

Materialprüfungsanstalt · Universität Stuttgart  
Postfach 801140 · D-70511 Stuttgart

**Notifizierte Stelle 0672**

Deutsches Institut für Bautechnik  
Postfach 62 02 29  
10792 Berlin

Téléphone +49 (0)711-685-2253  
Téléfax +49 (0)711-685-6828  
E-mail alfons@po.uni-stuttgart.de  
Service Mineralische Baustoffe  
Dienstgebäude Pfaffenwaldring 4 c  
D-70569 Stuttgart  
10.08.2005

## Rapport résumé

de la commande de recherche DIBT, n° ZP 32-5- 15.52 – 1050/03

« Vérification de la stipulation de la DIN 1053 concernant les valeurs de base de la tension permise et du code européen 6 relatif aux valeurs caractéristiques de la résistance à la pression de la maçonnerie en pierre de béton cellulaire avec des dispositifs de saisie »

« Au cours des dernières années, en vue d'augmenter l'effet calorifuge, on a produit des pierres en béton à structure cellulaire modifiée et densité volumique réduite. Par ailleurs, en vue d'assurer une mise en œuvre plus facile, on a aménagé des dispositifs de saisie dans les pierres de grand format. Lors des essais d'évaluation du comportement sous différentes sollicitations de murs en pierres de béton cellulaire autoclave calorifuges 4-0,50 et 6-0,70, on a constaté que les valeurs de base de la tension de pression permise, indiquées dans DIN 1053, maçonnerie, partie 1, calcul et réalisation – édition novembre 1996, n'étaient pas données avec une sécurité suffisante, cf. commande de recherche avec GZ : P 32-5-15.42-556/00 du DIBt. Par ailleurs, on a aussi constaté que lors d'utilisation de pierres de béton cellulaire autoclave dotées de dispositifs de saisie, le comportement de portée était encore plus réduit.... »

Pour mettre en évidence l'influence des dispositifs de saisie des pierres en béton cellulaire autoclave sur le comportement de portée des murs, on a fabriqué spécialement pour ce projet des pierres des sortes 4-0,50, 6-0,65 et 2-0, 40 et doté la moitié de celles-ci de dispositifs de saisie.

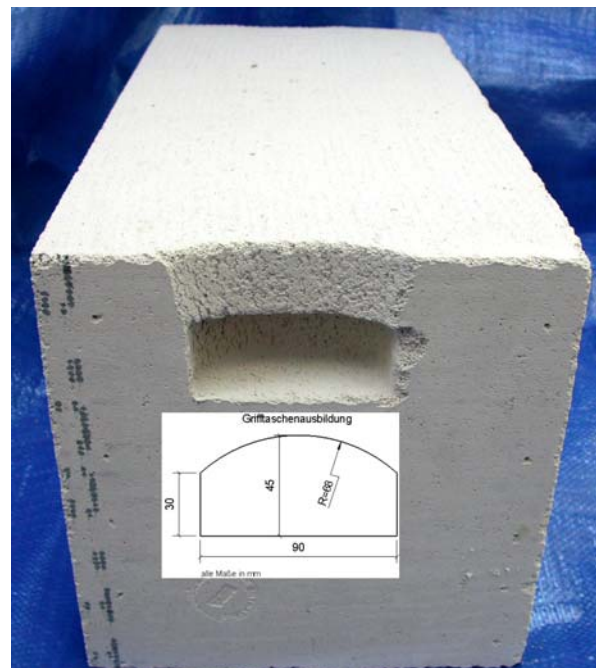
Des murs ont été construits à hauteur d'étage à l'institut Otto-Graf de l'Université MPA de Stuttgart avec ces pierres, et après 28 jours, la résistance à la pression et le comportement à la déformation des murs ont été vérifiés et on a aussi étudié les paramètres de matériau des pierres de béton cellulaire autoclave et du mortier mince conformément aux normes afférentes.

Le tableau suivant indique la masse volumique apparente à sec et la résistance à la pression des pierres en béton cellulaire autoclave utilisées. Les exigences de la DIN V 4165 [1] sont remplies.

Désignation	Valeurs moyennes de 12 pierres	
	Masse volumique apparente à sec	résistance à la pression
	$\rho_{tr}$	$\beta_{st}$
	kg/dm <sup>3</sup>	N/mm <sup>2</sup>
Valeur moyenne de la sorte 2 - 0.40	0.37	3.2
Valeur moyenne de la sorte 4 - 0.50	0.47	5.3
Valeur moyenne de la sorte 6 - 0.65	0.64	8.3

Lors du contrôle de qualité, les résistances à la pression moyennes du mortier mince au moment de la vérification des murs (28 jours) étaient entre 17.7 et 19.6 N/mm<sup>2</sup> et répondaient donc aux exigences de la résistance à la pression d'un logement normal sur un mortier mince selon DIN 1053-1 [2].

Une pierre en béton cellulaire autoclave dotée du dispositif de saisie est représentée sur la figure ci-contre. La partie de surface des dispositifs de saisie par rapport à la surface-support se calcule à 5.8% env. Les murs à hauteur d'étage ont été exécutés par des collaborateurs de la société Haniel. On a maçonné de chaque sorte de pierre, respectivement 3 échantillons avec dispositif de saisie et 3 sans, avec du « mortier mince YTONG » à l'aide d'une truelle dentée et vérifié, au bout de 28 jours, la résistance à la pression et le module d'élasticité du mur sur la base de la DIN 18554-1 [3]. Les dimensions des murs étaient les suivantes: Hauteur: env. 250 cm (10 rangées de pierres,  $\lambda_{trav.} = 10,4$ ) largeur : env. 24 cm (largeur de pierre) longueur : 125 cm (2.5 x longueur de pierre)



La résistance à la pression  $\beta_{D,MW}$  des murs a été calculée dans une machine à essais de pression de 5000 kN sous charge centrée, répartie régulièrement, le module E et le module de dilatation transversale l'ont été à l'aide d'un capteur de déplacement inductif. L'humidité résiduelle a été définie sur des fragments des murs vérifiés par rétro séchage. Les valeurs sont résumées dans le tableau suivant :

Sorte		Résistance à la pression	Module d'élasticité en longueur	Dilatation transv. module	Dilatation transv. nombre	humidité résiduelle du béton cellulaire
		$\beta_{D,MW}$	$E_{L33,MW}$	$E_{Q33,MW}$	$\mu_{33,MW}$	
		N/m m <sup>2</sup>	N/m m <sup>2</sup>	N/m m <sup>2</sup>	-	M-%
2 -0.40	Moyenne	2.03	1278	5679	0.208	15.0
2 -0.40 GH	Moyenne	1.90	1231	5471	0.206	13.2
4 -0.50	Moyenne	3.29	1847	5643	0.204	13.9
4 -0.50 GH	Moyenne	2.98	1810	6182	0.187	13.7
6 -0.65	Moyenne	4.49	2702	5906	0.190	13.6
6 -0.65 GH	Moyenne	4.30	2590	3881	0.332	13.7

A l'aide de la racine numérique selon [4], la résistance à la pression du mur  $\beta'_{D,MW}$  a été calculée à partir de la résistance à la pression des murs et de la résistance des pierres calculée selon la formule suivante en fonction de la forme et de la sorte :

$$\beta'_{D,MW} = \beta_{D,MW} \cdot \left( \frac{\min \beta_{St}}{\beta_{St}} \right)^{0,84}$$

Ce faisant, l'influence du mortier mince sur la résistance à la pression du mur a été négligée. L'élanement des murs vérifiés de la hauteur d'un étage était de  $\lambda_{trans} \approx 10.4$ , de telle sorte qu'il ne fallait pas de facteur de correction pour un élanement différent. Les résistances à la pression du mur  $\beta'_{D,MW}$  ont été comparées aux valeurs de base de la tension de pression permise selon DIN 1053-1 [2], tableau 4b.

La résistance à la pression du mur  $\beta_{D,MW}$ , la résistance à la pression du mur convertie en tenant compte de la résistance des pierres,  $\beta'_{D,MW}$ , ainsi que les valeurs de correction de sécurité  $\gamma'$  se rapportant aux valeurs de base de la tension de pression  $\sigma_0$ , selon DIN 1053-1 [2], sont indiquées dans le tableau suivant :

Désignation	Valeurs moyennes des 3 échantillons de mur respectifs		
	Résistance à la pression du mur	Résistance à la pression du mur convertie	Coefficient de sécurité
	$\beta_{D,MW}$	$\beta'_{D,MW}$	$\gamma'$
	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	-
2 -0.40	2.03	1.67	2.8
2 -0.40 GH	1.90	1.53	2.5
Modification dispositif de saisie <sup>1)</sup>	-6.8%	-8.4%	
4 -0.50	3.29	3.12	2.8
4 -0.50 GH	2.98	2.83	2.6
Modification dispositif de saisie <sup>1)</sup>	-9.4%	-9.3%	
6 -0.65	4.49	4.06	2.7
6 -0.65 GH	4.30	3.89	2.6
Modification dispositif de saisie <sup>1)</sup>	-4.3%	-4.2%	
<sup>1)</sup> en référence à la variante sans dispositifs de saisie			

Sur la résistance à la pression du mur convertie en tenant compte de la résistance des pierres, le taux amoindrissant de résistance des dispositifs de saisie sont entre 4.2% et 9.3% sur les 3 sortes vérifiées. Sur les murs d'essai sans dispositifs de saisie, le facteur de correction de sécurité  $\gamma'$  était entre 2.7 et 2.8 et sur les murs d'essai avec des dispositifs de saisie, entre 2.5 et 2.6. On a renoncé à une préparation statistique des résultats de mesure en raison du faible nombre d'échantillons.

Ouvrages de références:

- [1] DIN V 4165 - Porenbetonsteine - Plansteine und Planelemente -, Ausgabe Juni 2003
- [2] DIN 1053-1 - Mauerwerk; Berechnung und Ausführung -, Ausgabe November 1996
- [3] DIN 18554-1 - Prüfung von Mauerwerk; Ermittlung der Druckfestigkeit und des Elastizitätsmoduls -, Ausgabe Dezember 1985
- [4] Schubert, P.; Meyer, U.: Druckfestigkeit von Porenbeton- und Leichtbetonmauerwerk. Berlin: Ernst & Sohn. In: Mauerwerk-Kalender 25 (1993), S. 627 - 634