

**Prüfbericht Nr. R23-0429A**  
**Test report No. R23-0429A**



**Currenta GmbH & Co. OHG**  
 ANT-Brandtechnologie  
 CHEMPARK, Gebäude B 411  
 D-51368 Leverkusen

brandtechnologie@currenta.de  
 www.brandversuche.de  
 www.fire-testing.eu

Sitz der Gesellschaft: Leverkusen  
 Amtsgericht Köln, HR A 20833



Deutsche  
 Akkreditierungsstelle  
 D-PL-14097-01-02

Berichtsdatum <i>Date of report</i>	2023-07-11		
Auftraggeber <i>Client</i>	IGP Pulvertechnik AG Frau Laura Segmüller Prüftechnik Ringstrasse 30 9500 Will, Schweiz laura.segmuller@igp-powder.com		
Geprüftes Produkt <i>Product tested</i>	IGP DURAOone 56 auf 1.5 mm Aluminium <i>IGP DURAOone 56 on 1.5 mm aluminum</i>	Geprüfte Schichtdicke <i>Coating thickness tested</i>	200-220 µm
Prüfverfahren <i>Test method</i>	ISO 5660-1:2015+A1:2019 Prüfungen zum Brandverhalten von Baustoffen – Wärmefreisetzungs-, Rauchentwicklungs- und Masseverlustrate Teil 1: Wärmefreisetzungsrate (Cone-Calorimeter-Verfahren) und Rauchentwicklungsrate (dynamische Messung) <i>ISO 5660-1:2015+A1:2019</i> <i>Reaction-to-fire tests – Heat release, smoke production and mass loss rate</i> <i>Part 1: Heat release rate (cone calorimeter method) and smoke production rate</i> <i>(dynamic measurement)</i>		
Produktbeurteilung <i>Product assessment</i>	EN 45545-2:2013+A1:2015 Bahnanwendungen – Brandschutz in Schienenfahrzeugen Teil 2: Anforderungen an das Brandverhalten von Materialien und Komponenten <i>EN 45545-2:2013+A1:2015</i> <i>Railway applications – Fire protection on railway vehicles</i> <i>Part 2: Requirements for fire behavior of materials and components</i>		

**Prüfergebnis**  
**Test result**

Prüfdatum <i>Date of test</i>	Bestrahlungsstärke <i>Irradiance</i>	Prüfverfahren nach EN 45545-2 <i>Test method according to EN 45545-2</i>	Kenngröße <i>Parameter</i>	Ergebnis <i>Result</i>
2023-07-11	50 kW/m <sup>2</sup>	T03.01	MARHE (kW/m <sup>2</sup> )	79.2



Frank Volkenborn  
 (Brandtechnologie, Laborleitung)  
 (Fire Technology, Laboratory Manager)

Philipp Dziuk  
 (Brandtechnologie, Sachbearbeitung)  
 (Fire Technology, Customer Support)

## **Inhalt**

### **Contents**

1. Produktangaben des Auftraggebers .....	3
1. <i>Product information provided by the client</i> .....	3
2. Angaben zur Prüfung .....	4
2. <i>Test details</i> .....	4
3. Prüfergebnisse .....	7
3. <i>Test results</i> .....	7
4. Hinweise .....	12
4. <i>Remarks</i> .....	12
4.1 Anmerkungen zur Berichtsversion .....	12
4.1 <i>Remarks on report version</i> .....	12
4.2 Allgemeine Hinweise .....	12
4.2 <i>General information</i> .....	12

## 1. Produktangaben des Auftraggebers

### 1. Product information provided by the client

Produktbezeichnung <i>Product designation</i>	IGP DURAAone 56
Handelsbezeichnung <i>Trade name</i>	Keine Angabe <i>Not stated</i>
Produktbeschreibung <i>Product description</i>	Vernetzter Pulverlack <i>Crosslinked powder coating *</i>
Hersteller/Lieferant <i>Manufacturer/supplier</i>	IGP Pulvertechnik AG
Art des Produkts <i>Type of product</i>	Keine Angabe <i>Not stated</i>
Probekörperaufbau <i>Specimen construction</i>	Einschichtaufbau <i>Single layer structure *</i>
Datenblatt/Zeichnung Nr. <i>Data sheet/drawing No.</i>	Keine Angabe <i>Not stated</i>
Farbe <i>Color</i>	Anthrazitgrau <i>Anthrazite grey *</i>
Dicke <i>Thickness</i> (mm)	Aluminiumblech: 1.5 mm + ca. 200 µm Lackschicht <i>Aluminium sheet: 1.5 mm + ca. 200 µm painting *</i>
Flächenbezogene Masse <i>Mass per unit area</i> (kg/m <sup>2</sup> )	Keine Angabe <i>Not stated</i>
Dichte <i>Density</i> (kg/m <sup>3</sup> )	1.3 – 1.6 (Beschichtungspulver) <i>1.3 – 1.6 (coating powder) *</i>
Einsatzbereich <i>Field of application</i>	Innen und Aussen liegende vertikale Oberflächen <i>Interior and exterior vertical surfaces *</i>
Installationsbedingungen <i>Mounting conditions</i>	Keine Angabe <i>Not stated</i>
Zu prüfende Probekörperfläche <i>Specimen face to be tested</i>	Vorderseite, beschichtete Seite <i>Front side, coated side *</i>
Weitere Angaben <i>Further details</i>	Keine Angabe <i>Not stated</i>

\* Übersetzt durch Currenta / *Translated by Currenta*

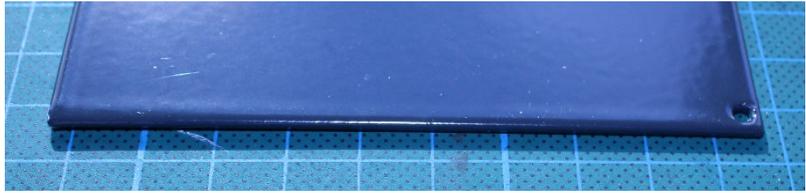
## 2. Angaben zur Prüfung

### 2. Test details

#### Probekörper

#### Test specimens

Auftrags-Nr. <i>Order No.</i>		23-0429A	
Datum des Probekörpereingangs <i>Date of specimen receipt</i>		2023-06-29	
Konditionierung <i>Conditioning</i>		<p>Die Probekörper sind vor der Prüfung für mind. 48 h bei einer Temperatur von <math>23 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}</math> und einer relativen Luftfeuchtigkeit von <math>50 \pm 5 \%</math> bis zur Massenkonstanz konditioniert worden. Massenkonstanz bedeutet, dass zwei aufeinander folgende Wägungen, die in einem Abstand von 24 h durchgeführt werden, um nicht mehr als 0.1 % der Probekörpermasse oder 0.1 g voneinander abweichen. Der Größere der beiden Werte ist hierbei maßgebend. Die Massekonstanz wurde an einem Referenzprüfkörper nachgewiesen.</p> <p><i>Before testing, the test specimens are conditioned at a temperature of <math>23 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}</math> and a relative humidity of <math>50 \pm 5 \%</math> for a minimum period of 48 h, until constant mass is achieved. Constant mass is considered to be achieved when two successive weighing operations, carried out at an interval of 24 h, do not differ by more than 0.1 % of the mass of the specimen or 0.1 g, whichever is the greater. The mass consistency was verified on a reference test specimen.</i></p>	
Messdaten <i>Measured data</i>	Länge <i>Length</i>	(mm)	100.8
	Breite <i>Width</i>	(mm)	100.5
	Dicke <i>Thickness</i>	(mm)	1.8 Beschichtung: 200-220 $\mu\text{m}$ ; Aluminiumblech: 1.5 mm <i>Coating: 200-220 <math>\mu\text{m}</math>; aluminum sheet: 1.5 mm</i>
	Flächenbezogene Masse <i>Mass per unit area</i>	( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	4.48
	Rohdichte <i>Bulk density</i>	( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	2492
Farbe <i>Color</i>		Ähnlich RAL 7016 - Anthrazitgrau <i>Similar to RAL 7016 - Anthracite grey</i>	

<p>Fotos <i>Photographs</i></p>	<p>Vorderseite und Rückseite <i>Front and back</i></p>
	
	<p>Seitenansicht <i>Side view</i></p>
	

**Prüfparameter**  
*Test parameters*

Prüfdatum <i>Date of test</i>	2023-07-11
Geprüfte Probekörperfläche <i>Specimen face tested</i>	Beschichtete Seite <i>Coated side</i>
C-Faktor <i>C-factor</i>	0.0454
Prüfbedingungen <i>Test conditions</i>	Bestrahlungsstärke: 50 kW/m <sup>2</sup> Abgasvolumenstrom: 0.024 m <sup>3</sup> /s Datenaufzeichnungsintervall: 2 s Abstand zwischen Probekörper und Kegelheizeinrichtung: 25 mm Zünder: Dauerzünder Halterahmen: ja (Probenoberfläche 88.4 cm <sup>2</sup> ) Probekörperhinterlegung: Keramikfasermatte Drähte: nein Orientierung: horizontal <i>Irradiance: 50 kW/m<sup>2</sup></i> <i>Exhaust flow rate: 0.024 m<sup>3</sup>/s</i> <i>Data collection interval: 2 s</i> <i>Distance between specimen and cone heater: 25 mm</i> <i>Igniter: continuous spark</i> <i>Retainer frame: yes (specimen surface area 88.4 cm<sup>2</sup>)</i> <i>Specimen backing: fibre blanket</i> <i>Wires: no</i> <i>Orientation: horizontal</i>
Prüfdauer <i>Test duration</i>	20 min
Prüfer <i>Operator</i>	Annika Breidebach
Klimatische Bedingungen Labor <i>Climate conditions laboratory</i>	25 °C      46 % r.F % R.H.
Abweichungen vom Prüfverfahren <i>Deviations from the test method</i>	Keine <i>None</i>
Anmerkungen <i>Remarks</i>	Keine <i>None</i>

### 3. Prüfergebnisse

#### 3. Test results

**Probekörpermasse und -dicke**  
*Specimen mass and thickness*

	Versuch 1 <i>Test 1</i>	Versuch 2 <i>Test 2</i>	Versuch 3 <i>Test 3</i>	Mittelwert <i>Average</i>
Anfangsmasse (g) <i>Initial mass</i>	45.4	45.1	45.8	45.4
Dicke (mm) <i>Thickness</i>	1.8	1.8	1.8	1.8

**Brandverhalten**  
*Burning behavior*

	Versuch 1 <i>Test 1</i>	Versuch 2 <i>Test 2</i>	Versuch 3 <i>Test 3</i>	Mittelwert <i>Average</i>
Zündung (s) <i>Time to ignition</i>	59	56	48	54
Verlöschen (s) <i>Time to extinguishment</i>	119	118	111	116
Versuchsende (s) <i>End of test time</i>	1200	1200	1200	1200

**Wärmefreisetzung**  
*Heat release*

	Versuch 1 <sup>a</sup> <i>Test 1 <sup>a</sup></i>	Versuch 2 <sup>a</sup> <i>Test 2 <sup>a</sup></i>	Versuch 3 <sup>a</sup> <i>Test 3 <sup>a</sup></i>	Mittelwert <i>Average</i>
HRR <sub>180 s</sub> (kW/m <sup>2</sup> )	43.95	47.19	50.79	47.31
HRR <sub>300 s</sub> (kW/m <sup>2</sup> )	25.28	28.03	29.73	27.68
HRR <sub>max</sub> (kW/m <sup>2</sup> )	276.41	237.49	241.14	251.68

HRR Wärmefreisetzungsrate, Durchschnittswert ab Zündung (a) / ab Versuchsbeginn (b)  
*Heat release rate, average value after ignition (a) / after start of test (b)*

## Ergebnis

### Result

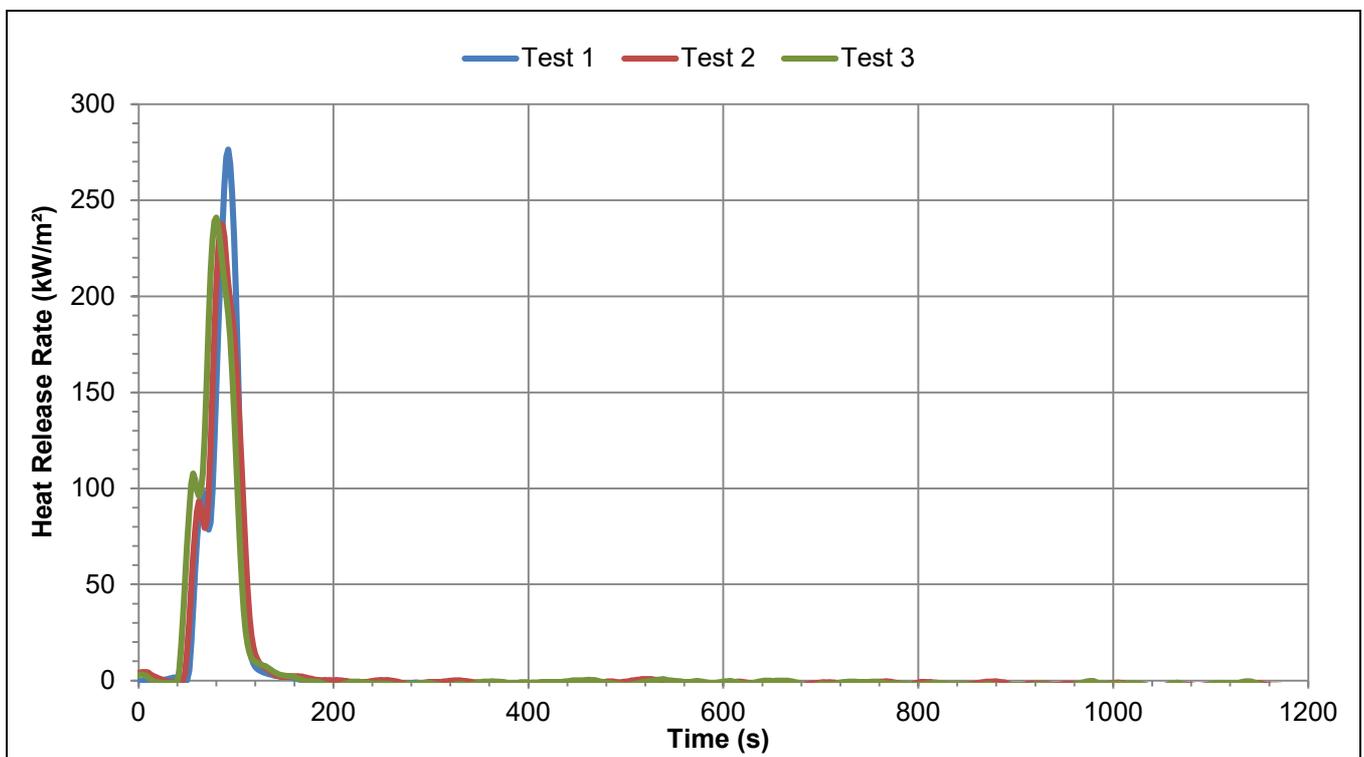
	Versuch 1	Versuch 2	Versuch 3	Mittelwert
	<i>Test 1</i>	<i>Test 2</i>	<i>Test 3</i>	<i>Average</i>
	(59 s ... 1200 s)	(56 s ... 1200 s)	(48 s ... 1200 s)	
HRR <sub>average</sub> (kW/m <sup>2</sup> )	3.10	6.06	6.63	5.26
MLR <sub>average</sub> (g/(s·m <sup>2</sup> ))	0.43	0.41	0.46	0.44
SPR <sub>average</sub> (m <sup>2</sup> /s)	0.0018	0.0017	0.0018	0.0018
THR (MJ/m <sup>2</sup> )	8.2	8.5	9.2	8.7
m <sub>s</sub> (g)	45.4	45.1	45.6	45.4
TML (g)	4.4	4.2	4.7	4.4
m <sub>f</sub> (g)	41.0	40.9	40.9	40.9
Δm (g/m <sup>2</sup> )	497.5	474.4	533.4	501.8
ṁ <sub>A,10-90</sub> (g/(s·m <sup>2</sup> ))	1.4	3.0	1.3	1.9
TSP (m <sup>2</sup> )	2.1	2.0	2.1	2.1
EHC (MJ/kg)	7.2	14.6	14.3	12.0
SEA (m <sup>2</sup> /kg)	448.1	294.4	394.5	379.0
CO <sub>2</sub> Y (kg/kg)	1.25	1.40	1.44	1.36
COY (kg/kg)	0.0762	0.0632	0.0874	0.0756

MARHE (kW/m <sup>2</sup> )	75.3	76.6	85.8	79.2
----------------------------	------	------	------	------

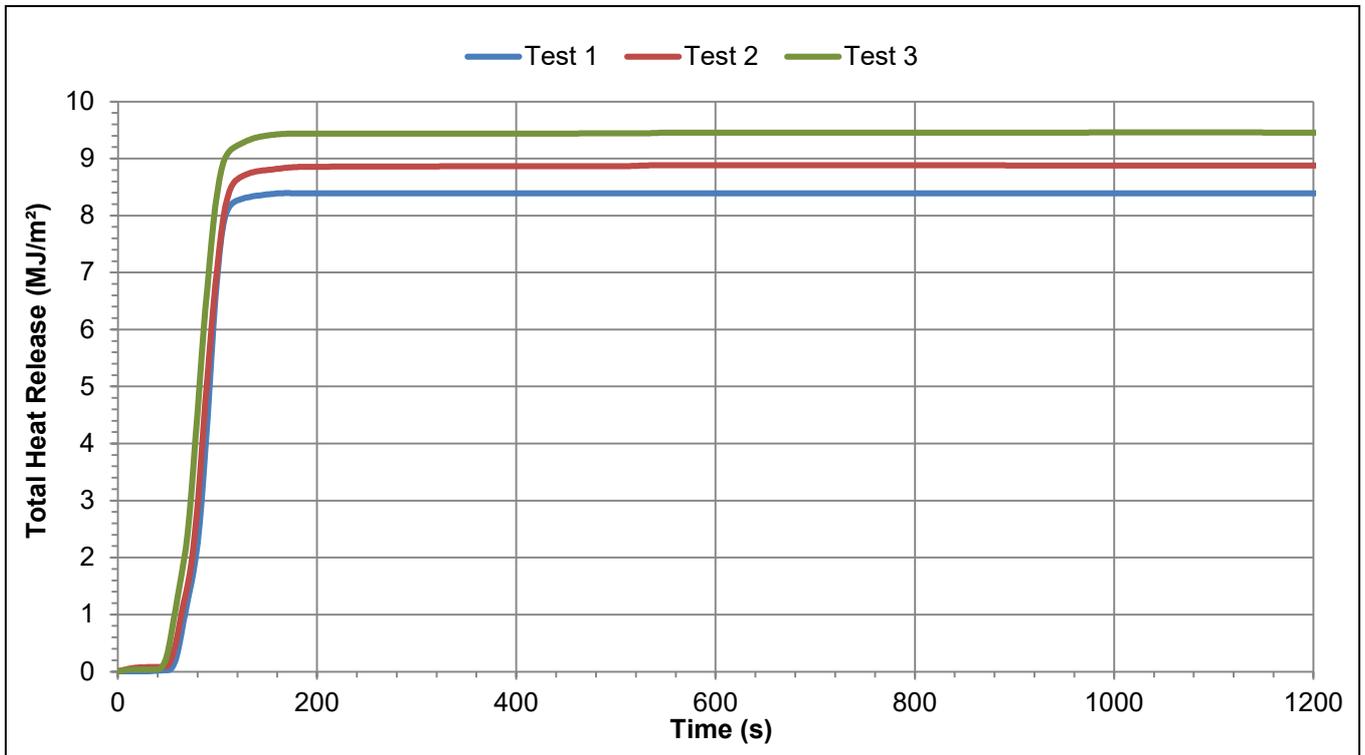
Prüfung der Unversehrtheit bei Einwirkung durch Feuer nach 5.3.6 <i>Fire Integrity test according 5.3.6</i>	Durchgeführt: Ja <i>Accomplished: Yes</i>	Ergebnis: Bestanden <i>Result: Passed</i>
Anmerkungen <i>Remarks</i>	Keine <i>None</i>	

HRR	Wärmefreisetzungsrate <i>Heat release rate</i>	$\dot{m}_{A,10-90}$	Durchschnittliche Rate des Massenverlustes der Probe im Zeitraum von 10 und 90 % des Massenverlustes <i>Average rate of specimen mass loss in the period of 10 and 90 % of mass loss</i>
MLR	Massenverlustrate <i>Mass loss rate</i>	TSP	Gesamte Raucherzeugung <i>Total smoke production</i>
SPR	Raucherzeugungsrate <i>Smoke production rate</i>	EHC	Effektive Verbrennungswärme <i>Effective heat of combustion</i>
THR	Gesamte Wärmefreisetzung <i>Total heat release</i>	SEA	Spezifische Extinktionsfläche <i>Specific extinction area</i>
$m_s$	Masse bei Entzündung <i>Mass at sustained flaming</i>	CO <sub>2</sub> Y	Kohlendioxid-Entstehungsanteil <i>Carbon dioxide yield</i>
TML	Gesamter Massenverlust <i>Total mass loss</i>	COY	Kohlenmonoxid-Entstehungsanteil <i>Carbon monoxide yield</i>
$m_f$	Masse nach Versuchsende <i>Remaining mass after end of test</i>	MARHE	Maximalwert der durchschnittlichen Wärmefreisetzungsrate <i>Maximum average rate of heat emission</i>
$\Delta m$	Massenverlust bezogen auf geprüfte Oberfläche <i>Mass loss in relation to tested surface</i>		

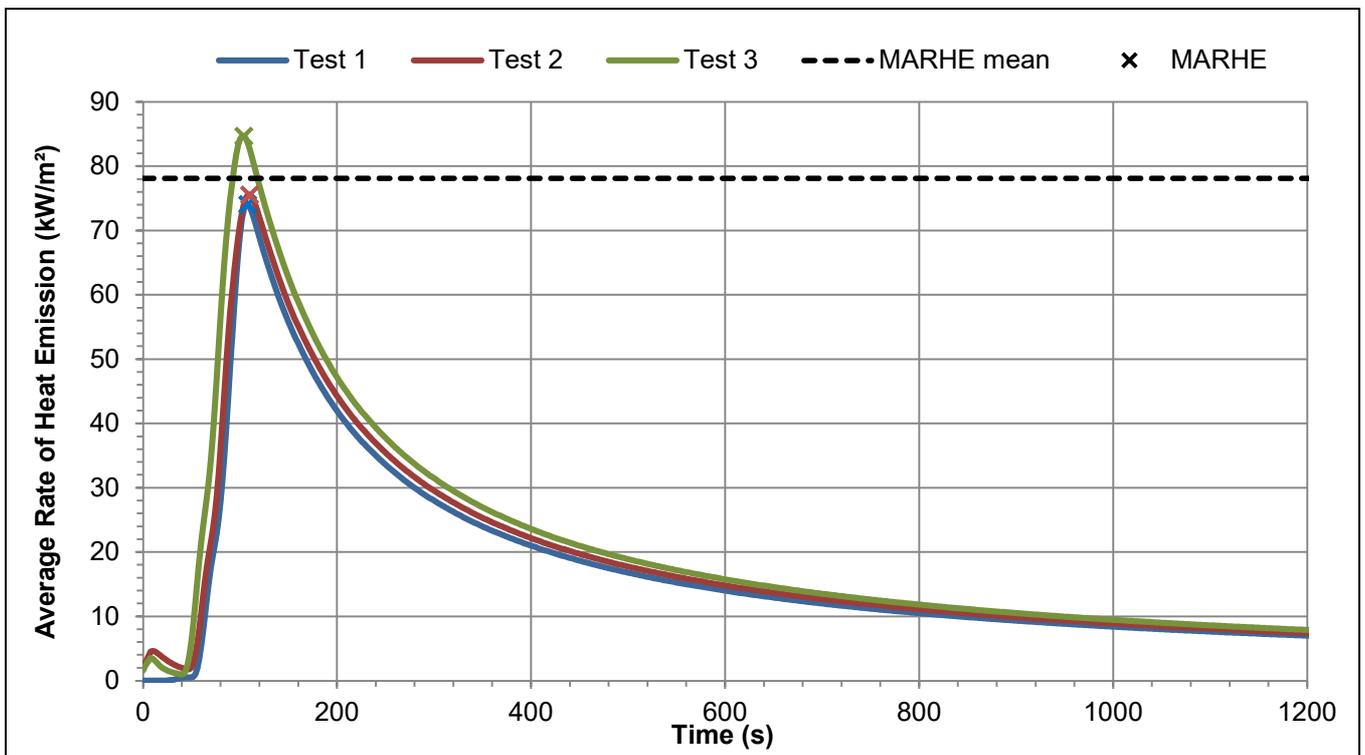
**Wärmefreisetzungsrate**  
*Heat release rate*



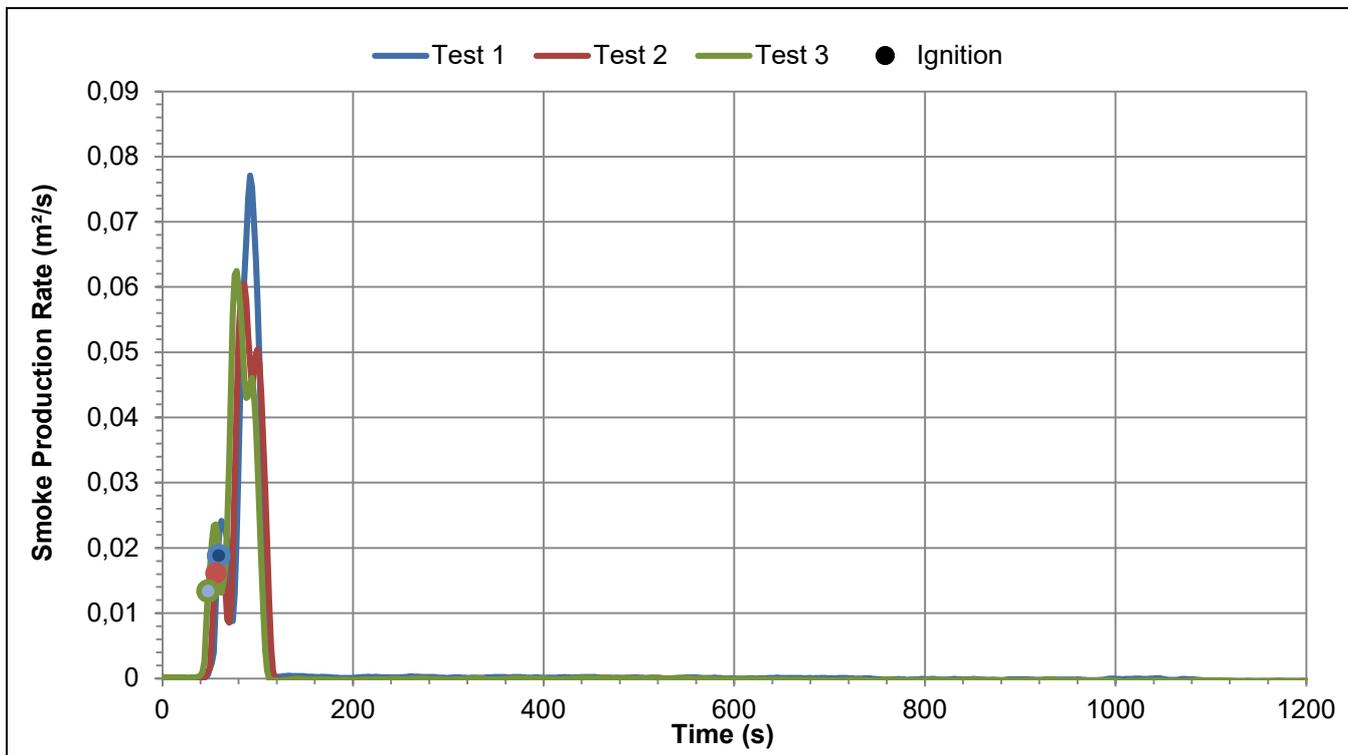
**Gesamte Wärmefreisetzung**  
*Total heat release*



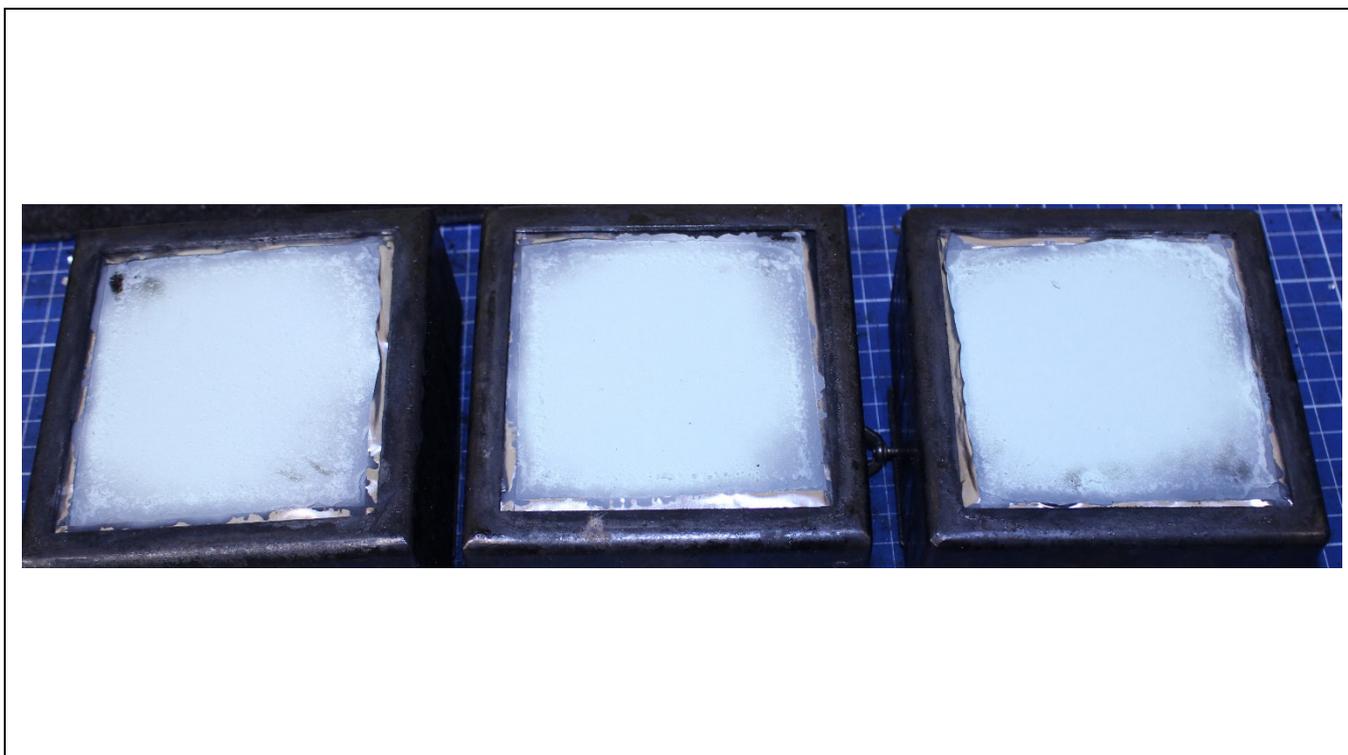
**Durchschnittliche Wärmefreisetzungsrate (ARHE)**  
*Average Rate of Heat Emission (ARHE)*



**Raucherzeugungsrate**  
*Smoke production rate*



**Schaden**  
*Damage*



## 4. Hinweise

### 4. Remarks

#### 4.1 Anmerkungen zur Berichtsversion

##### 4.1 Remarks on report version

Originaldokument R23-0429A

*Original document R23-0429A*

#### 4.2 Allgemeine Hinweise

##### 4.2 General information

Die CURRENTA Brandtechnologie ist ein durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die akkreditierten Prüfverfahren sind in der Anlage der Urkunde aufgeführt und umfassen nationale, europäische und internationale Brandprüfmethoden für den Verkehrssektor sowie den Bau-, Elektro- und Konsumgüterbereich.

Für diese Prüfverfahren ist die CURRENTA Brandtechnologie berechtigt, das kombinierte MRA-Zeichen der DAkkS und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zu nutzen. Damit wird national und international anerkannt, dass die CURRENTA Brandtechnologie die in der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Prüfleistungen kompetent durchführen kann.

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf das Verhalten des Produktes unter den besonderen Prüfbedingungen. Sie sind nicht als alleiniges Kriterium zur Bewertung der potenziellen Brandgefahr des Produktes in der praktischen Anwendung zu verstehen.

Die Messunsicherheit der Prüfverfahren wird für eine Konformitätsaussage nicht mitberücksichtigt. Durch Befolgen der Festlegungen des normativen Prüfverfahrens werden die Anforderung zur Berücksichtigung der Messunsicherheit erfüllt. Darüber hinaus stellt die CURRENTA Brandtechnologie eine gleichbleibend hohe Qualität der Prüfergebnisse durch die regelmäßige Teilnahme an Rundversuchen, organisiert z. B. von CERTIFER oder ISO, sicher.

Von den angelieferten Probekörpern werden keine Rückstellmuster eingelagert.

Die auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der CURRENTA Brandtechnologie erlaubt.

Stimmen die Sprachversionen nicht überein, so ist die deutsche Version als die verbindliche anzusehen.

*CURRENTA's Fire Technology Department is a testing laboratory accredited to DIN EN ISO/IEC 17025 by the Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS). The accredited test procedures are specified in the annex to the certificate and cover national, European and international fire test methods for the transportation sector and for the construction, electrical and consumer goods industries.*

*For these test procedures, CURRENTA's Fire Technology Department is entitled to use the combined MRA mark of the DAkkS and the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC). The competence of CURRENTA's Fire Technology Department to perform the test procedures listed in the accreditation certificate is thus recognized nationally and internationally.*

*The test results relate only to the behavior of the product under the particular conditions of the test. They are not intended to be the sole criterion for assessing the potential fire hazard of the product in use.*

*The measurement uncertainty is not taken into account for the statement of conformity assessment. By following the normative test procedure the requirement for taking into account the measurement uncertainty is fulfilled. In addition CURRENTA's Fire Technology Department ensures the consistently high quality of its test results through regular participation in round robin tests, organized for example by CERTIFER or ISO.*

*Remaining test material will not be stored.*

*This test report shall not be reproduced in part without the written approval of CURRENTA's Fire Technology Department.*

*If the different language versions do not correspond, the German version is to be considered as binding.*

