



MFWA Leipzig GmbH

Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für
Baustoffe, Bauprodukte und Bausysteme

Geschäftsbereich III - Baulicher Brandschutz

Dipl.-Ing. Sebastian Hauswaldt

**Arbeitsgruppe 3.2 - Brandverhalten von Bauarten und
Sonderkonstruktionen**

M.Eng. C. Kramer

Telefon +49 (0) 341-6582-176

c.kramer@mfwpa-leipzig.de

Ergebnisbericht Nr. EB 3.2/15-336-2

23. Januar 2017

1. Ausfertigung

Gegenstand: Feuerwiderstandsprüfung in Anlehnung an DIN EN 1365-2:2015-02 und DIN EN 1366-4:2010-08 an einem 120 mm breiten Plattenanschluss vom Typ **ARBO-416** zwischen einer 160 mm dicken Massivdeckenplatte und einer auskragenden belasteten Massivplatte, unter der einseitigen Brandbeanspruchung von der Unterseite durch die Einheitstemperaturzeitkurve (ETK) gemäß DIN EN 1363-1:2012-10

Auftraggeber: F.J. Aschwanden AG
Grenzstraße 24
CH-3250 Lyss

Auftragsdatum: 28. Oktober 2015

Probenherstellung: 27. Mai 2016

Probenentnahme: nicht amtlich

Kennzeichnung: keine

Prüfdatum: 07. September 2016

Bearbeiter: M.Eng. C. Kramer

Dieses Dokument besteht aus 6 Seiten.

Dieses Dokument darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung – auch auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der MFWA Leipzig GmbH. Als rechtsverbindliche Form gilt die deutsche Schriftform mit Originalunterschriften und Originalstempel des/der Zeichnungsberechtigten. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) der MFWA Leipzig GmbH.

Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt für das Bauwesen Leipzig mbH (MFWA Leipzig GmbH)

Sitz: Hans-Weigel-Str. 2b – 04319 Leipzig/Germany
Geschäftsführer: Prof. Dr.-Ing. Frank Dehn
Handelsregister: Amtsgericht Leipzig HRB 17719
USt-Id Nr.: DE 813200649
Tel.: +49 (0) 341-6582-0
Fax: +49 (0) 341-6582-135

1 Veranlassung und Zielsetzung

Am 28. Oktober 2015 beauftragte die Firma F.J. Aschwanden AG die MFGPA Leipzig GmbH mit der Durchführung eines belasteten Brandversuches an einem 120 mm breiten Plattenanschluss vom Typ ARBO-416.

In diesem Dokument wird nachfolgend die Durchführung der Feuerwiderstandsprüfung in Anlehnung an DIN EN 1365-2:2015-02 und DIN EN 1366-4:2010-08 an einer Bauteilfuge, bestehend aus einem 120 mm breiten Plattenanschluss vom Typ ARBO-416, zwischen einer massiven Deckenplatte mit auskragender belasteter Massivplatte beschrieben.

Die einseitige Brandbeanspruchung von der Unterseite erfolgte durch die Einheitstemperaturzeitkurve (ETK) gemäß DIN EN 1363-1:2012-10.

Die Prüfung fand in der Brandprüfstelle der MFGPA Leipzig GmbH, MFGPA-Allee 1, 04509 Laue bei Delitzsch statt.

Dieses Dokument ist ein Auszug aus dem Prüfbericht PB 3.2/15-336-2 vom 30. November 2016.

2 Probekörper

Der massive Stahlbetonprobekörper mit dem einbetonierten Plattenanschluss vom Typ ARBO-416 wurde am 27. Mai 2016 im Betonlabor der MFGPA Leipzig GmbH hergestellt.

Die Gesamtabmessungen des brandschutztechnisch zu untersuchenden Probekörpers betragen $l \times b \times h = 2680 \text{ mm} \times 1200 \text{ mm}/1000 \text{ mm}$ (Deckenplatte/Kragplatte) $\times 160 \text{ mm}$.

Nach der Herstellung wurde der Probekörper trocken, bei normalen Umgebungsbedingungen bis zum Transport zur Brandprüfstelle gelagert. Am 22. August 2016 wurde der zu untersuchende Probekörper mit dem Plattenanschluss vom Typ ARBO-416 zur Brandprüfstelle nach Laue geliefert und anschließend durch Fachkräfte der MFGPA Leipzig GmbH in den kleinen Deckenprüfstand als horizontaler Raumabschluss eingebaut.

3 Verwendete Baustoffe / Werkstoffe

Entsprechend den Angaben des Auftraggebers wurde in den Stahlbetonprobekörper ein Plattenanschluss vom Typ ARBO-416 mit den geometrischen Abmessungen von $b \times h = 120 \text{ mm} \times 160 \text{ mm}$ eingebaut. Der Probekörper bestand aus vier Purblocken, mit den Abmessungen von $b \times h = 210 \text{ mm} \times 130 \text{ mm}$, welche jeweils durch einen 40 mm breiten und 160 mm hohen Streifen Mineralwolle getrennt wurden. Auf der Unterseite wurden die Purblocken durch einen Mineralwollstreifen mit einer Dicke von 30 mm geschützt.

Eine Detailansicht des Plattenanschlusses und die Anordnung der durch den Auftraggeber installierten Messstellen kann der nachfolgenden Übersicht in Bild 1 entnommen werden.

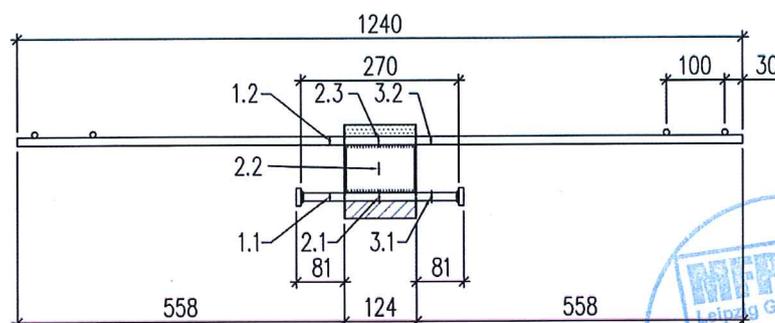


Bild 1 Schematische Darstellung des Versuchskörpers (Schnitt)
(Darstellung vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt.)



Der vorgefertigte Probekörper wurde inklusive der orientierenden Messstellen zur Temperaturüberwachung im Plattenanschluss zur MFGPA Leipzig GmbH angeliefert. Die Betonage der massiven Bauteile erfolgte im Betonlabor der MFGPA Leipzig GmbH unter Verwendung einer üblichen Betonrezeptur für den Hochbau mit der angestrebten Nenndruckfestigkeit eines C30/37.

Zwischen der Herstellung des Probekörpers am 27. Mai 2016 und der Durchführung des belasteten Brandversuches am 07. September 2016 wurde der Probekörper trocken bei Umgebungstemperaturen von ca. 20°C in einer Lagerhalle der MFGPA Leipzig GmbH gelagert. Nach der Anlieferung zur Brandprüfstelle am 22. August 2016 wurde der Probekörper als horizontaler Raumabschluss in den kleinen Deckenprüfstand der MFGPA Leipzig GmbH eingebaut.

Vor Durchführung des belasteten Brandversuches wurden aus den massiven Stahlbetonbauteilen zwei kleine Probekörper zur Bestimmung des überschlägigen Feuchtegehaltes entnommen. Diese wurden anschließend in einem Trockenofen bei 105°C darrgetrocknet und es wurde anhand der Massedifferenz der prozentuale Feuchtegehalt, bezogen auf die Trockenmasse ermittelt. Die so experimentell bestimmten Kennwerte können der nachfolgenden Tabelle 1 entnommen werden.

Tabelle 1 Feuchtegehalt der massiven Stb-Bauteile in M.-% bezogen auf die Trockenmasse

Pk	m _{feucht} [g]	m _{trocken} [g]	Feuchtegehalt [M.-%]
1	253,81	246,38	3,0
2	251,79	244,48	3,0

4 Tragkonstruktion / Lastanordnung

Im Bild 2 wird der prinzipielle Versuchsaufbau mit den zugehörigen geometrischen Abmessungen des Probekörpers und der Abstand der Lasteinleitung zum geprüften Plattenanschluss dargestellt. Der Abstand der Lasteinleitung zum ARBO-416 wurde durch den Auftraggeber vorgegeben.

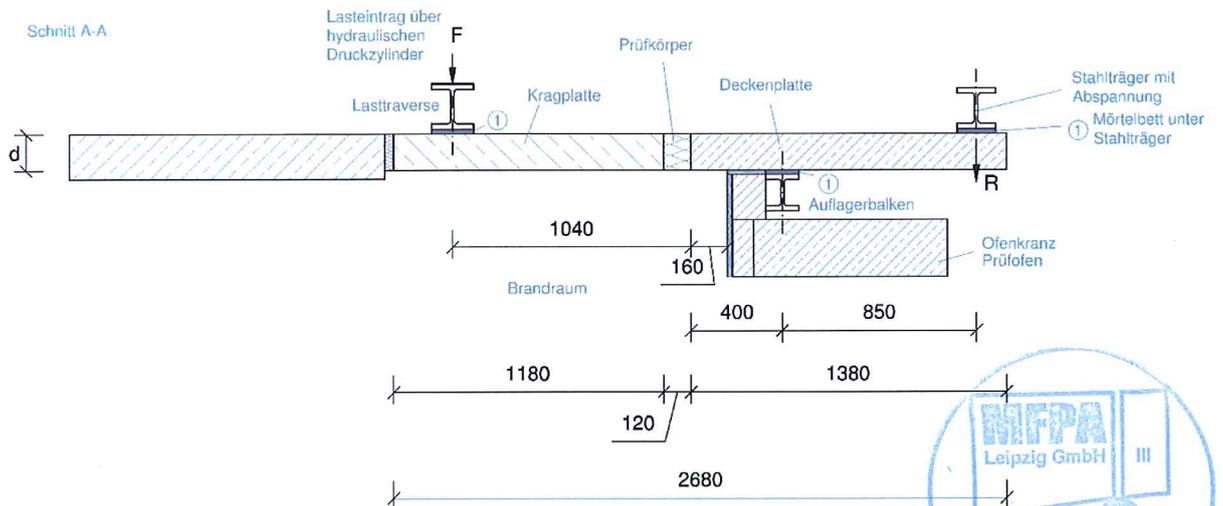


Bild 2 Schematische Darstellung des Versuchsaufbaus (Schnitt)

Der Lasteintrag in den Probekörper erfolgte über einen hydraulischen Druckzylinder. Die somit in den Probekörper eingeleitete Belastung wurde mit einer Kraftmessdose mit einem maximalen Messbereich von $F \leq 200$ kN gemessen. Mögliche Schiefstellungen oder Verdrehung der Platte wurden durch die Anordnung einer Kalotte ausgeglichen. Der Lasteintrag erfolgte als Linienlast über ein Stahlprofil. Den nachfolgenden Abbildungen in Bild 3 und Bild 4 kann der Versuchsaufbau mit der hydraulischen Belastungseinrichtung entnommen werden.



Bild 3 Versuchsaufbau mit Lasteinleitung in den Probekörper



Bild 4 Detail Lasteinleitungsbereich mit Kraftmessdose und Kalotte zum Ausgleich ungewollter Schiefstellungen



Bild 5 Komplettierter Versuchsaufbau



Bild 6 Anordnung der Oberflächenmessstellen

5 Zusammenfassung der Prüfergebnisse

Am 07. September 2016 wurde durch die MFPA Leipzig GmbH im Auftrag der Fa. F.J. Aschwanden AG eine Feuerwiderstandsprüfung nach DIN EN 1363-1:2012-10 und in Anlehnung an DIN EN 1365-2:2015-02 und DIN EN 1366-4:2010-08 an dem Probekörper mit dem einbetonierten, 120 mm breiten Plattenanschluss vom Typ ARBO-416 durchgeführt.

Auf der brandabgewandten Seite des Probekörpers wurde direkt auf dem Verbindungselement bzw. auf der auskragenden Massivplatte 15 mm neben dem Plattenanschluss (Messstellen OF1 bis OF25) eine maximale Temperaturerhöhung von 72 K innerhalb von 90 Minuten an der Messstelle OF1 gemessen. Direkt auf der auskragenden Massivplatte (im Abstand von ca. 850 mm zum Plattenanschluss) wurde eine maximale Temperaturerhöhung von 71 K an der Messstelle OF26 innerhalb von 90 Minuten aufgezeichnet. Die Kriterien zur Wärmedämmung und der Raumabschluss im Bereich des Verbindungselementes waren bis zum Abbruch der Brandprüfung nach 92 Minuten gewährleistet.



Die ermittelte maximale Verformung (Gesamtverformung) am Ende der auskragenden Massivplatte betrug nach 90 Minuten -25 mm (Biegung nach unten) am Wegsensor WS1. Bei der Bewertung der Tragfähigkeit des Verbindungselementes wird der Wert der vertikalen Verformungen am Ende der auskragenden Massivplatte nicht berücksichtigt. Direkt am Verbindungselement wurde innerhalb von 90 Minuten eine maximale Verformung von ca. -6 mm am Wegsensor WS3 aufgezeichnet.

Die beschriebenen Leistungskriterien werden nachfolgend noch einmal in Tabelle 2 zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 2 Übersicht über die Leistungskriterien in Anlehnung an DIN EN 1363-1:2012 10 und DIN EN 1365-2:2015 02 sowie DIN EN 1366-4:2010 08

Probekörper		Leistungskriterien			Messwerte nach 90 Minuten	
Ausrichtung	Art des Verbindungselements	Tragfähigkeit ¹⁾	Raumabschluss	Wärmedämmung	Maximale Verformung [mm]	Maximale Temperatur [K]
horizontal	ARBO-416	>92	>92	92	-6 (WS3)	72 (OF1)

¹⁾ Leistungskriterien der Tragfähigkeit: Bei der Prüfung wurde die Feuerwiderstandsdauer des Verbindungselementes ARBO-416 ermittelt. Die Verformungen am Ende der auskragenden Massivplatte werden auf Grund des vorhandenen statischen Systems nicht mit berücksichtigt.

6 Schlussfolgerungen und Empfehlungen in Anlehnung an DIN EN 13501-2:2010

Anhand der am 07. September 2016 durchgeführten Feuerwiderstandsprüfung in Anlehnung an DIN EN 1365-2:2015-02 und DIN EN 1366-4:2010-08, an einem 120 mm breiten Plattenanschluss vom Typ ARBO-416 zwischen einer 160 mm dicken Massivdeckenplatte und einer auskragenden belasteten Massivplatte, unter der einseitigen Brandbeanspruchung von der Unterseite durch die Einheitstemperaturzeitkurve gemäß DIN EN 1363-1:2012-10, ergibt sich eine Feuerwiderstandsdauer von 90 Minuten.

Das zu prüfende Verbindungselement vom Typ ARBO-416 hat bei der einseitigen Brandbeanspruchung die Anforderungen in Anlehnung an DIN EN 13501-2: 2010 der **Klasse REI 90** erfüllt.

In Anlehnung an die direkten Anwendungsbereiche der DIN EN 1365-2:2015-02 und DIN EN 1366-4:2010-08 können für den geprüften Plattenanschluss vom Typ ARBO-416 nachfolgend aufgeführte Änderungen zugelassen werden. Mit diesen wird die prüftechnisch nachgewiesene Feuerwiderstandsdauer von 90 Minuten ebenfalls erreicht:

- Erhöhung der Plattenstärke der angrenzenden Massiv und Kragplatte
- Reduzierung der Fugenbreite
- Reduzierung der zulässigen Traglaststufen.





Die Ergebnisse der Prüfungen beziehen sich ausschließlich auf die beschriebenen Prüfgegenstände und nicht auf die Grundgesamtheit. Dieses Dokument ersetzt keinen Konformitäts- oder Verwendbarkeitsnachweis im Sinne der Bauordnungen (national/ europäisch).

Leipzig, den 23. Januar 2017

Dipl.-Ing S. Hauswaldt
Geschäftsbereichsleiter



Dipl.-Ing. M. Juknat
Laborleiter

M.Eng. C. Kramer
Prüfingenieur