



BRANDVERSUCHE AN ADR-WARNTAFELN

12200 Berlin
T: +49 30 8104-0
F: +49 30 8104-7 2222

Aktenzeichen	21037457
Ausfertigung	1. Ausfertigung
Auftraggeber	Regoplast GmbH Michaela Harth Rheingaustraße 101 65203 Wiesbaden
Auftrag vom	17.09.2021
Versuchsnummer	21018/21019
Eingegangen am	17.09.2021
Prüfgegenstand / Untersuchungsmaterial	Orangefarbene Warntafeln gemäß ADR 5.3.2.2
Eingegangen am	28.09.2021
Prüfzeitraum	14.10.2021
Prüfort	BAM TTS An der Düne 44 15837 Baruth
Prüfung gemäß	ADR 2021 Unterabschnitt 5.3.2.2.2

PRÜFBERICHT

Dieser Versuchsbericht besteht aus Seite 1 bis 12 und den Anlagen 1 bis 8

Dieser Versuchsbericht darf nur in vollem Wortlaut und ohne Zusätze veröffentlicht werden. Für veränderte Wiedergabe und für Auszüge ist vorher die widerrufliche, schriftliche Einwilligung der BAM einzuholen. Der Inhalt des Versuchsberichts bezieht sich ausschließlich auf die untersuchten Gegenstände/Materialien.

Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung	3
2. Versuchsobjekt.....	3
3. Versuchsaufbau	4
3.1. Prüfstand.....	4
3.2. Art und Dauer der Befeuerung.....	4
3.3. Ermittlung der Oberflächentemperatur	6
3.4. Ermittlung der Feuertemperatur	6
4. Versuchsdurchführung.....	7
4.1. Versuch 1.....	8
4.2. Versuch 2.....	8
5. Versuchsergebnisse.....	9
5.1. Versuch 1.....	9
5.2. Versuch 2.....	10
6. Auswertung/Bemerkungen	11

1. Aufgabenstellung

Orangefarbene Warntafeln für Gefahrgutbeförderungen müssen gemäß dem Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR) in der Fassung vom 01.01.2021 den Vorgaben des Abschnitts 5.3.2.2 entsprechen. Gemäß Unterabschnitt 5.3.2.2.2 müssen die Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr und die UN-Nummer unauslöschar und nach einer 15-minütigen Feuereinwirkung noch lesbar sein. Die Art der Feuereinwirkung ist nicht spezifiziert.

Die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) wurde beauftragt, die übersendeten Warntafeln - über die Anforderungen des ADR hinaus - einer 30-minütigen Feuereinwirkung zu unterziehen. Über die Versuche sollte ein Prüfbericht erstellt werden.

Zu Zwecken der verstärkten Aussagefähigkeit wurde vereinbart, insgesamt zwei Prüfmuster der o.g. Prüfung zu unterziehen, diese sollten nacheinander und in verschiedenen Positionen durchgeführt werden.

2. Versuchsobjekt

Die zu den Versuchen vorliegenden Tafeln entsprachen den Vorgaben des ADR Abschnitt 5.3.2.2. Das folgende Bild zeigt eine Tafel:



Bild 1: Warntafel im Anlieferungszustand

Technische Details:

Objekt	Material
Trägerrahmen	austenitischer Stahl (1.4301)
	pulverbeschichtet mit MEGAPOL® F G/M Serie 140-04
Ziffern	austenitischer Stahl (1.4301)
	Folierung 3M™ Industrie-Warnmarkierung 13150
Kunststoffeinsätze	Polyamid 6 schwarz metak GmbH & Co. KG

Die Schilder wurden fertig montiert entsprechend Bild 1 angeliefert und geprüft.

Die Datenblätter befinden sich im Anhang dieses Berichts.

3. Versuchsaufbau

3.1. Prüfstand

Der Prüfstand besteht aus einem Gitterrohrgestell mit 12 Brennerdüsen für gasförmiges Propan. Der Propan-Massenstrom wurde aufgrund von Erfahrungswerten mit vergleichbaren Versuchsaufbauten auf 140 g Propan/Düse/min eingestellt, die Zündung erfolgte automatisch.

Dieser Aufbau unter Verwendung von Propan als Brennstoff ist geeignet, Lachenbrände (sog. Poolfeuer), realistisch abzubilden. Der Massestrom wurde über die Dauer des Versuchs konstant gehalten.

3.2. Art und Dauer der Befeuerung

Tafelnummer	Position	Dauer der Feuereinwirkung [min]
1	aufrecht stehend	> 30
2	flach liegend	> 30

Im ersten Versuch wurde das Prüfobjekt aufrecht stehend (frei hängend) aufgebaut, im zweiten Versuch sollte die Aufhängung flach liegend über der Befeuerung erfolgen. Die folgenden Bilder zeigen die Versuchsaufbauten:

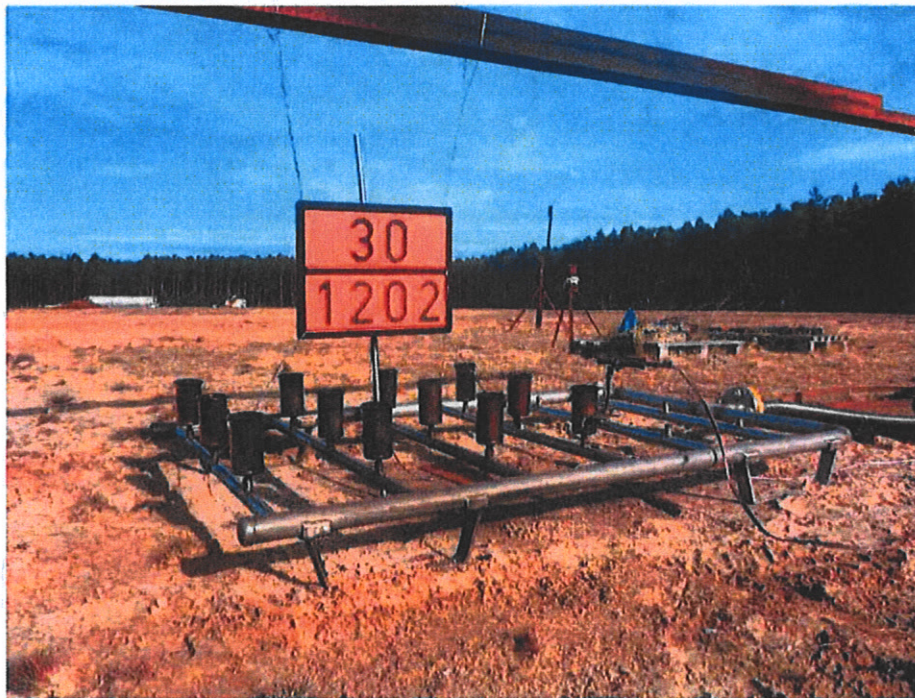


Bild 2: Prüfstand mit Prüfobjekt (Versuch 1)

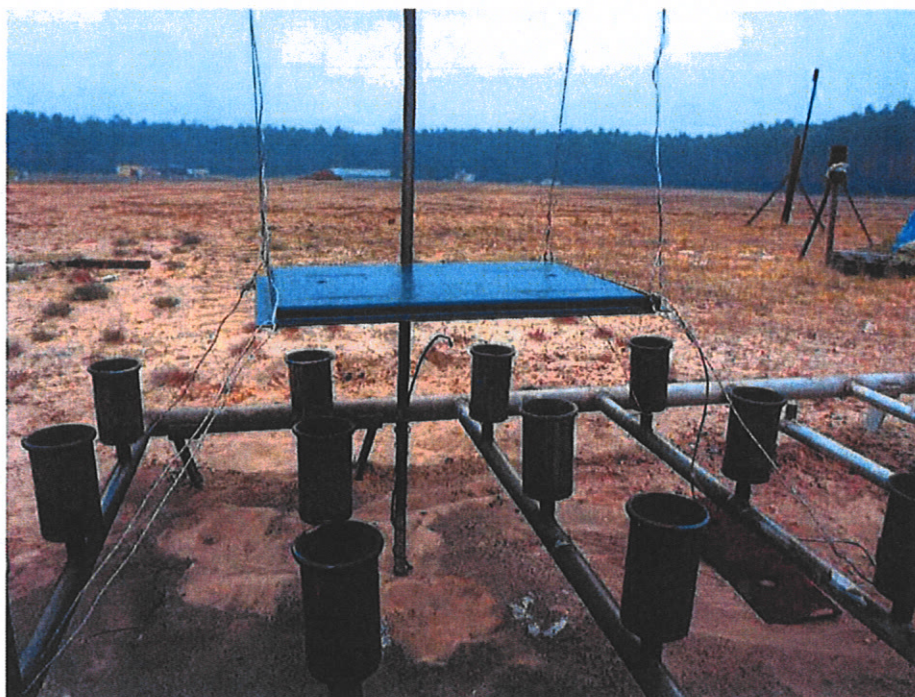


Bild 3: Prüfstand mit Prüfobjekt (Versuch 2)

3.3. Ermittlung der Oberflächentemperatur

Jedes Prüfmuster wurde mit einem Thermoelement Typ K nach EN 60584 ausgerüstet. Die Chargenzertifikate der Thermoelemente liegen dem Bericht im Anhang bei. Die ermittelten Temperaturen sind unter 5. Versuchsergebnisse angeführt. Die folgenden Bilder zeigen die Instrumentierung der Warntafel, das Thermoelement wurde in der Draufsicht von hinten in der unteren linken Ecke der Zifferntafel „3“ angebracht.

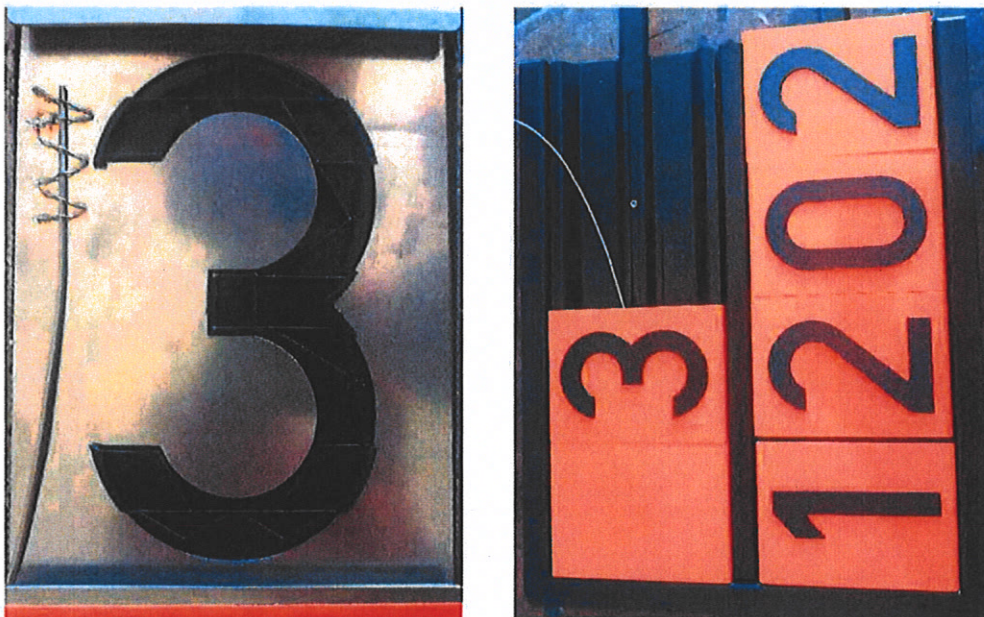


Bild 4,5: Position Thermoelement Oberflächentemperatur

3.4. Ermittlung der Feuertemperatur

Die mittlere Feuertemperatur wurde mit einem Thermoelement Typ K nach EN 60584 ermittelt. Das Zertifikat liegt dem Bericht im Anhang bei. Die ermittelten Feuertemperaturen sind unter 5. Versuchsergebnisse angeführt. Das folgende Bild zeigt die Installation des Thermoelements zur Messung der Feuertemperatur.



Bild 6: Position Thermoelement Feuertemperatur

4. Versuchsdurchführung

Jedes Prüfmuster wurde mittig in einem Abstand von 150 mm oberhalb des Feuers an den vorhandenen Befestigungsvorrichtungen frei aufgehängt.

Die Befuerung wurde gestartet und für die Dauer von $T > 30$ min konstant gehalten. Die Temperaturverläufe wurden aufgezeichnet, es erfolgten eine Foto- und Videodokumentation.

4.1. Versuch 1

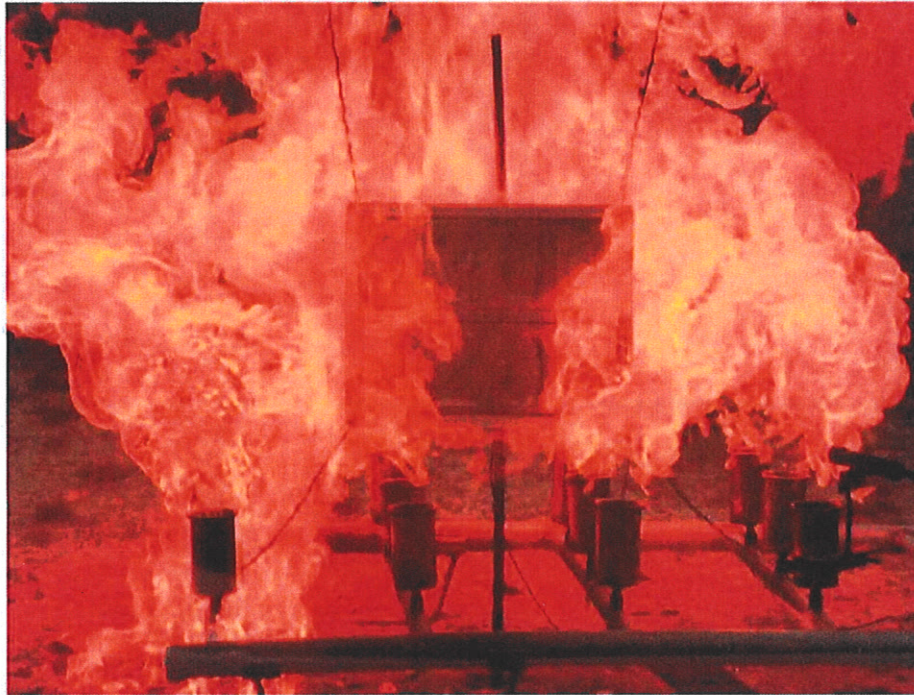


Bild 7: Versuchsdurchführung 1

4.2. Versuch 2



Bild 8: Versuchsdurchführung 2

5. Versuchsergebnisse

5.1. Versuch 1

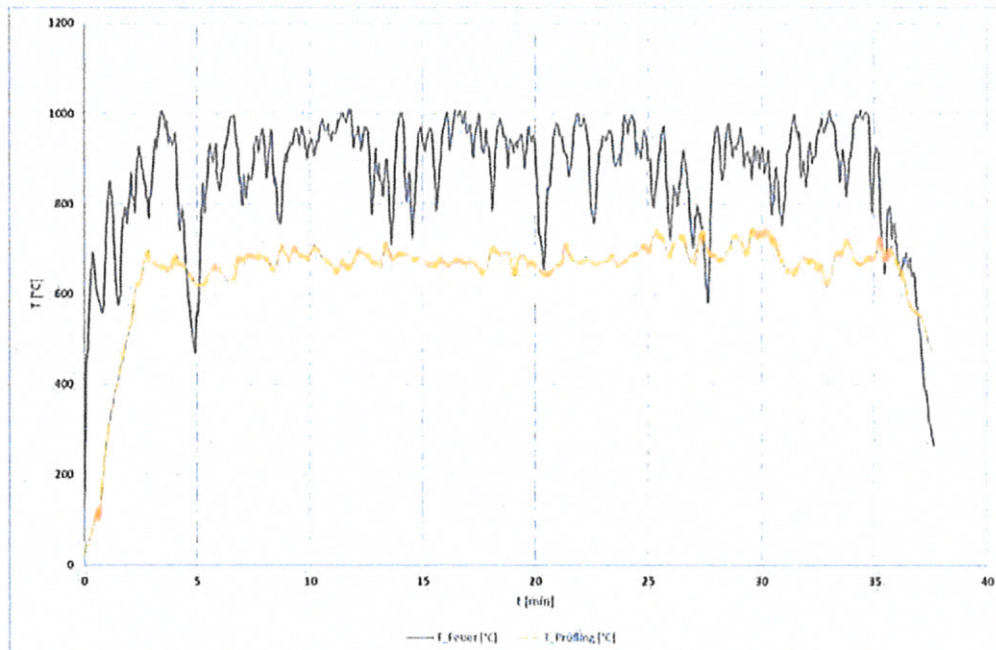


Diagramm 1: Oberflächen- und Feuertemperatur Versuch 1



Bild 9: Versuchsergebnis 1

5.2. Versuch 2

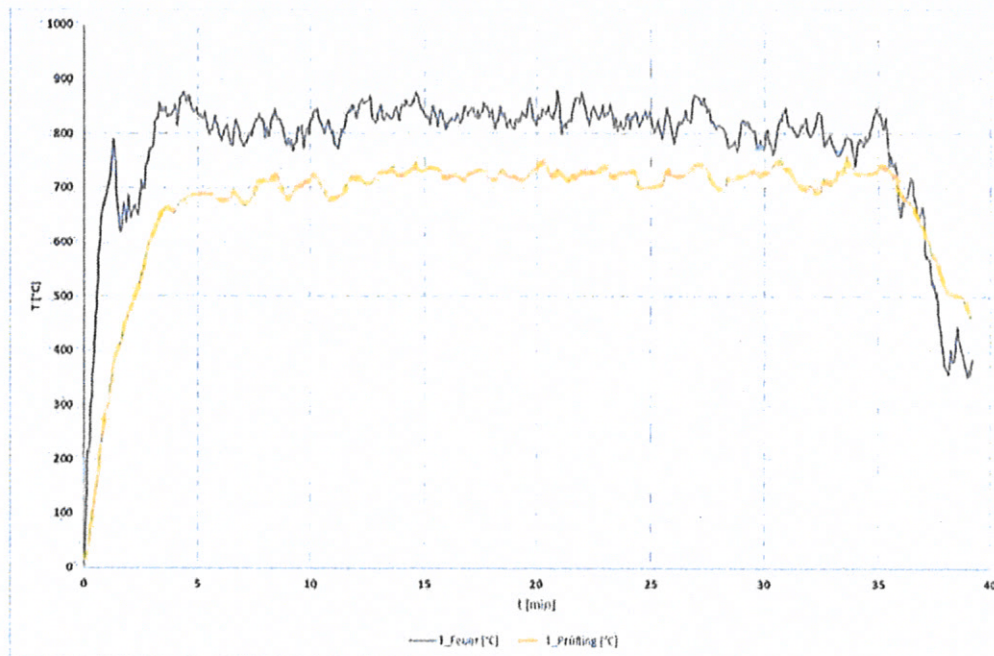


Diagramm 2: Oberflächen- und Feuertemperatur Versuch 2

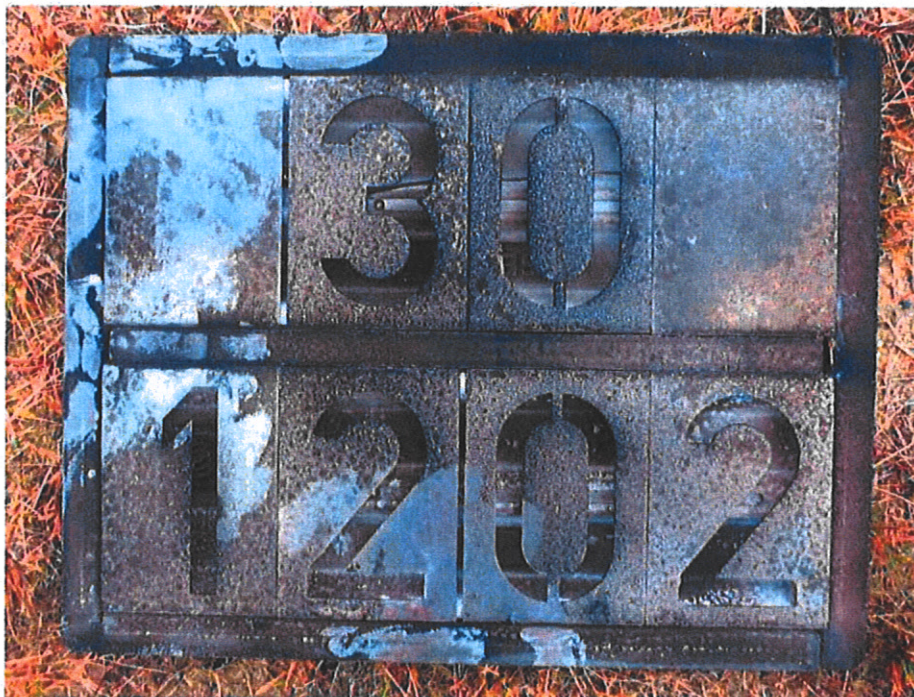


Bild 10: Versuchsergebnis 2

6. Auswertung/Bemerkungen

Nach Abschluss der Versuche konnte die volle mechanische Integrität der Gefahrgutwarntafeln festgestellt werden. Der Trägerrahmen und die Zifferntafeln waren in ihrer Form nicht verändert. Die Folie sowie die Pulverbeschichtung sind erwartungsgemäß verbrannt.

Veröffentlichungen von Gutachten, Prüfungsergebnissen, Prüfberichten oder Versuchsberichten, auch auszugsweise zu Werbezwecken bedürfen in jedem Einzelfall der widerruflichen Einwilligung der BAM.

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)

Unter den Eichen 87, 12205 Berlin

Berlin, 15. Oktober 2021

Im Auftrag



Prof. Dr.-Ing. F. Otremba
3.2 Gefahrguttanks und Unfallmechanik



M. Eng. J. Werner
3.2 Gefahrguttanks und Unfallmechanik

Versuchsdurchführung: M. Eng. J. Werner, Dipl.-Ing. (FH) J. Borch

Verteiler: Ur-Ausfertigung: 1 BAM
1. Ausfertigung, digitale Version (PDF) mit Unterschrift: Auftraggeber

Anlagen

- 1 Chargenzertifikat Thermoelement Typ K, 1,5 mm
- 2 Chargenzertifikat Thermoelement Typ K, 3,0 mm
- 3 Zertifikat Folie
- 4 Zertifikat Kunststoff-Einsatz
- 5 Zertifikat Pulverbeschichtung
- 6 Zertifikat Tragrahmen-Material
- 7 Foto-/Videodokumentation (nur digital)

Anlage 1

Zertifikat Thermoelement Typ K, 1,5 mm

PRÜFSCHEIN Nr.: 14871-1

Gegenstand : KB-1,5; Kl. 1 ; 2-2500-00060
 Sensortyp : Ni-CrNi, Typ K
 Grenzabweichung : EN-60584 Klasse 1
 verwendet für : S-KB-1,5-15000, Kl.1, RLK Gr.1, 6-4008-00146
 Kennung : CC14871

Kunde : Bundesanstalt für Materialforschung u.- Prüfung, 12205 Berlin
 Kundennummer : 12517
 Kundenbestellung : 31/12032557-1B
 Rössel - Auftrag : 2012-24352

Charge : CC14871-1

Standard(s) : TC R-03
 :

Messgerät(e) : DMM : SN:1163363, 1323-1, DKD-06301, 2011-07
 :
 : ICE - Point : Kaye

Messunsicherheit(en) : 1,00 K <=1000°C
 :

Prüfdatum : 09.03.2012
 Ausstelldatum : 04.09.2012
 Prüfer : Hr. Neusch

Messergebnisse:

Temperatur am Bezugsnormal	gemessene Werte		Abweichung v. d. Grundwertreihe		Zulässige Abweichung	Status
	°C	µV	µV	°C		
200,00	8172,0	200,84	33,6	0,84	1,50	innerhalb Klasse 1
400,00	16434,7	400,89	37,5	0,89	1,60	innerhalb Klasse 1
600,00	24980,1	601,75	74,6	1,75	2,40	innerhalb Klasse 1
800,00	33353,7	801,91	78,3	1,91	3,20	innerhalb Klasse 1

Die angegebene Messunsicherheit setzt sich zusammen aus den Unsicherheiten des Kalibrierverfahrens und des Kalibriergegenstandes während der Kalibrierung. Ein Anteil für die Langzeitstabilität des Kalibriergegenstandes ist nicht enthalten.
 Um die Stabilität des Sensors nicht zu beeinträchtigen darf der angegebene Temperaturbereich nicht überschritten bzw. unterschritten werden.

Unterschrift:

Anlage 2

Zertifikat Thermoelement Typ K, 3,0 mm

PRÜFSCHEIN Nr.: 15069-1

Gegenstand : KB-3,0; Kl. 1 ; 2-2500-00069
 Sensortyp : Ni-CrNi, Typ K
 Grenzabweichung : EN-60584 Klasse 1
 verwendet für : S-KB-3,0-15000, Kl.1, RLK Gr.1 ; 6-4008-00147
 Kennung : CC 15069

Kunde : Bundesanstalt für Materialforschung u. -Prüfung, 12205 Berlin
 Kundennummer : 12517
 Kundenbestellung : 31/12055654-1B
 Rössel - Auftrag : 2012-27246


Charge : CC 15069-1
 Standard(s) : TC R-03
 Messgerät(e) : DMM : SN:1163363, 1323-1, DKD-06301, 2011-07
 : ICE - Point : Kaye
 Messunsicherheit(en) : 1,00 K <=1000 °C
 Datum : 04.06.2012
 Ausstelldatum : 21.12.2012
 Prüfer : Hr. Neusch

Messergebnisse:

Temperatur am Bezugsnormal °C	gemessene Werte		Abweichung v. d. Grundwertreihe		Zulässige Abweichung K	Status
	µV	°C	µV	°C		
200,00	8122,0	199,59	-16,4	-0,41	1,50	innerhalb Klasse 1
400,00	16369,7	399,35	-27,4	-0,65	1,60	innerhalb Klasse 1
600,00	24885,1	599,52	-20,3	-0,48	2,40	innerhalb Klasse 1
800,00	33260,3	799,63	-15,1	-0,37	3,20	innerhalb Klasse 1

Die angegebene Messunsicherheit setzt sich zusammen aus den Unsicherheiten des Kalibrierverfahrens und des Kalibriergegenstandes während der Kalibrierung. Ein Anteil für die Langzeitstabilität des Kalibriergegenstandes ist nicht enthalten.
 Um die Stabilität des Sensors nicht zu beeinträchtigen darf der angegebene Temperaturbereich nicht überschritten bzw. unterschritten werden.

Unterschrift:


 12.12.2
 50368 Werne

Anlage 3

Zertifikat Folie