



Systemtechnik

Prüfbericht / Test report

**Ermittlung der Wärmefreisetzungsrate
nach DIN EN 45545-2:2020 & DIN EN 45545-2:2023**

**Determination of heat release rate
according to DIN EN 45545-2:2020 & DIN EN 45545-2:2023**

Prüfbericht / Test report: 24-73441-TT.TVI3-PB-04613
Datum / Date: 13.12.2024
Prüflabor / Testing Laboratory: DB Systemtechnik GmbH, Brandlabor
Bahntechnikerring 74, D-14774 Brandenburg-Kirchmöser
Auftraggeber / Sponsor: griwecolor GmbH
Wieselbrunnen 2, D-78199 Bräunlingen
Prüfgegenstand / Test object: AN2-800: griwephon hydrophob Entdröhnungsmasse
AN2-800: griwephon hydrophob sound deadening mass

Prüfergebnisse und Klassifizierung / Tests results and classification

Anforderung Requirement	Parameter Parameter	Ergebnis Result	Einheit Unit	Gefährdungsstufe Hazard level
R1 / R2 / R6 / R7 / R17	MARHE	51,1	kW/m ²	HL1, HL2, HL3



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-11081-01-01

Durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) nach
DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Anlage zur Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Die Inhalte beziehen sich ausschließlich auf die in diesem Dokument beschriebenen Sachverhalte. Das Recht zur (auszugsweisen) Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts kann, durch den diesem Dokument zugrundeliegenden Vertrag, eingeschränkt sein. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Designeintragung vorbehalten. Für den Fall von Abweichungen zwischen der englischen und deutschen Fassung gilt die Letztgenannte.

The contents refer exclusively to the facts described in this document. The right to pass on (extracts of) this document, to reproduce it, to use it and to communicate its contents may be restricted by the contract on which this document is based. All rights reserved in the event of patent, utility model or design registration. In the event of discrepancy between the English and the German version, the latter shall prevail.

Änderungsindex (Amendment index)

Version Version	Datum Date	Änderungsinhalte Amendment
1	13.12.2024	Erstausgabe (First edition)

1 Angaben zum Auftrag (Project details)

Aufgabenstellung:	Bestimmung des MARHE-Wertes nach DIN EN 45545-2:2020 & DIN EN 45545-2:2023
Project description:	Determination of MARHE-value according to DIN EN 45545-2:2020 & DIN EN 45545-2:2023
Ziel der Beauftragung:	Bewertung nach DIN EN 45545-2:2020 & DIN EN 45545-2:2023, Tabelle 5, Anforderungssätze R1 / R2 / R6 / R7 / R17
Project purpose:	Evaluation according to DIN EN 45545-2:2020 & DIN EN 45545-2:2023, table 5, requirement sets R1 / R2 / R6 / R7 / R17
Bezug:	Bestellung gemäß: 24-73441-046 AN griwecolor 241025
Reference:	Order according to: 24-73441-046 AN griwecolor 241025
Auftraggeber Ansprechpartner:	Herr Sven Wehinger
Sponsor contact:	+49 (0) 7707 / 99 04-0 sven.wehinger@griwecolor.de
Prüflabor Ansprechpartner:	Herr Moritz Reisberg
Testing laboratory contact:	+49 (0)3381 812482 moritz.reisberg@deutschebahn.com
Verteiler des Prüfberichtes:	Auftraggeber (Sponsor): (1) griwecolor GmbH
Test report distribution list:	Prüflabor (Testing laboratory): (1) Brandlabor TT.TVI 32

2 Beschreibung des Prüfobjektes (Test object description)

Kennzeichnung: Samples identification:	24-73441-04613 (Proben 5-11) (Samples 5-11)
Eingangsdatum: Samples delivery:	30.10.2024
Probenahme/Vorbereitung: Sampling/Preparation:	Die Probenahme erfolgte durch den Auftraggeber / Die Proben wurden im prüffähigen Zustand übergeben Sampling was carried out by the sponsor / The samples were delivered in a testable condition
Materialbezeichnung:*	AN2-800: griwephon hydrophob Entdröhnungsmasse - appliziert auf 1 mm Aluminiumblech - Ch.: 2400496 - Entdröhnungsmasse auf Basis wässriger Acrylatdispersion, - lösemittelfrei, weichmacherfrei - Verwendung: Entdröhnung von dünnwandigen Blechen
Material designation:*	AN2-800: griwephon hydrophob sound deadening mass - applied to 1 mm aluminum sheet - Ch.: 2400496 - sound deadening compound based on water-based acrylate dispersion, - solvent-free, unplasticized - use of the component: sound deadening of thin-walled sheets
Dichte:*	1143 kg/m ³ (Trockendichte)
Density:*	1143 kg/m ³ (dry density)
Flächengewicht:*	5,713 kg/m ²
Area related mass:*	
Farbe:*	beige
Colour:*	beige
Abmessungen:	Länge (Length): 100 mm
Dimensions:	Breite (Width): 100 mm
	Dicke (Thickness): 5,7 mm (Mittelwert) (Mean value)

3 Ergebnisse (Results)

Ergebnis:
Result:
MARHE: 51,1 kW/m²
Bewertung:
Evaluation:

Mit diesem Ergebnis werden Hazard Level 1, 2 und 3 gemäß Tabelle 5, DIN EN 45545-2:2020 & DIN EN 45545-2:2023, Anforderungen R1 / R2 / R6 / R7 / R17 erfüllt.

This result is conform to the requirements for hazard level 1, 2 and 3, requirement sets R1 / R2 / R6 / R7 / R17 according to table 5 of DIN EN 45545-2:2020 & DIN EN 45545-2:2023.

Unversehrtheit:
Fire integrity:

Die Anforderung an die Unversehrtheit bei Einwirkung durch Feuer gemäß Abschnitt 5.3.7 der DIN EN 45545-2:2020 & DIN EN 45545-2:2023 wird erfüllt.

Fire integrity testing according to section 5.3.7 of DIN EN 45545-2:2020 & DIN EN 45545-2:2023 is fulfilled.

Bemerkungen:
Remarks:

Diese Ergebnisse gelten nur für das Verhalten der repräsentativen Probekörper unter den besonderen Bedingungen der Prüfung. Sie sind nicht als das alleinige Kriterium zur Beurteilung der potentiellen Gefährdung beim Brand des jeweiligen Erzeugnisses geeignet.

These results are only valid for the behaviour of representative samples under the special conditions of the test. They are not the exclusive criteria for the evaluation of the fire danger of the particular product.

Die Konformitätsbewertung erfolgt gemäß der Entscheidungsregel nach DIN EN 45545-2:2020 & DIN EN 45545-2:2023. Eine Komponente erfüllt die Anforderungen eines Hazard Levels für den jeweiligen Anforderungssatz, wenn der Mittelwert der Einzelprüfungen den in der Tabelle 5 der DIN EN 45545-2:2020 & DIN EN 45545-2:2023 festgelegten Grenzwert nicht überschreitet. Bei der Konformitätsbewertung wird die Messunsicherheit nicht berücksichtigt.

The conformity assessment is carried out in accordance with the decision rule according to DIN EN 45545-2:2020 & DIN EN 45545-2:2023. A component fulfils the requirements of a hazard level for the respective requirement set if the mean value of the individual tests does not exceed the limit value specified in Table 5 of DIN EN 45545-2:2020 & DIN EN 45545-2:2023. The measurement uncertainty is not taken into account in the conformity assessment.

4 Unterschriften (Signatures)

fachlich geprüft und freigegeben:

checked and approved:

erstellt:

created:

--	--

Moritz Reisberg, M.Sc.
Leitung Brandlabor
Head of fire laboratory

Christin Kraatz
Bearbeiterin
Editor

5 Prüfung (Test procedure)

5.1 Angaben zur Prüfung (Background information)

Bewertungsverfahren:	DIN EN 45545-2:2020 & DIN EN 45545-2:2023 Brandschutz in Schienenfahrzeugen – Teil 2: Anforderungen an das Brandverhalten von Materialien und Komponenten, Tabelle 6, Referenz T03.01
Test method:	DIN EN 45545-2:2020 & DIN EN 45545-2:2023 Fire protection on railway vehicles Part 2: Requirements for fire behaviour of materials and components, table 6, reference T03.01
Messmethode:	ISO 5660-1:2015/A1:2019
Method of measurement:	ISO 5660-1:2015/A1:2019
Ort der Prüfung:	DB Systemtechnik GmbH, Brandlabor
Location of the test:	Bahntechnikerring 74, D-14774 Brandenburg-Kirchmöser

5.2 Durchführung (Measurement set-up)

Konditionierung:	bei 23°C ± 2°C / 50% ± 5% r.F. bis zur Massekonstanz ($\Delta m < 0,1 \text{ \%}$ bzw. $< 0,1 \text{ g}$ in 24 h)
Conditioning:	at 23°C ± 2°C / 50% ± 5% rel.H. until mass constancy ($\Delta m < 0,1 \text{ \%}$ resp. $< 0,1 \text{ g}$ in 24 h)
Prüfgeräte:	Waage - A00483
Test devices:	Balance
	Cone Calorimeter - 093.050
	Cone Calorimeter
	Wärmestrommessgerät - 093.074
	Heat flux meter
	Messschieber - 093.017
	Calliper
Bestrahlungsseite:	beschichtete Oberfläche
Side of irradiation impingement:	coated surface
Prüfdatum:	13.11.2024
Test date:	
Prüfer:	C. Kraatz
Tester:	

5.3 Ergebnisse (Results)

Probe (Sample)	5	6	7	8	9	10	Mittelwert (Mean value)
Prüfbedingungen (Testing conditions)							
Bestrahlungsstärke Irradiance [kW/m ²]	50	50	50	50	50	50	
Abgasvolumenstrom Exhaust flow [l/s]	24	24	24	24	24	24	
C-Faktor C-Factor [m ^{1/2} g ^{1/2} K ^{1/2}]	0,04198	0,04198	0,04198	0,04198	0,04198	0,04198	
Probekörperausrichtung Designation of the sample [horizontal/ vertikal] [horizontal/ vertical]	horizontal horizontal	horizontal horizontal	horizontal horizontal	horizontal horizontal	horizontal horizontal	horizontal horizontal	
Probekörperfixierung Restraining of the sample [ja/ nein] [yes/ no]	nein no	nein no	nein no	nein no	nein no	nein no	
Abstand Strahler - Probe Distance heater - sample [mm]	25	25	25	25	25	25	
Probendicke Sample thickness [mm]	5,7	5,6	5,8	5,9	5,7	5,3	5,7
Exponierte Probenoberfläche Exposed sample surface [cm ²]	88,4	88,4	88,4	88,4	88,4	88,4	
Zünden und Verlöschen (Sustained flaming and extinction)							
Entzündungszeitpunkt t _{Zünd} Time to sustained flaming [s]	81	81	77	85	78	78	80
Verlöschen nach Extinction after [s]	655	570	627	678	613	462	601
Prüfdauer Duration of the test [s]	1200	1200	1200	1200	1200	1200	

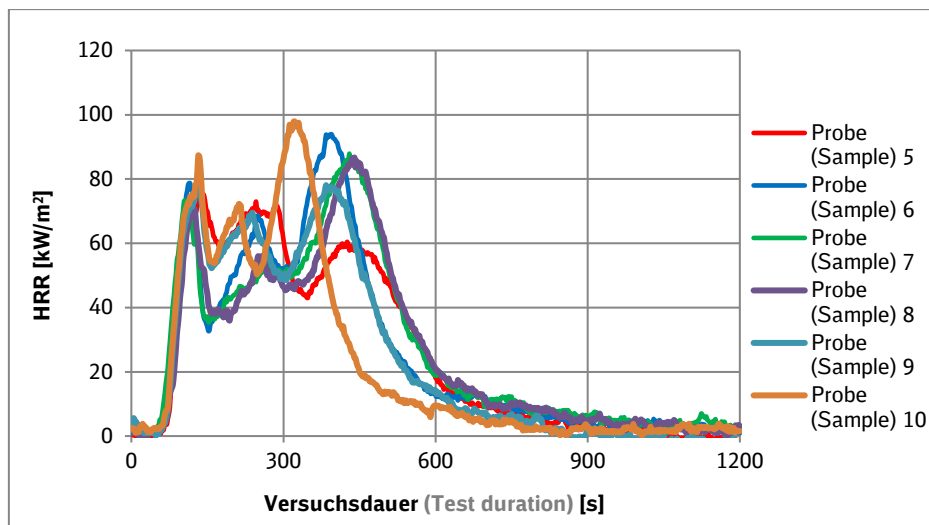
Probe (Sample)			5	6	7	8	9	10	Mittelwert (Mean value)
Beobachtungen (Observations)									
Funkenbildung Sparkling	[ja/ nein] [yes/ no]		nein no	nein no	nein no	nein no	nein no	nein no	
Schmelzen der Beschichtung Melting of the coating	[ja/ nein] [yes/ no]		nein no	nein no	nein no	nein no	nein no	nein no	
Schwelen Smoldering	[ja/ nein] [yes/ no]		nein no	nein no	nein no	nein no	nein no	nein no	
Abspritzen von Probeteilen Squirting of sample parts	[ja/ nein] [yes/ no]		nein no	nein no	nein no	nein no	nein no	nein no	
Flashing (Flamme < 1 s) Flashing (flaming < 1 s)	[ja/ nein] [yes/ no]		ja yes	ja yes	ja yes	ja yes	ja yes	ja yes	
Intermittierende Flamme (> 1 s / < 10 s) Transitory flaming (> 1 s / < 10 s)	[ja/ nein] [yes/ no]		nein no	nein no	nein no	nein no	nein no	nein no	
Wärmefreisetzung (Heat release)									
Mittlere Wärmefreisetzungsrate Average heat release rate	$\dot{q}_A$	[kW/m ²]	27,44	27,60	28,88	27,96	25,42	24,02	26,89
Mittlere Wärmefreisetzungsrate im Zeitintervall zwischen Zündzeitpunkt $t_{Zünd}$ und dem Zeitpunkt Δt	$\dot{q}_{A,t_{Zünd}+60s}$	[kW/m ²]	59,15	59,77	59,44	55,36	60,05	63,78	59,59
	$\dot{q}_{A,t_{Zünd}+180s}$	[kW/m ²]	63,47	53,46	48,34	47,76	60,92	61,74	55,95
$\dot{q}_{A,t_{Zünd}+\Delta t}$ Average heat release rate for the time Δt counted from the point of sustained flaming	$\dot{q}_{A,t_{Zünd}+300s}$	[kW/m ²]	60,00	57,67	50,77	48,82	59,91	68,93	57,68
	$\dot{q}_{A,t_{Zünd}+360s}$	[kW/m ²]	59,55	62,17	55,74	53,80	62,15	63,84	59,54
Maximale Wärmefreisetzungsrate	$\dot{q}_{A,max.}$	[kW/m ²]	75,30	93,97	87,90	86,71	78,76	97,89	86,76
Maximum heat release rate	bei t =	[s]	142	394	430	440	130	322	310
Maximaler Mittelwert der Wärmefreisetzungsrate Maximum average rate of heat emission	MARHE	[kW/m ²]	49,7	51,6	50,2	47,6	51,9	55,5	51,1
Gesamte Wärmefreisetzung Total heat release	THR	[MJ/m ²]	30,8	30,9	32,5	31,2	28,9	26,9	30,2

Masseverlust (mass loss)								
Ausgangsmasse der Probe m Initial sample mass	[g]	94,1	92,1	94,9	96,6	91,4	82,3	91,9
Masse beim Zünden m_s Mass at sustained flaming	[g]	93,8	91,3	94,1	96	90,7	81,8	91,3
Masse nach der Prüfung m_f Mass remaining after the test	[g]	75,5	75,1	77,3	79,0	74,2	67,8	74,8
Masseverlust Mass loss	[g/m²]	2107,1	1917,6	1995,6	1993,8	1948,3	1642,7	1934,2
durchschn. Masseverlustrate $\dot{m}$ Average rate of specimen mass loss	[g/(m²·s)]	1,88	1,71	1,77	1,78	1,74	1,46	1,72
durchschn. Masseverlustrate $\dot{m}_{A,10-90}$ Average rate of specimen mass loss	[g/(m²·s)]	3,25	3,32	3,22	3,18	3,32	3,59	3,31
Verbrennungswärme (Heat of combustion)								
Mittlere effektive Verbrennungswärme Average effective heat of combustion	[MJ/kg]	14,64	16,10	16,25	15,70	14,64	16,40	15,62
Rauchfreisetzung (Smoke release)								
Rauchfreisetzung, nicht brennende Phase Total smoke production, non-flaming phase	[m²/m²]	14,6	19,5	10,9	18,4	13,1	14,0	15,1
Rauchfreisetzung, brennende Phase Total smoke production, flaming phase	[m²/m²]	35,9	110,7	97,1	87,6	87,9	116,6	89,3
Gesamte Rauchfreisetzung Total smoke production	[m²/m²]	50,5	130,1	108,0	106,0	101,0	130,6	104,4

weitere Beobachtungen: keine
additional observations: none

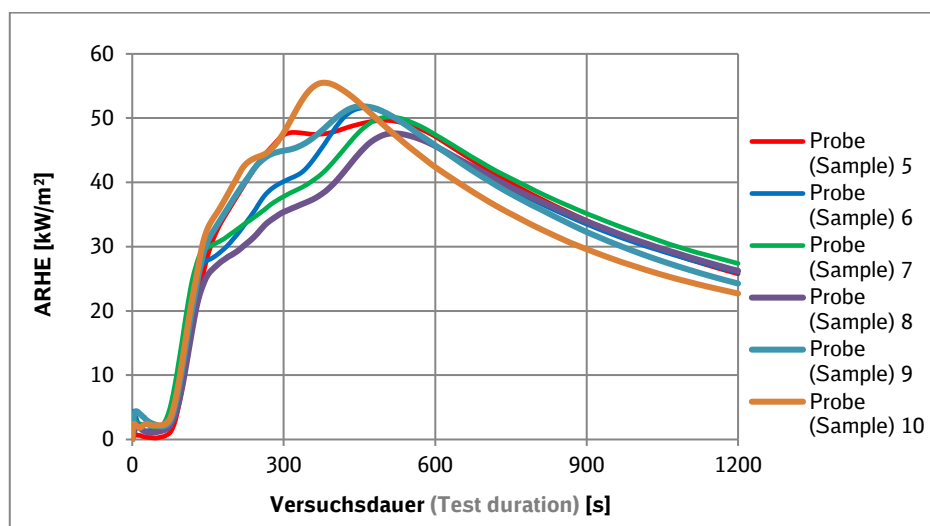
- Zeitlicher Verlauf der Wärmefreisetzungsrate (HRR)**

Chronological trend of the heat release rate (HRR)



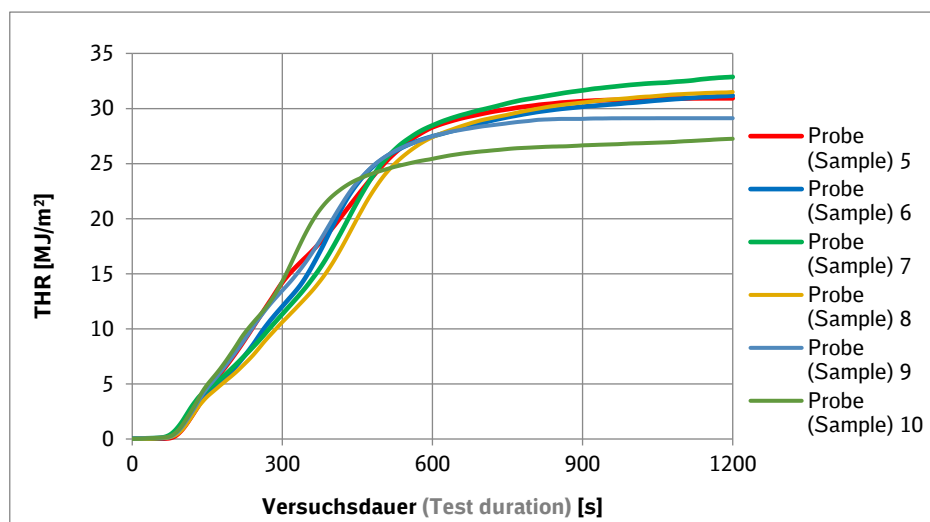
- Zeitlicher Verlauf der mittleren Wärmefreisetzungsrate (ARHE)**

Chronological trend of the average heat release rate (ARHE)



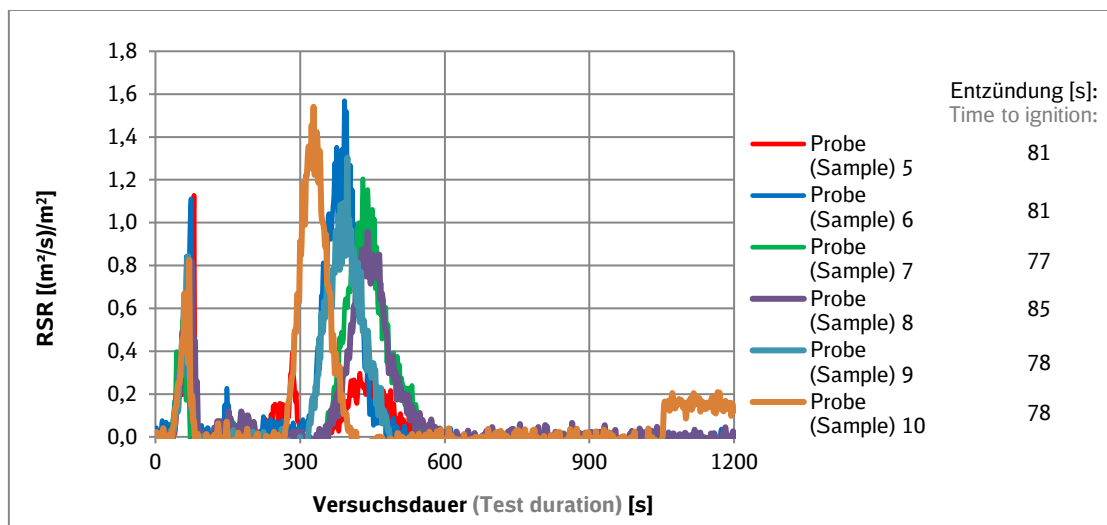
- Zeitlicher Verlauf der Wärmefreisetzung (THR)**

Chronological trend of the heat release (THR)



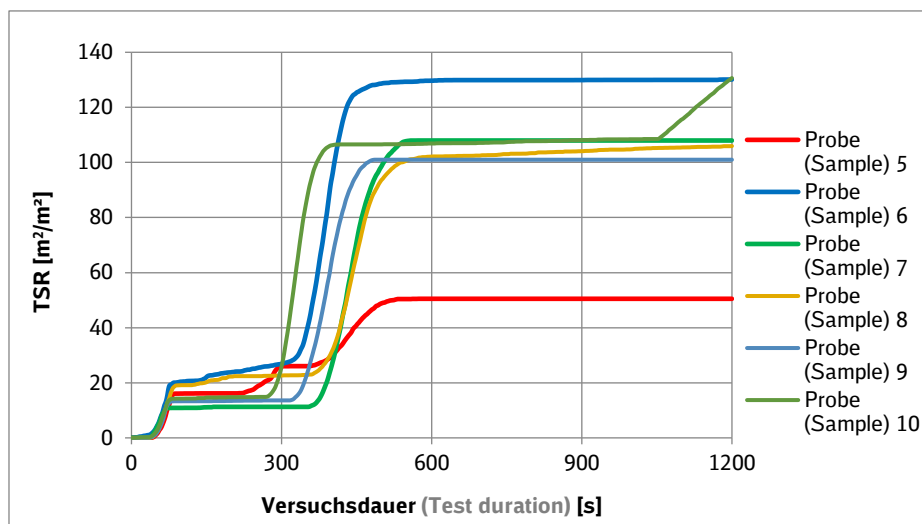
- Zeitlicher Verlauf der Rauchfreisetzungsrates (RSR)**

Chronological trend of the smoke release rate (RSR)



- Zeitlicher Verlauf der Rauchfreisetzung (TSR)**

Chronological trend of the smoke release (TSR)



5.4 Übersichtsaufnahme Brandproben (Overview picture of the samples)



Abb. 1: Probe vor Prüfung
Fig. 1: Sample before testing

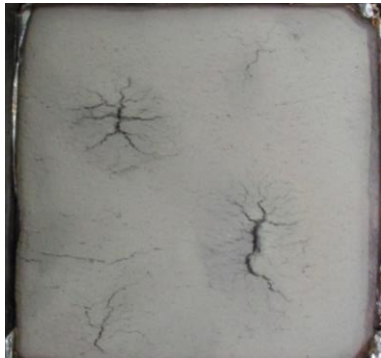


Abb. 2: Probe 5
Fig. 2: Sample 5



Abb. 3: Probe 6
Fig. 3: Sample 6



Abb. 4: Probe 7
Fig. 4: Sample 7



Abb. 5: Probe 8
Fig. 5: Sample 8



Abb. 6: Probe 9
Fig. 6: Sample 9

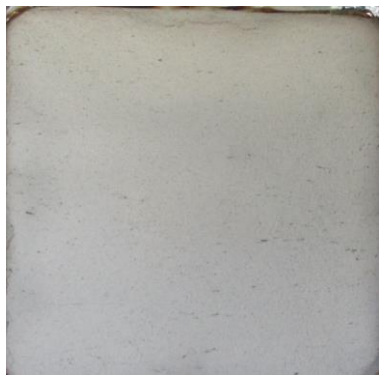


Abb. 7: Probe 10
Fig. 7: Sample 10

- Ende des Prüfberichtes -
- End of test report -