



Mfpa Leipzig GmbH

Bureau de vérification, de surveillance et de certification pour matériaux, produits et systèmes de construction

Division III - Protection des constructions contre les incendies
Dipl.-Ing. Sebastian Hauswaldt [ingénieur diplômé]

Groupe de travail 3.2 - Réaction au feu des types de construction et des ouvrages spéciaux

M.Eng. C. Kramer

Téléphone +49 (0) 341-6582-176

c.kramer@mfpa-leipzig.de

Rapport des résultats n° EB 3.2/15-336-2

23 janvier 2017

1. exemplaire

Objet : L'essai de résistance au feu en référence à DIN EN 1365-2:2015-02 et DIN EN 1366-4:2010-08 sur un élément de raccordement, large de 120 mm, de type **ARBO- 416** liant une dalle de 160 mm d'épaisseur à une dalle en porte-à-faux une sollicitation thermique unilatérale de la face inférieure par la courbe température-temps standard (CTS) selon DIN EN 1363-1:2012-10

Donneur d'ordre : F.J. Aschwanden AG
Grenzstraße 24
CH-3250 Lyss

Date de la commande : 28 octobre 2015

Fabrication d'échantillons : 27 mai 2016

Échantillonnage : non officiel

Identification : aucune

Date d'essai : 7 septembre 2016

Dossier suivi par : M.Eng. C. Kramer

Le présent document comporte 6 pages.

Ce document ne doit être reproduit que dans sa version intégrale. Toute reproduction, même par extraits, nécessite l'autorisation écrite préalable de la société Mfpa Leipzig GmbH. La forme écrite allemande avec signatures originales et cachet original de la personne habilitée à signer est considérée comme la forme juridiquement valable. Les Conditions Générales de Vente de la société Mfpa Leipzig GmbH s'appliquent.

Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt für das Bauwesen Leipzig mbH (Mfpa Leipzig GmbH) [Société de recherche de matériaux et organisme de contrôle pour le bâtiment]
Siège : Hans-Weigel-Str. 2b – 04319 Leipzig/Allemagne
Gérant : Prof. Dr.-Ing. Frank Dehn
Registre du commerce et des sociétés : Tribunal d'instance de Leipzig HRB 17719
DE 813200649
tél : +49 (0) 341-6582-0
N° TVA : +49 (0) 341-6582-135
Tél. :
Fax :

1 But et objectif

Le 28 octobre 2015, la société F.J. Aschwanden AG a chargé la MFPA Leipzig GmbH d'effectuer une simulation d'incendie sur un élément de raccordement de dalles large de 120 mm de type ARBO- 416.

Le présent document décrit le déroulement des essais de résistance au feu en référence à DIN EN 1365-2:2015-02 et à DIN EN 1366-4:2010-08 sur un joint d'éléments structuraux, consistant en un raccordement de dalles large de 120 mm de type ARBO- 416, entre une dalle et une dalle en porte-à-faux.

La sollicitation thermique unilatérale de la face inférieure a été effectuée à travers la courbe température-temps standard (CTS) selon DIN EN 1363-1:2012-10.

Les essais ont eu lieu sur le site des essais de feu de la MFPA Leipzig GmbH, MFPA-Allee 1, 04509 Laue bei Delitzsch.

Le présent document représente un extrait du rapport d'essai PB 3.2/15-336-2 du 30 novembre 2016.

2 Échantillon d'essai

L'échantillon d'essai en béton armé massif avec un élément de raccordement de dalles de type ARBO- 416 coulé dans le béton a été fabriqué le 27 mai 2016 au laboratoire de béton de la MFPA Leipzig GmbH.

Les dimensions totales de l'échantillon d'essai devant être examiné en matière de résistance au feu étaient de $l \times l \times h = 2680 \text{ mm} \times 1200 \text{ mm}/1000 \text{ mm}$ (dalle / dalle en porte-à-faux) $\times 160 \text{ mm}$.

Après la fabrication, l'échantillon d'essai a été entreposé au sec dans des conditions ambiantes normales jusqu'au transport sur le site des essais de feu. Le 22 août 2016, l'échantillon d'essai à examiner avec l'élément de raccordement de dalles de type ARBO- 416 a été livré sur le site des essais de feu à Laue et ensuite monté par des spécialistes de la MFPA Leipzig GmbH dans un petit stand de contrôle des plafonds en tant que cloisonnement horizontal.

3 Matériaux / matériaux de construction utilisés

Conformément aux indications du donneur d'ordre, un élément de raccordement de dalles de type ARBO- 416 de dimensions géométriques de $l \times h = 120 \text{ mm} \times 160 \text{ mm}$ a été monté dans un l'échantillon d'essai en béton armé. L'échantillon d'essai consistait en quatre blocs purs de dimensions de $l \times h = 210 \text{ mm} \times 130 \text{ mm}$, séparés chacun par une bande de laine minérale large de 40 mm et haute de 160 mm. La face inférieure des blocs purs a été protégée par une bande de laine minérale de 30 mm d'épaisseur.

Une vue détaillée de l'élément de raccordement de dalles et la disposition des points de mesure installés par le donneur d'ordre sont représentées à la figure suivante Figure 1.

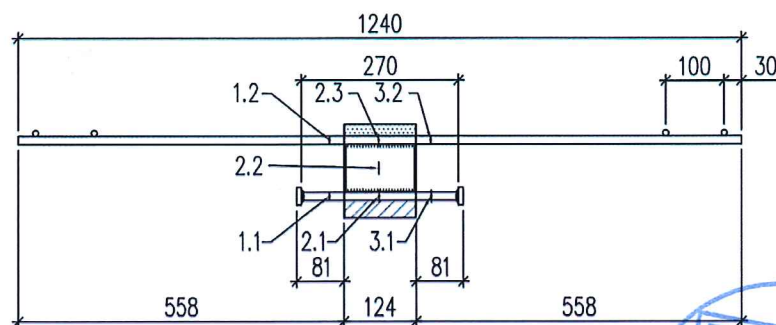


Figure 1 Représentation schématique de l'échantillon d'essai (coupe)
(représentation fournie par le donneur d'ordre).



L'échantillon d'essai préfabriqué a été livré avec les points d'essai indicatifs à la MFPA Leipzig GmbH pour le contrôle de température dans l'élément de raccordement de dalles. Le bétonnage des éléments de construction massifs a été effectué au laboratoire de béton de la MFPA Leipzig GmbH en utilisant le mélange de béton habituel dans le secteur du bâtiment avec la résistance à la pression nominale d'un C30/37.

Entre la fabrication de l'échantillon d'essai le 27 mai 2016 et la réalisation de la simulation d'incendie chargée le 7 septembre 2016, l'échantillon d'essai a été entreposé au sec à la température ambiante d'environ 20°C dans un hangar de la MFPA Leipzig GmbH. Après la livraison sur le site des essais le 22 août 2016, l'échantillon d'essai a été intégré en tant que cloisonnement horizontal dans un petit stand de contrôle des plafonds de la MFPA Leipzig GmbH.

Avant la réalisation de la simulation d'incendie chargée, deux petits échantillons d'essai ont été prélevés des éléments de construction massifs en béton armé pour déterminer la teneur approximative en humidité. Ceux-ci ont été séchés dans un four de séchage à 105°C, et le pourcentage de teneur en humidité a été établi par rapport à la masse sèche à l'aide de la détermination des différences de masse. Ces valeurs caractéristiques déterminées expérimentalement sont représentées au Tableau 1 suivant.

Tableau 1 Teneur en humidité des éléments de construction massifs en béton armé en %m par rapport à la masse sèche

EE	m _{humide} [g]	m _{sec} [g]	Teneur en humidité [%m]
1	253,81	246,38	3,0
2	251,79	244,48	3,0

4 Construction porteuse / répartition des charges

Figure 2 représente le dispositif expérimental global avec les dimensions géométriques appropriées de l'échantillon et la distance entre la zone d'introduction de la charge et l'élément examiné. L'écart de la dérivation vers ARBO- 416 a été prédéfini par le donneur d'ordre.

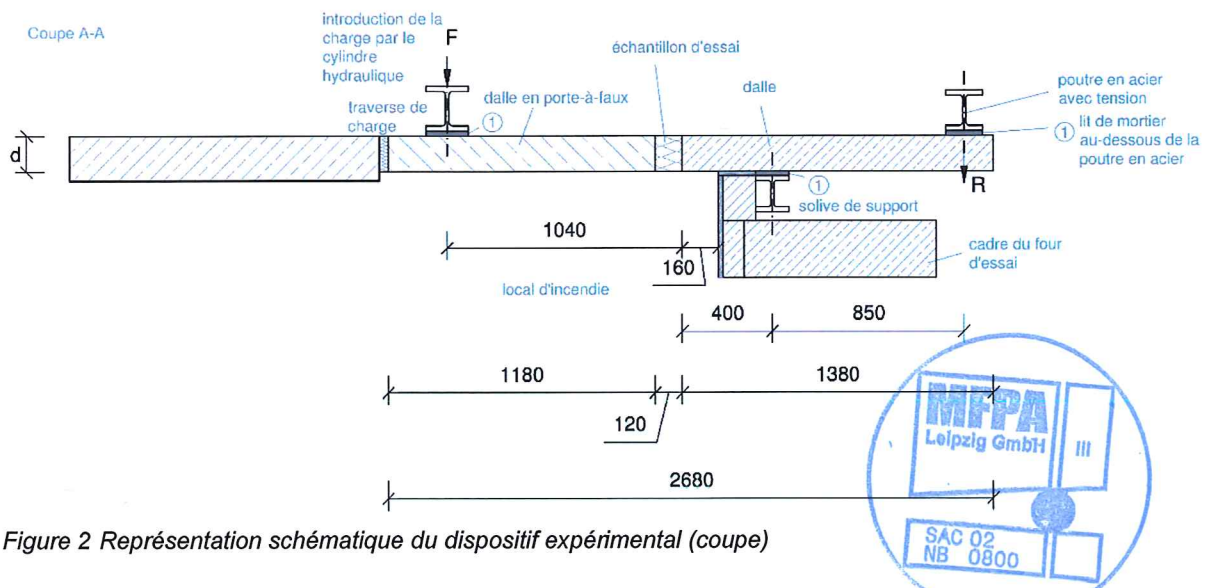


Figure 2 Représentation schématique du dispositif expérimental (coupe)

L'introduction de la charge dans l'échantillon d'essai a été effectuée à l'aide d'un vérin. La charge ainsi introduite dans l'échantillon d'essai a été mesurée à l'aide d'un capteur de force avec une plage de mesure de $F \leq 200$ kN. Les inclinaisons et les rotations possibles de la dalle ont été compensées par la mise en place d'une calotte. L'introduction de la charge a été effectuée de manière linéaire à l'aide d'un profilé en acier. Les illustrations suivantes de Figure 3 à Figure 6 représentent le dispositif expérimental avec le dispositif de chargement hydraulique.



Figure 3 Dispositif expérimental avec dérivation de la charge dans les échantillons d'essai



Figure 4 Détail Zone d'introduction de la charge avec capteur de force et calotte pour compenser les inclinaisons non voulues

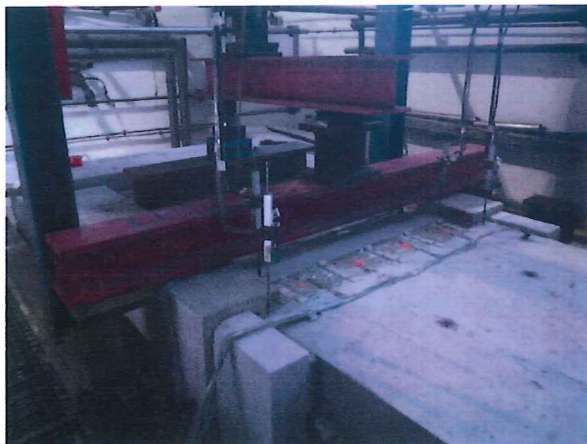


Figure 5 Dispositif expérimental complété

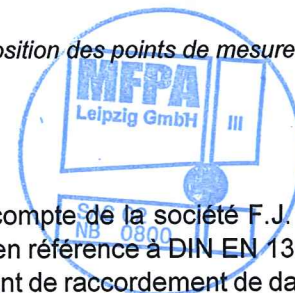


Figure 6 Disposition des points de mesure de surface

5 Résumé des résultats d'essai

Le 7 septembre 2016, la MFPA Leipzig GmbH a effectué pour le compte de la société F.J. Aschwanden AG un essai de résistance au feu selon DIN EN 1363-1:2012-10 et en référence à DIN EN 1365-2:2015-02 et DIN EN 1366-4:2010-08 sur un échantillon d'essai avec un élément de raccordement de dalles en béton, large de 120 mm, de type ARBO- 416.

Sur le côté opposé au feu de l'échantillon d'essai, une hausse maximale de température de 72 K a été mesurée pendant 90 minutes sur le point de mesure OF 1 directement sur l'élément de connexion resp. sur la dalle en porte-à-faux à 15 mm de l'élément de raccordement (points de mesure OF1 à OF25). Une hausse maximale de température de 71 K a été enregistrée sur le point de mesure OF26 pendant 90 minutes directement sur la dalle en porte-à-faux (à une distance d'env. 850 mm du raccordement de dalles). Les exigences de l'isolation thermique et du cloisonnement dans la zone de l'élément de connexion ont été respectées jusqu'à l'interruption de l'essai d'inflammation après 92 minutes.



La déformation maximale établie (déformation totale) sur l'extrémité de la dalles en porte-à-faux était de -25 mm après 90 minutes (flèche vers le bas) sur le capteur de course WS1. La valeur des déformations verticales sur l'extrémité de la dalle en porte-à-faux n'est pas prise en considération pour l'évaluation de la capacité de charge de l'élément de connexion. Une déformation maximale d'env. -6 mm pendant 90 minutes a été enregistrée par le capteur de course WS3 directement sur l'élément de connexion.

Tableau 2 représente de nouveau un résumé des critères de performance décrits.

Tableau 2 Aperçu des critères de performance en référence à DIN EN 1363-1:2012 10 et à DIN EN 1365-2:2015 02, ainsi que à DIN EN 1366-4:2010 08

Échantillon d'essai		Critères de performance			Valeurs mesurées 90 Minutes	
Orientation	Type de l'élément de connexion	Capacité de charge ¹⁾	Cloisonnement	Isolation thermique	Déformation maximale [mm]	Température maximale [K]
horizontal	ARBO- 416	>92	>92	92	-6 (WS3)	72 (OF1)

¹⁾ Critères de performance de la capacité de charge : La résistance au feu de l'élément de connexion ARBO- 416 a été établie. Les déformations sur l'extrémité de la dalle en porte-à-faux ne sont pas prises en considération en raison du système statique existant.

6 Conclusions et recommandations en référence à DIN EN 13501-2:2010

Il ressort de l'essai de résistance au feu effectué le 7 septembre 2016 en référence à DIN EN 1365-2:2015-02 et à DIN EN 1366-4:2010-08, sur un élément de raccordement de dalles large de 120 mm de type ARBO- 416 entre une dalle épaisse de 160 mm et une dalle en porte-à-faux, une durée de résistance au feu de 90 minutes pour une sollicitation thermique de la face inférieure par la courbe température-temps standard selon DIN EN 1363-1:2012-10.

L'élément de connexion de type ARBO- 416 à examiner a rempli, pour une sollicitation thermique unilatérale, les exigences de la **classe REI 90** en référence à DIN EN 13501-2 2010.

En référence aux domaines d'application directs de DIN EN 1365-2:2015-02 et DIN EN 1366-4:2010-08, des modifications suivantes ont pu être autorisées pour l'élément de raccordement de dalles de type ARBO- 416. Grâce à celles-ci, la durée de résistance de feu de 90 minutes démontrée par le contrôle technique a été également atteinte :

- Augmentation de l'épaisseur de la dalle et de la dalle en porte-à-faux adjacentes
- Réduction de la largeur de joint
- Réduction des niveaux de charge admissibles.

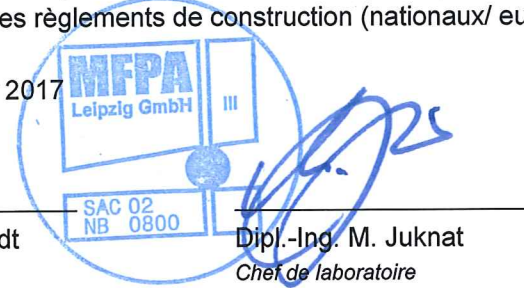




Les résultats des essais se rapportent exclusivement aux objets d'essais décrits et non à la totalité de l'ensemble statistique. Le présent document ne remplace pas un certificat de conformité ou d'aptitude au sens où l'entendent les règlements de construction (nationaux/ européens).

Leipzig, le 23 janvier 2017

Dipl.-Ing S. Hauswaldt
Chef de la division



Dipl.-Ing. M. Juknat
Chef de laboratoire

M.Eng. C. Kramer
Ingénieur de contrôle