

**Prüfbericht**  
**Test report**

-----  
**20646874-30**



<b>Auftragsnummer</b> <i>Order number</i>	20646874-30, GS-BS-Mü/Püs
<b>Bearbeiter</b> <i>Person responsible</i>	Püschel
<b>Auftraggeber</b> <i>Customer</i>	Samsung Chemical Europe GmbH Am Kronberger Hang 6 D-65824 Schwalbach am Taunus
<b>Auftragseingang</b> <i>Date of order</i>	13.08.2014
<b>Inhalt des Auftrags</b> <i>Content of order</i>	Bericht über die brandtechnische Prüfung von Innenausbauteilen „Staron®“ zur Bestimmung der Rauchgastoxizität und Rauchdichte <i>Report on a fire technical test of interior materials „Staron®“ for assessing the smoke gas toxicity and smoke density</i>
<b>Prüfungsgrundlage</b> <i>Test method</i>	DIN EN ISO 5659-2:2013-03 und / and DIN EN 45545-2:2013-08
<b>Probeneingang</b> <i>Specimen receipt</i>	09.10.2014
<b>Prüftermin</b> <i>Date of test</i>	29.10.2014
<b>Berichtsdatum</b> <i>Date of report</i>	05.11.2014
<b>Geltungsdauer</b> <i>Period of validity</i>	Unbegrenzt <i>Unlimited</i>

**INHALTSVERZEICHNIS / INDEX**

**SEITE / PAGE**

<b>1</b>	<b>AUFTRAGGEBER / CUSTOMER</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUM PROBEKÖRPER / SPECIMEN INDICATIONS</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>PROBENVORBEREITUNG, PRÜFANORDNUNG, UND –DURCHFÜHRUNG / SPECIMEN PREPARATION, TEST SETUP AND EXECUTION</b> .....	<b>4</b>
3.1	PROBENNAHME / SAMPLING.....	4
3.2	PROBENVORBEREITUNG / SPECIMEN PREPARATION.....	4
3.3	PRÜFVERFAHREN / TEST METHOD.....	4
<b>4</b>	<b>BEOBACHTUNGEN / OBSERVATIONS</b> .....	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>PRÜFERGEBNISSE / TEST RESULTS</b> .....	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>FAZIT / CONCLUSION</b> .....	<b>8</b>
<b>ANLAGE 1 / APPENDIX 1: BILDDOKUMENTATION / PHOTO DOCUMENTATION</b>		
<b>ANLAGE 2 / APPENDIX 2: ERMITTELTE PRÜFERGEBNISSE, PROBE 1 / DETERMINED TEST RESULTS, SPECIMEN 1</b>		
<b>ANLAGE 3 / APPENDIX 3: ERMITTELTE PRÜFERGEBNISSE, PROBE 2 / DETERMINED TEST RESULTS, SPECIMEN 2</b>		
<b>ANLAGE 4 / APPENDIX 4: ERMITTELTE PRÜFERGEBNISSE, PROBE 3 / DETERMINED TEST RESULTS, SPECIMEN 3</b>		

# DMT GmbH & Co. KG

Gebäude Sicherheit – Prüfstelle für Brandschutz  
Building Safety – Test Body for Fire Protection  
20646874-30 GS-BS-Mü/Püs  
05.11.2014



## 1 Auftraggeber / Customer

Samsung Chemical Europe GmbH  
Am Kronberger Hang 6  
D-65824 Schwalbach am Taunus

## 2 Angaben zum Probekörper / Specimen indications

Hersteller und Herstellungsort : Samsung SDI Co. Ltd.  
*Manufacturer and place* 62 Pyeongyeo-Dong  
Yeosu-Gi, Jeonnam  
South Korea

Markenname / Typenbezeichnung : Staron®  
*Tradename / Type designation*

Material : 1/3 Acrylharz (PMMA)  
2/3 Aluminiumhydroxid (ATH)  
*Material* 1/3 acrylic resin (PMMA)  
2/3 Aluminium hydroxide (ATH)

Prüfmusteraufbau : Einschichtig  
*Specimen assembly* Single layer

Farbe : Weiß  
*Colour* White

Anzahl der Probekörper : 3  
*Number of specimens*

		nominell	ermittelt
		<i>nominal</i>	<i>determined</i>
Probekörpergröße (L x B)	[mm]	75 x 75	75,2 x 75,2
<i>Dimension (l x w)</i>			75.2 x 75.2
Stärke	[mm]	12,0	12,0
<i>Thickness</i>		12.0	12.0
Gewicht	[g]	-	121,9
<i>Weight</i>			121.9
Dichte	[g/cm <sup>3</sup> ]	1,74	1,80
<i>Density</i>		1.74	1.80

**3 Probenvorbereitung, Prüfanordnung, und –durchführung**  
***/ Specimen preparation, test setup and execution***

**3.1 Probennahme**  
***/ Sampling***

Die Probennahme wurde durch keinen Mitarbeiter der DMT – Prüfstelle für Brandschutz durchgeführt. Die für die Brandprüfung verwandten Probekörper wurden im originalen Aufbau vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Nach Angaben des Auftraggebers repräsentieren die Probekörper das verwendete Produkt in der Endanwendung.

*The sample-taking was not carried out by any employee of DMT – Test Body for Fire Protection. The specimens for the fire test were provided by the customer in the original setup. The specimens represent the applied product in end-use applications, according to the customer's declaration.*

**3.2 Probenvorbereitung**  
***/ Specimen preparation***

Die Probekörpervorbereitung erfolgte gemäß DIN EN 45545-2:2013-08, Anhang C und D. Die Probekörper wurden vor der Durchführung der Brandprüfung bis zur Massenkonstanz bei einer Raumtemperatur von  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  und einer relativen Luftfeuchtigkeit von  $(50 \pm 5) \%$  konditioniert. (Die Massenkonstanz ist erreicht, wenn die Probenkörpermassen bei zwei Messungen mit einem Abstand von 24 h um nicht mehr als 0,1 % bzw. 0,1 g voneinander abweichen.)

*The specimen preparation was carried out according to DIN EN 45545-2:2013-08, Appendix D. Before execution of the fire test the specimens were conditioned to a constant weight at a room temperature of  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  and a relative humidity of  $(50 \pm 5) \%$ . (The constant weight is reached when the specimen mass in two different measurements within an interval of 24 h deviate not more than 0.1 % resp. 0.1 g.)*

Es wurden drei Probekörper geprüft und die Ergebnisse ausgewertet. Die Prüfergebnisse der Probekörper sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

*Three specimens were tested and the results were evaluated. The test results of the specimens are shown in chart 2.*

**3.3 Prüfverfahren**  
***/ Test method***

Die Brandprüfung zur Bestimmung der Rauchgastoxizität und Rauchdichte wurde nach DIN EN ISO 5659-2:2013-03 in Verbindung mit DIN EN 45545-2:2013-08 durchgeführt. Die

Probekörper wurden hierbei einer Strahlungsintensität von 50 kW/m<sup>2</sup> ohne Zündflamme getestet. Ein Drahtgitter zur zusätzlichen Probekörperfixierung kam nicht zur Anwendung.

*The fire technical tests for assessing the smoke gas toxicity and smoke density were conducted according to DIN EN ISO 5659-2, in conjunction with DIN EN 45545-2:2013-08. The specimens were tested at an irradiance level of 50 kW/m<sup>2</sup> without pilot flame. A wire grating for fixation of the specimens was not applied.*

#### 4 Beobachtungen / Observations

Tabelle 1: Beobachtungen während der Prüfung

Chart 1: Observations during the test

<b>Versuchsdauer am Probekörper 1 nach [s]</b> <i>Duration of test at specimen no. 1 after [s]</i>	<b>Beobachtungen</b> <i>Observations</i>
0	Versuchsbeginn <i>Start of test</i>
240	Beginn erste Gasprobennahme <i>Starting first gas sample extraction</i>
480	Beginn zweite Gasprobennahme <i>Starting second gas sample extraction</i>
<b>Versuchsdauer am Probekörper 2 nach [s]</b> <i>Duration of test at specimen no. 2 after [s]</i>	<b>Beobachtungen</b> <i>Observations</i>
0	Versuchsbeginn <i>Start of test</i>
240	Beginn erste Gasprobennahme <i>Starting first gas sample extraction</i>
480	Beginn zweite Gasprobennahme <i>Starting second gas sample extraction</i>
<b>Versuchsdauer am Probekörper 3 nach [s]</b> <i>Duration of test at specimen no. 3 after [s]</i>	<b>Beobachtungen</b> <i>Observations</i>
0	Versuchsbeginn <i>Start of test</i>
240	Beginn erste Gasprobennahme <i>Starting first gas sample extraction</i>
480	Beginn zweite Gasprobennahme <i>Starting second gas sample extraction</i>

## 5 Prüfergebnisse / Test results

Die ermittelten Messwerte für die Einzelkomponenten der Rauchgase können den Anlagen 2 bis 4 entnommen werden.

*The determined values for single components of smoke gases are shown in appendices 2 to 4.*

Tabelle 2: Prüfergebnisse der Probekörper

*Chart 2: Test results of the specimens*

<b>Prüfergebnisse / Test results</b>				
<b>Probekörper</b> <i>Specimen</i>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Ø</b>
<b>Startgewicht<sup>1</sup> [g]</b> <i>Initial weight<sup>1</sup></i>	122,45	122,05	122,41	<b>122,3</b>
<b>Endgewicht<sup>1</sup> [g]</b> <i>Final weight<sup>1</sup></i>	110,73	110,50	110,82	<b>110,7</b>
<b>Gewichtsverlust [g]</b> <i>Weight loss</i>	11,72	11,55	11,59	<b>11,6</b>
<b>Versuchsdauer [s]</b> <i>Duration of test</i>	600	600	600	
<b>D<sub>s,max</sub></b>	27,75	26,57	24,65	<b>26,3</b>
<b>D<sub>s</sub>(4)</b>	4,46	4,64	4,95	<b>4,7</b>
<b>VOF<sub>4</sub></b>	3,86	4,33	4,53	<b>4,2</b>
<b>D<sub>c</sub></b>	0,0	0,03	0,0	
<b>CIT<sub>G</sub> (240 s)</b>	0,063	0,089	0,062	<b>0,07</b>
<b>CIT<sub>G</sub> (480 s)</b>	0,139	0,113	0,144	<b>0,13</b>

<sup>1</sup> Probekörper inkl. Aluminiumfolie / *Specimen incl. aluminium foil*

Abbildung 1 zeigt den zeitlichen Verlauf der Lichttransmission für die durchgeführten Brandprüfungen an den Probekörpern 1 bis 3.

Figure 1 shows the time curves of the optical transmission for the conducted fire tests of the specimens 1 to 3.

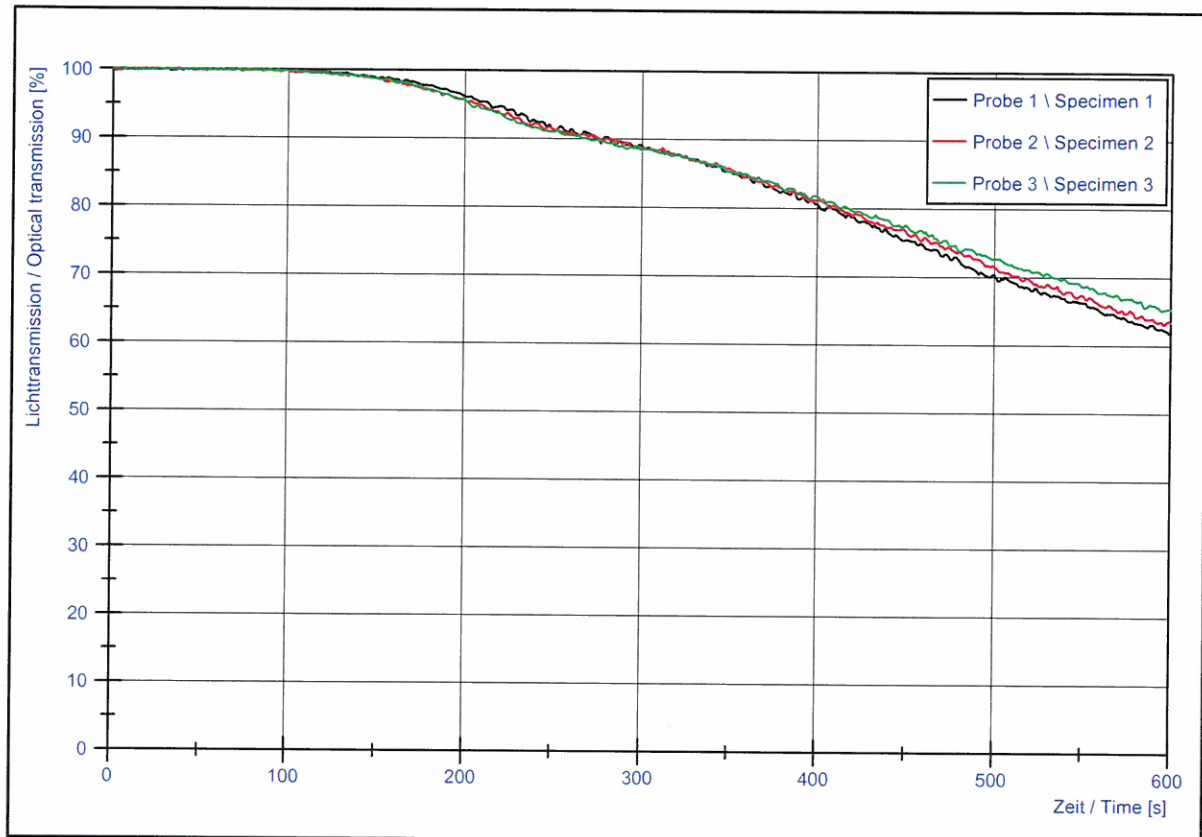


Abbildung 1: Zeitlicher Verlauf der Lichttransmission  
Figure 1: Time curve of the optical transmission

**6 Fazit**  
**/ Conclusion**

Das Produkt

**„Staron®“**

erreichte bei der Untersuchung Rauchgastoxizität und Rauchdichte durch Einkammerprüfung nach DIN EN ISO 5659-2 i.V.m. DIN EN 45545-2 bei einer Bestrahlungsstärke von 50 kW/m<sup>2</sup> folgendes Ergebnis in den Beurteilungsgrößen:

$$D_{s,max} = 26,3$$

$$D_s(4) = 4,7$$

$$VOF_4 = 4,2 \text{ min.}$$

$$CIT_G = 0,13$$

The product

**„Staron®“**

obtained the following results in the evaluation criterions during the analysis of the smoke gas toxicity and smoke density by a single-chamber test according to DIN EN ISO 5659-2 in conjunction with DIN EN 45545-2 at an irradiance level of 50 kW/m<sup>2</sup>:

$$D_{s,max} = 26.3$$

$$D_s(4) = 4,7$$

$$VOF_4 = 4,2 \text{ min.}$$

$$CIT_G = 0,13$$

Dortmund, 05.11.2014



(Müller)



(Püschel)

**Anmerkungen**

**/ Notes**

Diese Ergebnisse gelten nur für das Verhalten der aus dem jeweiligen Erzeugnis entnommenen Probekörper unter den besonderen Bedingungen der Prüfung; sie sind nicht als das alleinige Kriterium zur Beurteilung der potentiellen Gefährdung beim Brand des jeweiligen Erzeugnisses, wenn ein Raum durch Rauch verdunkelt wird, vorgesehen.

*The test results are only valid for the performance of the specimens taken from the particular product in specific circumstances according to the fire test. The test results are not the sole criterions for an assessment of a potential hazard in the case of fire of the specific product when the room will be shaded by smoke.*

Der vorliegende Prüfbericht gilt nur für die untersuchten Prüfobjekte. Eine Übertragung auf andere Objekte ist nicht möglich.

*This test report is valid for the tested objects only. A transfer to other objects is not possible.*

Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiter verbreitet werden. Von diesem Prüfbericht wurde 1 Exemplar ausgehändigt. Eine Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der DMT GmbH & Co. KG, Prüfstelle für Brandschutz. Im Zweifelsfall ist die deutsche Version dieses Berichts gültig.

*This report shall only be distributed completely and unchanged. The customer received 1 copy of this test report. Any publications need written approval by DMT GmbH & Co. KG, Test Body for Fire Protection. In case of any doubts the German version of this report is valid.*



**Probekörper 1**

*Specimen no. 1*

**Probekörper 2**

*Specimen no. 2*

**Probekörper 3**

*Specimen no. 3*

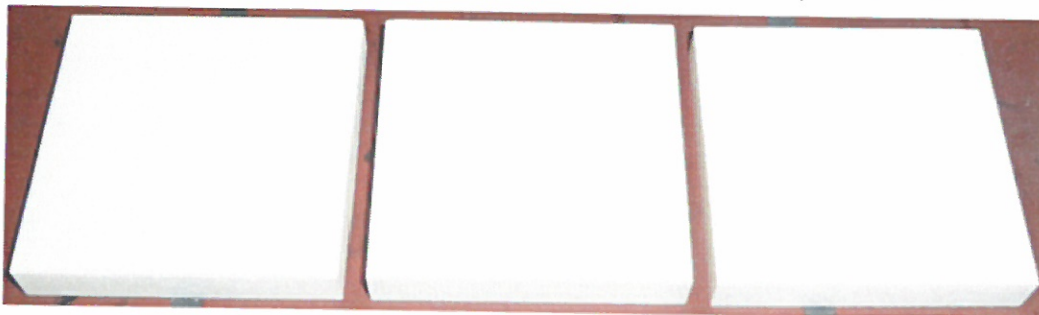


Abbildung 1.1: Vor dem Versuch

*Figure 1.1: Prior to test*

**Probekörper 1**

*Specimen no. 1*

**Probekörper 2**

*Specimen no. 2*

**Probekörper 3**

*Specimen no. 3*

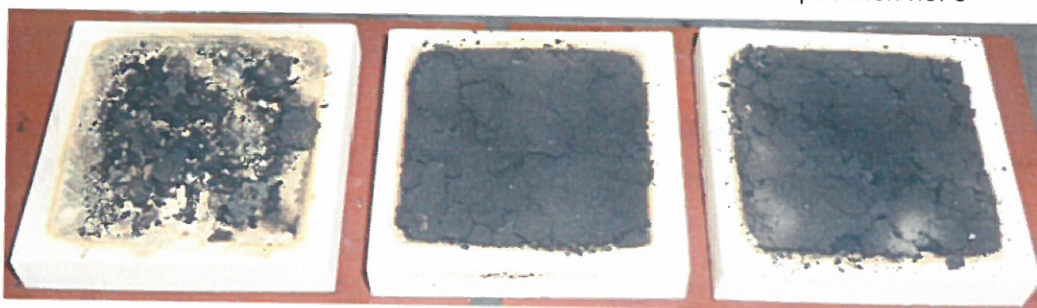


Abbildung 1.2: Nach dem Versuch

*Figure 1.2: After the test*

Bilddokumentation  
*Photo documentation*

Anlage 1  
*Appendix 1*

DMT GmbH & Co. KG  
Gebäude Sicherheit - Prüfstelle für Brandschutz  
*Building Safety – Test Body for Fire Protection*

Prüfbericht  
*Test report*  
20646874-30  
05.11.2014

**Berechnung des CIT-Wertes /**  
**Calculation of the CIT value**

Meßtechnik zur Erfassung der Rauchgastoxizität /  
Measuring technology for detection of smoke gas toxicity:

FTIR:

NICOLET ANTARIS IGS Analysator AKT 1000131

Die Berechnung erfolgte gem. Abschnitt C.9, DIN EN 45545-2, Stand 08/2013

*The calculation was carried out in accordance to section C.9, DIN EN 45545-2, Rev. 08/2013*

	<b>4. Minute</b> <i>4<sup>th</sup> minute</i>		<b>8. Minute</b> <i>8<sup>th</sup> minute</i>		<b>Temperaturen</b> <i>Tempartures</i>	
	Meßwert / <i>measure- ment reading</i>	Teil-ci/Ci <i>Part-ci/Ci</i>	Meßwert / <i>measure- ment reading</i>	Teil-ci/Ci <i>Part-ci/Ci</i>	4. Minute <i>4<sup>th</sup> minute</i>	8. Minute <i>8<sup>th</sup> minute</i>
HF	0 ppm	0,000	1 ppm	0,028	70 °C	74 °C
HCN	0 ppm	0,000	0 ppm	0,000	70 °C	74 °C
CO	16 ppm	0,012	939 ppm	0,677	70 °C	74 °C
CO <sub>2</sub>	100 ppm	0,002	1300 ppm	0,028	70 °C	74 °C
SO <sub>2</sub>	44 ppm	0,387	114 ppm	0,990	70 °C	74 °C
NO <sub>2</sub>	0 ppm	0,000	0 ppm	0,000	70 °C	74 °C
HBr	13 ppm	0,383	0 ppm	0,000	70 °C	74 °C
HCl	0 ppm	0,000	0 ppm	0,000	70 °C	74 °C
NO <sub>2</sub> (aus NO) <i>NO<sub>2</sub> (from NO)</i>	0 ppm	0,000	0 ppm	0,000	70 °C	74 °C
Summe ci/Ci <i>Amount ci/Ci</i>		0,783		1,724		
<b>CIT</b>		<b>0,063</b>		<b>0,139</b>		

Ermittelte Prüfergebnisse, Probe 1  
*Determined test results, specimen 1*

Anlage 2  
*Appendix 2*

DMT GmbH & Co. KG  
 Gebäude Sicherheit - Prüfstelle für Brandschutz  
*Building Safety – Test Body for Fire Protection*

Prüfbericht  
*Test report*  
 20646874-30  
 05.11.2014

**Berechnung des CIT-Wertes /**  
**Calculation of the CIT value**

Meßtechnik zur Erfassung der Rauchgastoxizität /  
Measuring technology for detection of smoke gas toxicity:

FTIR:

NICOLET ANTARIS IGS Analysator AKT 1000131

Die Berechnung erfolgte gem. Abschnitt C.9, DIN EN 45545-2, Stand 08/2013

*The calculation was carried out in accordance to section C.9, DIN EN 45545-2, Rev. 08/2013*

	<b>4. Minute</b> <i>4<sup>th</sup> minute</i>		<b>8. Minute</b> <i>8<sup>th</sup> minute</i>		<b>Temperaturen</b> <i>Tempartures</i>	
	Meßwert / <i>measurement reading</i>	Teil-ci/Ci <i>Part-ci/Ci</i>	Meßwert / <i>measurement reading</i>	Teil-ci/Ci <i>Part-ci/Ci</i>	4. Minute <i>4<sup>th</sup> minute</i>	8. Minute <i>8<sup>th</sup> minute</i>
HF	0 ppm	0,000	0 ppm	0,000	68 °C	73 °C
HCN	1 ppm	0,018	0 ppm	0,000	68 °C	73 °C
CO	18 ppm	0,013	930 ppm	0,673	68 °C	73 °C
CO <sub>2</sub>	100 ppm	0,002	1300 ppm	0,028	68 °C	73 °C
SO <sub>2</sub>	62 ppm	0,548	77 ppm	0,671	68 °C	73 °C
NO <sub>2</sub>	1 ppm	0,044	0 ppm	0,000	68 °C	73 °C
HBr	12 ppm	0,355	1 ppm	0,029	68 °C	73 °C
HCl	0 ppm	0,000	0 ppm	0,000	68 °C	73 °C
NO <sub>2</sub> (aus NO) <i>NO<sub>2</sub> (from NO)</i>	3 ppm	0,131	0 ppm	0,000	68 °C	73 °C
Summe ci/Ci <i>Amount ci/Ci</i>		1,111		1,401		
<b>CIT</b>		<b>0,089</b>		<b>0,113</b>		

Ermittelte Prüfergebnisse, Probe 2  
*Determined test results, specimen 2*

Anlage 3  
*Appendix 3*

DMT GmbH & Co. KG  
 Gebäude Sicherheit - Prüfstelle für Brandschutz  
*Building Safety – Test Body for Fire Protection*

Prüfbericht  
*Test report*  
 20646874-30  
 05.11.2014

**Berechnung des CIT-Wertes /**  
**Calculation of the CIT value**

Meßtechnik zur Erfassung der Rauchgastoxizität /  
Measuring technology for detection of smoke gas toxicity:

FTIR:

NICOLET ANTARIS IGS Analysator AKT 1000131

Die Berechnung erfolgte gem. Abschnitt C.9, DIN EN 45545-2, Stand 08/2013

*The calculation was carried out in accordance to section C.9, DIN EN 45545-2, Rev. 08/2013*

	<b>4. Minute</b> <i>4<sup>th</sup> minute</i>		<b>8. Minute</b> <i>8<sup>th</sup> minute</i>		<b>Temperaturen</b> <i>Tempartures</i>	
	Meßwert / <i>measure- ment reading</i>	Teil-ci/Ci <i>Part-ci/Ci</i>	Meßwert / <i>measure- ment reading</i>	Teil-ci/Ci <i>Part-ci/Ci</i>	4. Minute <i>4<sup>th</sup> minute</i>	8. Minute <i>8<sup>th</sup> minute</i>
HF	0 ppm	0,000	0 ppm	0,000	64 °C	71 °C
HCN	6 ppm	0,108	14 ppm	0,246	64 °C	71 °C
CO	19 ppm	0,014	944 ppm	0,687	64 °C	71 °C
CO <sub>2</sub>	40 ppm	0,001	1200 ppm	0,026	64 °C	71 °C
SO <sub>2</sub>	53 ppm	0,474	90 ppm	0,788	64 °C	71 °C
NO <sub>2</sub>	1 ppm	0,044	0 ppm	0,000	64 °C	71 °C
HBr	0 ppm	0,000	0 ppm	0,000	64 °C	71 °C
HCl	0 ppm	0,000	0 ppm	0,000	64 °C	71 °C
NO <sub>2</sub> (aus NO) <i>NO<sub>2</sub> (from NO)</i>	3 ppm	0,133	1 ppm	0,043	64 °C	71 °C
Summe ci/Ci <i>Amount ci/Ci</i>		0,774		1,792		
<b>CIT</b>		<b>0,062</b>		<b>0,144</b>		

Ermittelte Prüfergebnisse, Probe 3  
*Determined test results, specimen 3*

Anlage 4  
*Appendix 4*

DMT GmbH & Co. KG  
 Gebäude Sicherheit - Prüfstelle für Brandschutz  
*Building Safety – Test Body for Fire Protection*

Prüfbericht  
*Test report*  
 20646874-30  
 05.11.2014