

## **Untersuchungsbericht 0711:**

# **Überprüfen der Anbindung des RAMPF- Abdichtmittels zwischen Verdunsterschale bzw. Ge- häusedeckel**

Auftraggeber: ACC Austria

Bearbeiter: Dipl. Ing. Klaus Kerschbaumer

Graz, 04.10.2011

## Inhalt

<b>1</b>	<b>AUFGABENSTELLUNG</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>UNTERSUCHUNG DER ABDICHTMASSENANBINDUNG AN DAS GEHÄUSE/VERDUNSTERSCHALE</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>FOTODOKUMENTATION</b> .....	<b>7</b>
<b>4.1</b>	<b>Delta Kompressor Probe6</b> .....	<b>7</b>
<b>4.2</b>	<b>Delta Kompressor Probe 12</b> .....	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b> .....	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>TABELLENVERZEICHNIS</b> .....	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b> .....	<b>13</b>

## 1 Aufgabenstellung

Die Firma ACC, vertreten durch Lothar Holler, beauftragte im Juli 2011 (KW27) das IWS mit der Untersuchung der Anbindung der Abdichtmasse an der KTL bzw. Gehäuse/Verdunsterschale an 2 Delta Modellen. Als Abdichtmasse wurde RAKU-PUR 49H88/104-4[1], [2] der Fa. RAMPF<sup>1</sup> verwendet. Es handelt sich hierbei um eine neu entwickelte Abdichtmasse speziell für die Anforderungen der Fa. ACC Fürstfeld.

Für diese Untersuchung wurden 2 Kompressoren an das IWS übergeben, siehe Tabelle 1. Bei der Probe 12 wurde laut Etikett eine etwas geringere Abdichtmassenmenge verwendet. Die Probenentnahmestellen für die Klebeuntersuchungen sind schematisch in Abbildung 1 dargestellt.

Nr.:	Abdichtmasse	Datum der Fertigung	Gewicht Vergussmasse [g]	Auftrageleistung [g/s]
6	RAKU-PUR 49H88/104-4 A	02.09.2011	7,7	2,0
12	RAKU-PUR 49H88/104-4 A	02.09.2011	5,2	1,3

Tabelle 1 Kompressor Bezeichnung [3]

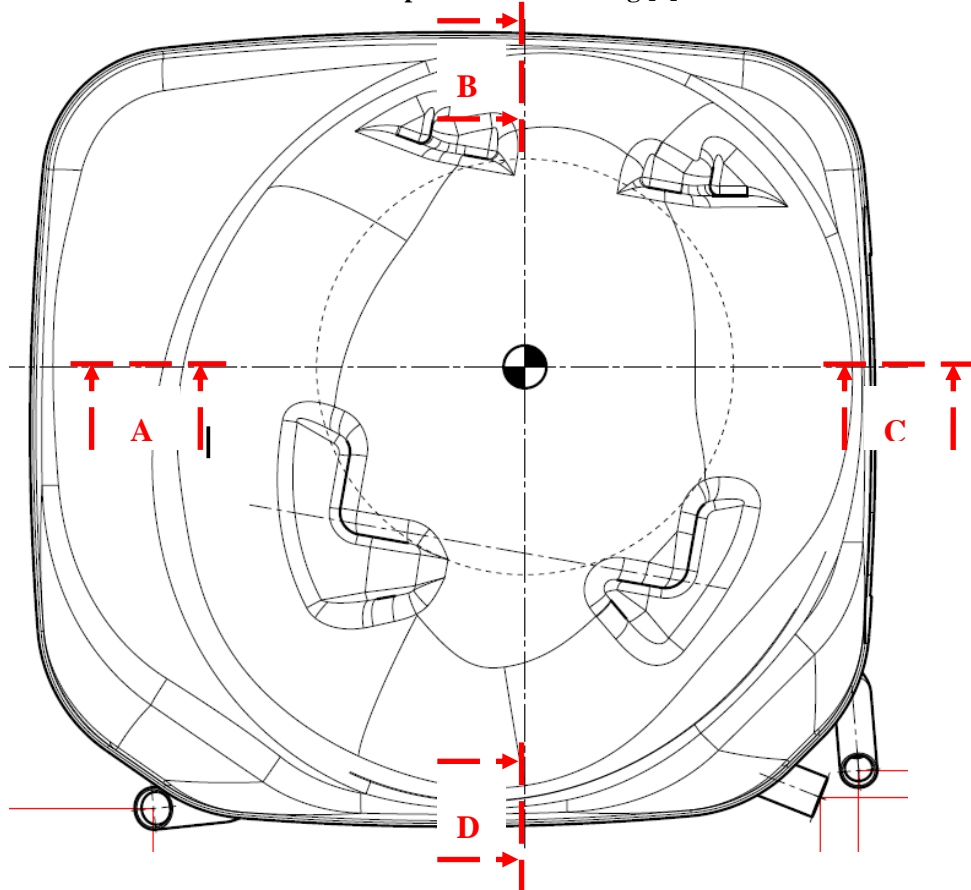


Abbildung 1 Position der Probenentnahmestellen für die Abdichtmassenuntersuchung

<sup>1</sup> RAMPF Giessharze GmbH & Co. KG; Robert Bosch Str. 8-10; 7661 Grafenberg; Deutschland; Tel.: 07123/9342-0

## 2 Untersuchung der Abdichtmassenanbindung an das Gehäuse/Verdunsterschale

Die eingebetteten Proben wurden geschliffen, poliert und mit Nital geätzt. Anschließend wurden die Abdichtmassenschliffe makroskopisch, stereoskopisch und lichtmikroskopisch auf ihre Anbindung, Schrumpfung und Blasenbildung hin untersucht.

Bei Probe 6 kommt es Infolge der Schrumpfung, bei Pos. A, B und D zur KTL Ablösung zwischen Abdichtmittel und Gehäusedeckel bzw. Verdunsterschale, Abbildung 3, Abbildung 8, Abbildung 9b, Abbildung 12a und Abbildung 13. Bei der KTL Abhebung infolge des Aushärtprozesses der Abdichtmasse kommt es zu keinem aufbrechen dieser, Abbildung 3a, Abbildung 10a und Abbildung 11a. Der Spalt zwischen Verdunsterschale und Gehäusedeckel wurde vollständig aufgefüllt (Schliff A, C und D), was auf eine niedrige Viskosität der Abdichtmasse im flüssigen Zustand schließen lässt, Abbildung 7, Abbildung 9, Abbildung 11 und Abbildung 12. Nur bei Probe 6B wurde der Spalt nicht vollständig aufgefüllt, Abbildung 4a. Bei keinem Schliff der Probe 6 wurde eine Blasenbildung festgestellt.

Probe 12, welche mit einer geringeren Abdichtmenge verarbeitet wurde, konnte kein Abheben der KTL festgestellt werden, siehe Abbildung 15a bis Abbildung 17a. Die Übergänge Abdichtmittel Grundwerkstoff (Deckel/Verdunsterschale) weisen einen sauberen Benetzungswinkel auf. Durch den Aushärtprozess und die damit verbundene Schrumpfung des Abdichtmittel kommt es zu keiner Zerstörung der KTL. Der Spalt wurde etwas besser aufgefüllt als bei Probe 6, Abbildung 5a und Abbildung 15b bis Abbildung 18b. Infolge der zu hohen Viskosität der KTL konnte die Oberfläche der Bleche im Spaltgrund nicht vollständig mit KTL benetzt werden, Abbildung 5b.

Bei der Porenanalyse konnte keine nennenswerte Porenbildung festgestellt werden. Weder Probe 6 noch Probe 12 weisen Porenbildung auf, siehe Abbildung 4 und Abbildung 6.

Schliff 12D wurde bei der Probenfertigung beschädigt und wurde in diesem Bereich, Verdunsterschale-Abdichtmasse, nicht untersucht. Die gesamte Fotodokumentation ist im Anhang ab Seite 7 zu finden.

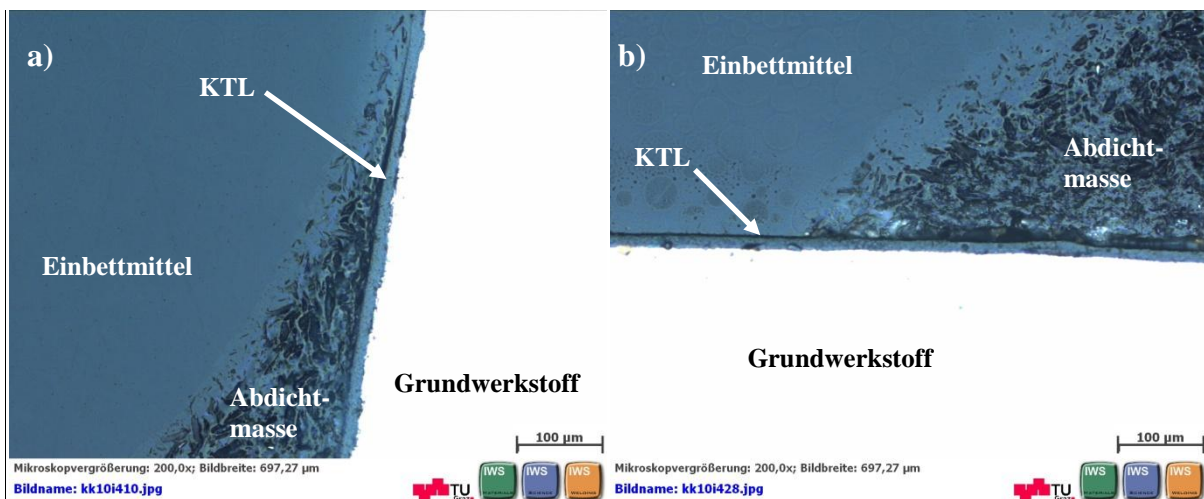


Abbildung 2 Benetzung der Oberflächen; a) Probe 6B Übergang Gehäusedeckel-Abdichtmasse; b) Probe 12A Übergang Klebung Verdunsterschale

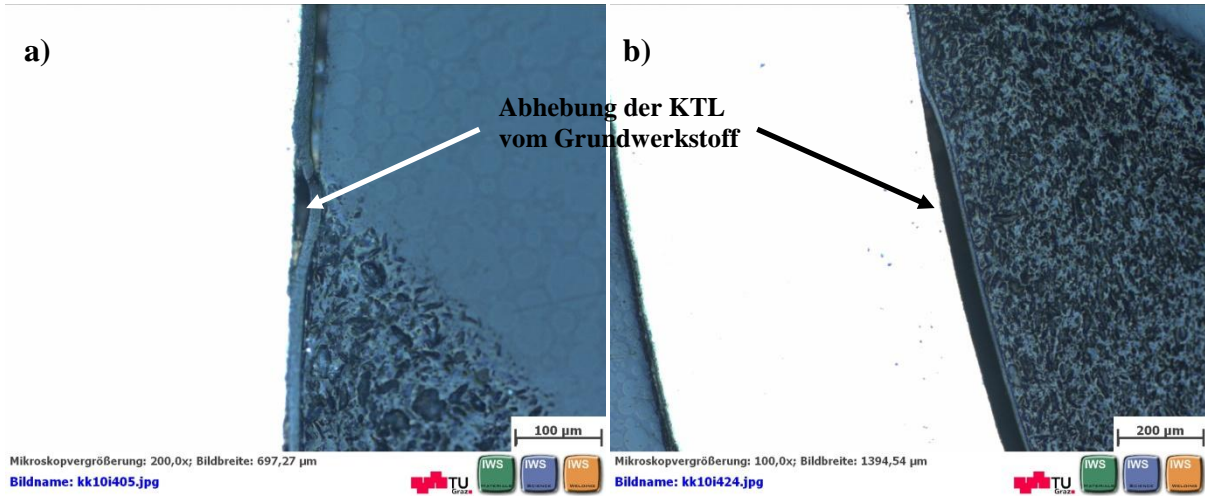


Abbildung 3 Abhebung der KTL: a) Probe 6A Übergang Gehäusedeckel; b) Probe 6D Übergang Verdunsterschale

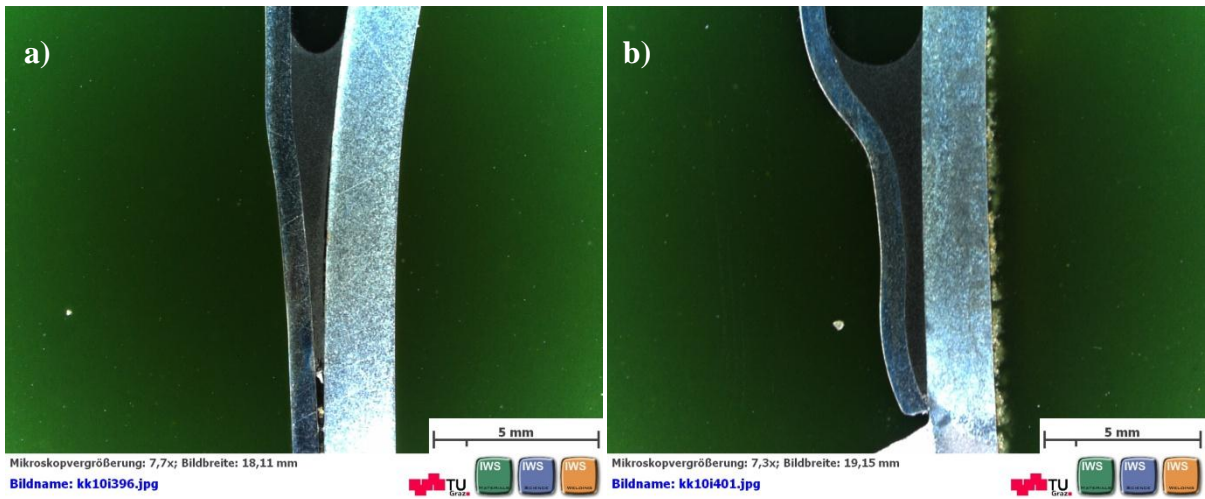


Abbildung 4 Spaltauffüllung: a) Probe 6B; b) Probe 12C

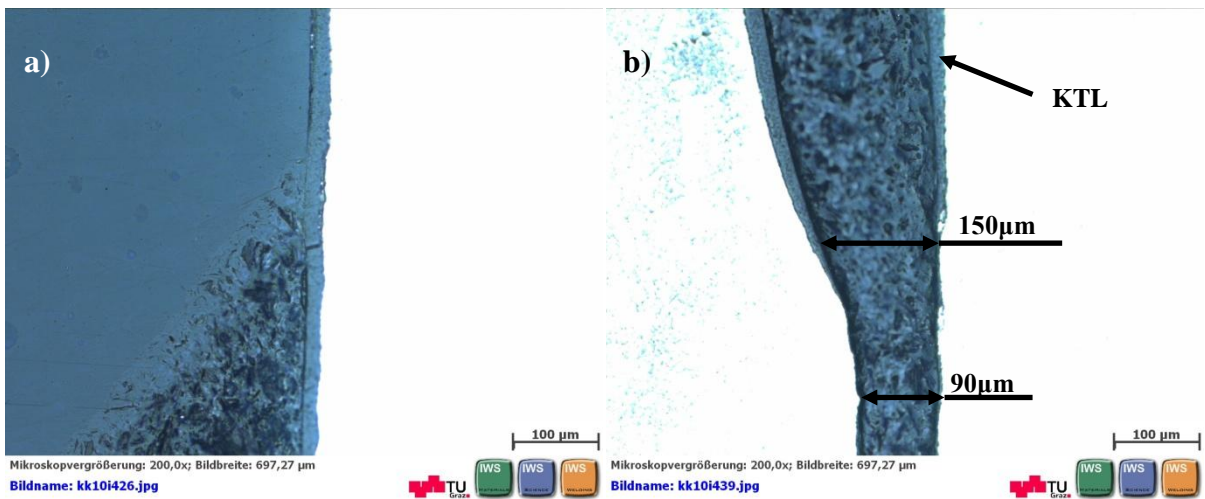


Abbildung 5 a) Probe 12A Übergang Klebung-Gehäusedeckel; b) Probe 12D Spaltauffüllung inkl. KTL



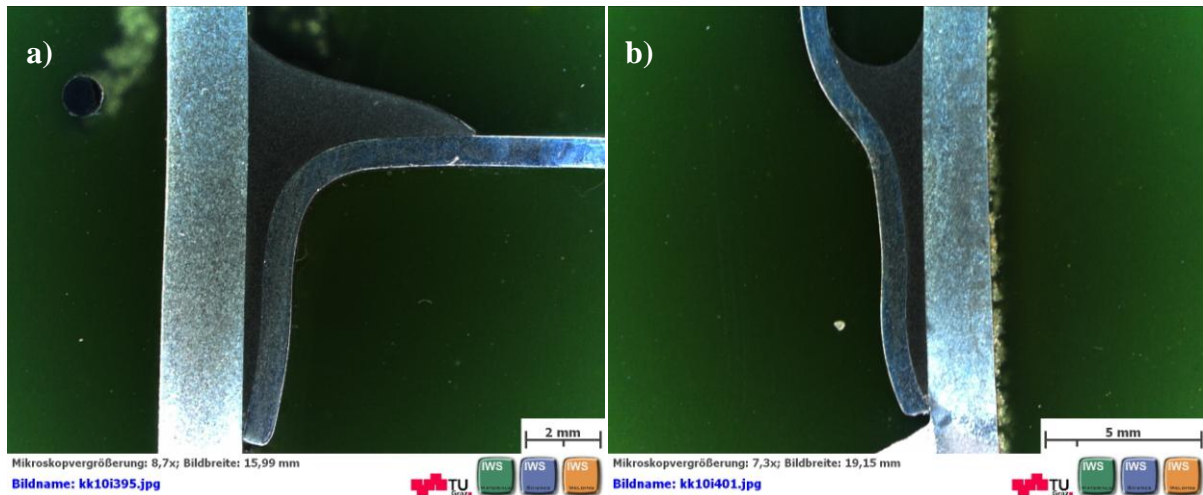


Abbildung 6 Porenbildung: a) Probe 6A; b) Probe 12C

### 3 Zusammenfassung

Mit dieser Abdichtmassenuntersuchung von Musterteilen der Fa. RAMPF konnte folgendes festgestellt werden.

- Es wurde keine Porenbildung im Abdichtmassenmaterial festgestellt.
- Es kommt bei zuviel verwendeter Abdichtmasse noch immer zu KTL Abhebungen infolge der Schrumpfung. Die Schrumpfung ist aber nicht so groß, dass es zum Aufbrechen der KTL kommt. Wichtig ist es die Abdichtmasse richtig zu dosieren.
- Die Spaltfüllung kann mit ca. 95% angenommen werden, da am Spaltgrund auch keine KTL anzufinden ist. Man kann sogar von einer ganzheitlichen Auffüllung sprechen, da nur jener Bereich nicht aufgefüllt ist, der auch nicht von der KTL benetzt wurde.
- Im Gegensatz zu den Untersuchungen mit dem Produkten 3M PM4969[4] und 3M TE 100 Black [5] konnte eine deutliche Verbesserung der Abdichtstellen festgestellt werden. Siehe hierzu die Berichte:
  - Kondenswassertest an Delta Kompressoren mit unterschiedlichen Testlösungen [6]
  - Verifikationstest Kondenswassertest an Delta Kompressoren ohne Testlösung [7]
  - 10 Tage AHT-Test mit Electrolux-Testlösung [8]
  - Überprüfen der Anbindung der Abdichtmasse zwischen Verdunsterschale und Gehäusedeckel [9]

## 4 Fotodokumentation

### 4.1 Delta Kompressor Probe6

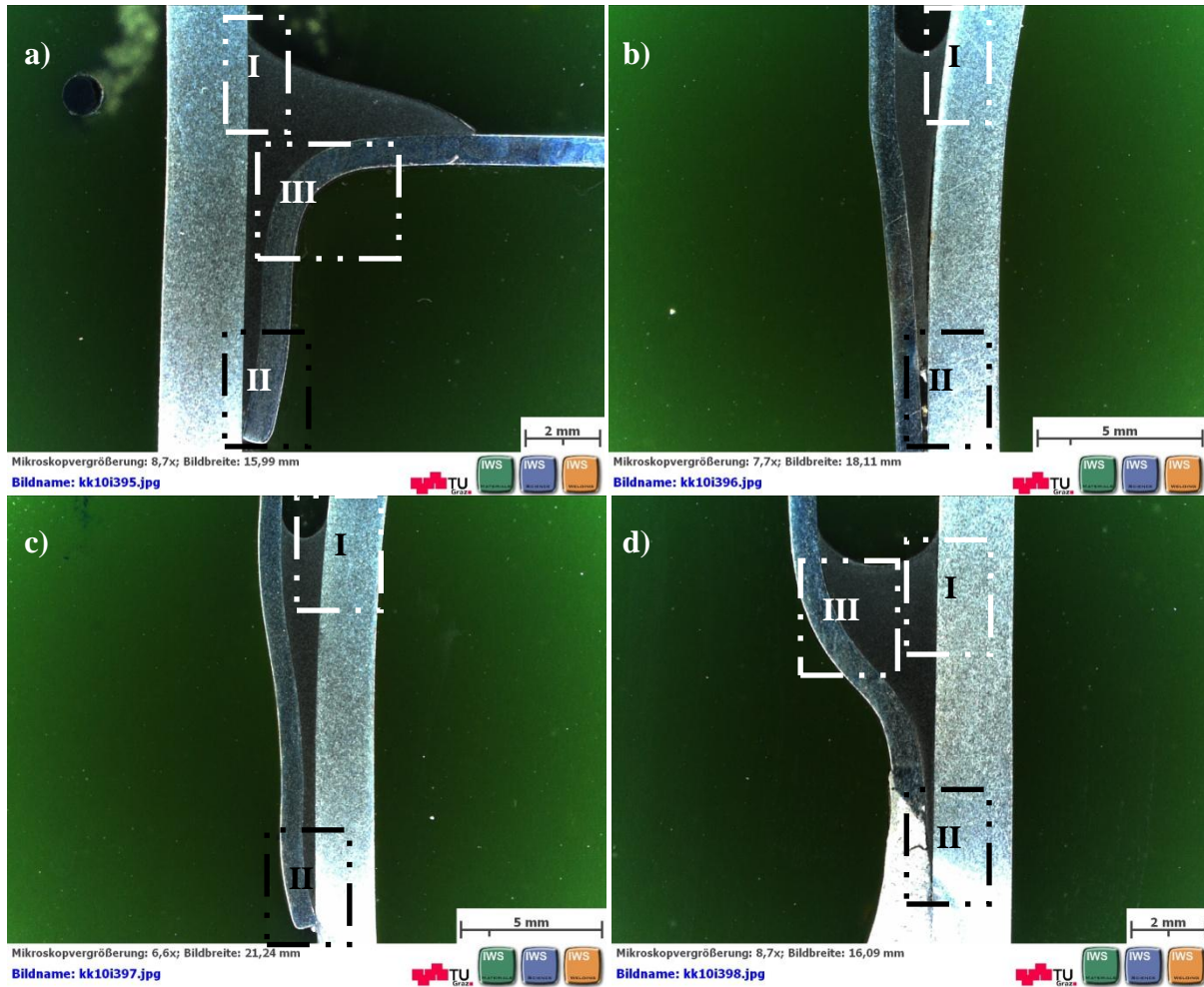


Abbildung 7 Delta Kompressor Probe 6: a) Pos. A; b) Pos. B; c) Pos. C; d) Pos. D

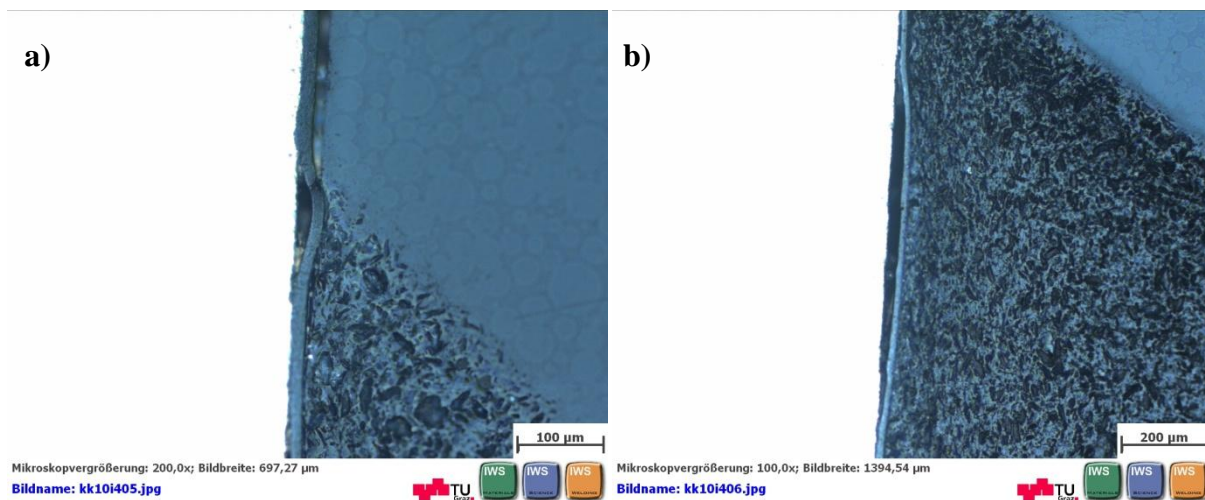


Abbildung 8 Detail aus Abbildung 7a von Probe 6A: a) Übergang Abdichtmasse Gehäusedeckel; b) Bereich I

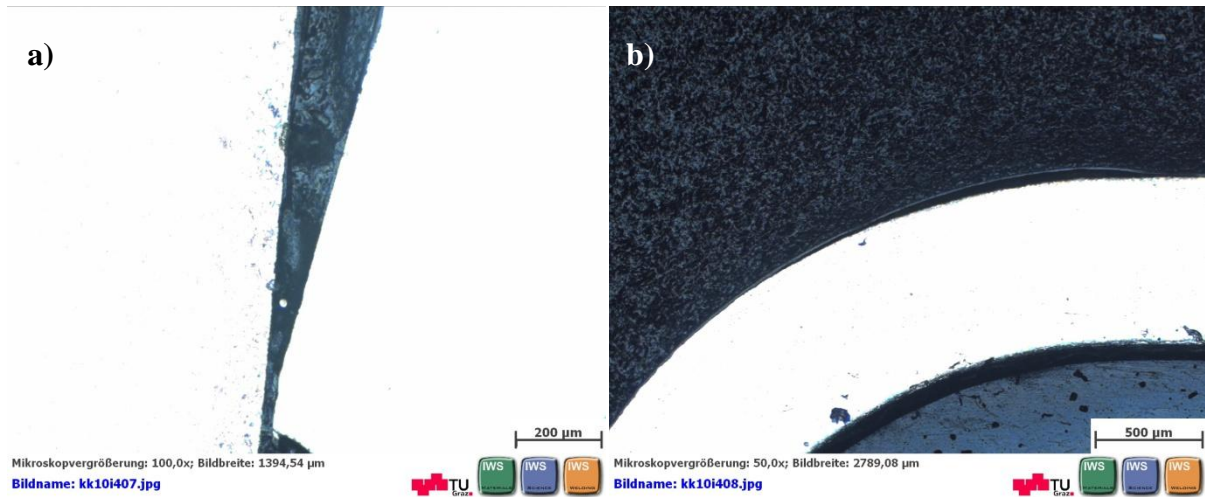


Abbildung 9 Detail aus Abbildung 7a von Probe 6A: II) Spalt; III) Ablösen KTL von Verdunsterschale

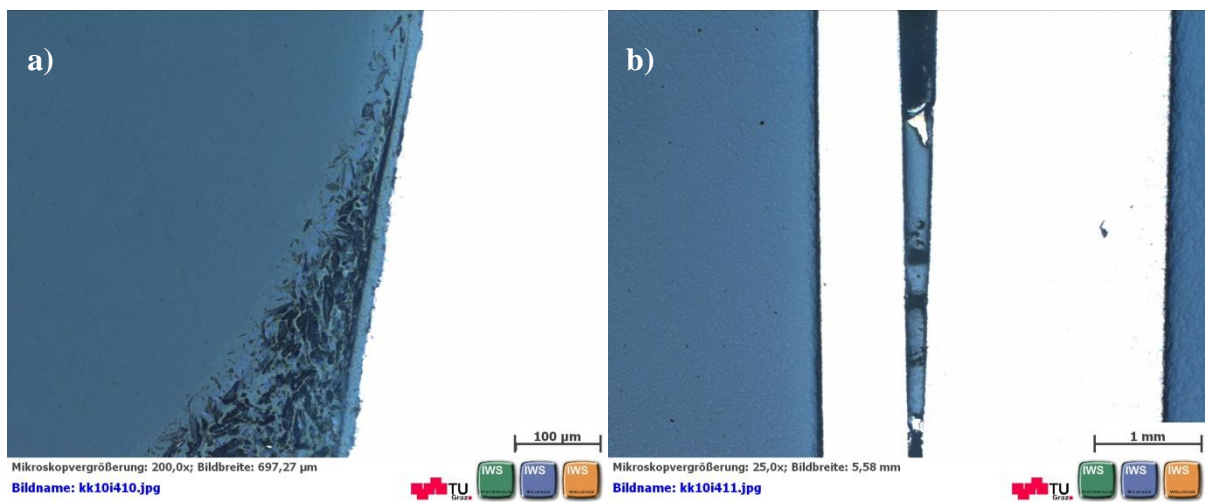


Abbildung 10 Detail aus Abbildung 7b von Probe 6B: I) Übergang Deckel Abdichtmasse; II) Spaltfüllung

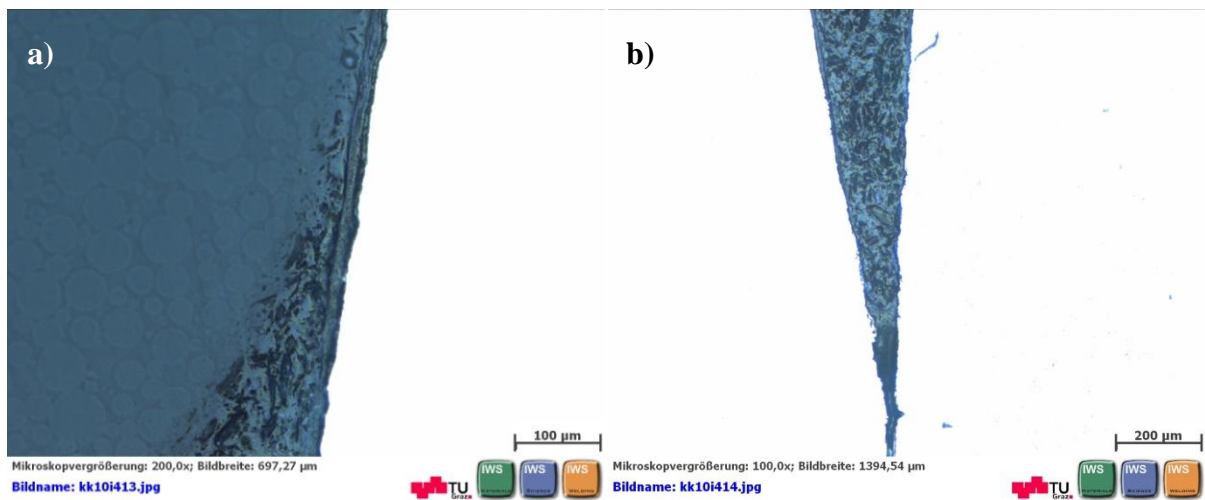


Abbildung 11 Detail aus Abbildung 7c von Probe 6C: I) Übergang Deckel Abdichtmasse; II) Auffüllung Spalt



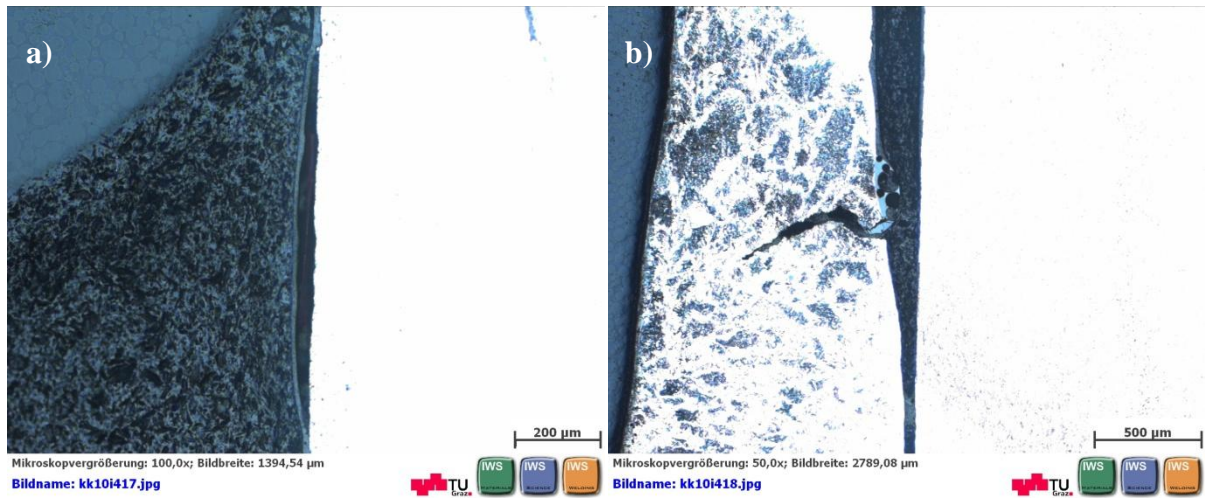


Abbildung 12 Detail aus Abbildung 7d von Probe 6D: I) Abheben der KTL von Gehäusedeckel; II) Spaltfüllung

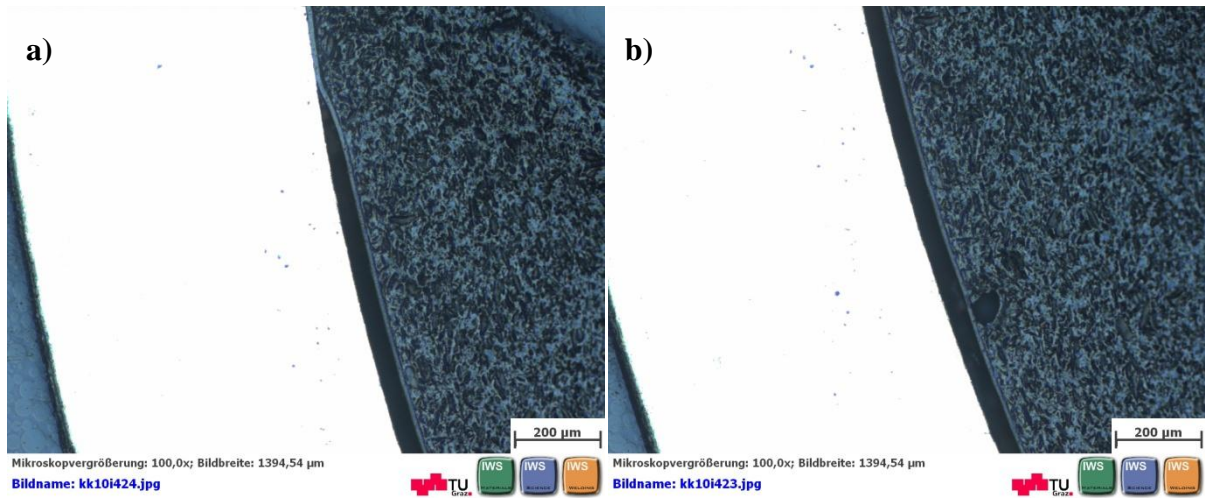


Abbildung 13 Detail aus Abbildung 7d von Probe 6D: III) Ablösen Abdichtmittel Verdunsterschale

## 4.2 Delta Kompressor Probe 12

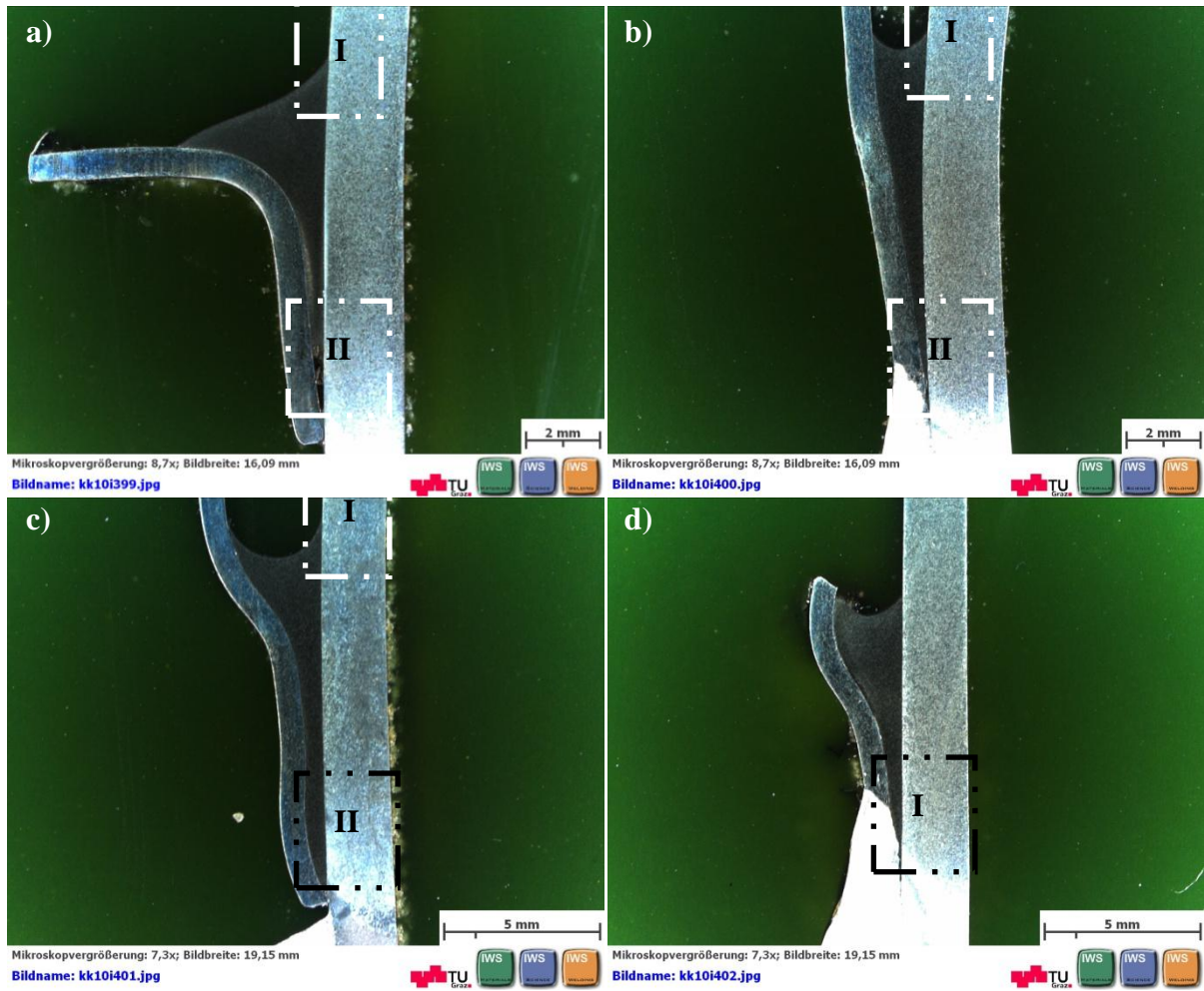


Abbildung 14 Delta Kompressor Probe 12: a) Pos. A; b) Pos. B; c) Pos. C; d) Pos. D

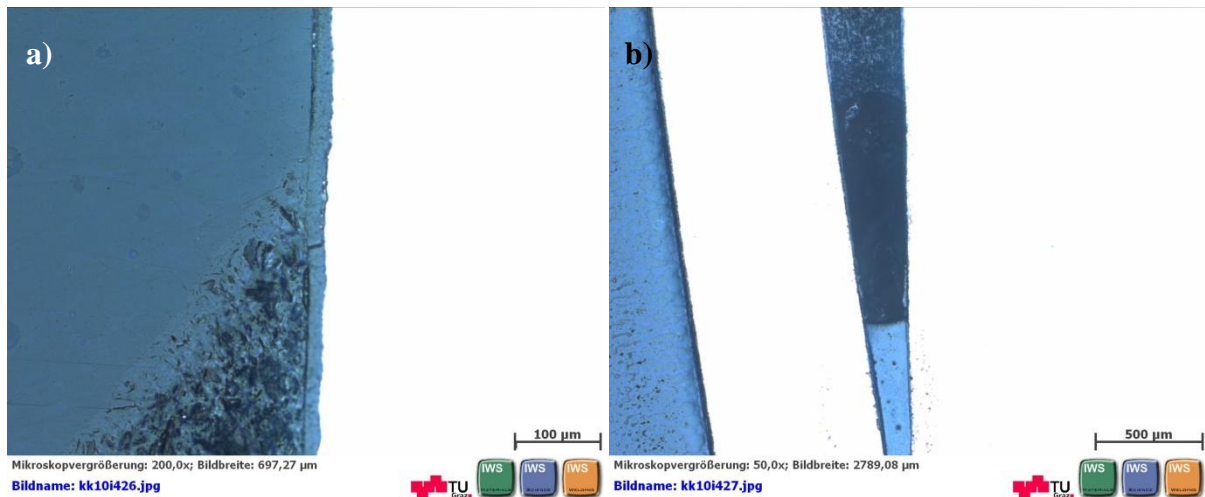


Abbildung 15 Detail aus Abbildung 14a von 12A: I) Übergang Deckel Abdichtmasse; II) Spaltauffüllung



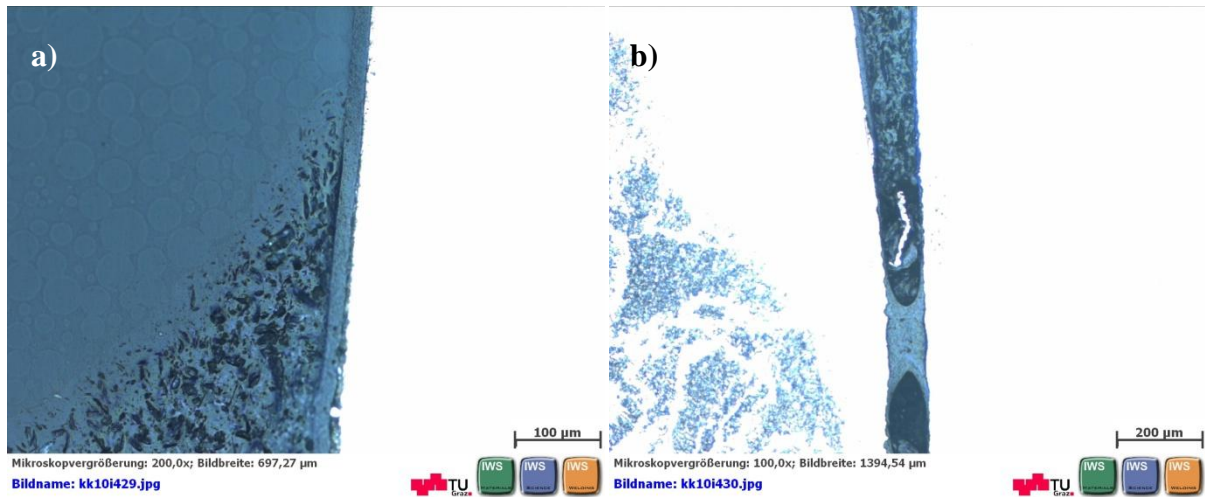


Abbildung 16 Detail aus Abbildung 14b von 12B: I) Übergang Deckel Abdichtmasse; II) Spaltauffüllung

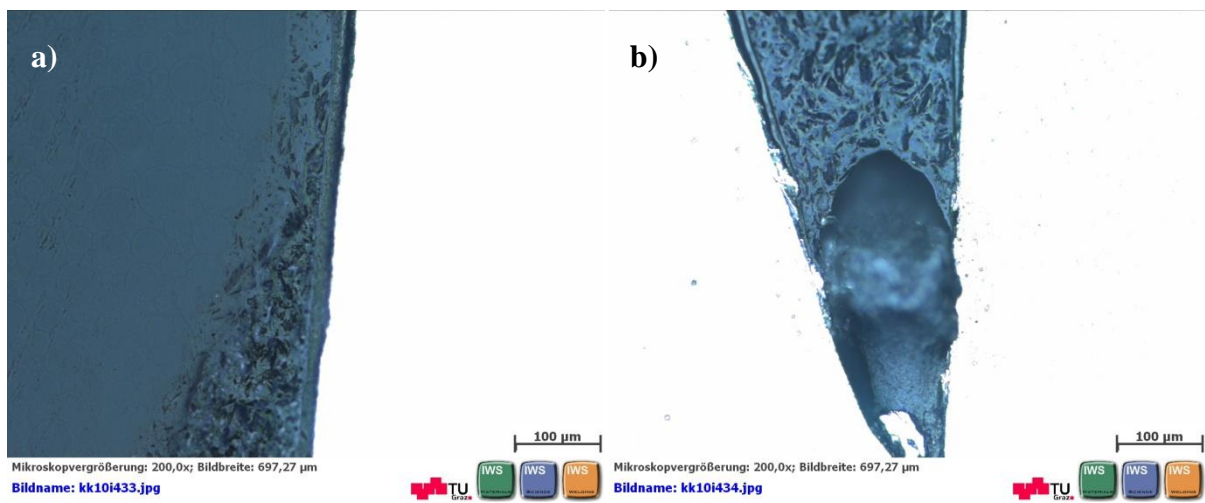


Abbildung 17 Detail aus Abbildung 14c von 12C: I) Übergang Deckel Abdichtmasse; II) Spaltauffüllung

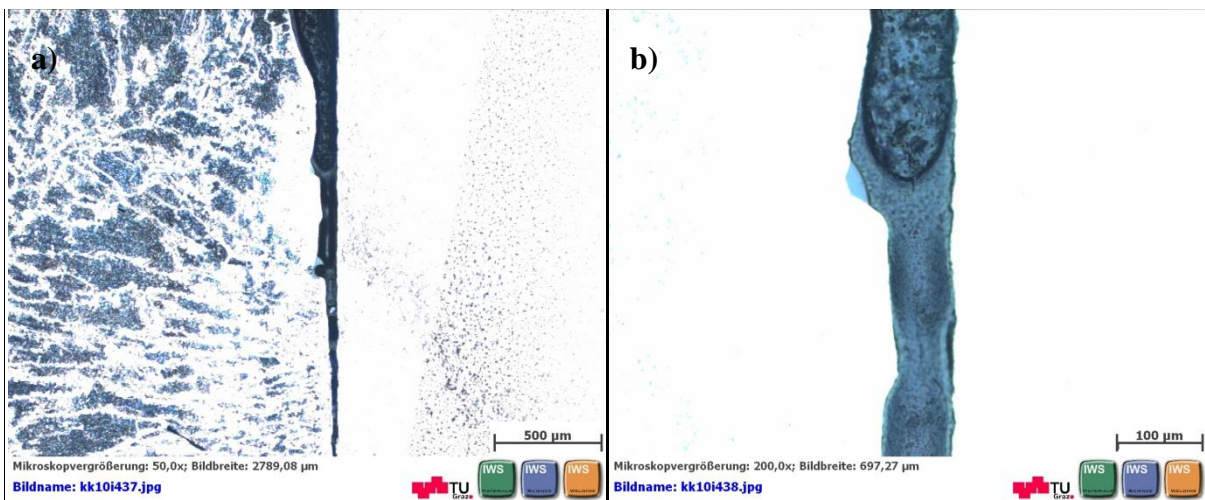


Abbildung 18 Detail aus Abbildung 14d von 12D: I) Spaltauffüllung

## 5 Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1 POSITION DER PROBEENTNAHMESTELLEN FÜR DIE ABDICHTMASSENUNTERSUCHUNG.....	3
ABBILDUNG 2 BENETZUNG DER OBERFLÄCHEN; A) PROBE 6B ÜBERGANG GEHÄUSEDECKEL-ABDICHTMASSE; B) PROBE 12A ÜBERGANG KLEBUNG VERDUNSTERSCHALE.....	4
ABBILDUNG 3 ABHEBUNG DER KTL: A) PROBE 6A ÜBERGANG GEHÄUSEDECKEL; B) PROBE 6D ÜBERGANG VERDUNSTERSCHALE .....	5
ABBILDUNG 4 SPALTAUFFÜLLUNG: A)PROBE 6B; B) PROBE 12C .....	5
ABBILDUNG 5 A) PROBE 12A ÜBERGANG KLEBUNG-GEHÄUSEDECKEL; B) PROBE 12D SPALTAUFFÜLLUNG INKL. KTL .....	5
ABBILDUNG 6 PORENBILDUNG: A) PROBE 6A; B) PROBE 12C.....	6
ABBILDUNG 7 DELTA KOMPRESSOR PROBE 6: A) POS. A; B) POS. B; C) POS. C; D) POS. D .....	7
ABBILDUNG 8 DETAIL AUS ABBILDUNG 7A VON PROBE 6A: A) ÜBERGANG ABDICHTMASSE GEHÄUSEDECKEL; B) BEREICH I .....	7
ABBILDUNG 9 DETAIL AUS ABBILDUNG 7A VON PROBE 6A: II) SPALT; III) ABLÖSEN KTL VON VERDUNSTERSCHALE .....	8
ABBILDUNG 10 DETAIL AUS ABBILDUNG 7B VON PROBE 6B: I) ÜBERGANG DECKEL ABDICHTMASSE; II) SPALTFÜLLUNG .....	8
ABBILDUNG 11 DETAIL AUS ABBILDUNG 7C VON PROBE 6C: I) ÜBERGANG DECKEL ABDICHTMASSE; II) AUFFÜLLUNG SPALT .....	8
ABBILDUNG 12 DETAIL AUS ABBILDUNG 7D VON PROBE 6D: I) ABHEBEN DER KTL VON GEHÄUSEDECKEL; II) SPALTFÜLLUNG.....	9
ABBILDUNG 13 DETAIL AUS ABBILDUNG 7D VON PROBE 6D: III) ABLÖSEN ABDICHTMITTEL VERDUNSTERSCHALE .....	9
ABBILDUNG 14 DELTA KOMPRESSOR PROBE 12: A) POS. A; B) POS. B; C) POS. C; D) POS. D .....	10
ABBILDUNG 15 DETAIL AUS ABBILDUNG 14A VON 12A: I) ÜBERGANG DECKEL ABDICHTMASSE; II) SPALTAUFFÜLLUNG .....	10
ABBILDUNG 16 DETAIL AUS ABBILDUNG 14B VON 12B: I) ÜBERGANG DECKEL ABDICHTMASSE; II) SPALTAUFFÜLLUNG .....	11
ABBILDUNG 17 DETAIL AUS ABBILDUNG 14C VON 12C: I) ÜBERGANG DECKEL ABDICHTMASSE; II) SPALTAUFFÜLLUNG .....	11
ABBILDUNG 18 DETAIL AUS ABBILDUNG 14D VON 12D: I) SPALTAUFFÜLLUNG.....	11

## 6 Tabellenverzeichnis

TABELLE 1 KOMPRESSOR BEZEICHNUNG [3].....	3
---	---



## 7 Literaturverzeichnis

- [1] RAMPF Giessharze GmbH & Co. KG. *EG-Sicherheitsdatenblatt RAKU-PUR 49-H88/104-4 B*. Grafenberg Deutschland : RAMPF, 2011. 009966.
- [2] —. *Vorläufiges Technisches Merkblatt RAKU-PUR 49-H88/104-4 schwarz*. Grafenberg Deutschland : RAMPF, 2011. 01\_2011/09/06.
- [3] —. *Musterteilebericht Anwendungstechnik*. Grafenberg Deutschland : RAMPF, 2011. 10801.
- [4] 3M Österreich GmbH. *Sicherheitsdatenblatt PM-4969-Testmaterial*. Perchtoldsdorf : 3M, 2011. Testmaterial.
- [5] 3M. *Scotch-Weld: Polyurthane Reactive Adhesives*. St. Paul (USA) : 3M, 2006.
- [6] Kerschbaumer, K. *Kondenswassertest an Delta Kompressoren mit un-terschiedlichen Testlösungen*. Graz : IWS; TU Graz, 2011. 0311.
- [7] —. *Verifikationstest Kondenswassertest an Delta Kom-pressoren ohne Testlösung*. Graz : IWS; TU Graz, 2011. 0411.
- [8] —. *10 Tage AHT-Test mit Electrolux-Testlösung*. Graz : IWS; TU Graz, 2011. 0511.
- [9] —. *Überprüfen der Anbindung der Abdichtmasse zwi-schen Verdunsterschale und Gehäusedeckel*. Graz : IWS; TU Graz, 2011. 0611.