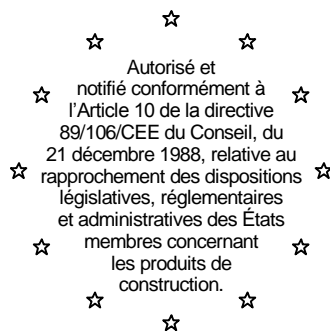


Deutsches Institut Für Bautechnik

Organisme d'évaluation des produits et
éléments de construction
Bureau de contrôle du bâtiment
Établissement public de droit allemand
reconnu au niveau fédéral et au niveau
des Länder

Kolonnenstr. 30 B
D-10829 Berlin (Allemagne)
Tel. : +49(0)30-78730-0
Fax : +49(0)30-78730-320
E-mail: dibt@dibt.de
Internet : www.dibt.de



DIBt

MEMBRE DE L'EOTA

Agrément Technique Européen ATE-13/0609

Traduction anglaise préparée par le DIBt – Version originale en allemand

Nom commercial :

Trade name:

Plaques FERMACELL Powerpanel HD

Titulaire :

Holder of approval:

**Fermacell GmbH
Düsseldorfer Landstraße 395
47259 Duisburg
ALLEMAGNE**

Type générique et utilisation prévue du produit de construction :

*Generic type and use
of construction product:*

**Plaque spéciale « FERMACELL Powerpanel HD » pour
revêtements intérieurs et extérieurs, structuraux et non
structuraux**

*Special board "Fermacell Powerpanel HD" for structural and non-
structural internal and exterior linings*

Validité

Validity

du :

from:

au :

to:

26 juin 2013

26 juin 2018

Usine de fabrication :

Manufacturing plant:

Usine 10

Plant 10

Le présent Agrément Technique Européen contient :

This Approval contains:

13 pages, dont 2 annexes

13 pages including 2 annexes



Organisation pour l'Agrément technique Européen
European Organisation for technical Approvals

I BASES JURIDIQUES ET CONDITIONS GÉNÉRALES

1. Le présent Agrément Technique Européen est délivré par le Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt) en conformité avec :
 - la Directive du Conseil 89/106/CEE du 21 décembre 1988 relative au rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives des États membres concernant les produits de construction¹, modifiée par la Directive du Conseil 93/68/CEE du 22 juillet 1993² et le Règlement (CE) n° 1882/2003 du Parlement européen et du Conseil³ ;
 - la Loi sur la mise en circulation des produits de construction et la libre circulation des marchandises, dans le cadre de la transposition de la Directive du Conseil 89/106/CEE du 21 décembre 1988 relative au rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives des États membres concernant les produits de construction, et les autres actes juridiques de la Communauté européenne (Loi sur les produits de construction – BauPG) du 28 avril 1998⁴, amendés par la Loi du 31 octobre 2006⁵ ;
 - les Règles communes de procédure relatives à la demande, la préparation et la délivrance d'Agréments Techniques Européens, définies dans l'Annexe de la Décision de la Commission 94/23/CE⁶.
2. Le DIBt est habilité à vérifier si les dispositions du présent Agrément Technique Européen sont respectées. Cette vérification peut s'effectuer dans l'unité de production. Néanmoins, la responsabilité quant à la conformité des produits par rapport à l'Agrément Technique Européen et leur aptitude à l'usage prévu relève du titulaire de l'Agrément Technique Européen.
3. Le présent Agrément Technique Européen ne doit pas être transmis à des fabricants ou à leurs agents autres que ceux figurant en page 1, ni à des usines de fabrication autres que celles mentionnées en page 1 du présent Agrément Technique Européen.
4. Le présent Agrément Technique Européen peut être retiré par le DIBt, en particulier sur notification par la Commission, conformément à l'Article 5 (1) de la Directive du Conseil 89/106/CEE.
5. Seule est autorisée la reproduction intégrale du présent Agrément Technique Européen, y compris la transmission par voie électronique. Cependant, une reproduction partielle peut être admise moyennant un accord écrit du DIBt. Dans ce cas, la reproduction partielle doit être désignée comme telle. Les textes et dessins de brochures publicitaires ne doivent pas être en contradiction avec l'Agrément Technique Européen, ni s'y référer de manière abusive.
6. L'Agrément Technique Européen est délivré par l'organisme d'agrément dans sa langue officielle. Cette version correspond à la version diffusée au sein de l'EOTA. Toute traduction dans d'autres langues doit être désignée comme telle.

¹ Journal Officiel des Communautés Européennes N° L40, 11.02.1989, p.12

² Journal Officiel des Communautés Européennes N° L 220, 30.08.1993, p.1

³ Journal Officiel des Communautés Européennes N° L 284, 31.10.2003, p.25

⁴ Journal Officiel de la République fédérale d'Allemagne (Partie I 1998), p.812

⁵ Journal Officiel de la République fédérale d'Allemagne (Partie I 2011), p.2178

⁶ Journal Officiel des Communautés Européennes N° L 17, 20.01.1994, p.34

II CONDITIONS SPÉCIFIQUES DE L'AGRÉMENT TECHNIQUE EUROPÉEN

1 Définition du produit et usage prévu

1.1. Définition du produit

La plaque spéciale « Fermacell Powerpanel HD » est une plaque spécifique réalisée en ciment selon la norme EN 197-1⁷, granulats légers, ajouts, adjuvants et fibres de verre de renfort (sous forme de mailles de fibres de verre et de fibres de verre en brins).

Les surfaces de la plaque spéciale ne sont pas revêtues.

Les plaques sont fabriquées avec une épaisseur nominale de 15 mm et dans la dimension de 1250 mm x 3000 mm.

La plaque spéciale « Fermacell Powerpanel HD » présente une absorption d'eau inférieure à 25 % en masse.

La plaque spéciale « Fermacell Powerpanel HD » est un matériau de construction non combustible (classe A1 selon la norme EN 13501-1⁸).

1.2. Usage prévu

La plaque spéciale « Fermacell Powerpanel HD » peut s'utiliser dans des applications non structurales, telles que des revêtements, et également pour des applications structurales pour le parement et le revêtement de cloisons, ou pour raidir des murs en pans de bois.

Le champ d'application de la plaque spéciale « Fermacell Powerpanel HD » utilisée dans des applications structurales couvre les classes de service 1 et 2 selon la norme EN 1995-1-1⁹, ainsi que la classe de service 3 selon la norme EN 1995-1-1, à l'exception des applications extérieures.

En ce qui concerne la durabilité et la protection contre la corrosion des fixations et le bois, la réglementation en vigueur sur le lieu d'emploi est celle qui prévaut.

La durabilité de la plaque spéciale « FERMACELL Powerpanel HD » est classée en catégories A, B, C et D selon la norme EN 12467¹⁰.

Les exigences mentionnées dans le présent Agrément Technique Européen reposent sur l'hypothèse que la durée de vie estimée de la plaque spéciale « Fermacell Powerpanel HD » est de 50 ans, sous réserve que les conditions spécifiées aux chapitres 4.2, 5.1 et 5.2 en matière de conditionnement, de transport, de stockage, d'installation, d'utilisation, de maintenance et de réparation soient remplies. Les indications fournies sur la durée de vie ne peuvent être interprétées comme une garantie du fabricant, mais doivent être considérées comme un moyen de choisir les bons produits en fonction de la durée de vie, raisonnable du point de vue économique, escomptée pour les ouvrages.

2 Caractéristiques du produit et méthodes de vérification

⁷ EN 197-1, Ciment – Partie 1 : composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants

⁸ EN 13501-1, Classement au feu des produits et éléments de construction – Partie 1 : Classement à partir des données d'essais de réaction au feu

⁹ EN 1995-1-1, Eurocode 5 – Conception et calcul des structures en bois – Partie 1.1 : Généralités – Règles communes et règles pour les bâtiments

¹⁰ EN 12467, Plaques planes en fibres-ciment – Spécifications du produit et méthodes d'essai

2.1 Résistance mécanique et stabilité

2.1.1 Épaisseur

L'épaisseur de la plaque spéciale « Fermacell Powerpanel HD » doit être déterminée selon la norme EN 12467¹⁰, article 7.2 pour ce qui concerne les grands panneaux. Elle doit être de $15,0 \pm 1,5$ mm.

2.1.2 Quantité utilisée et part solide du revêtement de surface

La plaque spéciale « Fermacell Powerpanel HD » n'a pas de revêtement.

2.1.3 Longueur et largeur

La longueur et la largeur de la plaque spéciale « Fermacell Powerpanel HD » doivent être déterminées selon la norme EN 12467¹⁰, article 7.2 pour ce qui concerne les grands panneaux.

Les tolérances sur la longueur et la largeur doivent être conformes au tableau 1.

Tableau 1 : Longueur et largeur, y compris les tolérances sur la plaque spéciale « Fermacell Powerpanel HD »

largeur	longueur
1250 mm \pm 3,75 mm	1000 mm \pm 3 mm
	2600 mm \pm 5 mm
	3000 mm \pm 5 mm

2.1.4 Rectitude des arêtes

La rectitude des arêtes doit être déterminée selon la norme EN 12467¹⁰, article 7.2.3.3. Les arêtes doivent être droites et les écarts ne doivent pas être supérieurs à 0,1 %.

2.1.5 Perpendicularité des arêtes

La perpendicularité des arêtes doit être déterminée selon la norme EN 12467¹⁰, article 7.2.3.4. Les arêtes doivent être perpendiculaires et les écarts ne doivent pas être supérieurs à 2 mm/m.

2.1.6 Masse volumique

La masse volumique de la plaque spéciale « Fermacell Powerpanel HD » soumise à essai conformément à la norme EN 12467¹⁰, article 7.3.1, doit être au minimum de 850 kg/m³ et ne doit pas dépasser 1050 kg/m³.

2.1.7 Taux d'humidité

Le taux d'humidité doit être déterminé selon la norme EN 322¹¹ en stockant les spécimens dans les conditions climatiques standard (20 °C / 65 % d'humidité de l'air). Le taux d'humidité des plaques spéciales « Fermacell Powerpanel HD » doit être déclaré et ne doit pas dépasser 13 % en masse dans des conditions climatiques standard (20/65).

2.1.8 Imperméabilité à l'eau

Les plaques testées selon la norme EN 12467¹⁰, article 7.3.3, sont imperméables à l'eau.

¹¹ EN 322, Panneaux à base de bois – Détermination de l'humidité

2.1.9 Stabilité dimensionnelle

La stabilité dimensionnelle doit être déterminée sur la base du comportement de la plaque en retrait et en expansion. Le retrait et l'expansion doivent être déterminés selon la norme EN 318¹².

La variation relative de la longueur (valeurs de l'expansion et du retrait dans le plan de la plaque), mesurée selon la norme EN 318¹², est la suivante :

dans la plage comprise entre 65 % et 30 % d'humidité relative de l'air : -0,40 mm/m ;

dans la plage comprise entre 65 % et 85 % d'humidité relative de l'air : 0,16 mm/m.

La variation relative de l'épaisseur, mesurée selon la norme EN 318¹², est la suivante :

dans la plage comprise entre 65 % et 30 % d'humidité relative de l'air : -0,1 % ;

dans la plage comprise entre 65 % et 85 % d'humidité relative de l'air : 0,0 %.

2.1.10 Facteur de modification

Les valeurs du facteur de modification k_{mod} pendant la durée d'application de la charge et pour le taux d'humidité considéré, permettant d'estimer la valeur de conception R_d d'une résistance (capacité de charge) selon la norme EN 1995-1-1, pour la plaque spéciale « Fermacell Powerpanel HD », sont indiquées en Annexe 1, article 2.

2.1.11 Facteur de déformation

Les valeurs du facteur de déformation k_{def} de la plaque spéciale « Fermacell Powerpanel HD » sont indiquées en Annexe 1, article 2.

2.1.12 Propriétés de résistance mécanique et de rigidité

Les valeurs de résistance caractéristiques et les valeurs de rigidité moyennes de la plaque spéciale « FERMACELL Powerpanel HD » sont données en Annexe 2.

La résistance à la flexion de la plaque spéciale « Fermacell Powerpanel HD » doit être déterminée selon la norme EN 310¹³ dans la direction perpendiculaire au plan et dans une direction coplanaire sur les spécimens, d'une largeur w de 300 mm et d'une longueur l de 400 mm, sur une portée L_A de 350 mm. La résistance à la flexion pour les deux directions de charge (vers le haut et vers le bas) doit être au minimum égale à 2,7 N/mm².

Le module d'élasticité en flexion perpendiculairement au plan doit être au minimum égal à 4200 N/mm² et dans une direction coplanaire au minimum égal à 4100 N/mm².

2.1.13 Résistance au choc

La valeur de la résistance au choc de la plaque spéciale « FERMACELL Powerpanel HD », soumise à l'essai conformément à la norme EN 1128¹⁴, est au minimum $IR = 12,5$ mm/mm.

2.2 Sécurité en cas d'incendie

2.2.1 Réaction au feu

Les plaques spéciales « Fermacell Powerpanel HD » ont été soumises à l'essai et classées selon la norme EN 13501-1⁸. Il est admis qu'elles sont conformes aux exigences de la classe A1 de la norme EN 13501-1⁸.

¹² EN 318, Panneaux à base de bois – Détermination des variations dimensionnelles sous l'influence de variations de l'humidité relative

¹³ EN 310, Panneaux à base de bois – Détermination du module d'élasticité en flexion et de la résistance à la flexion

¹⁴ EN 1128, Panneaux de particules liées au ciment – Détermination de la résistance au choc de corps durs

2.3 Hygiène, santé et environnement

2.3.1 Présence et/ou dégagement de substances dangereuses

Le produit ne contient aucune des substances dangereuses figurant dans la liste EOTA TR 034 (Version approuvée au niveau TB – session n° 71, point 8.3.5 de l'ordre du jour).

En plus des clauses spécifiques relatives aux substances dangereuses contenues dans le présent Agrément Technique Européen, il peut exister d'autres exigences applicables aux produits entrant dans son domaine d'application (législation européenne transposée et législations, réglementations et dispositions administratives nationales, par exemple). Pour satisfaire aux dispositions de la Directive relative aux produits de construction, ces exigences doivent également être respectées, lorsqu'elles s'appliquent.

2.3.2 Perméabilité à la vapeur

La valeur de la perméabilité à la vapeur de la plaque spéciale « Fermacell Powerpanel HD », soumise à l'essai conformément à la norme EN ISO 12572¹⁵, s'élève à :

- $\mu = 37$ (coupelle sèche)
- $\mu = 32$ (coupelle humide)

2.4 Protection contre le bruit

Ne s'applique pas.

2.5 Économie d'énergie et isolation thermique

2.5.1 Conductivité thermique

La valeur de la conductivité thermique de la plaque spéciale « Fermacell Powerpanel HD », faisant l'objet d'un essai conformément à la norme EN 12664¹⁶, est $\lambda_{10, tr} \leq 0,30$ W/mK.

2.5.2 Perméabilité à l'air

La plaque spéciale « Fermacell Powerpanel HD » est étanche à l'air.

3 Évaluation et attestation de la conformité du produit et marquage CE

3.1. Système d'attestation de conformité

Conformément à la décision 98/437/CE de la Commission européenne¹⁷, c'est le système 3 d'attestation de conformité qui s'applique.

De plus, conformément à la décision 2001/596/CE de la Commission européenne¹⁸, c'est le système 3 d'attestation de conformité qui s'applique en ce qui concerne la réaction au feu.

Ce système d'attestation de conformité est défini comme suit :

Système 3 : Déclaration de conformité du produit par le fabricant sur les bases suivantes :

(a) Tâches du fabricant :

- (1) contrôle de la production en usine

¹⁵ EN ISO 12572, Performances hygrothermiques des matériaux et produits pour le bâtiment – Détermination des propriétés de transmission de la vapeur d'eau

¹⁶ EN 12664, Performance thermique des matériaux et produits pour le bâtiment – Détermination de la résistance thermique par la méthode de la plaque chaude gardée et la méthode fluxmétrique – Produits secs et humides de moyenne et basse résistance thermique

¹⁷ Journal Officiel des Communautés Européennes N° L 194/39, 10.07.1998

¹⁸ Journal Officiel des Communautés Européennes N° L 209/33, 2.8.2001

(b) Tâches de l'organisme agréé :

(2) essais de type initiaux du produit.

Remarque : les organismes agréés sont également appelés « organismes notifiés ».

3.2. Responsabilités

3.2.1 Tâches du fabricant

3.2.1.1 Contrôle de la production en usine

Le fabricant doit exercer un contrôle interne régulier de la production. Tous les éléments, exigences et dispositions adoptés par le fabricant doivent être systématiquement consignés sous forme de règles et de procédures écrites, y compris les résultats qui doivent être enregistrés. Ce système de contrôle de la production doit garantir que le produit est conforme au présent Agrément Technique Européen.

Le fabricant peut uniquement utiliser les matériaux de base et les composants mentionnés dans la documentation technique à l'appui de l'Agrément Technique Européen.

Le contrôle de la production en usine doit être effectué conformément au plan d'essais qui est une partie de la documentation technique du présent Agrément Technique Européen. Le plan d'essais est établi dans le cadre du système de contrôle de la production en usine du fabricant et est déposé au DIBt¹⁹.

Les résultats du contrôle de la production en usine doivent être enregistrés et évalués conformément aux dispositions du plan d'essais.

3.2.1.2 Autres tâches du fabricant

Le fabricant doit désigner, sur une base contractuelle, un organisme qui est habilité pour les tâches indiquées à la section 3.1 dans le domaine de la plaque spéciale « Fermacell Powerpanel HD » afin d'entreprendre les actions exposées à la section 3.2.2. À cet effet, le fabricant doit transmettre le plan d'essais spécifié aux sections 3.2.1.1 et 3.2.2 à l'organisme agréé concerné.

Le fabricant doit remettre une attestation de conformité, par laquelle il déclare que le produit de construction est conforme aux dispositions du présent Agrément Technique Européen.

3.2.2 Tâches de l'organisme agréé

L'organisme agréé doit réaliser les essais de type initiaux du produit, conformément aux dispositions du plan d'essais.

L'organisme agréé doit déterminer les points essentiels de son action en ce qui concerne les dispositions susmentionnées et consigner par écrit les résultats obtenus et les conclusions.

3.3. Marquage CE

Le marquage CE doit être apposé sur la plaque spéciale « Fermacell Powerpanel HD », sur l'étiquette, sur son emballage ou dans la documentation commerciale jointe.

Le symbole « CE » doit être accompagné des informations suivantes :

- le nom et l'adresse du fabricant (l'entité légale responsable de la fabrication),
- les deux derniers chiffres de l'année d'apposition du marquage CE,
- le numéro de l'Agrément Technique Européen : ATE-13/0609,

¹⁹ Le plan d'essais est une partie confidentielle de l'Agrément Technique Européen et est uniquement transmis aux organismes impliqués dans la procédure d'attestation de conformité. Voir Section 3.2.2.

- application : « plaque liée au ciment » pour applications structurales
- le nom commercial du produit : « plaque spéciale *Fermacell Powerpanel HD* »
- Informations sur les caractéristiques nominales
 - Taille (largeur ou longueur et épaisseur)

Épaisseur :	15 mm
Largeur et longueur :	1250 x X mm
 - Masse volumique
X kg/m³
 - Résistance à la flexion perpendiculairement au plan ($\beta_{B,90}$)
2,1 N/mm²
 - Module d'élasticité perpendiculairement au plan ($E_{B,90}$)
4 200 N/mm²
 - Résistance à la flexion dans une direction coplanaire ($\beta_{B,0}$)
2,1 N/mm²
 - Module d'élasticité dans une direction coplanaire ($E_{B,0}$)
4 100 N/mm²
 - Classe de réaction au feu
Classe A1 selon la norme EN 13501-1

En cas d'applications non structurales, le marquage suivant est possible :

- nom et adresse du fabricant (entité légale responsable de la fabrication),
- les deux derniers chiffres de l'année du marquage CE,
- le numéro de l'Agrément Technique Européen : ATE-13/0609
- application : « plaque liée au ciment » pour applications non structurales
- nom commercial du produit : « plaque spéciale *Fermacell Powerpanel HD* »
- Informations sur les caractéristiques nominales
 - Taille (largeur ou longueur et épaisseur)

Épaisseur :	15 mm
Largeur et longueur :	1250 x X mm
 - Classe de réaction au feu
Classe A1 selon la norme EN 13501-1

4 Hypothèses selon lesquelles l'aptitude du produit à l'usage prévu a été évaluée favorablement

4.1. Fabrication

Les plaques spéciales « Fermacell Powerpanel HD » sont fabriquées sur la base de données de fabrication agréées, déposées auprès du DIBt.

L'Agrément Technique Européen est délivré pour le produit sur la base des données et des informations agréées et déposées au DIBt qui identifient le produit évalué et jugé. Toute modification du produit ou du procédé de fabrication susceptible d'annuler la validité des données/informations déposées, doit être communiquée au DIBt avant d'être mise à exécution. Le DIBt décidera si ces modifications influent sur l'agrément et, par conséquent, sur la validité du marquage CE sur la base de l'agrément et si, le cas échéant, une modification de l'agrément ou des évaluations supplémentaires sont requises.

4.2 Conception, calcul et exécution des composants de bâtiments

La conception, le calcul et l'exécution des composants de bâtiments qui sont fabriqués en utilisant la plaque spéciale « Fermacell Powerpanel HD » peuvent être effectués conformément à l'Annexe 1 ou aux normes EN 1995-1-1⁹ et EN 1993-1-1²⁰.

Les données du présent Agrément Technique Européen, Annexe 2 incluse, et, si nécessaire, les références des autres réglementations nationales valides, doivent être prises en compte.

4.3. Installation

²⁰ EN 1993-1-1, Eurocode 3 – Calcul des structures en acier – Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments.

Les fixations utilisées pour attacher la plaque spéciale « Fermacell Powerpanel HD » sur l'infrastructure doivent être des clous, des vis, des agrafes ou des rivets adéquats, dûment protégés contre la corrosion. Les conditions suivantes doivent être remplies :

- Les clous conformes à la norme EN 14592²¹ doivent avoir un diamètre $2,0 \text{ mm} \leq d \leq 3,0 \text{ mm}$;
- les vis conformes à la norme EN 14592²¹ ou basées sur un Agrément Technique Européen doivent avoir un diamètre $3,8 \text{ mm} \leq d \leq 4,0 \text{ mm}$;
- les agrafes conformes à la norme EN 14592 ou basées sur un Agrément Technique Européen doivent avoir un diamètre $1,5 \text{ mm} \leq d \leq 1,8 \text{ mm}$.

L'annexe 1 donne des détails relatifs au calcul des fixations.

Les distances par rapport au bord non contraint $a_{4,c}$ de la plaque spéciale « Fermacell Powerpanel HD » devront au minimum être égales à $5 \cdot d$ pour les clous, $4 \cdot d$ pour les vis et $10 \cdot d$ pour les agrafes.

Les distances par rapport au bord contraint $a_{4,t}$ de la plaque spéciale « Fermacell Powerpanel HD » devront au minimum être égales à $7 \cdot d$ pour les clous et les vis, et à $10 \cdot d$ pour les agrafes.

L'espacement a_1 des clous et des vis devra être d'au moins $20 \cdot d$ et celui des agrafes d'au moins $40 \cdot d$. L'espacement maximal le long des arêtes des panneaux de revêtement doit être conforme à la norme EN 1995-1-1⁹.

5 Indications pour le fabricant

5.1. Conditionnement, transport et stockage

La plaque spéciale « Fermacell Powerpanel HD » ainsi que les composants fabriqués avec celle-ci, doivent être protégés pour le transport et le stockage contre les dommages et une humidité inappropriée, par exemple une humidité due aux précipitations ou l'humidité élevée d'une construction (envelopper les plaques de film).

L'emballage de la plaque spéciale « Fermacell Powerpanel HD » doit être marqué par le fabricant de manière indélébile, conformément à la norme EN 12467.

5.2. Utilisation, maintenance et réparation

Des plaques spéciales endommagées ou des cloisons fabriquées avec celles-ci ne doivent pas être utilisées ni installées.

Si des composants sont produits sur site à l'aide de la plaque spéciale « Fermacell Powerpanel HD », l'humidité de l'infrastructure en bois ne doit pas augmenter de manière inadéquate jusqu'à l'installation des plaques spéciales (protection contre les précipitations ou humidité très élevée d'une construction).

Uwe Bender
Chef du département

Visa : Schröder

²¹ EN 14592, Structures en bois – Éléments de fixation de type tige – Exigences bâtiments.

Annexe 1

Plaque spéciale « FERMACELL Powerpanel HD »

Notes descriptives relatives à la conception et au calcul

1. La conception, le calcul et la réalisation de composants de bâtiments fabriqués en utilisant la plaque spéciale « FERMACELL Powerpanel HD » peuvent être effectués en tenant compte de l'Annexe 2 et des réglementations des marques suivantes conformément à la norme EN 1995-1-1.

Les réglementations nationales complémentaires doivent être prises en compte. Pour la conception et le calcul, les valeurs de résistance caractéristiques et les valeurs de rigidité indiquées en Annexe 2 doivent être prises en compte, ainsi que les réglementations selon les marques suivantes.

2. Les valeurs suivantes sont valides pour le dimensionnement du facteur de modification k_{mod} :

Classe de durée de chargement	Classe de service 1	Classe de service 2	Classe de service 3*
Action permanente	0,60	0,60	0,50
Action à long terme	0,70	0,70	0,55
Action à moyen terme	0,80	0,80	0,65
Action à court terme	0,90	0,90	0,70
Action instantanée	1,10	1,10	0,90

* sans exposition à l'extérieur

Les valeurs suivantes sont valides pour le dimensionnement du paramètre de déformation k_{def} :

Classe de durée de chargement	Classe de service 1	Classe de service 2	Classe de service 3*
Action permanente	6,0	5,0	4,0

* sans exposition à l'extérieur

3. La résistance caractéristique à l'encastrement peut être déterminée à l'aide de l'équation suivante :

$$f_{h,1,k} = 37 \cdot d^{-0,5} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

dans laquelle

d représente le diamètre nominal de la fixation en mm.

La valeur caractéristique de la résistance à l'arrachement, déterminée d'après la norme EN 1383, est la suivante :

Traduction anglaise préparée par le DIBt

- clous de diamètre $2,0 \text{ mm} \leq d \leq 3,0 \text{ mm}$ avec un diamètre de tête $d_k \geq 4,6 \text{ mm}$ $F_{ax,head,Rk} = 600 \text{ N}$
- vis de diamètre $3,8 \text{ mm} \leq d \leq 4,0 \text{ mm}$ avec un diamètre de tête $d_k \geq 7,0 \text{ mm}$ $F_{ax,head,Rk} = 800 \text{ N}$
- agrafes de diamètre $1,5 \text{ mm} \leq d \leq 1,8 \text{ mm}$ avec une largeur de couronne $b_R \geq 11,0 \text{ mm}$ $F_{ax,head,Rk} = 500 \text{ N}$

Les valeurs suivantes sont valides pour le dimensionnement du module de glissement K_{ser} par plan de cisaillement et par fixation sous charge de service pour les fixations des liaisons de panneaux de bois :

Type de fixation	K_{ser} en N/mm
Clous (sans pré-perçage)	$0,6 \cdot \rho_m^{1,5} \cdot d^{0,8} / 30$
Vis	$0,4 \cdot \rho_m^{1,5} \cdot d / 23$
Agrafes	$1,4 \cdot \rho_m^{1,5} \cdot d^{0,8} / 80$

expressions dans lesquelles :

- d représente le diamètre nominal de la fixation en mm ;
- ρ_m représente la masse volumique moyenne du bois en kg/m^3 .

Si la pénétration côté pointe est au minimum égale à $12 \cdot d$, la valeur caractéristique de la portance latérale des liaisons de panneaux de bois par clous ou agrafes pour chaque joint de cisaillement $F_{v,Rk}$ peut être déterminée de la manière simplifiée suivante :

$$F_{v,Rk} = K \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,k} \cdot f_{h,1,k} \cdot d} + \frac{F_{ax,k}}{4} \quad (\text{N})$$

expression dans laquelle :

- K $1,2 \cdot d^{-0,5}$ avec d en mm
- d représente le diamètre nominal de la fixation en mm ;
- $M_{y,k}$ représente la valeur caractéristique du moment d'écoulement de la fixation en Nmm ;
- $f_{h,1,k}$ représente la résistance caractéristique à l'encastrement du panneau en N/mm^2 ;
- $F_{ax,k}$ représente la résistance axiale à l'extraction de la fixation en N.

Le deuxième terme de l'équation permettant de calculer $F_{v,Rk}$ est la contribution de l'effet de corde pouvant être pris en compte pour les clous et les vis avec des actions prédominantes sur les structures parallèlement à l'arête des plaques spéciales « Fermacell Powerpanel HD ». Pour les liaisons agrafées, il est conseillé de considérer que la contribution de l'effet de corde est nulle.

Pour la valeur de dimensionnement des liaisons agrafées ayant une charge perpendiculaire à l'arête de la plaque, la valeur caractéristique de la portance latérale $F_{v,Rk}$ doit être réduite d'un facteur 0,75.

4. Il est recommandé que la valeur de dimensionnement de la résistance au cisaillement en fonction de la longueur $f_{v,0,d}$ pour les diaphragmes assemblés à partir de plaques spéciales

Traduction anglaise préparée par le DIBt

« FERMACELL Powerpanel HD » tient compte de la portance de la liaison et des panneaux, ainsi que du flambement par cisaillement de la plaque, en prenant la valeur minimum calculée à partir des expressions suivantes :

$$f_{v,0,d} = \min \begin{cases} k_{v1} \cdot F_{v,Rd}/S \\ k_{v1} \cdot k_{v2} \cdot f_{t,d} \cdot t_i \\ k_{v1} \cdot k_{v2} \cdot f_{v,d} \cdot 35 \cdot t_i^2 / b_{net} \end{cases} \quad (\text{N/mm})$$

expression dans laquelle :

- $F_{v,Rd}$ représente la valeur de dimensionnement de la portance latérale de la liaison de panneaux de bois ;
- S représente l'espacement entre les fixations ;
- k_{v1} facteur tenant compte de la disposition des panneaux et de la liaison des habillages des bordures avec $k_{v1} = 1,0$ pour une liaison permanente de l'habillage et des éléments de la structure sur le pourtour de chaque plaque et $k_2 = 0,66$ pour les constructions comportant des bordures d'habillage libres et non fixées, perpendiculaires aux éléments de la structure ;
- k_{v2} facteur tenant compte de contraintes supplémentaires sur la plaque avec $k_2 = 0,33$ pour un habillage d'un seul côté et $k_2 = 0,5$ pour un habillage des deux côtés ;
- $f_{t,d}$ est la valeur de dimensionnement de la résistance à la tension de la plaque ;
- t_i représente l'épaisseur de la plaque ;
- $f_{v,d}$ est la valeur de dimensionnement de la résistance au cisaillement dans le plan de la plaque ;
- b_{net} représente l'espacement entre goujons.

Contrairement à ce qui figure dans la norme EN 1995-1-1 pour les fixations le long des arêtes d'une plaque individuelle, la valeur de dimensionnement de la portance latérale $F_{v,Rd}$ ne peut pas être augmentée d'un facteur 1,2.

Il est recommandé de calculer la valeur de dimensionnement de la résistance à la déformation de chaque panneau de mur de la façon suivante :

$$F_{lv,0,d} = f_{v,0,d} \cdot b_i \cdot c_j \quad (\text{N})$$

expression dans laquelle :

- $f_{v,0,d}$ représente la valeur de dimensionnement de la résistance au cisaillement en fonction de la longueur pour les diaphragmes ;
- b_i représente la largeur des panneaux de mur ;
- et

$$c_j = \begin{cases} 1 \\ b_i \\ b_0 \end{cases} \quad \text{pour } b_i \geq b_0$$

Traduction anglaise préparée par le DIBt

pour $b_i < b_0$

expression dans laquelle :

$$b_0 = h/2$$

h désigne la hauteur du mur.

La contrainte provoquée par les imperfections de géométrie et de structure peut être négligée lors de la vérification des diaphragmes des murs, à condition :

- que la longueur du mur soit d'au moins $h/3$;
- que la largeur de chaque plaque soit d'au moins $h/4$;
- que le mur soit directement soutenu par une structure portante rigide ;

et

que le ratio $q_{z,k}/q_{x,k}$ soit inférieur ou égal à 15

ratio dans lequel :

$q_{x,k}$ désigne la charge horizontale à court terme due au vent, perpendiculaire au mur à rigidifier, en kN/m ;

$q_{z,k}$ désigne la charge verticale permanente sur l'élément de liaison supérieur du mur à rigidifier, en kN/m.

Les éléments de structure verticaux faisant appel aux plaques spéciales « Fermacell Powerpanel HD », sous contrainte de compression ou de flexion dans le plan des diaphragmes du mur, du sol ou du toit, sont suffisamment prémunis contre le flambement sans nécessiter de vérification, à condition :

- que, pour les diaphragmes avec des plaques sur les deux côtés, les membres de la structure soient reliés en permanence aux panneaux raidisseurs et que la distance entre éléments de structure verticaux soit inférieure à 50 fois l'épaisseur du revêtement ;
- que, pour les diaphragmes avec des plaques seulement sur un côté, les éléments de structure verticaux doivent, de plus, être conçus avec une section transversale rectangulaire et un rapport hauteur/largeur $h/b \leq 4$.

Les charges perpendiculaires aux diaphragmes doivent être vérifiées.

Plaque spéciale « FERMACELL Powerpanel HD »

Valeurs caractéristiques de résistance et de rigidité

Type de contrainte		Épaisseur nominale 15 mm
Valeurs caractéristiques de résistance [N/mm ²]		
Contrainte perpendiculaire au plan de la plaque		
Flexion	$f_{m,90,k}$	2,1
Compression	$f_{c,90,k}$	10,0
Cisaillement	$f_{r,k}$	1,3
Contrainte dans le plan de la plaque		
Flexion	$f_{m,k}$	2,1
Tension	$f_{t,k}$	0,7
Compression	$f_{c,k}$	9,7
Cisaillement	$f_{v,k}$	3,0
Valeurs de rigidité [N/mm ²]		
Contrainte perpendiculaire au plan de la plaque		
Module d'élasticité en flexion	$E_{m,90,mean}$	4200
Module d'élasticité en compression	$E_{c,mean}$	3900
Module de cisaillement	$G_{r,mean}$	2400
Contrainte dans le plan de la plaque		
Module d'élasticité en flexion	$E_{m,mean}$	4100
Module d'élasticité en tension	$E_{t,mean}$	4200
Module d'élasticité en compression	$E_{c,mean}$	6700
Module de cisaillement	G_{mean}	2500
Masse volumique [kg/m ³]		
Masse volumique	ρ_{mean}	950

Un coefficient de sécurité partiel de la plaque spéciale « FERMACELL Powerpanel HD » $\gamma_M = 1,7$ est recommandé.