

# Untersuchungsbericht 0511:

## 10 Tage AHT-Test mit Electrolux-Testlösung

Auftraggeber: ACC Austria

Bearbeiter: Dipl. Ing. Klaus Kerschbaumer

Graz, 14.09.2011

## Inhalt

<b>1</b>	<b>AUFGABENSTELLUNG</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE</b>	<b>6</b>
2.1	Rostgrad, Blasengrad und Gitterschnittkennwert	6
2.2	Schliffanalyse	10
<b>3</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>FOTODOKUMENTATION</b>	<b>14</b>
<b>4.1</b>	<b>2 Zyklen (48 Stunden)</b>	<b>14</b>
4.1.1	Probe 1	14
4.1.2	Probe 2	15
4.1.3	Probe 3	16
4.1.4	Probe I	17
4.1.5	Probe II	18
4.1.6	Probe III	19
<b>4.2</b>	<b>5 Zyklen (120 Stunden)</b>	<b>20</b>
4.2.1	Probe 1	20
4.2.2	Probe 2	21
4.2.3	Probe 3	22
4.2.4	Probe I	23
4.2.5	Probe II	24
4.2.6	Probe III	25
<b>4.3</b>	<b>10 Zyklen (240 Stunden)</b>	<b>26</b>
4.3.1	Probe 1	26
4.3.2	Probe 2	27
4.3.3	Probe 3	28
4.3.4	Probe I	29
4.3.5	Probe II	31
4.3.6	Probe III	32
<b>4.4</b>	<b>Gitterschnittprüfung nach 10 Zyklen (240 Stunden)</b>	<b>33</b>
<b>5</b>	<b>SCHLIFFUNTERSUCHUNG</b>	<b>35</b>
<b>6</b>	<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>39</b>
<b>7</b>	<b>TABELLENVERZEICHNIS</b>	<b>41</b>

**8 LITERATURVERZEICHNIS ..... 42**

# 1 Aufgabenstellung

Die Firma ACC, vertreten durch Lothar Holler, beauftragte im Juli 2011 (KW27) das IWS mit der Durchführung eines 10 Zyklen Kondenswasser-Wechselklima Tests (AHT) [1]. Als Untersuchungsobjekte wurden je drei Delta Kompressoren mit Nahtversiegelung (Bezeichnung I-III) und drei Delta Kompressoren ohne Nahtversiegelung (Bezeichnung 1-3) an das IWS übergeben. Als Abdichtmasse wurde TE100 Black (Polyurethan) [2] von der Firma 3M verwendet. Als Testlösung wurde die Electrolux Testlösung ausgewählt, deren Zusammensetzung Tabelle 2 zu entnehmen ist. Diese wurde in die Verdunsterschalen der Kompressoren (ca. 400ml) gefüllt und nach jedem Überprüfungszeitpunkt mit frischer Testlösung ergänzt. Die Testlösung hatte einen pH-Wert von 4,73.

Als Prüfzeitpunkte wurden 2 (48 Std.), 5 (120 Std.) und 10 (240Std.) Zyklen festgelegt, siehe Tabelle 1. Dabei wurden der Rostgrad EN ISO 4628-3 [3] und der Blasengrad EN ISO 4628-2 [4] der KTL [5] begutachtet. Die Untersuchungen wurden mit einer HKT500 der Fa. Köhler durchgeführt. Nach 10 Zyklen wurde an den Kompressoren eine Gitterschnittprüfung nach EN ISO 2409 [6] durchgeführt sowie eine Entnahme zweier metallographischer Schliche (Abbildung 2) und eine Untersuchung der Abdichtstelle durchgeführt. Testbeginn war am 11.07.2011.

		Zyklen [je. 24h]		
		2	5	10
Probe	Testlösung			
1-3	Electrolux	X	X	X
I-III	Electrolux	X	X	X

Tabelle 1 Verwendete Delta Kompressoren und deren Überprüfungszeitpunkte

Hesperidenessig 7,5 %ige	10 g
Zitronensäure 8 %ige	10 g
Milchsäure (8 g Milchsäure auf 100 ml mit Wasser auffüllen)	10 g
Tomatenmark	10 g
Karottensaft	10 g
Senf	10 g
Olivenöl	10 g
Kaffee	10 g
Flüssigseife	10 g
Mischung verrühren	
anschließend mit ca. 1,5 ml Natronlauge 30 %ige auf pH 4,7 – 4,8 einstellen	
vor Verwendung diese Mischung mit Wasser auf 1 Liter auffüllen.	

Tabelle 2 Zusammensetzung der Electrolux Testlösung[7]

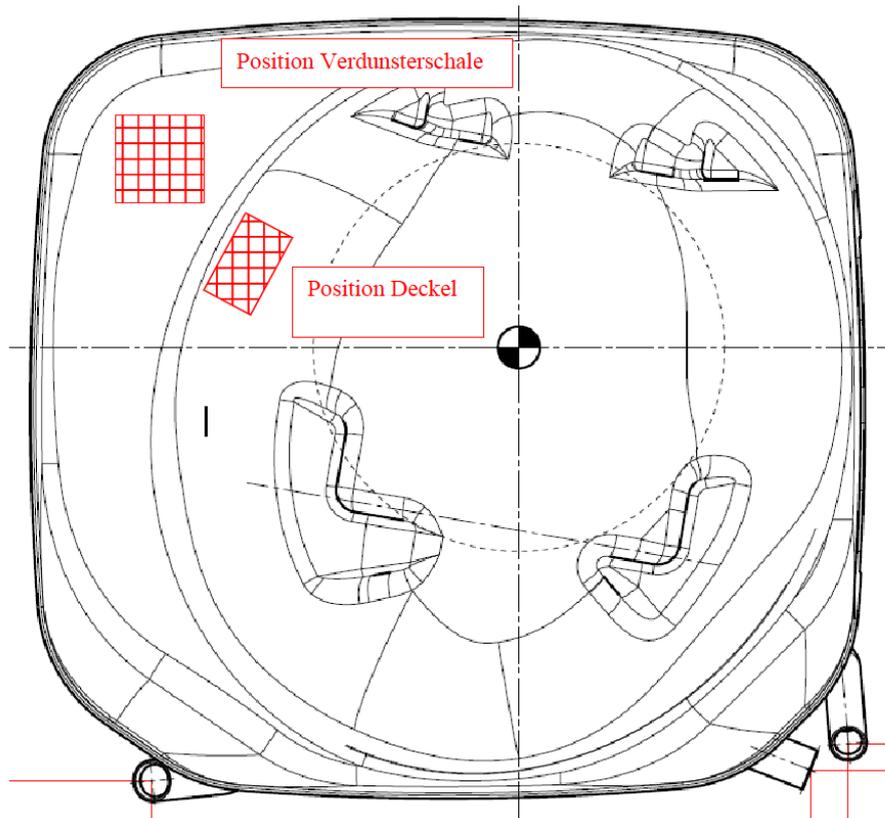


Abbildung 1 Position der Gitterschnitte [8]

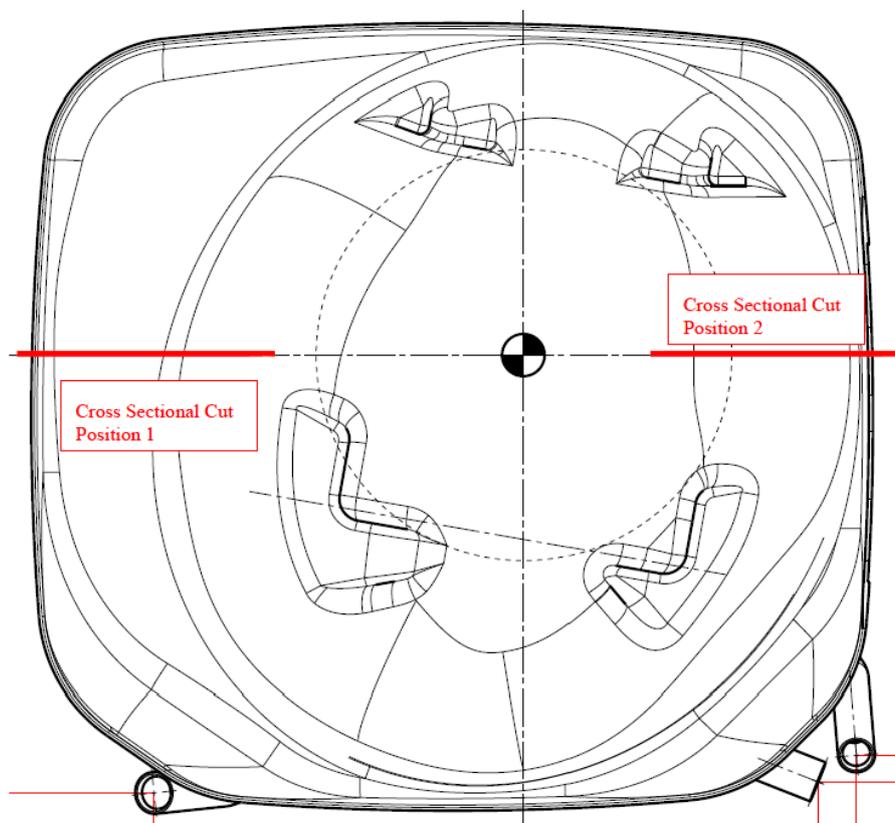


Abbildung 2 Position der Schlitze [8]

## 2 Untersuchungsergebnisse

### 2.1 Rostgrad, Blasengrad und Gitterschnittkennwert

Der Rostgrad wurde nach ÖNORM EN ISO 4628-3[3], der Blasengrad nach ÖNORM EN ISO 4628-2[4] und der Gitterschnittkennwert nach EN ISO 2409[6] ausgewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 bis Tabelle 5 zusammengefasst.

Probe	Blasengrad	Rostgrad innen	Rostgrad außen	Bemerkung	Abbildung
<b>1</b>	0	R <sub>i</sub> 0	R <sub>i</sub> 1	Abtropfstelle außen	Abbildung 13 Abbildung 14
<b>2</b>	0	R <sub>i</sub> 0	R <sub>i</sub> 1	Abtropfstelle außen	Abbildung 15 Abbildung 16
<b>3</b>	0	R <sub>i</sub> 0	R <sub>i</sub> 1	Abtropfstelle außen	Abbildung 17 Abbildung 18
<b>I</b>	0	R <sub>i</sub> 0	R <sub>i</sub> 0	innen Abtropfstelle, weiße Verfärbungen Außenseite	Abbildung 19 Abbildung 20
<b>II</b>	0	R <sub>i</sub> 0	R <sub>i</sub> 0	innen Abtropfstelle, weiße Verfärbungen Außenseite	Abbildung 21 Abbildung 22
<b>III</b>	0	R <sub>i</sub> 0	R <sub>i</sub> 0	innen Abtropfstelle, weiße Verfärbungen Außenseite	Abbildung 22 Abbildung 23

Tabelle 3 Überprüfungsergebnis nach 2 Zyklen

Probe	Blasengrad	Rostgrad innen	Rostgrad außen	Bemerkung	Abbildung
<b>1</b>	0	R <sub>i</sub> 0	R <sub>i</sub> 1	Abtropfstelle außen	Abbildung 25 Abbildung 26
<b>2</b>	0	R <sub>i</sub> 0	R <sub>i</sub> 1	Abtropfstelle außen; Abtropfstelle innen	Abbildung 27 Abbildung 28
<b>3</b>	0	R <sub>i</sub> 0	R <sub>i</sub> 1	Abtropfstelle außen	Abbildung 29 Abbildung 30
<b>I</b>	5(S1)	R <sub>i</sub> 0	R <sub>i</sub> 0	innen Abtropfstelle, weiße Verfärbungen Außenseite nehmen zu	Abbildung 31 Abbildung 32
<b>II</b>	5(S1)	R <sub>i</sub> 0	R <sub>i</sub> 0	innen Abtropfstelle, weiße Verfärbungen Außenseite nehmen zu	Abbildung 33 Abbildung 34
<b>III</b>	5(S1)	R <sub>i</sub> 0	R <sub>i</sub> 0	innen Abtropfstelle, weiße Verfärbungen Außenseite nehmen zu	Abbildung 35 Abbildung 36

Tabelle 4 Überprüfungsergebnis nach 5 Zyklen

Probe	Blasengrad	Rostgrad innen	Rostgrad außen	Bemerkung	Abbildung
1	0	R <sub>i</sub> 0	R <sub>i</sub> 1	Abtropfstelle außen	Abbildung 37 Abbildung 38
2	0	R <sub>i</sub> 0	R <sub>i</sub> 1	Abtropfstelle außen	Abbildung 39 Abbildung 40
3	0	R <sub>i</sub> 0	R <sub>i</sub> 1	Abtropfstelle außen	Abbildung 41 Abbildung 42
I	5(S1)	R <sub>i</sub> 0	R <sub>i</sub> 0	innen Abtropfstelle, weiße Verfärbungen Außenseite nehmen ab	Abbildung 43 Abbildung 44
II	5(S1)	R <sub>i</sub> 0	R <sub>i</sub> 0	innen Abtropfstelle, weiße Verfärbungen Außenseite nehmen ab	Abbildung 45 Abbildung 46
III	5(S1)	R <sub>i</sub> 0	R <sub>i</sub> 0	innen Abtropfstelle, weiße Verfärbungen Außenseite nehmen ab	Abbildung 47 Abbildung 48

Tabelle 5 Überprüfungsergebnis nach 10 Zyklen

Bei den Probe 1-3 tritt über die gesamte Testdauer keine Blasenbildung auf, Abbildung 3a. Hingegen kommt es bei den Proben I-III nach 5 Zyklen zu leichter Blasenbildung (Abbildung 31, Abbildung 33 und Abbildung 35) auf, welche mit 5 (S1) bewerten werden. Der Blasengrad bleibt bei den Proben I-III über die restliche Testdauer stabil, Abbildung 3b.

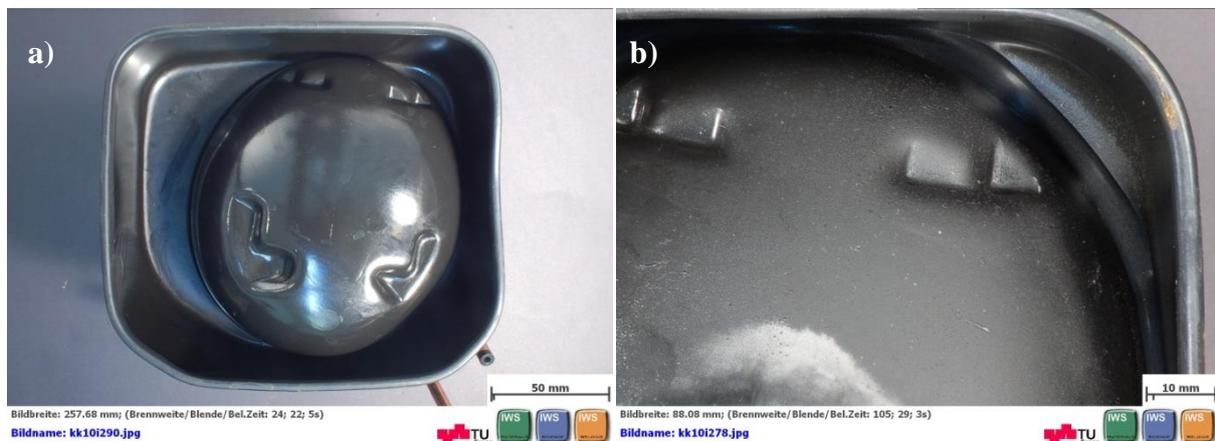


Abbildung 3 Blasengrad nach 10 Zyklen: a) Probe 1; b) Probe I

Bei der Rostgraduntersuchung konnte bei den sechs Delta Kompressoren im Bereich Verdunsterschale Deckel über die gesamte Testdauer keine sichtbare Korrosion festgestellt werden, Abbildung 4a und b. Es kommt lediglich kommt es zu leichten Korrosionserscheinungen (R<sub>i</sub>1) im Bereich der Abtropfstelle außen. Dies tritt aber nur bei Proben 1-3 auf. Diese Korrosion ist bereits nach 2 Zyklen erkennbar und bleibt dann aber über die gesamte Testdauer konstant, siehe Abbildung 5a bis c. Weiters kommt es bei den Proben I-III zu einer weißen Fleckenbildung an den Oberflächen, welche nicht vom Korrosionsmedium benetzt sind. Diese Verfärbung hat ihre größte Ausprägung nach 5 Zyklen (Abbildung 6a) und nimmt bis zum Ende der Testperiode (10 Zyklen) wieder stark ab, Abbildung 6b. Die Verfärbungen stammen vom Niederschlag aus der AHT Atmosphäre.



Abbildung 4 Rostgrad nach 10 Zyklen: a) Probe 3; b) Probe III



Abbildung 5 Korrosion der Probe 2 an Außenseite Verdunsterschale: a) 2 Zyklen; b) 5 Zyklen; c) 10 Zyklen

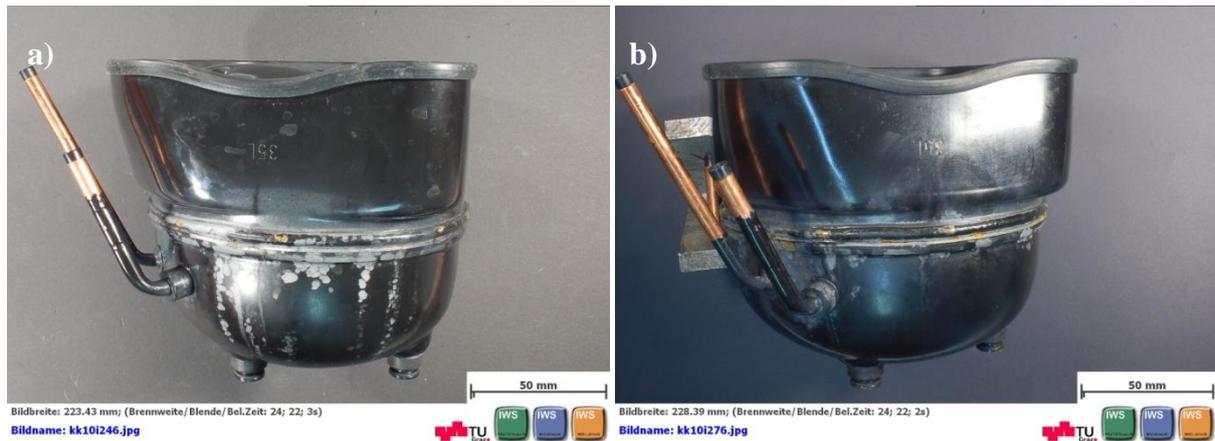


Abbildung 6 Fleckenbildung und Probe I: a) nach 5 Zyklen; b) 10 Zyklen

An der Abtropfstelle<sup>1</sup> tritt bei allen sechs Proben leichte Korrosion auf. Wiederum ist dieser Korrosionsangriff bei den Proben I-III (Abbildung 7b) stärker ausgeprägt als bei den Proben 1-3 (Abbildung 7a).



Abbildung 7 Abtropfstelle nach 10 Zyklen: a) Probe 2; b) Probe III

<sup>1</sup> Ist jene Stelle an der sich die KTL bei der Tauchlackierung ansammeln und abtropft, infolge der Positionierung. Diese Stelle wird nach der Tauchlackierung mittels Druckluft abgeblasen.

Die Ergebnisse der Gitterschnittprüfung sind in Tabelle 6 dargestellt. Die Proben I-III haben einen Gitterschnittwert von GT0. Hierbei kommt es zu keiner Abblätterung der KTL, Abbildung 8b. Hingegen weisen die Proben 1-3 teilweise starke Abblätterungen der KTL auf, Abbildung 8a. Es ist auch deutlich zu erkennen dass die Proben I-III und 1-3 unterschiedlich KTL beschichtet wurden (Abbildung 7).

Probe	Gitterschnittkennwert	Bemerkung	Abbildung
1	1	Abblättern der KTL	5-6
2	3	Abblättern der KTL	7-8
3	4	Abblättern der KTL	9-10
I	0		11-12
II	0		13-14
III	0		15-16

Tabelle 6 Ergebnis der Gitterschnittprüfung

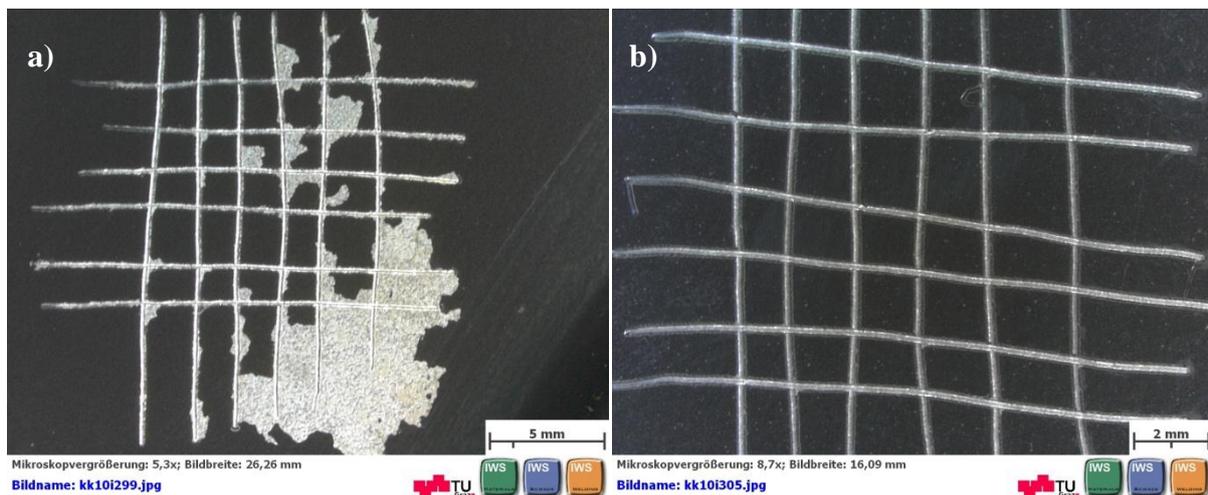


Abbildung 8 Gitterschnittprüfung: a) Probe 2; b) Probe II

## 2.2 Schliffanalyse

Die Schliffuntersuchung wurde zweigeteilt, da bei den Proben 1-3 im Gegensatz zu den Proben I-III keine Abdichtmasse verwendet worden ist. Bei den Proben I-III wurde festgestellt, dass es zur Abhebung der KTL infolge der Schrumpfung der Abdichtmasse kommt, Abbildung 9, Abbildung 10b und Abbildung 11a. Zusätzlich wurde eine erhöhte Anzahl an Poren im Abdichtmassenmaterial festgestellt, was auf eine zu hohe Verarbeitungstemperatur schließen lässt, Abbildung 10a. Der zu füllende Spalt wurde weder bei Pos. 1 noch bei Pos. 2 der untersuchten Proben vollständig aufgefüllt (Abbildung 11b).

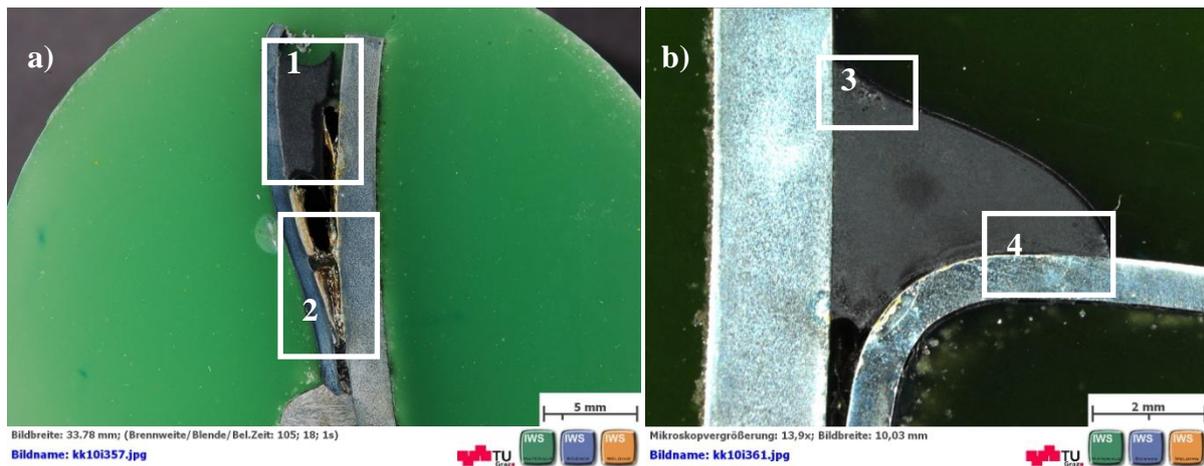


Abbildung 9 Übersicht Abdichtmasse : a) Probe III Pos. 2; b) Probe II Pos. 1

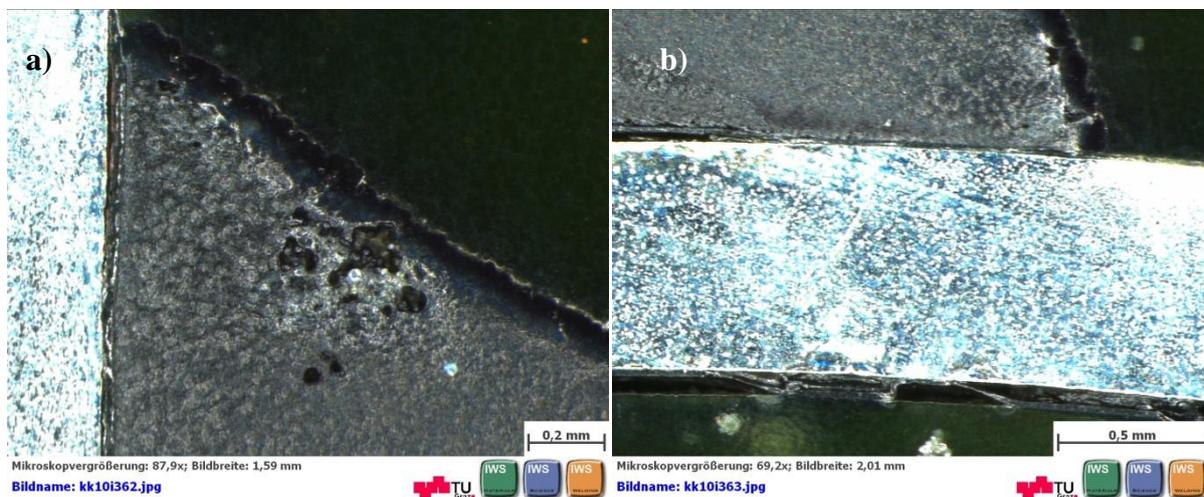


Abbildung 10 Detail aus Abbildung 9b: a) Pos. 3 Blasenbildung in der Abdichtmasse; b) Pos. 4 Abheben der KTL

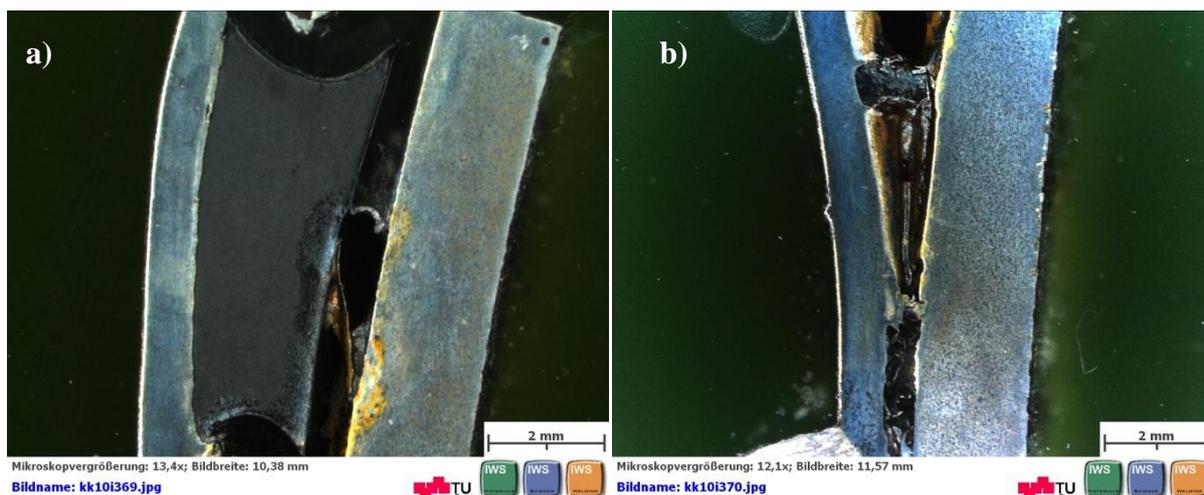


Abbildung 11 Detail aus Abbildung 9a: a) Pos. 1 Abheben der KTL; b) Pos. 2 Nicht Auffüllung des Spaltes

Die metallografischen Untersuchungen der Proben 1-3 haben keine Auffälligkeiten ergeben. Es wurde keine Spaltkorrosion festgestellt. Die KTL legt sich bei der Verarbeitung im gesamten aufzufüllenden Spalt regelmäßig an, Abbildung 12b. Es kommt aber bereits hier zur Abhebung dieser, Abbildung 12a.

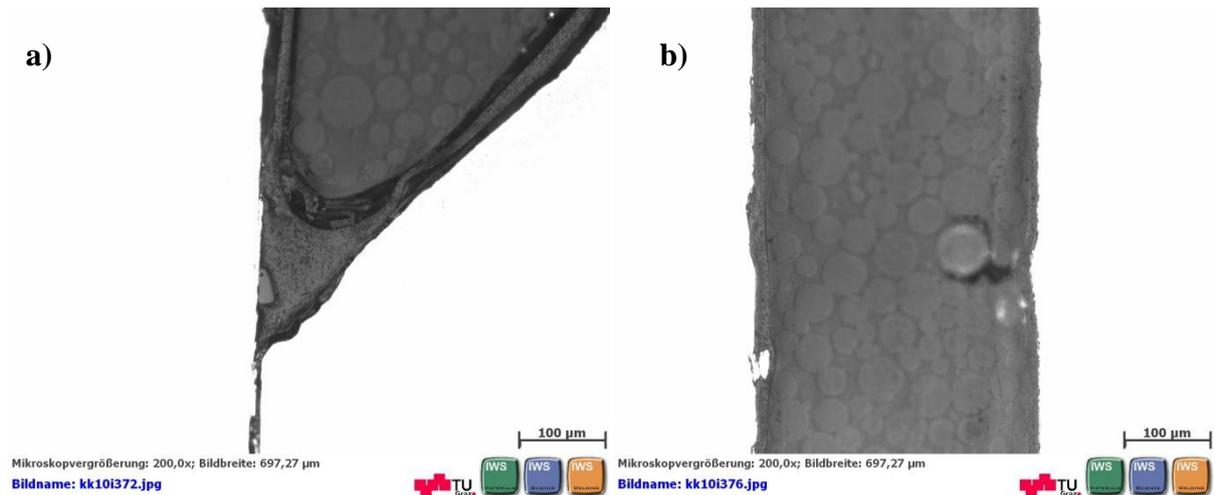


Abbildung 12 KTL Beschichtung: a) Probe 1 Pos. 1 teilweise Abhebung der KTL von Deckel Verdunsterschale; b) Probe 2 Pos. 2

### 3 Zusammenfassung

Der durchgeführte Test entspricht der Vorgabe von ACC. In KB25076 [8] ist festgelegt, dass bei dieser Prüfung ein max. Blasenbildung von 5(S4) sowie ein max. Rostgrad von R<sub>i</sub>4 zulässig sind. Die untersuchten Kompressoren entsprechen somit der Spezifikation nach KB25076 siehe Tabelle 7.

Weiters konnte folgendes festgestellt werden:

- Die KTL Beschichtung wurde bei Probe 1-3 anders verarbeitet als bei Probe I-III.
  - Proben 1-3 haben einen Gitterschnittkennwert von max. GT4. Hingegen haben die Proben I-III einen Wert von GT0.
- An Proben I-III kommt es zu weißer Fleckenbildung, die ihre max. Ausbreitung nach 5 Zyklen erreichen. Dieses Phänomen tritt bei Probe 1-3 nicht auf.
- An Proben 1-3 kommt es an der Außenseite der Verdunsterschale zur Korrosion, bei Probe I-III ist dies nicht der Fall.
- Korrosion an der Abtropfstelle der Verdunsterschale (Innen und Außen) tritt bei allen sechs Proben auf. Wobei ein verstärkter Angriff bei Proben I-III festgestellt werden konnte.
- Es konnten keine oberflächlichen Fehler der Abdichtmasse festgestellt werden. Die Querschliffe haben aber folgende Merkmale gezeigt:
  - Infolge der Schrumpfung der Abdichtmasse kommt es aber zur Abhebung der KTL.
  - Bei der Abdichtmasse tritt verstärkte Porenbildung auf.
  - Die Abdichtmasse füllt den zu füllenden Hohlraum nicht vollständig auf, da die Abdichtmasse bei der Verarbeitung zu zähflüssig ist.
- Bei den nicht abgedichteten Proben 1-3 kommt es auch ohne die Abdichtmasse zur Abhebung der KTL, siehe Abbildung 12 und Abbildung 56a.
- Bei den Proben 1-3 konnte keine Spaltkorrosion festgestellt werden. Hierfür ist die Testzeit zu kurz gewählt.
- Alle sechs Kompressoren weisen eine schlechte Schweißnahtanbindung zwischen Verdunsterschale und Gehäusedeckel auf. Die Anbindung erfolgt über die Schweiß-

naht Gehäusedeckel mit –unterteil. Diese hat zur Folge, dass es zur Spaltbildung zwischen Gehäusedeckel und Schweißnaht Verdunsterschale kommt. Dies soll verbessert werden.

Fazit: Probe 1-3 und Probe I-III sind nicht direkt miteinander vergleichbar, da die zwei Kompressorengruppen eine andere Verarbeitung der KTL durchlaufen haben.

Probe	R <sub>i</sub> Innen	R <sub>i</sub> außen	Blasengrad	GT
1	0	1	0	1
2	0	1	0	3
3	0	1	0	4
I	0	0	5(S1)	0
II	0	0	5(S1)	0
III	0	0	5(S1)	0

**Tabelle 7 Zusammenfassung der Ergebnisse nach 10 Tagen AHT Test mit Electrolux Testlösung**

## 4 Fotodokumentation

### 4.1 2 Zyklen (48 Stunden)

#### 4.1.1 Probe 1

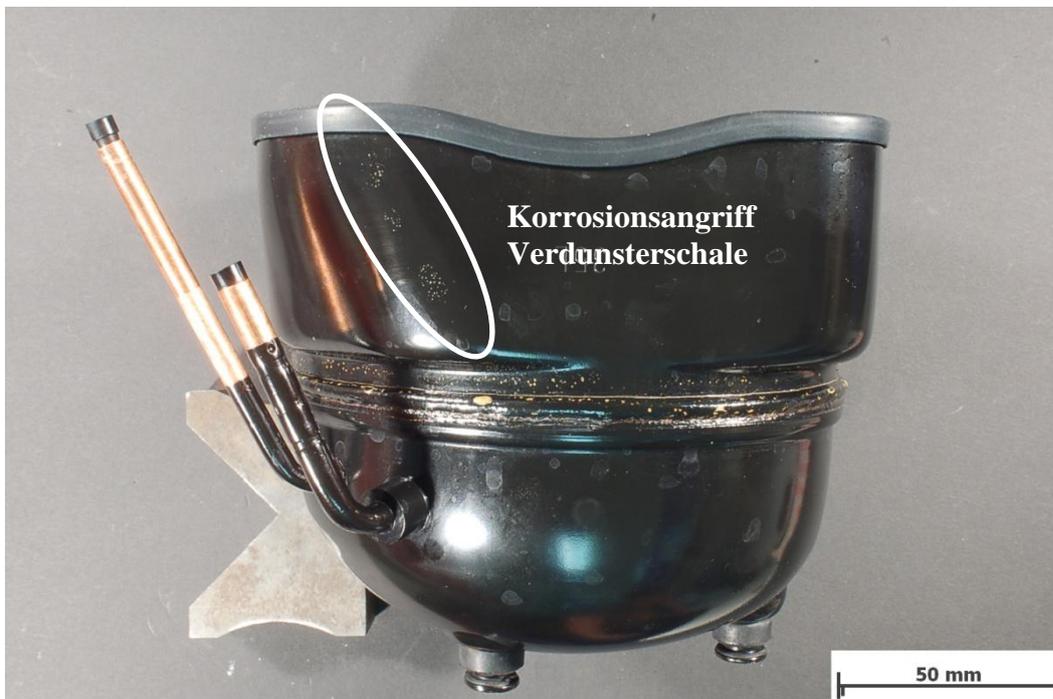


Bildbreite: 252.82 mm; (Brennweite/Blende/Bel.Zeit: 24; 22; 3s)

Bildname: kk10i253.jpg



Abbildung 13 Draufsicht Probe 1 nach 48 Stunden AHT



Bildbreite: 241.14 mm; (Brennweite/Blende/Bel.Zeit: 24; 22; 5s)

Bildname: kk10i254.jpg



Abbildung 14 Seitenansicht Probe 1 nach 48 Stunden AHT; Korrosion an Abtropfstelle

### 4.1.2 Probe 2

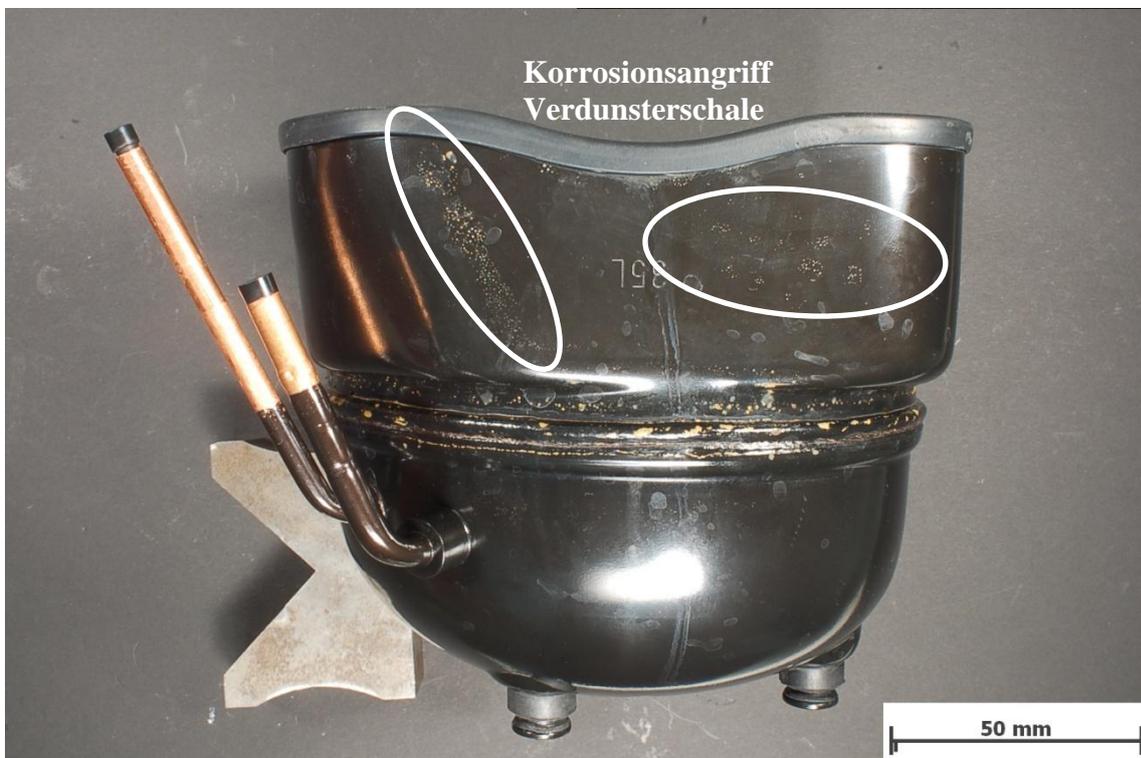


Bildbreite: 252.82 mm; (Brennweite/Blende/Bel.Zeit: 24; 22; 2.5s)

Bildname: kk10i255.jpg



Abbildung 15 Draufsicht Probe 2 nach 48 Stunden AHT



Korrosionsangriff  
Verdunsterschale

Bildbreite: 228.39 mm; (Brennweite/Blende/Bel.Zeit: 24; 22; 2s)

Bildname: kk10i256.jpg



Abbildung 16 Seitenansicht Probe 2 nach 48 Stunden AHT; Korrosion Verdunsterschale

### 4.1.3 Probe 3

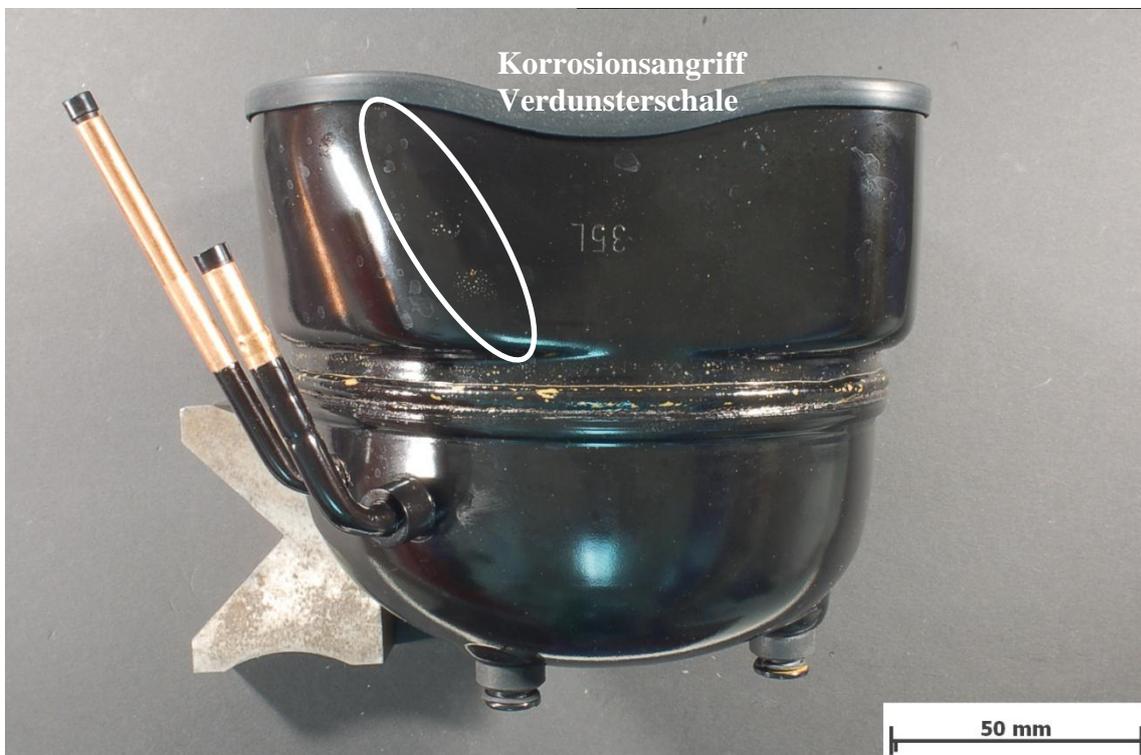


Bildbreite: 252.82 mm; (Brennweite/Blende/Bel.Zeit: 24; 22; 5s)

Bildname: kk10i257.jpg



Abbildung 17 Draufsicht Probe 3 nach 48 Stunden AHT



Bildbreite: 228.39 mm; (Brennweite/Blende/Bel.Zeit: 24; 22; 6s)

Bildname: kk10i258.jpg



Abbildung 18 Seitenansicht Probe 3 nach 48 Stunden AHT; Korrosion Verdunsterschale

#### 4.1.4 Probe I



Abbildung 19 Draufsicht Probe I nach 48 Stunden AHT



Abbildung 20 Seitenansicht Probe I nach 48 Stunden AHT

### 4.1.5 Probe II

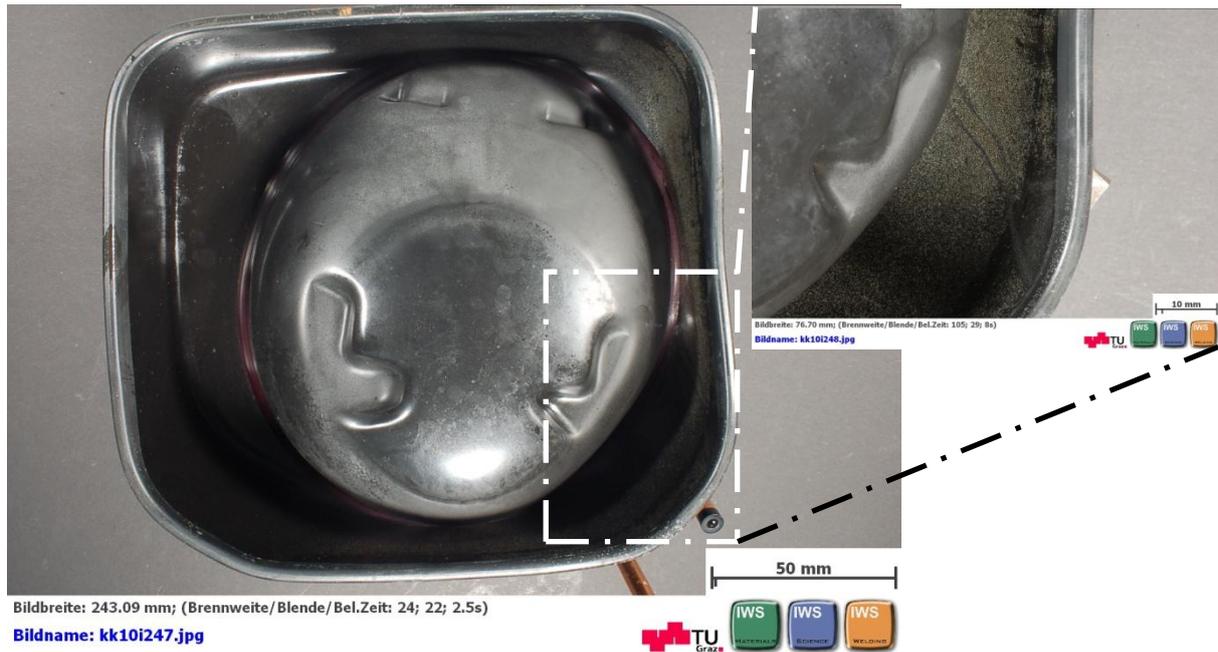


Abbildung 21 Draufsicht Probe II nach 48 Stunden AHT



Abbildung 22 Seitenansicht Probe II nach 48 Stunden AHT

### 4.1.6 Probe III

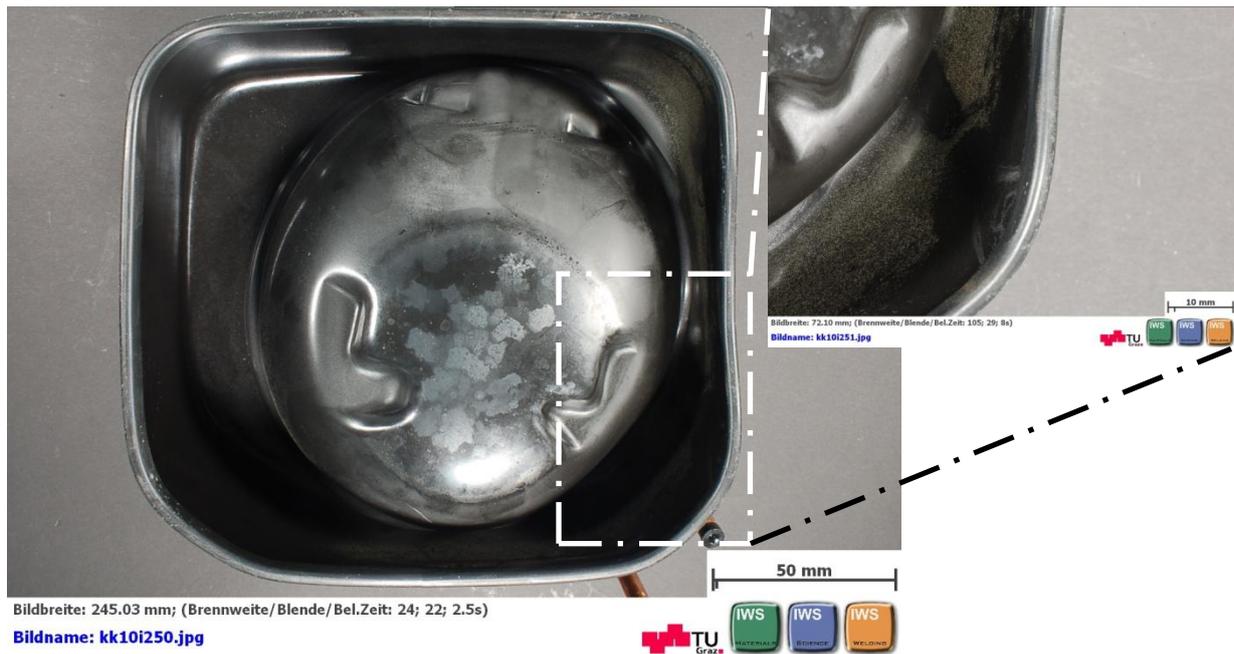


Abbildung 23 Draufsicht Probe III nach 48 Stunden AHT



Abbildung 24 Seitenansicht Probe III nach 48 Stunden AHT

## 4.2 5 Zyklen (120 Stunden)

### 4.2.1 Probe 1



Abbildung 25 Draufsicht Probe 1 nach 120 Stunden AHT



Abbildung 26 Seitenansicht Probe 1 nach 100 Stunden; Korrosion an Verdunsterschale

## 4.2.2 Probe 2

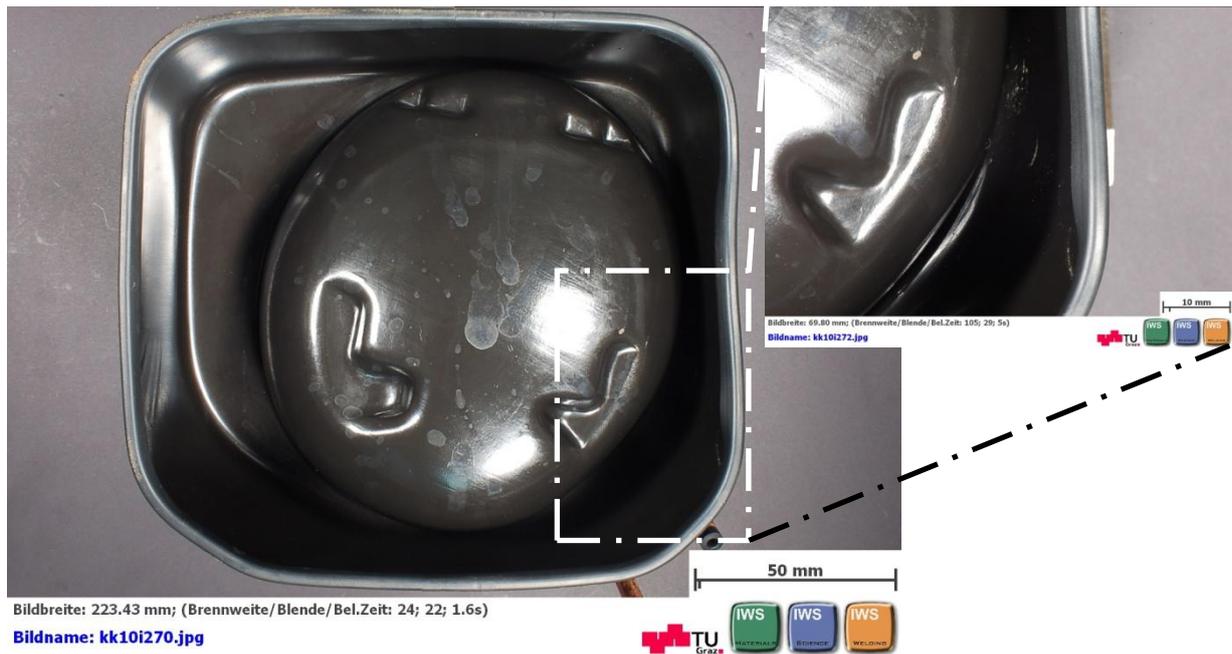


Abbildung 27 Draufsicht Probe 2 nach 120 Stunden AHT



Abbildung 28 Seitenansicht Probe 2 nach 120 Stunden AHT; Korrosion Verdunsterschale

### 4.2.3 Probe 3



Bildbreite: 243.09 mm; (Brennweite/Blende/Bel.Zeit: 24; 22; 2s)

Bildname: kk10i273.jpg



Abbildung 29 Draufsicht Probe 3 nach 120 Stunden AHT



Korrosionsangriff  
Verdunsterschale

Bildbreite: 223.43 mm; (Brennweite/Blende/Bel.Zeit: 24; 22; 2s)

Bildname: kk10i274.jpg



Abbildung 30 Seitenansicht Probe 3 nach 120 Stunden; Korrosion Verdunsterschale

#### 4.2.4 Probe I

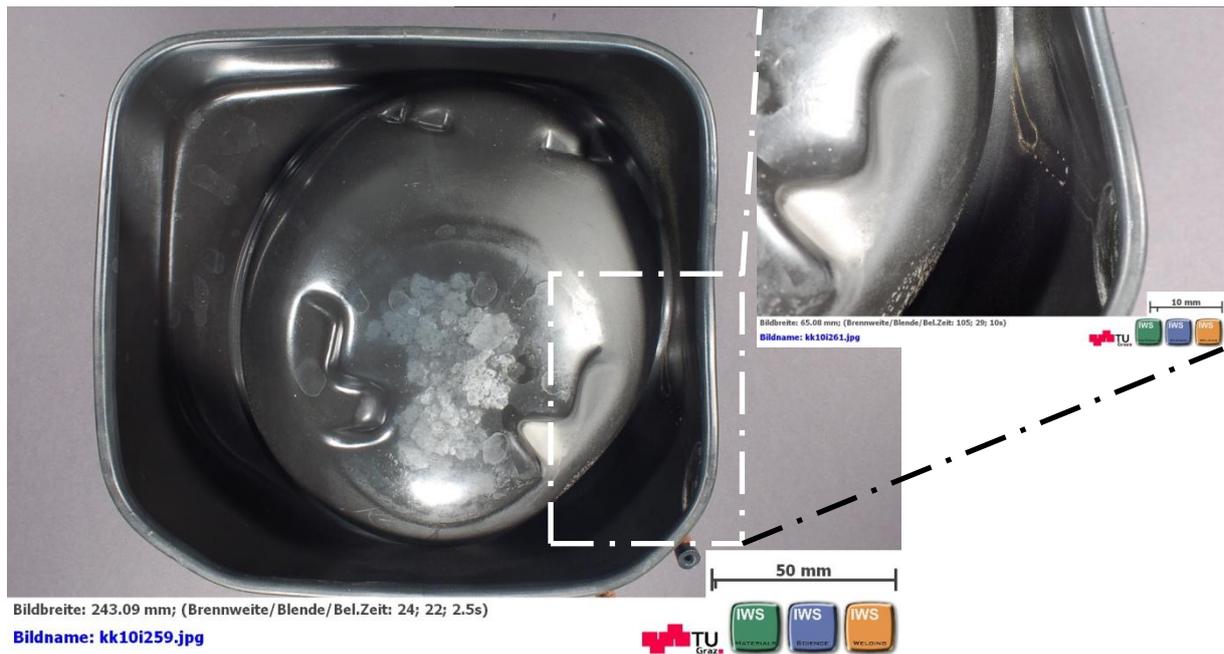


Abbildung 31 Draufsicht Probe I nach 120 Stunden



Abbildung 32 Seitenansicht Probe I nach 120 Stunden

## 4.2.5 Probe II

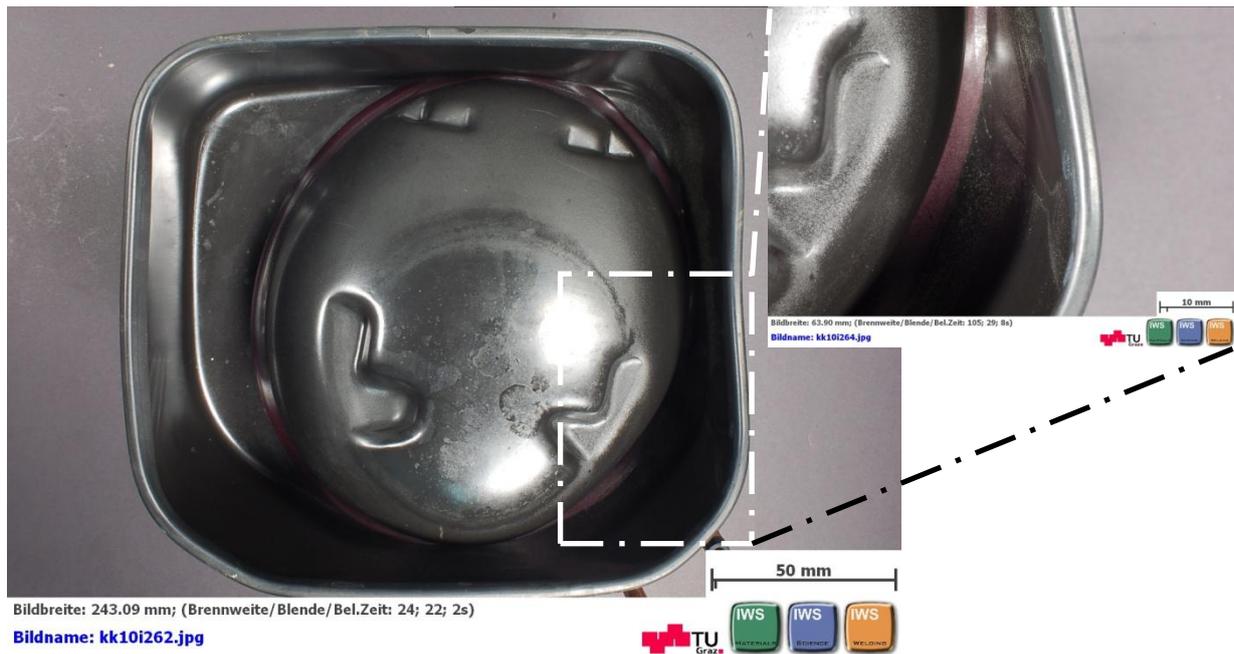


Abbildung 33 Draufsicht Probe II nach 120 Stunden AHT



Abbildung 34 Seitenansicht Probe II nach 120 Stunden AHT

### 4.2.6 Probe III

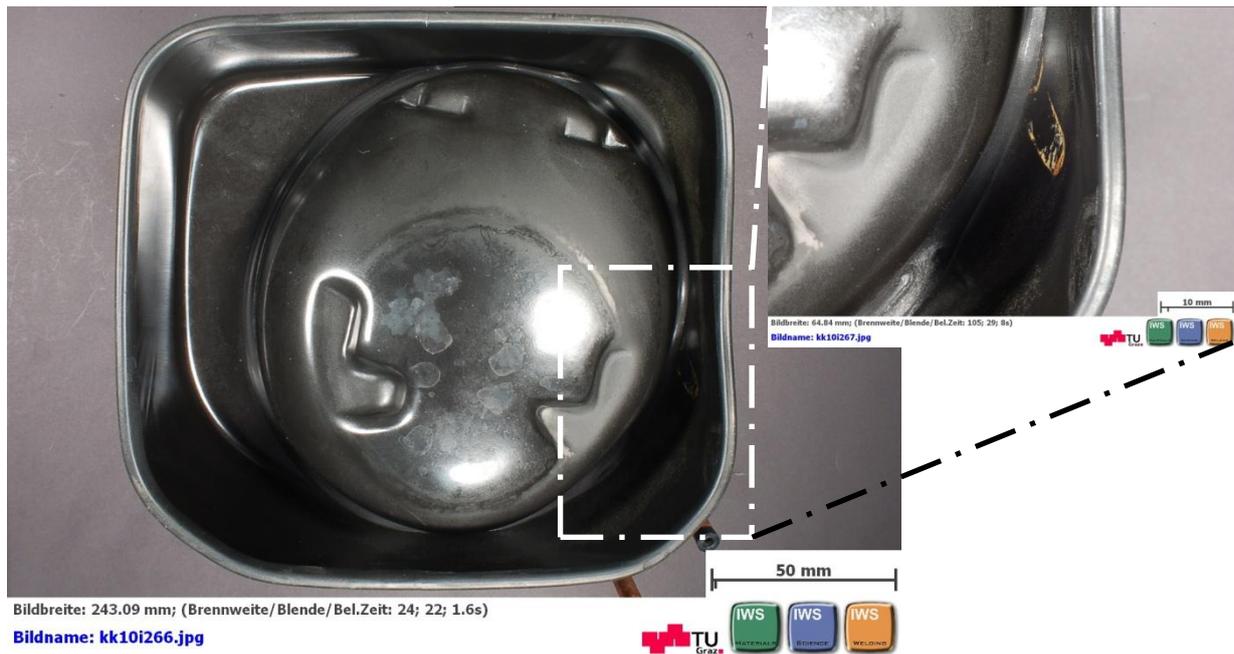


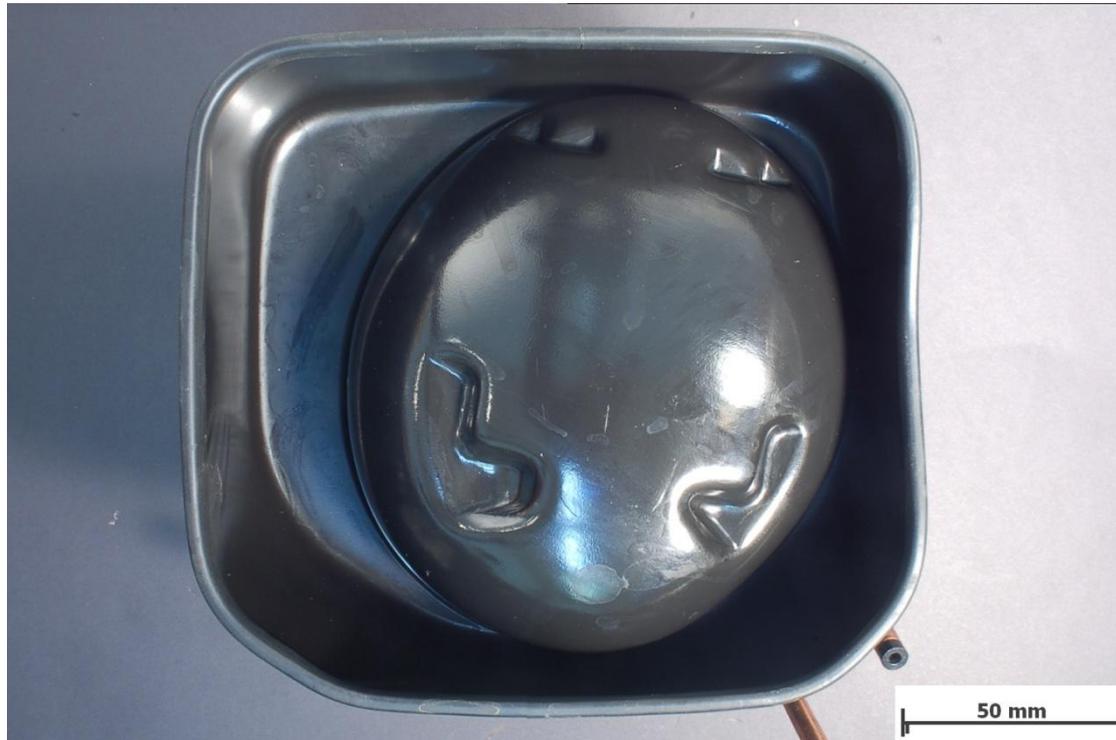
Abbildung 35 Draufsicht Probe III nach 120 Stunden AHT



Abbildung 36 Seitenansicht Probe III nach 120 Stunden AHT

### 4.3 10 Zyklen (240 Stunden)

#### 4.3.1 Probe 1



Bildbreite: 257.68 mm; (Brennweite/Blende/Bel.Zeit: 24; 22; 5s)

Bildname: [kk10i290.jpg](#)



Abbildung 37 Draufsicht Probe 1 nach 240 Stunden AHT



Bildbreite: 237.25 mm; (Brennweite/Blende/Bel.Zeit: 24; 22; 4s)

Bildname: [kk10i291.jpg](#)



Abbildung 38 Seitenansicht Probe 1 nach 240 Stunden AHT

### 4.3.2 Probe 2



Abbildung 39 Draufsicht Probe 2 nach 240 Stunden AHT



Abbildung 40 Seitenansicht Probe 2 nach 240 Stunden AHT

### 4.3.3 Probe 3

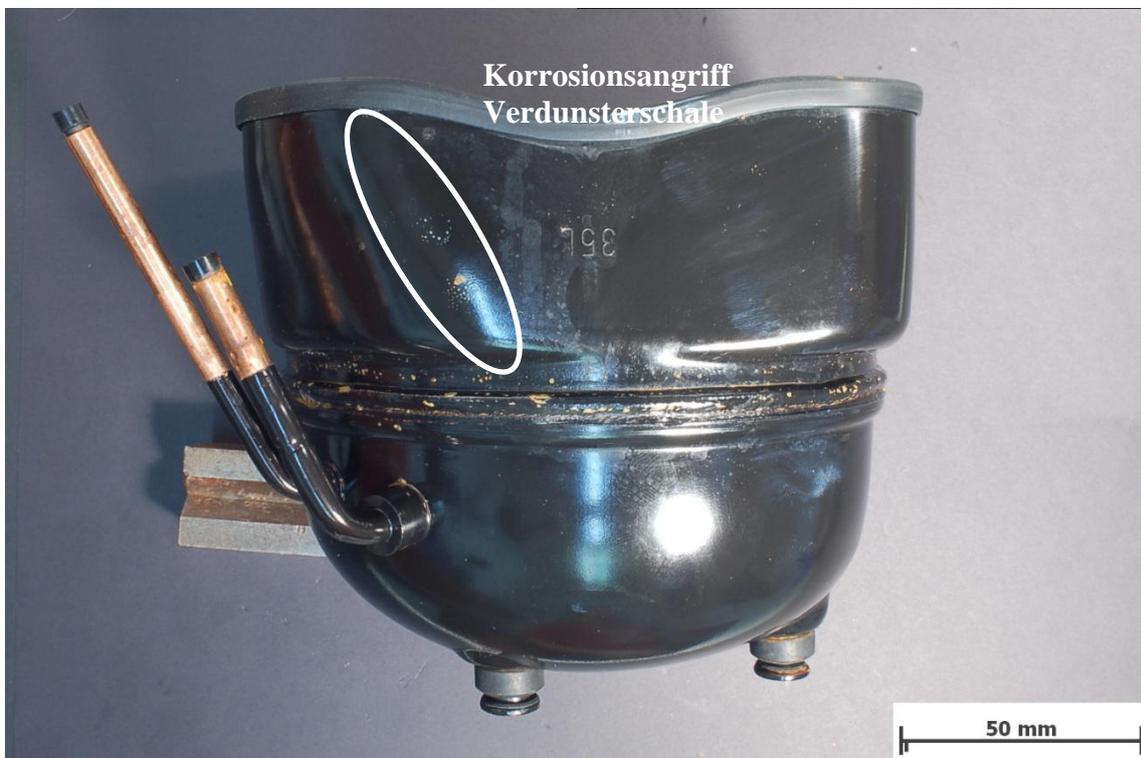


Bildbreite: 257,68 mm; (Brennweite/Blende/Bel.Zeit: 24; 22; 5s)

Bildname: kk10i295.jpg



Abbildung 41 Draufsicht Probe 3 nach 240 Stunden AHT



Bildbreite: 238,22 mm; (Brennweite/Blende/Bel.Zeit: 24; 22; 5s)

Bildname: kk10i296.jpg



Abbildung 42 Seitenansicht Probe 3 nach 240 Stunden AHT

### 4.3.4 Probe I

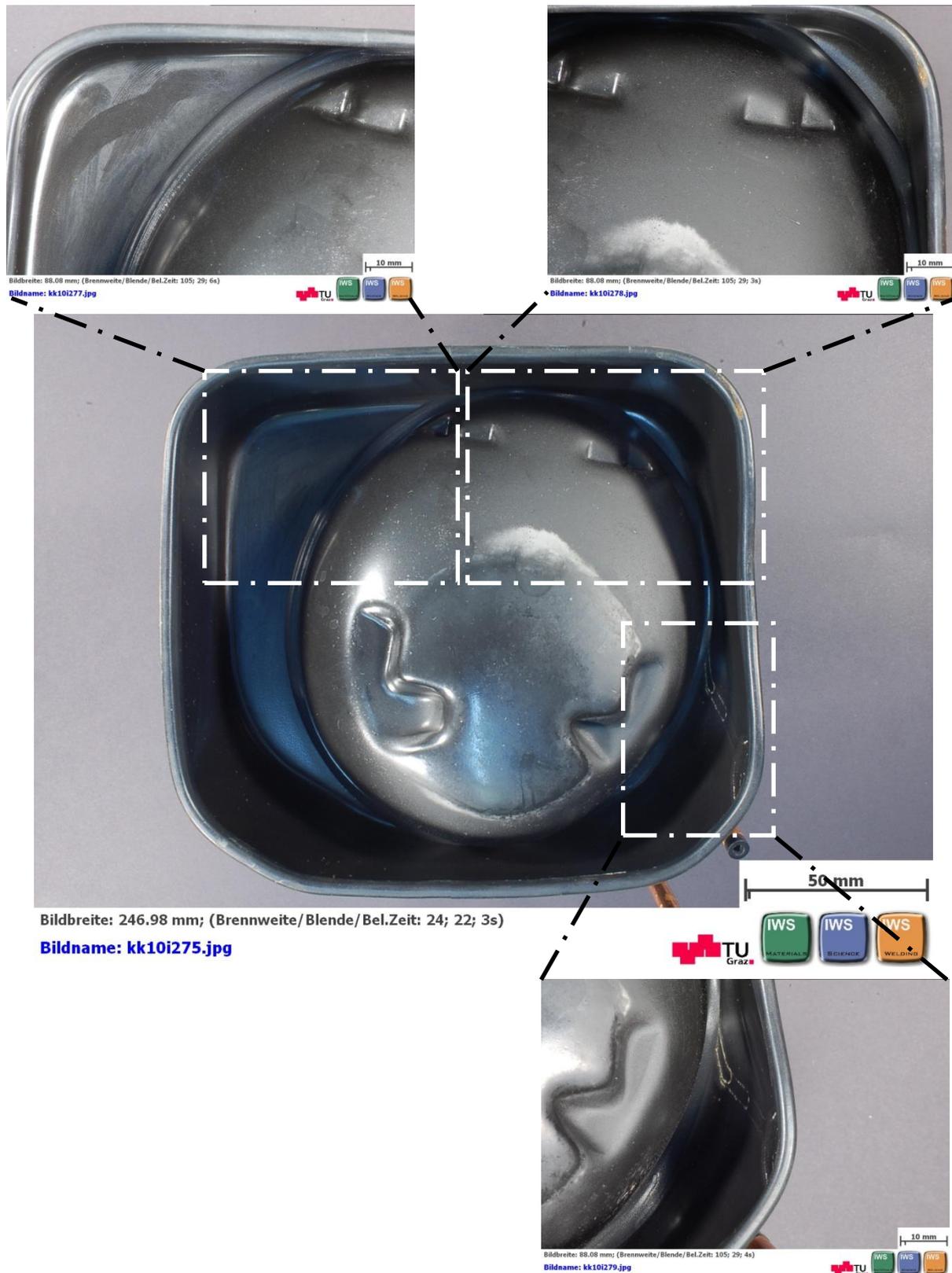


Abbildung 43 Draufsicht Probe I nach 240 Stunden AHT

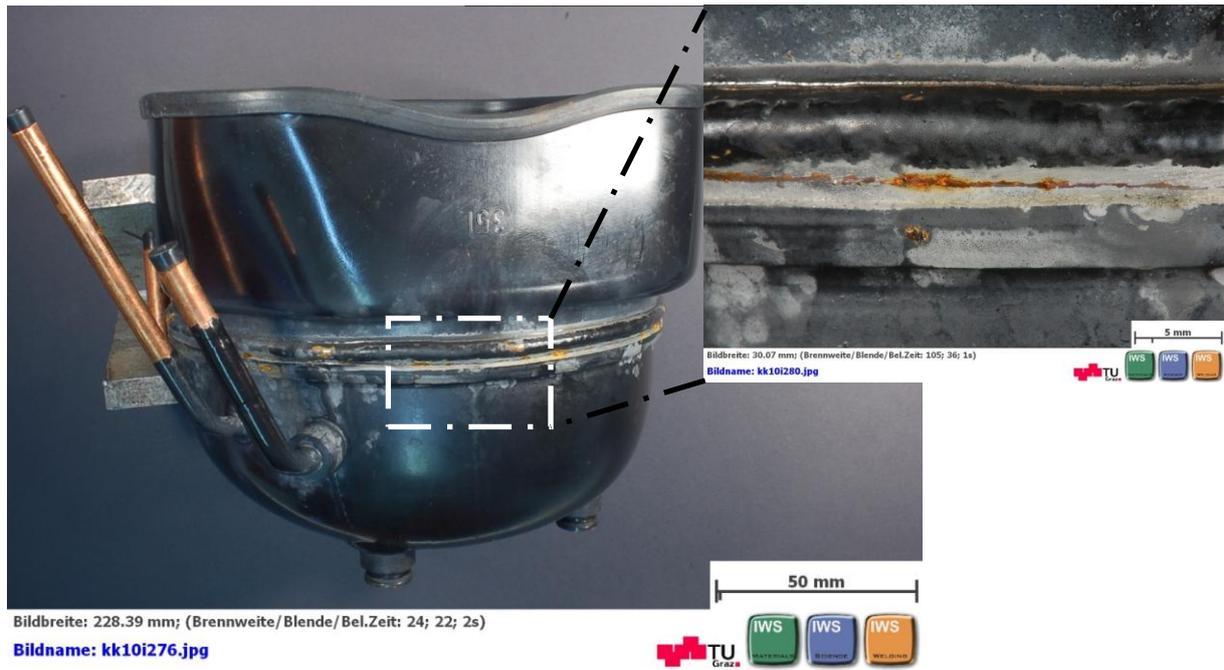


Abbildung 44 Seitenansicht Probe I nach 240 Stunden AHT; Korrosion im Übergang Schweißraupe I und II

### 4.3.5 Probe II

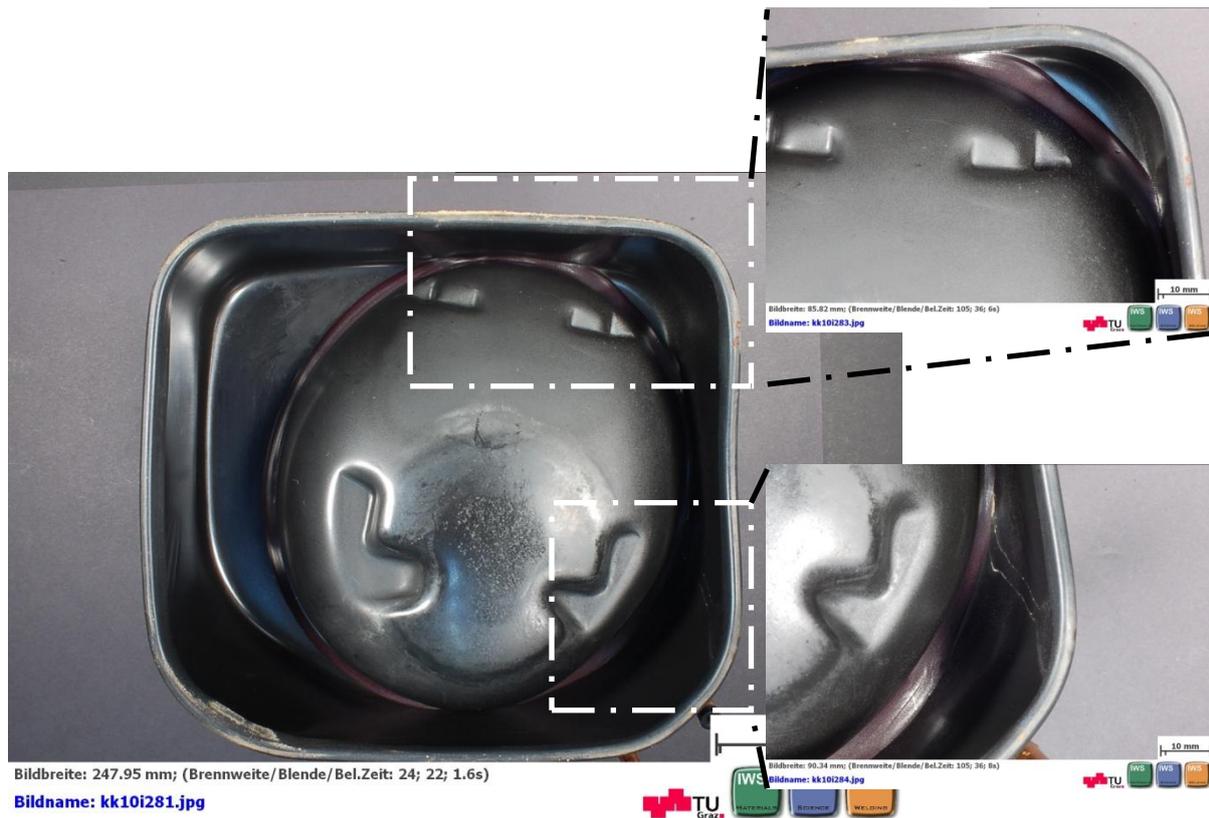


Abbildung 45 Draufsicht Probe II nach 240 Stunden



Abbildung 46 Seitenansicht Probe II nach 240 Stunden AHT

### 4.3.6 Probe III

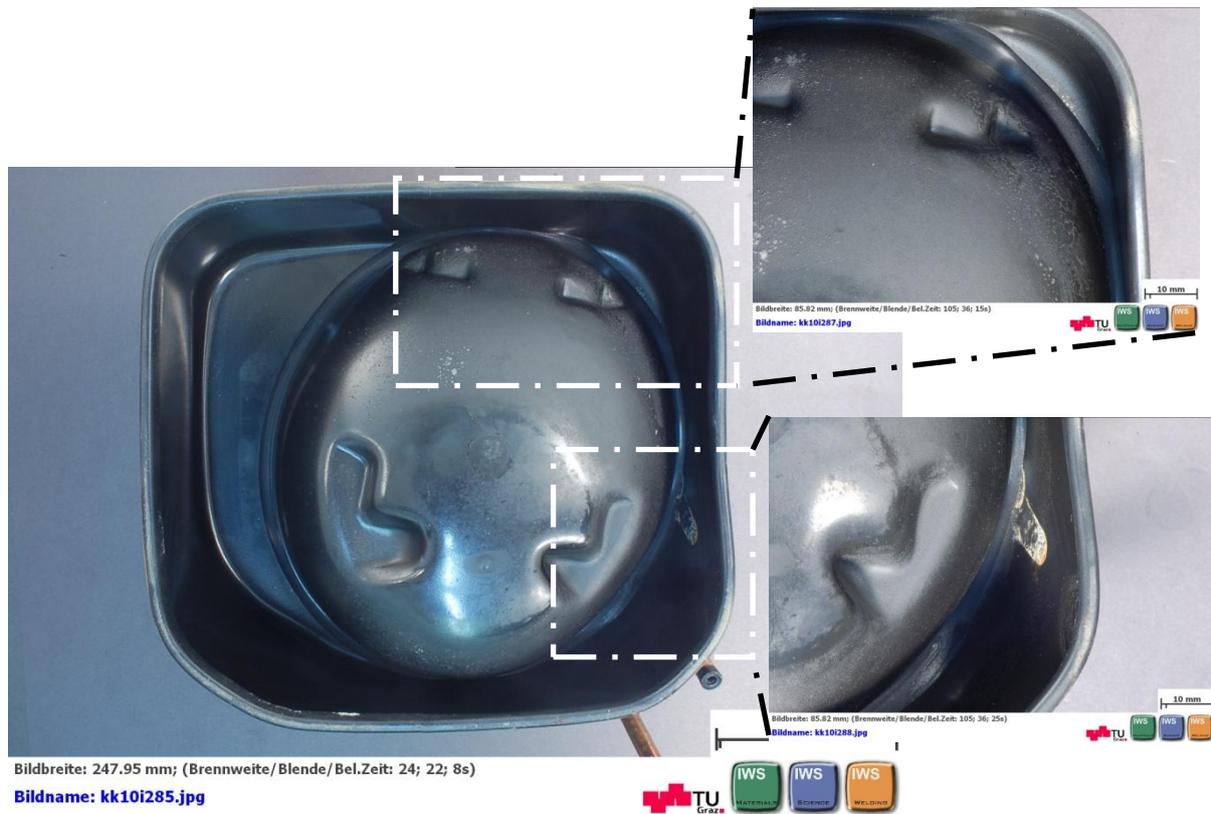


Abbildung 47 Draufsicht Probe III nach 240 Stunden AHT

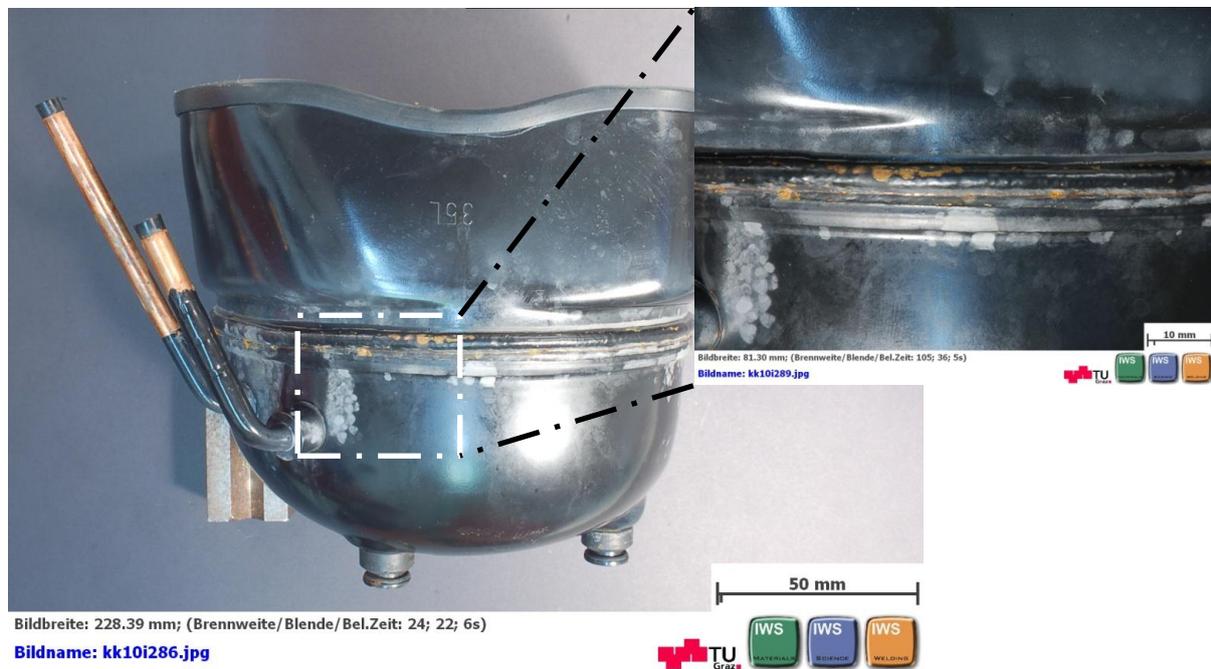


Abbildung 48 Seitenansicht Probe III nach 240 Stunden AHT

#### 4.4 Gitterschnittprüfung nach 10 Zyklen (240 Stunden)

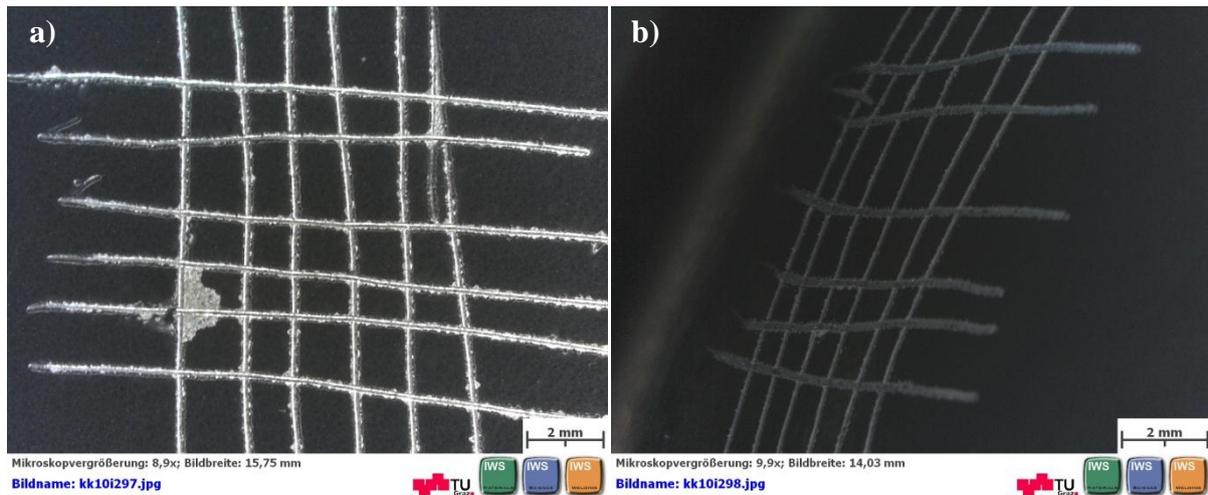


Abbildung 49 Gitterschnittprüfung Probe 1: a) Verdunsterschale; b) Deckel

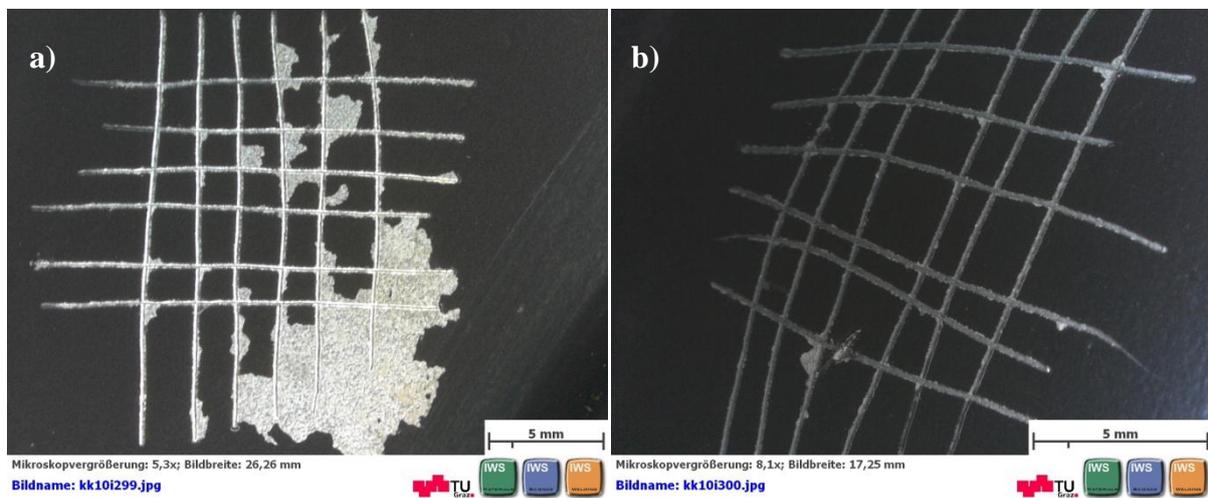


Abbildung 50 Gitterschnittprüfung Probe 2: a) Verdunsterschale; b) Deckel

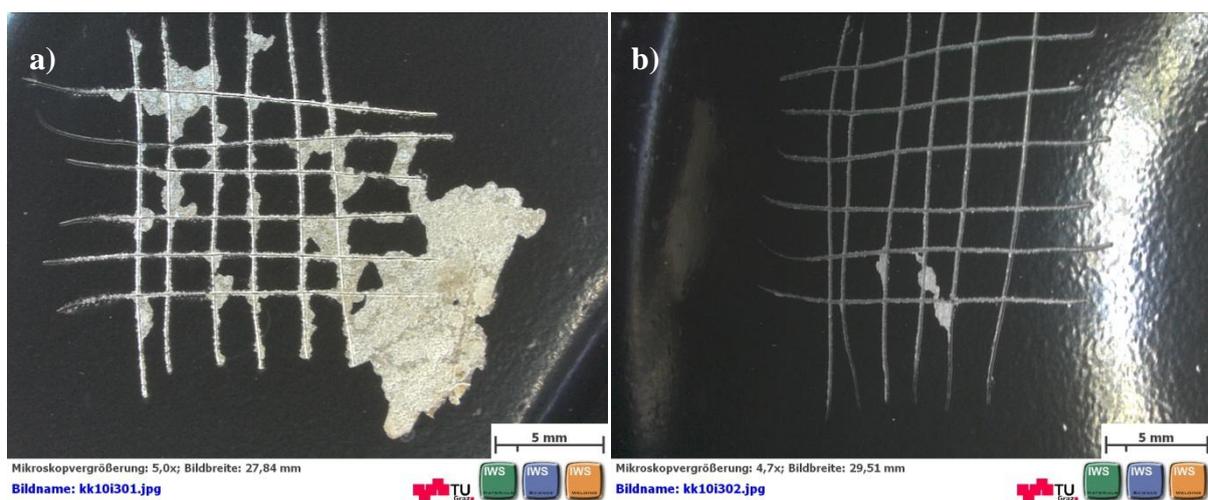


Abbildung 51 Gitterschnittprüfung Probe 3: a) Verdunsterschale; b) Deckel

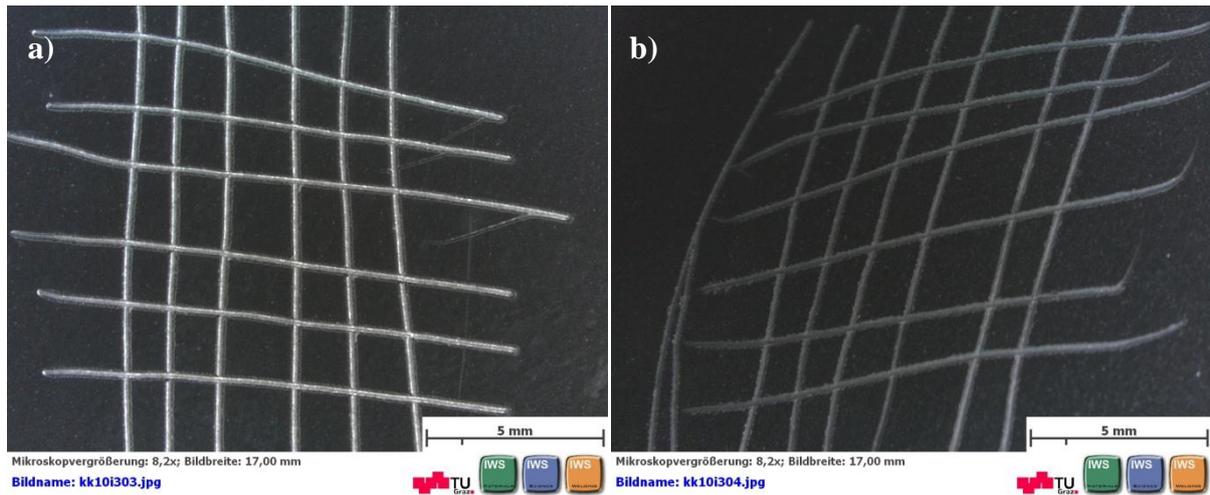


Abbildung 52 Gitterschnittprüfung Probe I: a) Verdunsterschale; b) Deckel

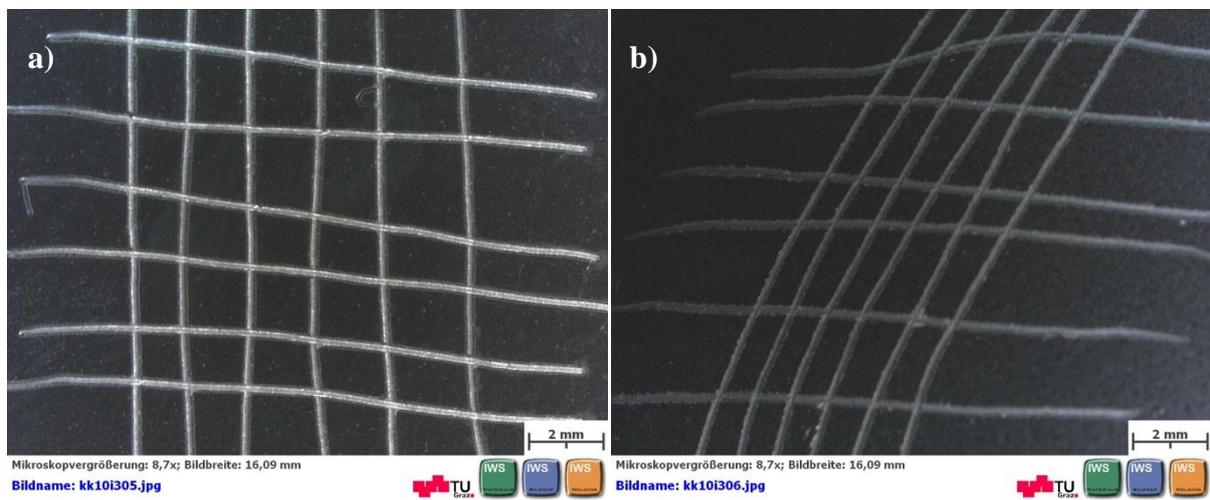


Abbildung 53 Gitterschnittprüfung Probe II: a) Verdunsterschale; b) Deckel

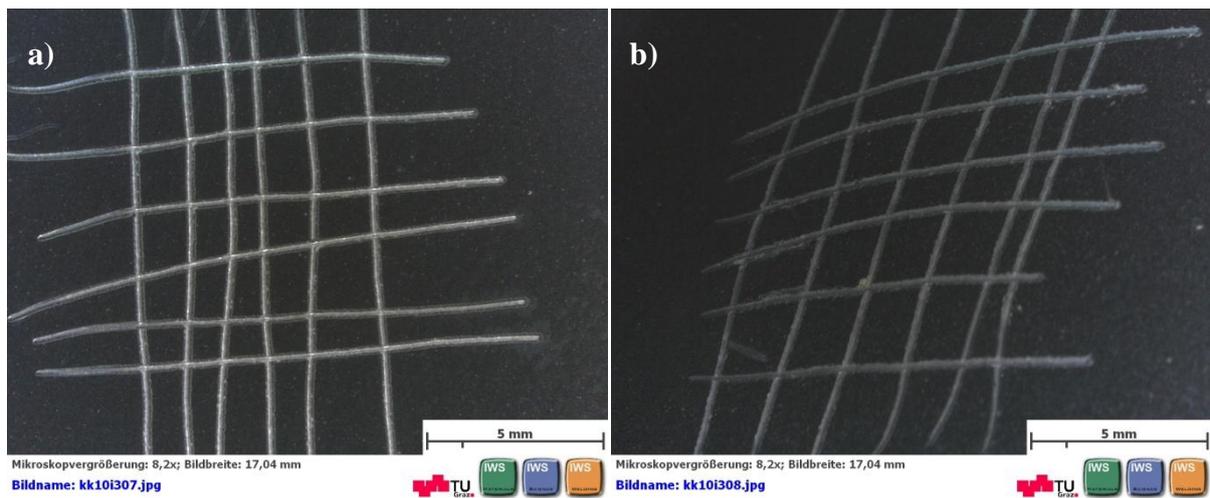


Abbildung 54 Gitterschnittprüfung Probe III: a) Verdunsterschale; b) Deckel

## 5 Schliffuntersuchung

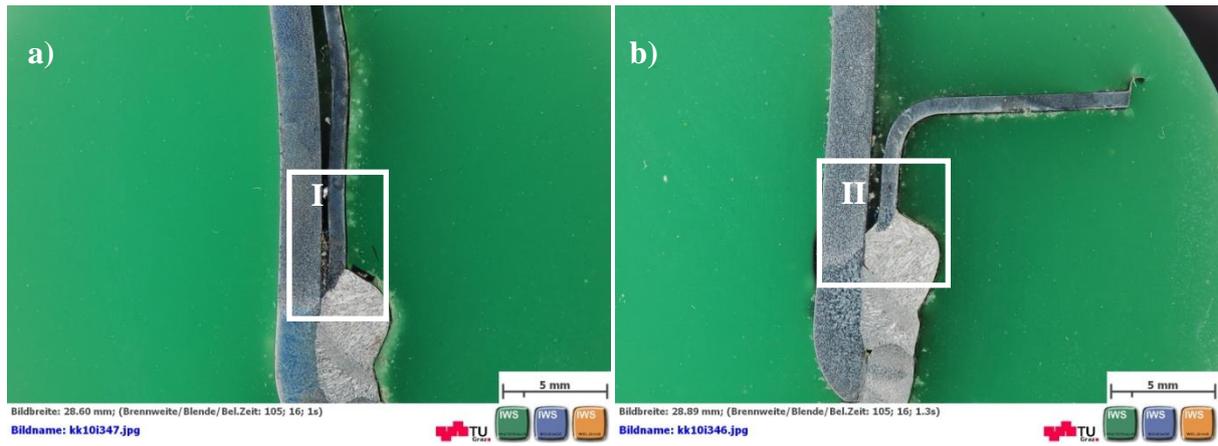


Abbildung 55 Probe 1: a) Pos. 2; b) Pos. 1

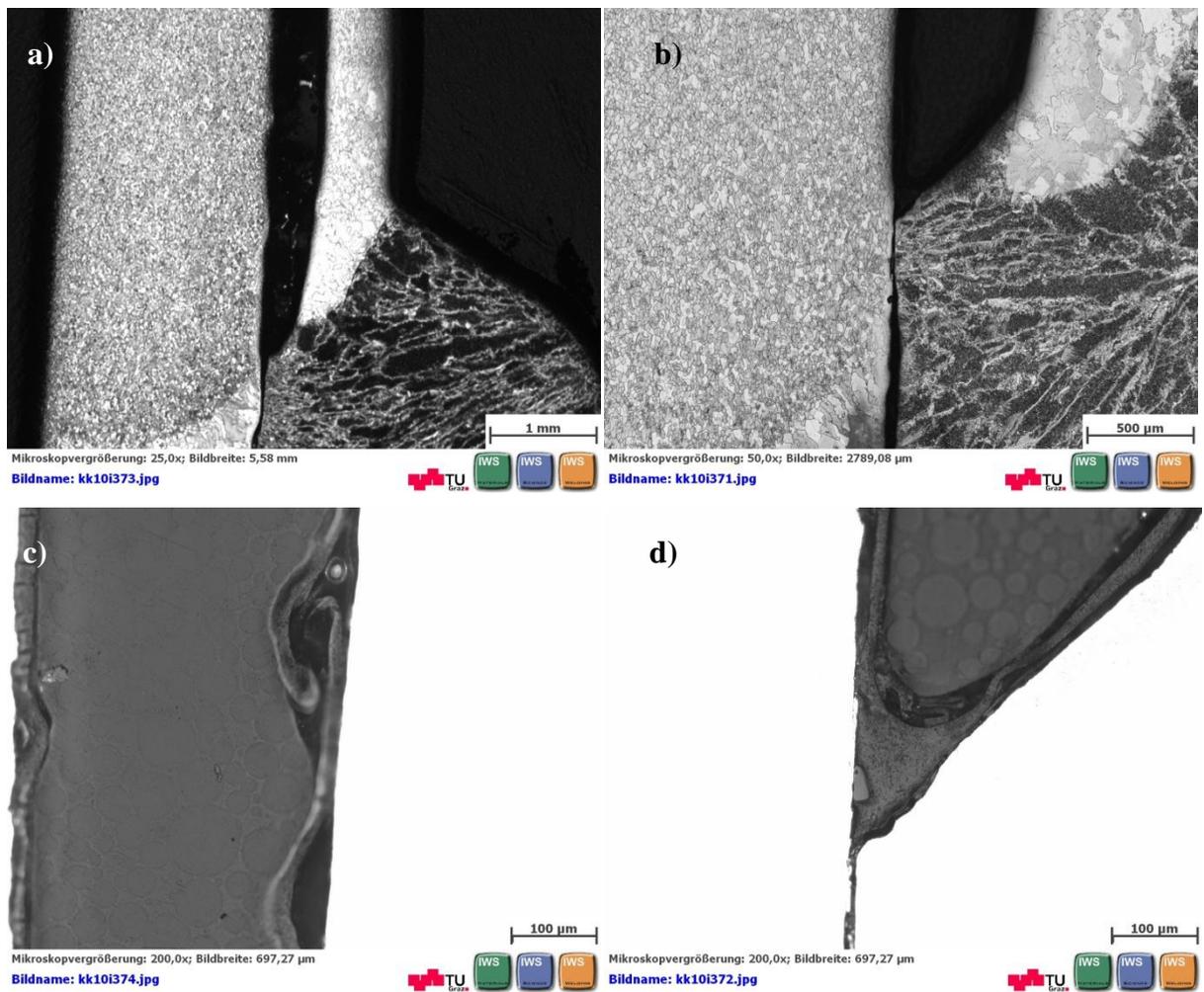


Abbildung 56 Detail aus Abbildung 55: a & c) Pos. I; b & d) Pos. II



Abbildung 57 Probe 2: a) Pos. 2; b) Pos. 1

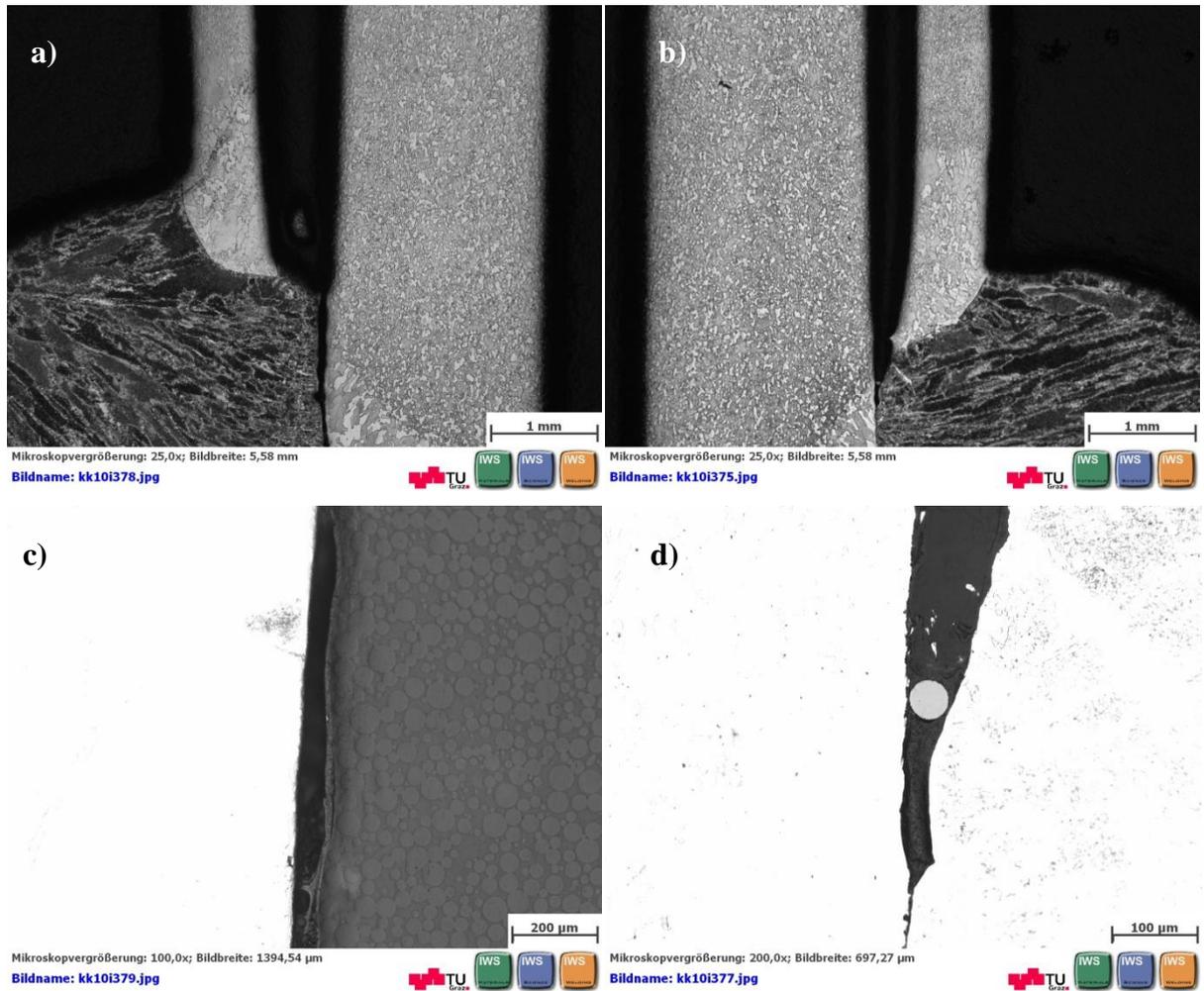


Abbildung 58 Detail aus Abbildung 57: a & c) Pos. I; b & d) Pos. II



Abbildung 59 Probe 3: a) Pos. 2; b) Pos. 1

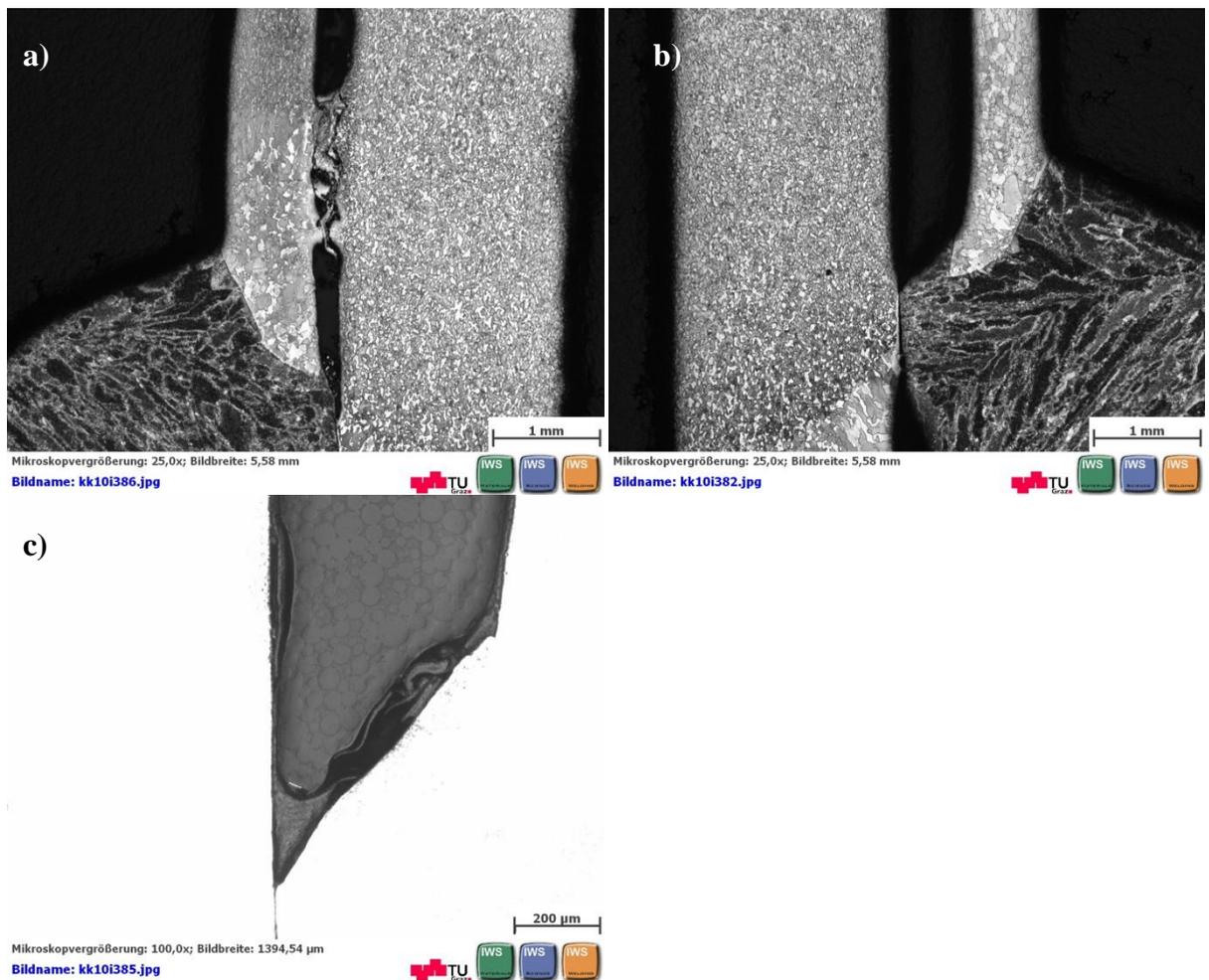


Abbildung 60 Detail aus Abbildung 59: a) Pos. I; b & c) Pos. II

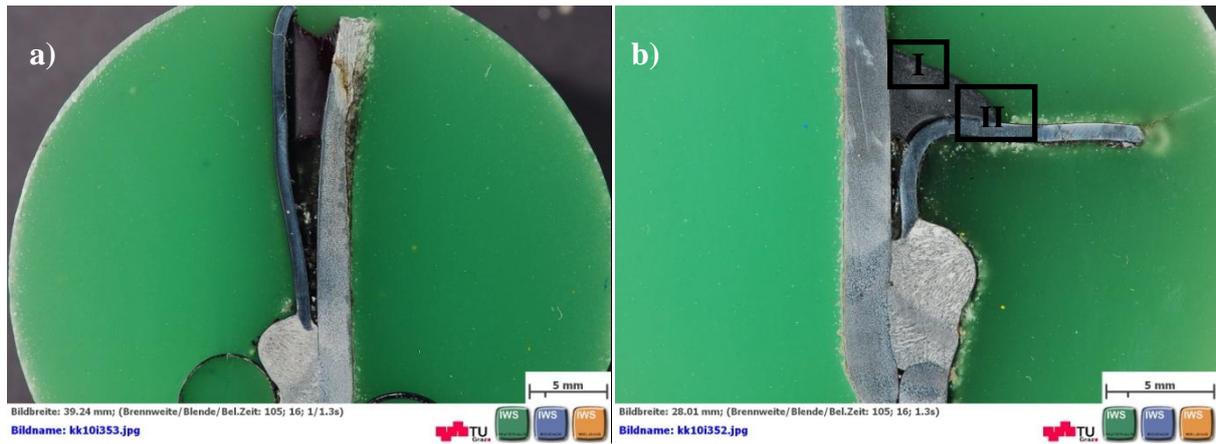


Abbildung 61 Probe I: a) Pos. 2; b) Pos. 1

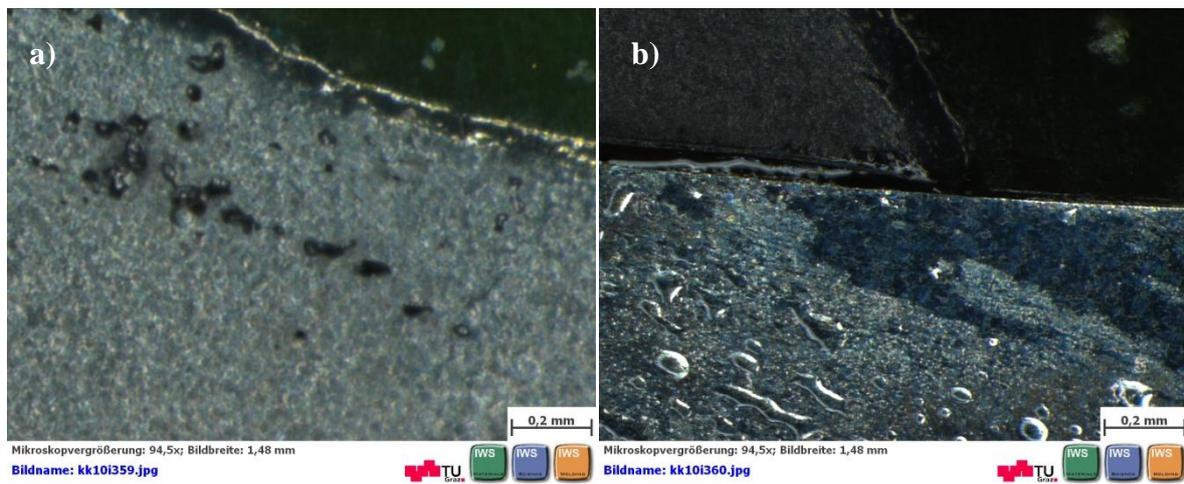


Abbildung 62 Detail aus Abbildung 61b: I) Blasenbildung im Kleber; II) Abheben der KTL

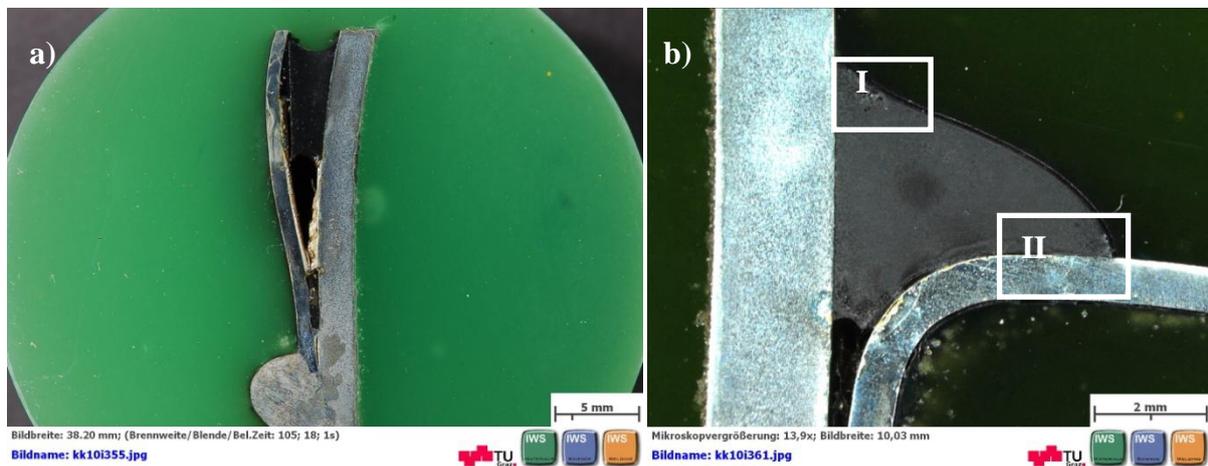


Abbildung 63 Probe II: a) Pos. 2; b) Pos. 1

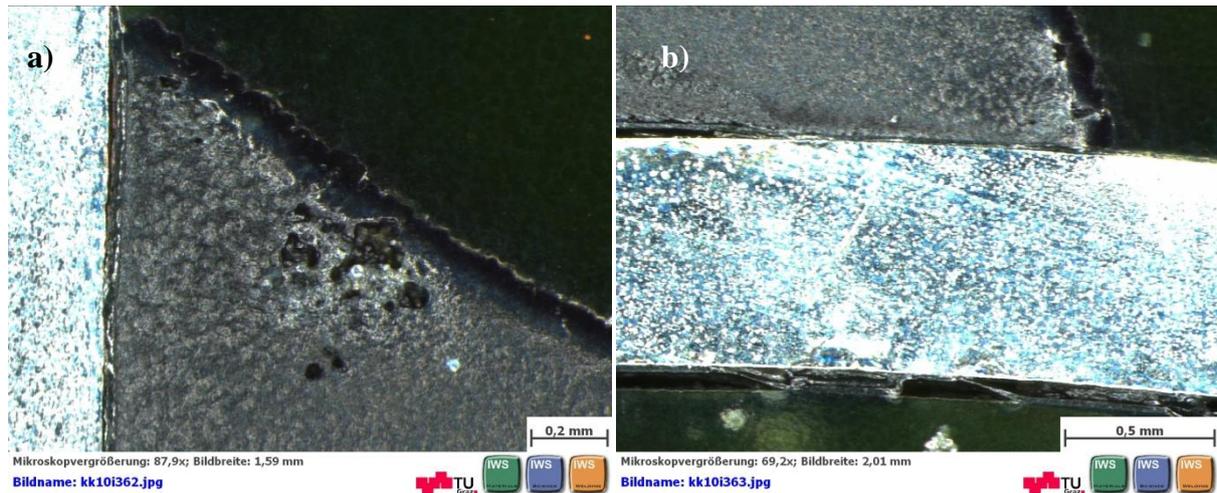


Abbildung 64 Detail aus Abbildung 63b: I) Blasenbildung im Kleber; II) Abheben der KTL

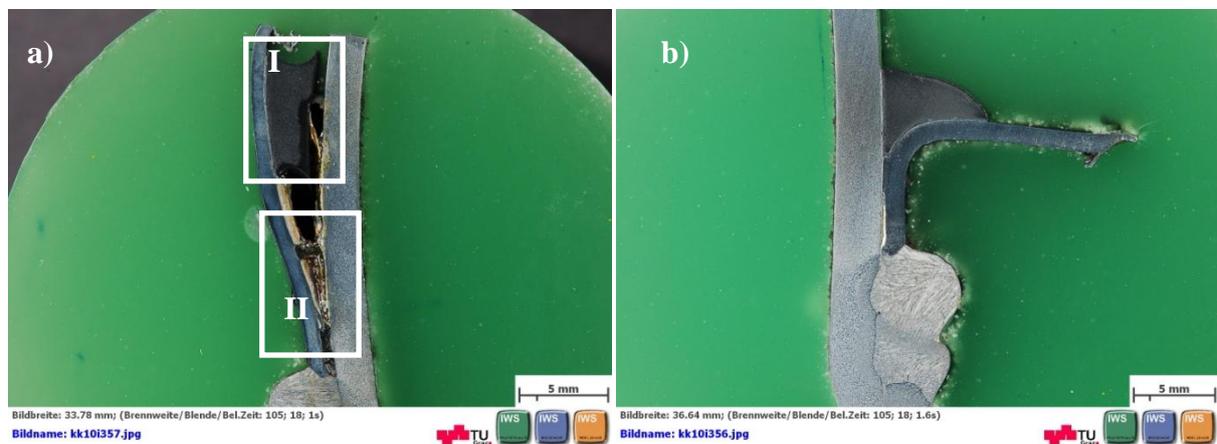


Abbildung 65 Probe III: a) Pos. 2; b) Pos. 1

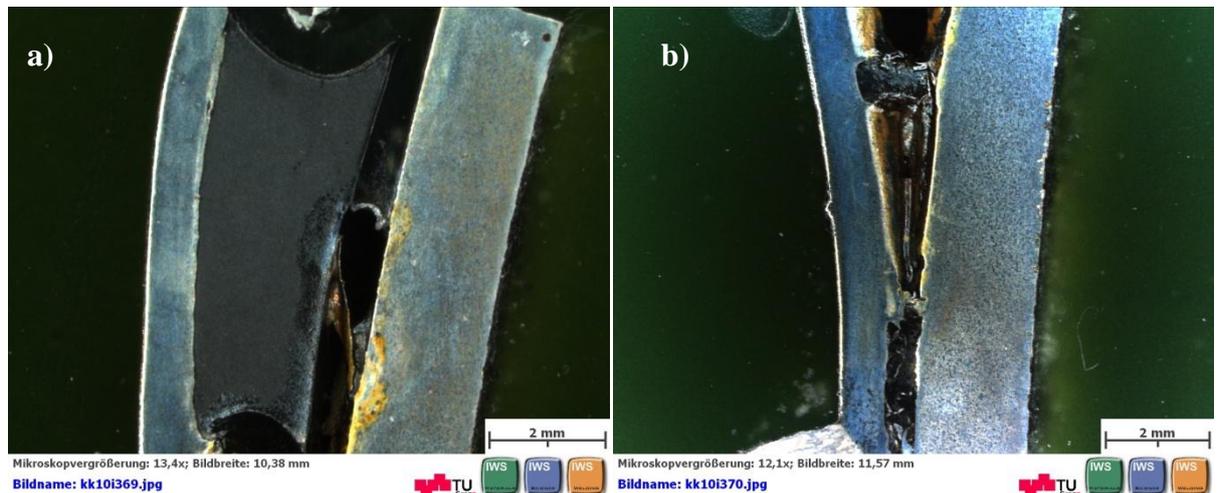


Abbildung 66 Detail aus Abbildung 65a: I) Abhebung des Klebers vom Deckel; II) Nicht Auffüllung des Spaltes

## 6 Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1 POSITION DER GITTERSCHNITTE [8] .....	5
ABBILDUNG 2 POSITION DER SCHLIFFE [8] .....	5
ABBILDUNG 3 BLASENGRAD NACH 10 ZYKLEN: A) PROBE 1; B) PROBE I .....	7

ABBILDUNG 4 ROSTGRAD NACH 10 ZYKLEN: A) PROBE 3; B) PROBE III.....	8
ABBILDUNG 5 KORROSION DER PROBE 2 AN AUßENSEITE VERDUNSTERSCHALE: A) 2 ZYKLEN; B) 5 ZYKLEN; C) 10 ZYKLEN .....	8
ABBILDUNG 6 FLECKENBILDUNG AND PROBE I: A) NACH 5 ZYKLEN; B) 10 ZYKLEN .....	9
ABBILDUNG 7 ABTROPFSTELLE NACH 10 ZYKLEN: A) PROBE 2; B) PROBE III.....	9
ABBILDUNG 8 GITTERSCHNITTPRÜFUNG: A) PROBE 2; B) PROBE II .....	10
ABBILDUNG 9 ÜBERSICHT ABDICHTMASSE : A) PROBE III POS. 2; B) PROBE II POS. 1 .....	11
ABBILDUNG 10 DETAIL AUS ABBILDUNG 9B: A) POS. 3 BLASENBILDUNG IN DER ABDICHTMASSE; B) POS. 4 ABHEBEN DER KTL .....	11
ABBILDUNG 11 DETAIL AUS ABBILDUNG 9A: A) POS. 1 ABHEBEN DER KTL; B) POS. 2 NICHT AUFFÜLLUNG DES SPALTES .....	11
ABBILDUNG 12 KTL BESCHICHTUNG: A) PROBE 1 POS. 1 TEILWEISE ABHEBUNG DER KTL VON DECKEL VERDUNSTERSCHALE; B) PROBE 2 POS. 2.....	12
ABBILDUNG 13 DRAUFSICHT PROBE 1 NACH 48 STUNDEN AHT.....	14
ABBILDUNG 14 SEITENANSICHT PROBE 1 NACH 48 STUNDEN AHT; KORROSION AN ABTROPFSTELLE.....	14
ABBILDUNG 15 DRAUFSICHT PROBE 2 NACH 48 STUNDEN AHT.....	15
ABBILDUNG 16 SEITENANSICHT PROBE 2 NACH 48 STUNDEN AHT; KORROSION VERDUNSTERSCHALE .....	15
ABBILDUNG 17 DRAUFSICHT PROBE 3 NACH 48 STUNDEN AHT.....	16
ABBILDUNG 18 SEITENANSICHT PROBE 3 NACH 48 STUNDEN AHT; KORROSION VERDUNSTERSCHALE .....	16
ABBILDUNG 19 DRAUFSICHT PROBE I NACH 48 STUNDEN AHT .....	17
ABBILDUNG 20 SEITENANSICHT PROBE I NACH 48 STUNDEN AHT .....	17
ABBILDUNG 21 DRAUFSICHT PROBE II NACH 48 STUNDEN AHT .....	18
ABBILDUNG 22 SEITENANSICHT PROBE II NACH 48 STUNDEN AHT .....	18
ABBILDUNG 23 DRAUFSICHT PROBE III NACH 48 STUNDEN AHT.....	19
ABBILDUNG 24 SEITENANSICHT PROBE III NACH 48 STUNDEN AHT.....	19
ABBILDUNG 25 DRAUFSICHT PROBE 1 NACH 120 STUNDEN AHT.....	20
ABBILDUNG 26 SEITENANSICHT PROBE 1 NACH 100 STUNDEN; KORROSION AN VERDUNSTERSCHALE .....	20
ABBILDUNG 27 DRAUFSICHT PROBE 2 NACH 120 STUNDEN AHT.....	21
ABBILDUNG 28 SEITENANSICHT PROBE 2 NACH 120 STUNDEN AHT; KORROSION VERDUNSTERSCHALE .....	21
ABBILDUNG 29 DRAUFSICHT PROBE 3 NACH 120 STUNDEN AHT.....	22
ABBILDUNG 30 SEITENANSICHT PROBE 3 NACH 120 STUNDEN; KORROSION VERDUNSTERSCHALE .....	22
ABBILDUNG 31 DRAUFSICHT PROBE I NACH 120 STUNDEN .....	23
ABBILDUNG 32 SEITENANSICHT PROBE I NACH 120 STUNDEN .....	23
ABBILDUNG 33 DRAUFSICHT PROBE II NACH 120 STUNDEN AHT .....	24
ABBILDUNG 34 SEITENANSICHT PROBE II NACH 120 STUNDEN AHT .....	24
ABBILDUNG 35 DRAUFSICHT PROBE III NACH 120 STUNDEN AHT.....	25
ABBILDUNG 36 SEITENANSICHT PROBE III NACH 120 STUNDEN AHT .....	25
ABBILDUNG 37 DRAUFSICHT PROBE 1 NACH 240 STUNDEN AHT.....	26

ABBILDUNG 38 SEITENANSICHT PROBE 1 NACH 240 STUNDEN AHT.....	26
ABBILDUNG 39 DRAUFSICHT PROBE 2 NACH 240 STUNDEN AHT.....	27
ABBILDUNG 40 SEITENANSICHT PROBE 2 NACH 240 STUNDEN AHT.....	27
ABBILDUNG 41 DRAUFSICHT PROBE 3 NACH 240 STUNDEN AHT.....	28
ABBILDUNG 42 SEITENANSICHT PROBE 3 NACH 240 STUNDEN AHT.....	28
ABBILDUNG 43 DRAUFSICHT PROBE I NACH 240 STUNDEN AHT .....	29
ABBILDUNG 44 SEITENANSICHT PROBE I NACH 240 STUNDEN AHT; KORROSION IM ÜBERGANG SCHWEIßRAUPE I UND II .....	30
ABBILDUNG 45 DRAUFSICHT PROBE II NACH 240 STUNDEN .....	31
ABBILDUNG 46 SEITENANSICHT PROBE II NACH 240 STUNDEN AHT .....	31
ABBILDUNG 47 DRAUFSICHT PROBE III NACH 240 STUNDEN AHT.....	32
ABBILDUNG 48 SEITENANSICHT PROBE III NACH 240 STUNDEN AHT.....	32
ABBILDUNG 49 GITTERSCHNITTPRÜFUNG PROBE 1: A) VERDUNSTERSCHALE; B) DECKEL .....	33
ABBILDUNG 50 GITTERSCHNITTPRÜFUNG PROBE 2: A) VERDUNSTERSCHALE; B) DECKEL .....	33
ABBILDUNG 51 GITTERSCHNITTPRÜFUNG PROBE 3: A) VERDUNSTERSCHALE; B) DECKEL .....	33
ABBILDUNG 52 GITTERSCHNITTPRÜFUNG PROBE I: A) VERDUNSTERSCHALE; B) DECKEL.....	34
ABBILDUNG 53 GITTERSCHNITTPRÜFUNG PROBE II: A) VERDUNSTERSCHALE; B) DECKEL.....	34
ABBILDUNG 54 GITTERSCHNITTPRÜFUNG PROBE III: A) VERDUNSTERSCHALE; B) DECKEL .....	34
ABBILDUNG 55 PROBE 1: A) POS. 2; B) POS. 1.....	35
ABBILDUNG 56 DETAIL AUS ABBILDUNG 55: A & C) POS. I; B & D) POS. II.....	35
ABBILDUNG 57 PROBE 2: A) POS. 2; B) POS. 1.....	36
ABBILDUNG 58 DETAIL AUS ABBILDUNG 57: A & C) POS. I; B & D) POS. II .....	36
ABBILDUNG 59 PROBE 3: A) POS. 2; B) POS. 1.....	37
ABBILDUNG 60 DETAIL AUS ABBILDUNG 59: A) POS. I; B & C) POS. II.....	37
ABBILDUNG 61 PROBE I: A) POS. 2; B) POS. 1 .....	38
ABBILDUNG 62 DETAIL AUS ABBILDUNG 61B: I) BLASENBILDUNG IM KLEBER; II) ABHEBEN DER KTL .....	38
ABBILDUNG 63 PROBE II: A) POS. 2; B) POS. 1.....	38
ABBILDUNG 64 DETAIL AUS ABBILDUNG 63B: I) BLASENBILDUNG IM KLEBER; II) ABHEBEN DER KTL .....	39
ABBILDUNG 65 PROBE III: A) POS. 2; B) POS. 1.....	39
ABBILDUNG 66 DETAIL AUS ABBILDUNG 65A: I) ABHEBUNG DES KLEBERS VOM DECKEL; II) NICHT AUFFÜLLUNG DES SPALTES .....	39

## 7 Tabellenverzeichnis

TABELLE 1 VERWENDETE DELTA KOMPRESSOREN UND DEREN ÜBERPRÜFUNGSZEITPUNKTE. 4	
TABELLE 2 ZUSAMMENSETZUNG DER ELECTROLUX TESTLÖSUNG[7].....	4
TABELLE 3 ÜBERPRÜFUNGSERGEBNIS NACH 2 ZYKLEN .....	6
TABELLE 4 ÜBERPRÜFUNGSERGEBNIS NACH 5 ZYKLEN .....	6
TABELLE 5 ÜBERPRÜFUNGSERGEBNIS NACH 10 ZYKLEN .....	7
TABELLE 6 ERGEBNIS DER GITTERSCHNITTPRÜFUNG .....	10

TABELLE 7 ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE NACH 10 TAGEN AHT TEST MIT  
ELECTROLUX TESTLÖSUNG ..... 13

## 8 Literaturverzeichnis

- [1]. **ÖNORM EN ISO 6270-2.** *Beschichtungsstoffe - Bestimmung der Beständigkeit gegen Feuchtigkeit, Teil2: Verfahren zur Beanspruchung von Proben in Kondenswasserklimaten.* Wien : Österreichisches Normungsinstitut, 2005.
- [2]. **3M.** Scotch-Weld: Polyurthane Reactive Adhesives. St. Paul (USA) : 3M, 2006.
- [3]. **ÖNORM EN ISO 4628-3.** *Beschichtungsstoffe - Beurteilung von Beschichtungsschäden - Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen, Teil 3: Bewertung des Rostgrades.* Wien : Österreichisches Normungsinstitut, 2004.
- [4]. **ÖNORM EN ISO 4628-2.** *Beschichtungsstoffe - Beurteilung von Beschichtungsschäden - Bewertung der Menge und der Größe von Schäden un der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen, Teil 2: Bewertung des Blasengrades.* Wien : Österreichisches Normungsinstitut, 2004.
- [5]. **PPG Industries France .** Powercron (R) 659 Lead Free. France : PPG Industies, 2008.
- [6]. **ÖNORM EN ISO 2409.** *Beschichtungsstoffe - Gitterschnittprüfung.* Wien : Österreichisches Normungsinstitut, 2007.
- [7]. **ACC; Christa Falk.** *Testlösungen für Korrosionstests.* Fürstenfeld : ACC, 2011. VDC-00-020A.
- [8]. **Stupnik, A.** *Specification for corrosion tests.* Fürstenfeld : ACC, 2010. KB25076.
- [9]. **ACC; Axel Stupnik.** *Report Corrosion Tests.* Fürstenfeld : ACC, 2009. KB20652.