

Prüfbericht

Dokumentnummer: (3585/485/14) – ES/TP vom 14.12.2015

Auftraggeber: DOLLE AS
Vestergade 47
7741 Froestrup

Auftrag vom: 06.11.2014

Auftragszeichen: Hr. Baattrup-Andersen

Auftragseingang: 06.11.2014

Inhalt des Auftrags: Prüfungen einer Bodeneinschupptreppe „Dolle BD 90“ mit einer unterseitig raumabschließenden Klappe im eingeschobenen, geschlossenen Zustand, zur Ermittlung der Feuerwiderstandsdauer bei Brandbeanspruchung von der Klappenunterseite

Prüfungsgrundlage: DIN 4102-2 : 1977-09

Probeneingang: 46. KW 2014

Probennahme: Aus der laufenden Produktion, Angaben über eine amtliche Entnahme liegen der Prüfanstalt nicht vor.

Probenkennzeichnung: keine

Prüftermin: 11.11.2014 und 13.11.2014

Dieser Prüfbericht umfasst 10 Seiten inkl. Deckblatt und 45 Anlagen.



Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Kürzungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der MPA Braunschweig. Von der MPA nicht veranlasste Übersetzungen dieses Dokuments müssen den Hinweis „Von der Materialprüfanstalt für das Bauwesen, Braunschweig, nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung“ enthalten. Das Deckblatt und die Unterschriftenseite dieses Dokuments sind mit dem Stempel der MPA Braunschweig versehen. Dokumente ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit. Das Probenmaterial ist verbraucht. Die Akkreditierungen gelten für die in den aktuellen Urkunden aufgeführten Prüfverfahren. Die Liste der akkreditierten Bereiche ist auf Anforderung erhältlich.

1 Allgemeines

Auftragsgemäß sollten zwei Prüfungen einer Bodeneinschubtreppe „Dolle BD 90“ mit einer unterseitig raumabschließenden Klappe im eingeschobenen, geschlossenen Zustand, zur Ermittlung der Feuerwiderstandsdauer bei Brandbeanspruchung von der Klappenunterseite nach DIN 4102-2 : 1977-09 erfolgen.

Die Materialprüfanstalt Braunschweig war an der Auswahl der Probekörper nicht beteiligt.

2 Beschreibung des Probekörpers

2.1 Allgemeines

Die Probekörper bestanden jeweils aus einer Bodeneinschubtreppe Typ „Dolle BD 90“ mit den Abmessungen Länge x Breite = 1375 mm x 676 mm, die in eine d = 190 mm dicke Stahlbetondecke eingebaut wurde und als horizontaler Raumabschluss auf einen Prüfofen mit den lichten Abmessungen Länge x Breite = 1495 mm x 1020 mm aufgelegt wurde.

Weitere Einzelheiten zum Probekörper sind den nachfolgenden Abschnitten sowie den Anlagen zu entnehmen.

Die Zeichnungen des Probekörpers wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt und von der Prüfanstalt verifiziert.

Tabelle 1 Zusammenstellung der brandschutztechnisch relevanten Konstruktionsdetails

Decke	Typ	Stahlbetondecke
	Abmessungen	l x b x d = 2000 mm x 1500 mm x 190 mm.
	Besonderheiten	Die Stahlbetondecke wurde aus vorgefertigten Segmenten im Herstellwerk hergestellt.
Rahmen	Abmessungen (außen)	l x b x h = 1375 mm x 676 mm x 190 mm
	Material (Anlagen 1.3 - 1.6)	<p>Sandwichplatte aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 18 mm Tischlerplatte „BACO BLOCKBOARD“ 3-lagig nach DIN 68 705, Verleimungsart IF 20, h = 190 mm, unten mit 14 mm tiefer Falzausfräsung, - 10 mm Fermacell-Gipsfaserplatte, h = 176 mm, oberseitig bündig sowie - 10 mm Fermacell-Gipsfaserplatte als Klappenanschlag, oberseitig bündig <ul style="list-style-type: none"> - an den Längsseiten mit einer Höhe von h = 126 und Ausklinkung im Verschlussbereich, - an der Scharnierseite mit einer Höhe von h = 95 mm,

		- an der Verschlussseite mit einer Höhe von $h = 82 \text{ mm}$.
	Verbindungen der einzelnen Lagen der Sandwichplatte (Anlage 1.3 bis 1.6)	<p>Längsseiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - je 8 Stück Stahldrahtklammern 22 / 9,5 / 1 mm, - 5 Schrauben M6 x 35 mit Innensechskant und Unterlegscheibe $\varnothing 60/10,5 \times 3$ rahmeninnenseitig bzw. Einschlagmuttern rahmenaußenseitig sowie - den Befestigungen für Scharniere und Bolzenplatten (Durchsteckmontage (siehe unten). <p>Querseite des Verschlusses:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 6 Stück Stahldrahtklammern 22 / 9,5 / 1 mm, - 4 Schrauben M6 x 35 mit Innensechskant und Unterlegscheibe $\varnothing 60/10,5 \times 3$ rahmeninnenseitig bzw. Einschlagmuttern rahmenaußenseitig sowie - zusätzlich je 3 Stück Stahldrahtklammern 22 / 9,5 / 1 mm in der mittleren Sandwichplatte <p>Querseite des Scharniers:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 6 Stück Stahldrahtklammern 22 / 9,5 / 1 mm, - 2 Schrauben M6 x 35 mit Innensechskant bzw. 2 Ösen M8 x 50 jeweils mit Unterlegscheibe $\varnothing 60/10,5 \times 3$ rahmeninnenseitig bzw. Einschlagmuttern rahmenaußenseitig sowie - zusätzlich je 3 Stück Stahldrahtklammern 22 / 9,5 / 1 mm in der mittleren Sandwichplatte.
	Befestigung der Sandwichplatten untereinander (Anlage 1.3 bis 1.6)	Tischlerplatten in den Ecken mit jeweils 8 Stahldrahtklammern 35 / 11 / 1,5 mm verklammert.
	Klappenanschlag (Anlagen 1.3 bis 1.6)	<p>Umlaufend unterseitig ausgebildeter Falz im Rahmen $b \times h = 30 \text{ mm} \times 14 \text{ mm}$ (Ausfräsung der Tischlerplatte und Anordnung der 176 mm hohen Fermacell-Gipsfaserplatte.</p> <p>Dichtung „DAFA Q-Lon Typ 3118“, von unten in eine Nut der Falzausfräsung am unteren Rand des Rahmens umlaufend eingedrückt.</p>
Klappe	Abmessungen (außen)	$l \times b \times h = 1351 \text{ mm} \times 654 \text{ mm} \times 70 \text{ mm}$
	Material (Anlagen 1.7 bis 1.10)	<p>Sandwichplatte $d = 70 \text{ mm}$ aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 10 mm Fermacell Gipsfaserplatte mit Abmessungen von $l \times b = 1311 \times 614 \text{ mm}$ (oben), verklebt mit „Conlit-Kleber“ der Fa. Rockwool am - Rahmen aus: <ul style="list-style-type: none"> - umlaufend angeordneten Eichenholzleisten (Querschnittsabmessungen $b \times h = 71 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$ mit oberseitig umlaufend ausgefräster Nut $b \times h = 22,5 \text{ mm} \times 38 \text{ mm}$) und - längs angeordneten Zusatzleisten aus Eichenholz mit Querschnittsabmessungen von $b \times h = 71 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$ - 10 mm Fermacell Gipsfaserplatte mit Abmessungen

		<p>von l x b = 1351 mm x 654 mm (unten), befestigt</p> <ul style="list-style-type: none"> - mit Spanplattenschrauben 5 mm x 50 mm in Abständen von a ≤ 254 mm im umlaufenden Rahmen aus Eichenholz (18 Stück) sowie den Zusatzleisten aus Eichenholz (10 Stück) und - durch Verklebung mit „Conlit-Kleber“ der Fa. Rockwool.
		<p>Dämmung der Sandichplatte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 50 mm dicker Mineralwolleplatte „Rockwool RP-KGD“, nichtbrennbar, Schmelzpunkt ≥ 1000 °C, Rohdichte ρ ≥ 157 kg/m³, als ganze Platte eingebaut, - oben und unten sowie umlaufend mit „Conlit-Kleber“ der Fa. Rockwool verklebt.
	Kantenausbildung (Anlagen 1.3 und 1.9)	intumeszierender Streifen „ROKU Strip“, selbstklebend, 35 mm x 2 mm (umlaufend im Falz des Eichenholzrahmens angeordnet).
	Befestigung (Anlagen 1.2 und 1.3)	<p>Klappendeckel ist über Scharniere sowie Knickhebel in Verbindung mit Bolzenplatten am Rahmen angeschlossen.</p> <p>Befestigung</p> <ul style="list-style-type: none"> - der Scharniere seitlich am Rahmen mittels 3 Schlossschrauben M6 x 50 und selbstsichernden Muttern (Durchsteckmontage), - der Scharniere an Klappendeckel mittels 3 Spanplattenschrauben Ø 6 mm x 40 mm, - der Bolzenplatten am Rahmen mittels 3 Schlossschrauben M 6 x 50 und selbstsichernden Muttern (Durchsteckmontage), - des Knickhebels am Klappendeckel mittels je 2 Spanplattenschrauben Ø 6 mm x 40 mm und - Verbindung zwischen Bolzenplatte und Knickhebel mittels Sicherungsring.
Scharniere / Schwenkbeschläge	Ausführung (Anlagen 1.2 und 1.3)	<p>Beidseitig angeordnete Scharniere zur Verbindung der Klappe am Rahmen (Befestigung s. o.) bestehend aus</p> <ul style="list-style-type: none"> - Scharnierseitenteil 135 mm x 55 mm und - abgewinkeltem Scharnierklappenteil 86 mm x 34 mm x 34 mm. <p>Führung über Knickhebel-Beschlag bestehend aus</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gestänge 526 mm x 25 mm sowie 439 mm x 25, angeschlossen am Rahmen - seitlich über Bolzenplatte 115 mm x 55 mm, und - rückseitig über Feder Nr. 7 (Ø 39 mm / Ø 5,5 mm x 328 mm), eingehängt in Ösen M8 x 50 (siehe oben) und dreiteiliges Gestänge.
	Abdeckung	2 Lagen Fermacell-Gipsfaserplatten 553 mm x 120 mm x 15 mm, auf Klappe ausgeschraubt.

Verriegelung / Schloss	Schloss	Aufliegender Schlosskasten mit beidseitiger Schubstangenverriegelung, verschraubt im Eichenholzrahmen des Klappendeckels mittels 4 Spanplattenschrauben \varnothing 3,5 mm x 45 mm.
	Schubstangen	Querschnittsabmessungen $b \times d = 7 \text{ mm} \times 7 \text{ mm}$ Befestigung über Schubstangenführungen
	Schubstangenführung (Anlage 1.11)	Schubstangen liegen auf dem Klappendeckel auf und sind oberseitig durch die Schubstangenführungen aus $d = 1 \text{ mm}$ dicken und $b = 13 \text{ mm}$ breiten, gekanteten Stahlblechen sowie die Abdeckung aus Fermacell-Platten gehalten. Die Schubstangenführungen sind in Abständen von ca. 50 mm zum Klappenrand angeordnet und mit Spanplattenschrauben \varnothing 3,5 mm x 30 mm im Klappendeckel verschraubt.
	Abdeckung (Anlagen 1.2 und 1.3)	- 3 Lagen Fermacell-Platten mit Abmessungen von $l \times b \times d = 608 \text{ mm} \times 80 \text{ mm} \times 15 \text{ mm}$ und Ausfräsungen für Schlosskasten und Schubriegel, mittels Holzkleber auf den Klappendeckel aufgeklebt und verklammert.
	Schließblech	Beidseitig in der Leibung des Rahmens angeordnetes Stahlblech $45 \text{ mm} \times 20 \text{ mm} \times 2 \text{ mm}$, verschraubt im Rahmen mit jeweils 2 Spanplattenschrauben \varnothing 3,5 mm x 30 mm
	Bedienungseinrichtung (Anlage 1.2)	Dreh-/Zugöse \varnothing 5 mm x 85 mm
Treppe	Typ	Holtreppe, Treppenwangen aus Kiefer, Treppenstufen aus Buche.
	Stufenanzahl	12
	Befestigung	Über vier L-Beschläge $87,5 \text{ mm} \times 50 \text{ mm} \times 2 \text{ mm}$ aus Stahl mittels je einer Spanplattenschrauben $6 \text{ mm} \times 40 \text{ mm}$ im Eichenholzrahmen der Klappe verschraubt.
	Gewicht	11,5 kg (Treppe inkl. aller Anbauteile)
Anschluss	Befestigung in der Stahlbetondecke (Anlagen 1.2 sowie 1.14 bis 1.17)	<p>Befestigung mit 16 Betonschrauben aus Stahl \varnothing 7,5 mm x 92 mm an den</p> <ul style="list-style-type: none"> - Längsseiten jeweils 3 Betonschrauben mittig sowie mit Randabständen von $a = 100 \text{ mm}$ zu den Rahmeninnenseiten und Randabständen zur Rahmenunterkante von $a = 40 \text{ mm}$ und eine Schraube im oberen Bohrloch des Scharniers, - Querseiten jeweils 4 Betonschrauben mit Randabständen von 70 mm zu den Rahmeninnenkanten sowie Randabständen von $a = 50 \text{ mm}$ zur Rahmenoberkante und $a = 40 \text{ mm}$ zur Rahmenunterkante.

	Abdeckung oberseitig (Anlagen 1.12 sowie 1.14 bis 1.17)	100 mm breite Streifen aus 10 mm dicken Fermacell-Gipsfaserplatten mit Nägeln 2 mm x 30 mm in Abständen von $a \leq 240$ mm (Querseiten) bzw. $a \leq 243,8$ mm (Längsseiten) auf Rahmen aufgenagelt.
	Abdeckung unterseitig (Anlagen 1.13 sowie 1.14 bis 1.17)	70 mm breite Streifen aus 10 mm dicken Fermacell-Gipsfaserplatten mit Schrauben 4,2 mm x 45 mm in Abständen von $a \leq 180$ mm (Querseiten) bzw. $a \leq 182,7$ mm (Längsseiten) unter den Rahmen geschraubt.
	Fugenverschluss	vollständig fest ausgestopft mit Mineralwolle Rockwool „Typ A-BATTS“ nichtbrennbar, Schmelzpunkt ≥ 1000 °C, Rohdichte ≥ 40 kg/m (Nennwert des Plattenmaterials).

3 Kennwerte der verwendeten Bauprodukte

Zum Zeitpunkt der Prüfung entsprachen die Festigkeit und der Feuchtegehalt des Probekörpers annähernd dem Zustand, der bei der üblichen Verwendung zu erwarten ist.

Für die geprüfte Konstruktion und die bei ihr verwendeten Bauprodukte gelten die in den Anlagen zusammengestellten Angaben hinsichtlich der Dicken, der Flächengewichte, der Rohdichten, der Feuchtigkeitsgehalte und der Klassifizierungen des Brandverhaltens.

4 Prüfanordnung und -durchführung

Die Deckenkonstruktionen wurden mit dem jeweils werkseitig vorgefertigten und eingebauten Probekörper in der MPA Braunschweig angeliefert. Mitarbeiter der MPA Braunschweig legten jeweils die Deckenkonstruktion in Verbindung mit dem in Abschnitt 2 beschriebenen Probekörper (Bodeneinschubtreppe Typ „Dolle BD 90“ in eingeschobenem und geschlossenem Zustand) als horizontalen Raumabschluss auf eine Brandkammer mit den lichten Abmessungen Länge x Breite = $L_{exp} \times W_{exp} = 1495$ mm x 1020 mm auf. Die Bodeneinschubtreppe wurde vor der Prüfung jeweils 25 mal geöffnet und geschlossen.

Die Einbausituation ist aus den Anlagen ersichtlich.

Die Brandprüfung bei einseitiger Brandbeanspruchung von unten wurde nach DIN 4102-2 : 1977-09 durchgeführt.

Die Brandkammer wurde jeweils nach der Einheits-Temperaturzeitkurve (ETK) gemäß DIN 4102-2 : 1977-09, Abschnitt 6.2.4 beflammt. Zur Messung der Temperaturen im Brandraum dienten 2 Stück Mantelthermoelemente gemäß DIN 4102-2 : 1977-09, Abschnitt 6.2.4.

Bei der Brandprüfungen wurde der Ofendruck entsprechend DIN 4102-2 : 1977-09, Abschnitt 6.2.5 eingestellt.

Zur Messung der Temperaturen auf der unbeflammten Seite der Bodeneinschubtreppe dienten bei der Prüfung Thermoelemente gemäß DIN 4102-2 : 1977-09, Abschnitt 6.2.8.

Die Lage der Messstellen ist den Anlagen zu entnehmen.

5 Prüfergebnisse und Beobachtungen

Die während der jeweiligen Brandprüfung ermittelten Temperaturen in der Brandkammer, die Temperaturerhöhungen über die Anfangstemperatur auf der unbeflammten Seite des Probekörpers sowie die Beobachtungen während der Brandprüfung sind in den Anlagen dargestellt.

6 Zusammenfassung der Prüfergebnisse

Am 11.11.2014 und 13.11.2014 wurde jeweils eine Prüfung einer Bodeneinschubtreppe mit einer unterseitig angeordneten Klappe im eingeschobenen Zustand und bei geschlossener (verriegelter, aber nicht abgeschlossener) Klappe nach DIN 4102-2 : 1977-09 bei Brandbeanspruchung von der Unterseite durchgeführt.

Die Zusammenfassung der Prüfergebnisse ist in der Tabellen 2 angegeben.

Tabelle 2: Zusammenstellung der Prüfergebnisse bei Brandbeanspruchung von unten

Zelle	Normbezug: DIN 4102-2 : 1977-09, Abschnitt	Anforderungen		Kriterium	Prüfergebnisse			
					Prüfung 1 vom 11.11.2014		Prüfung 2 vom 13.11.2014	
1	5.2.1	<u>Raumabschluss.</u>	Entzündung des Wattlebausches	Entzündung eines Wattlebausches erfolgte nach:	- min.		- min.	
2		d. h. Vermeidung von	Flammen auf der unbeflammten Seite	Flammenbildung trat auf nach:	116 min.		- min.	
3	5.2.2	<u>Wärmedämmung</u> , d. h. Temperaturerhöhungen auf der unbeflammten Seite über die Anfangstemperatur:		Prüfdauer in Minuten:	90	116	90	100
4		max. zul. Mittelwert $\Delta T = 140$ K		max. festgestellte Temperaturerhöhung: Mittelwert in K	87	101	85	91
5		max. zu. Einzelwert $\Delta T = 180$ K		max. festgestellte Temperaturerhöhung: Einzelwert in K	96 [Mst. 1]	140 [Mst. 8]	91 [Mst. 10]	97 [Mst. 10]
6		Sonstige Angaben		Ausgangstemperatur	17°C		15	
7				Rauchentwicklung	gering		gering	
8				Baustoffklasse nach DIN 4102-1	Wesentliche Teile		B	
				Nicht wesentliche Teile		B		

7 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

In der nachfolgenden Tabelle 3 sind die wichtigsten Prüfergebnisse unter Berücksichtigung der Leistungskriterien zusammengefasst.

Tabelle 3: Zusammenstellung der Leistungskriterien


Leistungskriterien nach DIN 4102-2	eingehalten bis [Minuten]:	
	Prüfung 1 vom 11.11.2014	Prüfung 2 vom 13.11.2014
Tragfähigkeit	-	-
Raumabschluss ¹⁾	116	100
Wärmedämmung ¹⁾	116	100
Rauchentwicklung ¹⁾	gering	gering

¹⁾ Zur Erfüllung der Anforderungen gemäß DIN 4102-2 : 1977-09, Abschnitt 5 müssen neben dem Kriterium der Tragfähigkeit die Kriterien Raumabschluss und Wärmedämmung gleichzeitig erfüllt sein. Darüber hinaus darf keine starke Rauchentwicklung aufgetreten sein.

Aufgrund der Prüfergebnisse (siehe Tabelle 2) und der erfüllten Leistungskriterien (siehe Tabelle 3) kann für die geprüfte Bodeneinschubtreppe „Dolle BD 90“ empfohlen werden, diese bei einer Brandbeanspruchung der Unterseite der Bodeneinschubtreppe im eingeschobenen Zustand und bei geschlossener (verriegelter) Klappe in die Feuerwiderstandsklasse „F 90“ nach DIN 4102-2 : 1977-09 einzustufen. Die empfohlene Benennung (Kurzbezeichnung) nach DIN 4102-2 : 1977-09 lautet „F 90-B“.

8 Besondere Hinweise

- 8.1 Die o. a. Empfehlung nach DIN 4102-2 : 1977-09 gilt nur dann, wenn die Decken in die der Einbau der Bodeneinschubtreppen erfolgen soll, mindestens der angegebenen Feuerwiderstandsklasse „F 90“ angehören.
- 8.2 Die o. a. Empfehlung nach DIN 4102-2 : 1977-09 gilt für den Einbau in ≥ 190 mm dicke Stahlbetondecken der geprüften Art.
- 8.3 Die o. a. Empfehlung nach DIN 4102-2 : 1977-09 gilt nur für eine Brandbeanspruchung der Bodeneinschubtreppen von unten mit den Abmessungen $l \times b \leq 1375 \text{ mm} \times 676 \text{ mm}$ im eingeschobenen Zustand und bei geschlossener (verriegelter) Klappe.
- 8.4 Die o. a. Empfehlung nach DIN 4102-2 : 1977-09 gilt nur, wenn der Aufbau der Bodeneinschubtreppen den Angaben von Abschnitt 2 dieses Prüfberichtes entspricht.
- 8.5 Die o. a. Empfehlung nach DIN 4102-2 : 1977-09 wird durch übliche Anstriche oder Beschichtungen bis zu 0,5 mm Dicke nicht beeinträchtigt.


ORR Dr.-Ing. Rohling
Leiterin der Prüfstelle




i. A.
Dipl.-Ing. Paul
Sachbearbeiter

Verzeichnis der Anlagen siehe nächste Seite.