

07887

- 3 -

Aus diesen einzelnen Befunden und Messungen innerhalb der Vorheizung ergibt sich daher, daß bei der Fahrweise mit verschiedenen Breikonzentrationen und der dadurch bedingten teilweisen Parallelschaltung des Vorheizers die Geschwindigkeit in dem Vorheizerteil, in dem direkt aufgeheizt wird, mindestens 5 - 6 m/sec. betragen, und ein möglichst großes Temperaturintervall durch Mischung mit dem von der Regeneration kommenden Kohlebrei überbrückt werden sollte. Die direkte Aufheizung sollte möglichst nur auf etwa 320-330°C geschehen, da von dieser Temperatur ab die Verkrustung stärker wird.

Schließlich sei noch erwähnt, daß der früher bei 300 atm im Steinkohle-Großversuch beobachtete Verschleiß der unteren Bögen an den Haarnadeln bei dem 700 atm-Versuch nicht auftrat (s. Abb. 18 des Ausbauberichtes). Die untersuchte Haarnadel war aus N 10-Material 34/70 mit normalem Doppelbogen angefertigt.

### III. Heißabscheider (s. Anlage 5 und Abb. 6-8 des Ausbauberichtes).

Der Heißabscheider wurde mit Heißumlauf im Trichter gefahren. Das Innere des Abscheiders war beim Ausbau völlig sauber, auch im Trichter zeigten sich keine Koksansätze.

Weitere Einzelheiten über den Ausbaubefund der Kammereinrichtung sind aus dem beiliegenden ausführlichen Ausbaubericht (Anlage 6) ersichtlich.

gez. Raichle

Anlagen.

07887

- 3 -

Aus diesen einzelnen Befunden und Messungen innerhalb der Vorheizung ergibt sich daher, daß bei der Fahrweise mit verschiedenen Breikonzentrationen und der dadurch bedingten teilweisen Parallelschaltung des Vorheizers die Geschwindigkeit in dem Vorheizerteil, in dem direkt aufgeheizt wird, mindestens 5 - 6 m/sec. betragen, und ein möglichst großes Temperaturintervall durch Mischung mit dem von der Regeneration kommenden Kohlebrei überbrückt werden sollte. Die direkte Aufheizung sollte möglichst nur auf etwa 320-330°C geschehen, da von dieser Temperatur ab die Verkrustung stärker wird.

Schließlich sei noch erwähnt, daß der früher bei 300 atm im Steinkohle-Großversuch beobachtete Verschleiß der unteren Bögen an den Haarnadeln bei dem 700 atm-Versuch nicht auftrat (s. Abb. 18 des Ausbauberichtes). Die untersuchte Haarnadel war aus N 10-Material 34/70 mit normalem Doppelbogen angefertigt.

### III. Heißabscheider (s. Anlage 5 und Abb. 6-8 des Ausbauberichtes).

Der Heißabscheider wurde mit Heißumlauf im Trichter gefahren. Das Innere des Abscheiders war beim Ausbau völlig sauber, auch im Trichter zeigten sich keine Koksansätze.

Weitere Einzelheiten über den Ausbaubefund der Kammereinrichtung sind aus dem beiliegenden ausführlichen Ausbaubericht (Anlage 6) ersichtlich.

gez. Raichle

Anlagen.



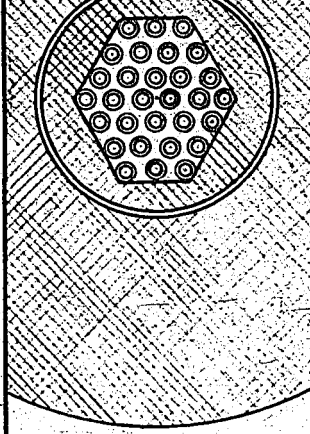
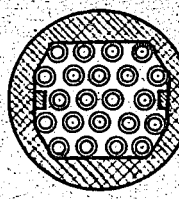
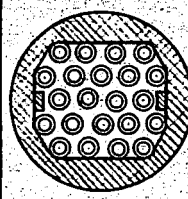
Regeneratoren

Reg. I.

Reg. II.

Reg. III.

*Bild der Querschnitte*

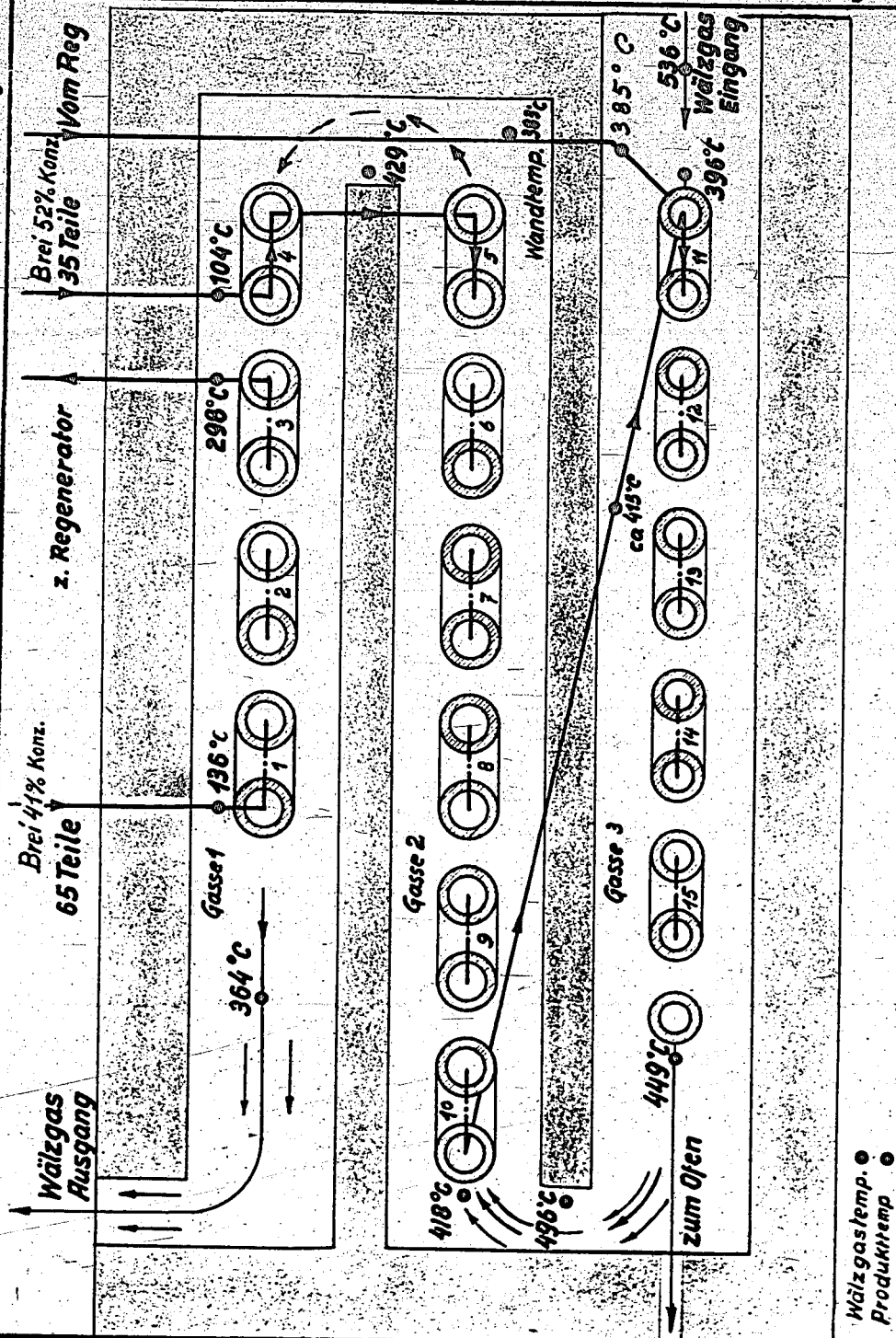


Bündelrohre: Abmessung mm Anzahl	10/18 22	10/18 22	10/18 30
Strömungsquer- schnitte: Fa m <sup>2</sup> Fi m <sup>2</sup>	0,0046 0,00173	0,0046 0,00173	0,0065 0,00235
Geschwindigkeiten: innen m/Sec außen m/Sec	2,80 0,48	2,60 0,44	2,26 0,34
Temperaturbild Rückweg °C Hinweg °C	318 ← 355 284 → 341	358 ← 391 328 → 376	394 ← 410 358 → 391
mit Heizfl. m <sup>2</sup>	7,3	7,3	15,3
Durchg. Frischkohle Ges. t t/m <sup>2</sup> Heizfl.	680 93	680 93	680 45
Betriebstage mit Steinkohle	67		
<small>I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft Ludwigshafen am Rhein</small>	<small>Projekt</small>	<b>Ausbaubefund</b> <small>Urheberrechtsbeschriftung nach DIN 34</small>	<b>Rsk 6164-16.</b>

Anlage 2.

07889

Anlage 2.



L. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft  
 Ludwigshafen am Rhein  
 Tag. 10. 10. 41. Name. Fert.

Probir.

Ausbaubefund

Urheberrechtsschutz nach DIN 34

Rsk 6165-16



07890

Anlage 3

Ausbaubefunddes Spitzen-Vorheizers.

	Haar- nadel Nr.	l φ mm	Geschwin- digkeit m/Sec	Brei- Konzentr. %	Rohrwand Temp. (mittl.) °C	Wälzgas Geschw. ° m/Sec	Krusten dicke mm	Betriebstage m. Stein Kohle	mKohle reiteer
Kalte Gasse	1	45			260		—		
	2	"	1,12	41	295	96	—	67	24
	3	"		(Frischkohle 34%)	328		—		
Mittlere Gasse	4	45			346		0,7		
	5	"			364		0,5		
	6	"			382		1,4		
	7	"	0,70	51,6	400	10,30	20-225	67	24
	8	"		(Frischkohle 45%)	418		2,25		
	9	"			436		3,15		
Heiße Gasse	10	"			455		4,0		
	11	34			465		3,9-3,8	67	—
	12	"			469		2,2	67	—
	13	"			473		2,6	67	24
	14	"	4,00	44,7	477	9,25	3,0	67	24
	15	"		(Frischkohle 38%)	481		3,0	67	24
	Fallrohr	"			484		3,0-4	67	24

Wälzgas menge: 12500 m<sup>3</sup>/h (15°/735)L. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft  
Ludwigshafen am Rhein  
Tel. 11.10.41. Name: 1003: 12

Prüfer

Ausbaubefund

Ordnungsnummer nach DIN 34

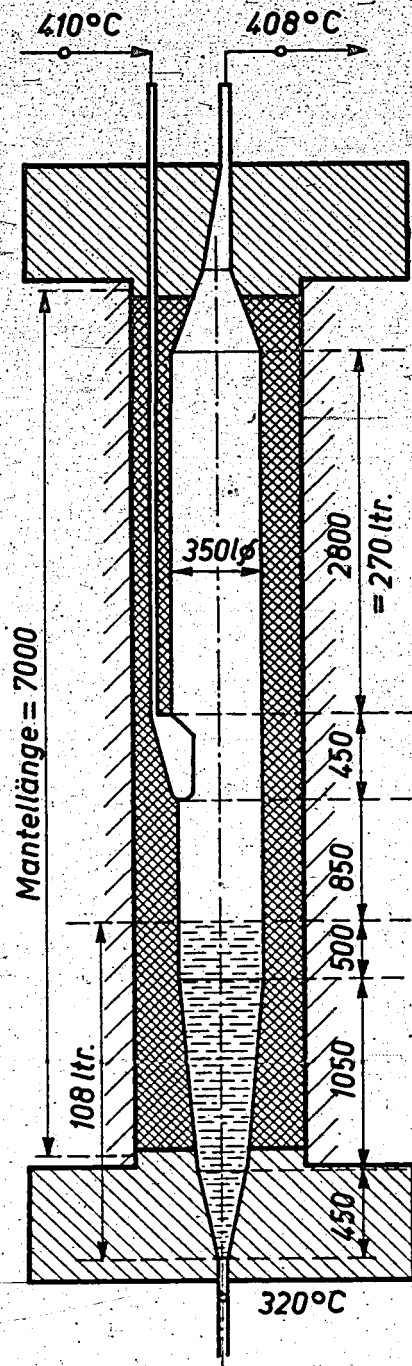
Rsk 6166-16





07892

Anlage 5



Heißabscheider

Temp. der Destill. = 408°C  
Temp. im Sumpf = ca 330°C  
Durchgesetzte -  
Abschlamm Menge: 2 200 t.

L. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft  
Ludwigshafen am Rhein  
Tav. 4.4.43. Name F. G. L. G.

Modell

Heißabscheider K.894 (Aug-Okt 41)  
Urheberrechtsschutz nach DIN 36

RSK \* 6168/16

Hochdruckversuche  
In 558.

5. Oktober 1941 Ha/R

Ausbaubericht der Kammer 804.

I. Spitzenvorheizler

1. Die Eingangsleistung a. (65 T) wurde nicht geöffnet.

2. Eingang b. (35 T) Gasse 1 Südseite.

a) Rohrleitung NW 45

Temperatur: Element 61: 4,1 ... 4,4 mV

Befund: Volumen gemessen  $655 \text{ cm}^3$  entsprechend einer mittleren lichten Weite von 43,5 mm; Ansatz also etwa 0,7 mm. Im übrigen sauber und trocken.

b) 1. Haarnadel in Gasse 1, Fallrohr NW 45

Temperatur: Element 61: 4,1 ... 4,4 mV

Befund: Unwesentlich verengt; Kruste unter 1 mm Dicke.

c) 1. Haarnadel in Gasse 1, Steigrohr keine Temperaturmessung.

Befund: dgl. wie unter b).

d) Der Übergang von Gasse 1 nach Gasse 2 wurde nicht geöffnet.

e) 1. Haarnadel in Gasse 2, Steigrohr

Temperatur Element 61 am vorhergehenden Fallrohr  $\sim 17,7 \text{ mV}$

Befund: Ansätze etwa 1 mm stark.

f) 1. Doppelbogen in Gasse 2 zwischen der 1. und 2. Haarnadel.

Befund: Volumen gemessen  $825 \text{ cm}^3$  entsprechend einer mittleren lichten Weite von 43 mm; Ansatz also 1 mm.

g) 2. Haarnadel in Gasse 2, Fallrohr

keine Temperaturmessung.

Befund: Ansätze oben etwa 1 mm

in 1000 mm Tiefe: 1,3 ... 1,4 mm.



- h) 3. Haarnadel in Gasse 2, Steigrohr  
keine Temperatur-Messung.  
Befund: Ansätze oben 1,25 mm,  
in 1000 mm Tiefe: 2,0 mm.
- i) Doppelbogen zwischen der 3. und 4. Haarnadel  
keine Temperatur-Messung.  
Befund: Volumen gemessen: 805 cm<sup>3</sup> entsprechend einer  
mittleren lichten Weite von 42,5 mm; Ansatz also 1,3 mm
- k) 4. Haarnadel in Gasse 2, Fallrohr  
keine Temperatur-Messung.  
Befund: Ansatz oben etwa 1,5 mm,  
in 1000 mm Tiefe 2,25 mm.
- l) Doppelbogen zur letzten Haarnadel in Gasse 2.  
Befund: Volumen gemessen: 770 cm<sup>3</sup> entsprechend einer  
mittleren lichten Weite von 41,6 mm; Ansatz also  
1,7 mm.
- m) Letztes Steigrohr in Gasse 2 zum Übergangsbogen  
nach Gasse 3.  
Temperatur: Element 61 v: 24,7 ... 25,2 mV  
Befund: Ansatz oben 3 mm,  
in 1000 mm Tiefe: 4 mm.  
Auf dem Wege von der l. zur letzten Haarnadel nimmt  
der Ansatz also von etwa 0,5 bei 17,7 mV auf 4 mm  
bei 25 mV zu (s. Bild 1). Die Dickenzunahme erfolgt  
ziemlich gleichmässig.
- n) Übergang von Gasse 2 nach Gasse 3 NW 45  
Temperatur: Element 61a: 22 ... 22,8 mV  
Befund: Im horizontalen Teil bis zu 80 % verengt. Der  
Ansatz besteht zum grössten Teil aus weicher bröckli-  
ger Masse, der bemerkenswerter Weise über die ganze  
Rohrlänge hin, den oberen Teil der Öffnung ausfüllt  
(siehe Bild). (2 und 3 a-f.)  
Der freigebliebene Querschnitt ist umgeben von einer  
etwa 3 mm starken, harten Kruste. In den beiden senk-  
rechten Teilen des Überganges hat sich nur die er-  
wähnte harte Kruste an der Rohrwandung ausgebildet,  
wodurch eine Verminderung der lichten Weite um etwa

8 mm eingetreten ist. (Bild 4)

### 3. Vereinigung der 35 und 65 T.

a) Leitung (65 T) von Regenerator 1 zum Spitzenvorheizger;  
NW 45

Temperatur: Element 62: 19,5 ... 20,2 mV

Befund: Abnahme der lichten Weite durch festen Ansatz  
um etwa 1,7 mm; ausserdem geringe Verschmutzung durch  
weiche Masse.

b) T-Stück (Vereinigung der 35 und 65 T)

Temperatur (35 T) Element 61a: 22 ... 22,8 mV

Temperatur (65 T) Element 62: 19,5 ... 20,2 mV

Temperatur (nach Vereinigung) Element 62a: 20,7 ...  
21,2 mV.

Befund: Harter Ansatz von etwa 4 mm Stärke (siehe  
Aufnahme) im senkrechten Teil entsprechend dem senk-  
rechten Teil des Übergangsstückes. Im waagrechten  
Teil (65 T) geringfügiger Ansatz von etwa 0,7 mm  
Stärke.

c) 1. Haarnadel in Gasse 3 (Fallrohr) NW 34

Temperatur: Element 62: 20,7 ... 21,2 mV

62n: 23,7 ... 24,5 mV

Befund: Abnahme der lichten Weite

am Anfang um 1,7 mm

in 300 mm Tiefe um 2,7 mm

in 500 mm Tiefe um 3,8 mm.

In grösserer Tiefe war Messung der lichten Weite we-  
gen leichter Verkrümmung des Rohres nicht möglich.

d) 1. Haarnadel in Gasse 3 (Steigrohr) NW 34

keine Temperatur-Messung

Befund: Abnahme der lichten Weite

am Anfang um 0,6 mm

in 300 mm Tiefe um 1,8 mm

in 1000mm Tiefe um 3,9 mm.

e) Doppelbogen zwischen der 1. und 2. Haarnadel

Temperatur: Nächstes Element am folgenden Fallrohr

Element 62v: 24,2 ... 25,2 mV

Befund: Leichte Abnahme der lichten Weite um



0,2 mm am Eingang  
0,8 mm am Ausgang  
Volumen gemessen: 385 cm<sup>3</sup>, entsprechend einer mittleren lichten Weite von 31,2 mm; Ansatz 1,4 mm.

- f) 2. Haarnadel in Gasse 3 (Fallrohr) NW 34  
Temperatur: Element 62v: 24,2 ... 25,2 mV  
Befund: Abnahme der lichten Weite  
am Anfang um 1 mm  
in 300 mm Tiefe um 2,2 mm  
Messung in grösseren Tiefen unmöglich, weil sich das Rohr leicht verzogen hatte.
- g) vorletzter Doppelbogen in Gasse 3 NW 34  
keine Temperatur-Messung  
Befund: Volumen gemessen: 360 cm<sup>3</sup> entsprechend einer mittleren lichten Weite von 30,1 mm; Ansatz also etwa 2,0 mm stark.
- h) Letzter Doppelbogen in Gasse 3 NW 34  
keine Temperatur-Messung  
Befund: Volumen gemessen: 345 cm<sup>3</sup> entsprechend einer mittleren lichten Weite von 29,5 mm; Ansatz also etwa 2,2 mm stark.
- 1) Letzte Haarnadel in Gasse 3  
Temperatur: Nächstes Element 62v am Ausgangsfallrohr: 24,2 ... 25,2 mV.  
Die Haarnadel wurde ausgebaut und zwecks Feststellung der Wandstärke des unteren Doppelbogens mit Mesothorium durchleuchtet. Die Aufnahme liegt dem Bericht bei. Befund: siehe dort. (Bild 18)  
Eine Röntgenaufnahme der Schweißnähte ist beabsichtigt, konnte aber wegen Überlastung des Materialprüfungsbetriebes noch nicht hergestellt werden.  
Das Ergebnis wird nachgemeldet.

07897

- 5 -

k) Letzter Doppelbogen in Gasse 3

Temperatur: Element 62v: 24,2 ... 25,2 mV

Befund: Volumen: 355 cm<sup>3</sup> entsprechend einer mittleren lichten Weite von 30 mm; Ansatz also 2 mm.

l) Ausgangsfallrohr Gasse 3 Nordseite

Temperatur: Element 62v 24,2 ... 25,2 mV

63 25,1 ... 23,6 mV

Befund: Harte Ansätze

am oberen Ende 2 ... 3 mm stark

am unteren Ende 3 ... 4 mm stark.

II. Rohrleitung zum Ofen 1 (siehe Abbildung) (Nr. 5)

1. Reduzierstück NW 45/34

Temperatur: Element 63: 23,1 ... 23,6 mV

Befund: Ausser dem gleichen Ansatz wie im Fallrohr, Verengung der lichten Weite um etwa 10 ... 12 mm durch eine weiche, leicht entfernbar Masse.

2. Rohrbogen NW 45

Temperatur: Element 144: 23 ... 24 mV

Befund: Verengt durch eine 5 mm starke, weiche Kruste.

Volumen: 285 cm<sup>3</sup> entsprechend einer mittleren lichten Weite von 35,4 mm.

3. Paßstück NW 45 l = 635 mm; horizontal liegend

Temperatur: Element 144: 23 ... 24 mV

Befund: Etwa 5 mm starke, in der Hauptsache weiche Kruste

Volumen: 625 cm<sup>3</sup> entsprechend einer mittleren lichten Weite von 35,5 mm.

Der erwähnte Ansatz füllte, ähnlich wie bei dem Übergangsstück von Gasse 2 nach Gasse 3 des Vorheizers, in der Hauptsache den oberen Teil der Öffnung aus.

4. Rohrbogen NW 45, horizontal liegend.

Temperatur: Element 144: 23 ... 24 mV

Befund: Volumen: 250 cm<sup>3</sup> entsprechend einer mittleren lichten Weite von etwa 33 mm; Ansatz also 6 mm.

-6-



## 5. Paßstück NW 45, l = 3320 mm horizontal liegend 9

Temperatur: Element 144: 23 ... 24 mV

Befund: Stark verschmutzt; Ansatz ausser einer einige mm starken harten Kruste, im wesentlichen weich.

Volumen:  $2710 \text{ cm}^3$  entsprechend einer mittleren lichten Weite von 32,3 mm; Ansatz also 6,3 mm.

## 6. Rest der Zuleitung zum Ofen 1 bestehend aus T-Stück (NW 45/24)

Paßstück (l = 450 mm) und

Rohrbogen (NW 45)

Temperatur: Element 144: 23 .. 24 mV

Befund: Horizontal liegende Teile stark verschmutzt; Kruste etwa 10 mm stark. Kaltgaseingang am T-Stück (NW 24) völlig sauber.

Volumen, abzüglich des 24er Schenkels des T-Stückes:  $485 - 57,5 = 427,5 \text{ cm}^3$ , entsprechend einer mittleren lichten Weite von etwa 24,3 mm.

Wie bei allen horizontal liegenden Teilen der Zuleitung zum Ofen 1 füllte auch hier der Ansatz in der Hauptsache den oberen Teil des Rohres aus.

Bemerkenswert ist, dass wie aus den Volumenmessungen hervorgeht, die Dicke des Ansatzes mit wachsender Entfernung vom Spitzenvorheizer zunimmt. (Vgl. die zugehörige Zeichnung)(Bild 5.)

III. Ofen 1 wurde bisher noch nicht geöffnet.IV. Leitung von Ofen 1 zum Ofen 2

Temperatur: Element 244: 21,5 mV

Befund: Trocken und sauber.

V. Ofen 2 (330 lichten Weite; 12000 lang).

Das Volumen des Ofens wurde durch Auffüllen mit Öl gemessen. Es ergab sich zu 879 l. Aus der Zeichnung errechnet sich, abzüglich aller Einbauten, ein Volumen von 904,5 l.

Demnach würden sich im Ofen etwa 25 l Koks befinden, wobei aber zu berücksichtigen ist, dass durch unbekannte Maßabweichungen etwa in der lichten Weite, der errechnete Wert des Volumens ein wenig unsicher ist. Die Koksmenge kann daher von der oben angegebenen Menge um einen gewissen kleinen Betrag abweichen. Sie ist aber offenbar nicht so gross, dass sie den Ausbau und die Öffnung des Ofens nötig machen würde. Zudem wurde durch die Ausgangsöffnung ein Teil der Koksmenge entfernt.

VI. Leitung von Ofen 2 zum Neutralisationsofen

Temperatur: Element 344: 24,6 ... 24,8 mV

Element 344a: 22,9 ... 23,2 mV

Befund: Trocken, sauber.

VII. Leitung von Neutralisationsofen zum Heißabscheider.

Temperatur: Element 20 : 22,4 ... 22,7 mV

Element 20a: 22,3 ... 22,5 mV

Befund: Ohne feste Ansätze; ölig, nass.

VIII. Leitung von Heißabscheider zum Regenerator.

Temperatur: Element 20b: 22,0 ... 22,1 mV

Element 17 : 22,0 ... 22,1 mV

Befund dgl. wie unter VII.

IX. Heißabscheider.

Der Heißabscheider wurde ausgebaut und geöffnet. Er war völlig sauber; auch im Trichter zeigte sich keine Spur von Koksansätzen. (s. Abbildungen). (= Nr. 6,7,8)

Die Standmessrohre wiesen keine Erhöhung des Strömungswiderstandes gegenüber früher auf.

X. Regeneratoren.

1. Regenerator 1: (Bild 9, 10, 11).

a) Hinweg; Temperatur Element 13d: 18,4 ... 18,5 mV

Temperatur: Element 14 : 21,1 ... 21,2 mV.

b) Rückweg; Temperatur: Element 17 : 22,0 mV

Element 16d:

Der Regenerator wurde ausgebaut, Durchgangsprüfungen ergaben keine erhöhten Strömungswiderstände auf beiden Wegen. Das Röhrenbündel wurde aus dem Mantel herausgezogen und der das Bündel umgebende Blechmantel wurde entfernt.

Befund: Keine Ansätze innerhalb und ausserhalb des Röhrenbündels (siehe Lichtbild). Die Volumenmessung des Röhrenbündels ergab 14,42 l gegenüber einen aus der Zeichnung



errechneten Wert von 14,26 l.

2. Regenerator 2.

- a) Hinweg; Temperatur: Element 13b: 16,6 ... 16,9 mV  
Element 13c: 19,7 ... 19,8 mV  
Element 16c: 19,7 ... 20,8 mV

b) Rückweg; Temperatur: Element 16b: 18,0 ... 18,1 mV.

Der Regenerator 2 wurde ebenfalls ausgebaut. Der Strömungswiderstand war der gleiche wie früher. Nach dem Herausziehen des Röhrenbündels wurde der Blechmantel an einer Stelle aufgeschnitten und auseinandergebogen.

/ Befund: dgl. wie bei Reg. 1 (s. Lichtbild). (= Bild 12, 13)

3. Regenerator 3; (Bild 14, 15, 16, 17)

Auf Grund des guten Befundes in den beiden Regeneratoren 1 und 2 wurde zunächst auf den Ausbau des Regenerators 3 verzichtet. Die Messungen der Strömungswiderstände innerhalb und ausserhalb des Röhrenbündels ergaben keine gegenüber früher ermittelten Werten erhöhte Zahlen.

Die Volumenmessung des Röhrenbündels ergab 31 l gegenüber einem aus der Zeichnung ermittelten Wert von 28,56 l. Obwohl man hieraus schliessen darf, dass der Regenerator 3 sowohl auf dem Hin- wie auch auf dem Rückweg frei von Verschmutzungen ist, soll er dennoch ausgebaut und geöffnet werden, damit ein völlig klares Bild des Ausbaus gewonnen wird. Der Bericht über den Befund des Regenerators 3 wird nachgeliefert.

XI. Luftkühler.

Die Strömungswiderstände der beiden Luftkühler sind gegenüber den früheren Werten praktisch unverändert.

XII. Stagenkühler.

Während die Westhälfte des Stagenkühlers einen gegenüber früheren Werten unveränderten Strömungswiderstand zeigte, ist der Widerstand der Osthälfte um 20 ... 30 % höher als früher. Es ist zu erwarten, dass durch Spülen und Aus-

07901

- 9 -

dämpfen die früheren Werte erreicht werden.

**XIII. Ausgang Produktabstreifer, Gaswäsche, Wasserabstreifer bis über Dach.**

Der Strömungswiderstand ist 60 bis 80 % höher als bei der letzten Messung. Auch hier wird voraussichtlich der Widerstand durch Ausdämpfen verringert werden können.

gez. Hamacher



07302

Hochdruckversuche  
Betriebswerkstätten,  
Lu 558.

Auftrag Nr. 241 479  
Kom.Nr. 54833/1170

Prüfungsbericht

Ta/Mat-Lu 510 11.Okt.1941.zi.

700 atü - Spitzenvorheizler - Haarnadel, 34 x 70 mm Ø - Bau Lu 541b.  
Prüfungsbestellung des Herrn Dr. Hamacher vom 1.10.1941.

Aufgabe:

Durch Mesothoraufnahme sollte an dem angeschweißten Umkehrdoppelbogen festgestellt werden, ob an der Innenwand Erosion eingetreten war.

Befund:

Wie aus der Auswertung der Aufnahme hervorgeht (vgl. Anlage 1 und 2), ist der Rohrinnendurchmesser längs der ganzen Krümmerwand praktisch konstant. Anzeichen von Erosion lassen sich nicht feststellen. Dagegen wurde eine starke Verkrustung von etwa 7-8 mm Stärke gefunden.

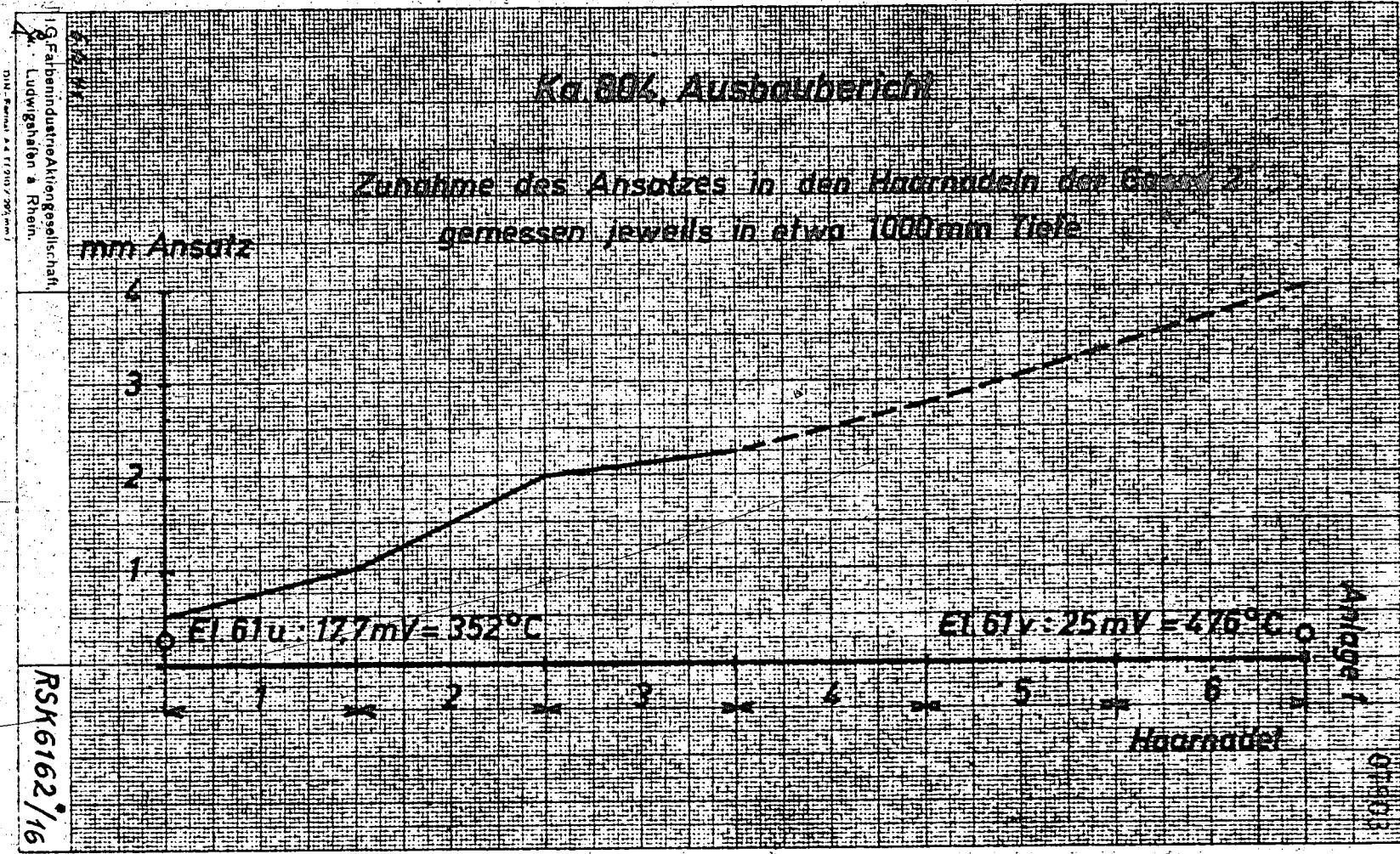
gez. Funk.

Anlagen:

5 Abzüge und 2 Diagramme (für Besteller)

Durchschlag an:  
Über die Herren Dir.Dr.Lappe/Obering.Dr.Schierenbeck  
an Betriebskontrolle Oppau.  
Über die Herren Dir.Dr.Eymann/Dipl.Ing.Schulz, Lu 10,  
an Herrn Oberingenieur Mohwinkel, Lu 260.  
" " Raeithel.  
" Dr.Hamacher, Lu 558.



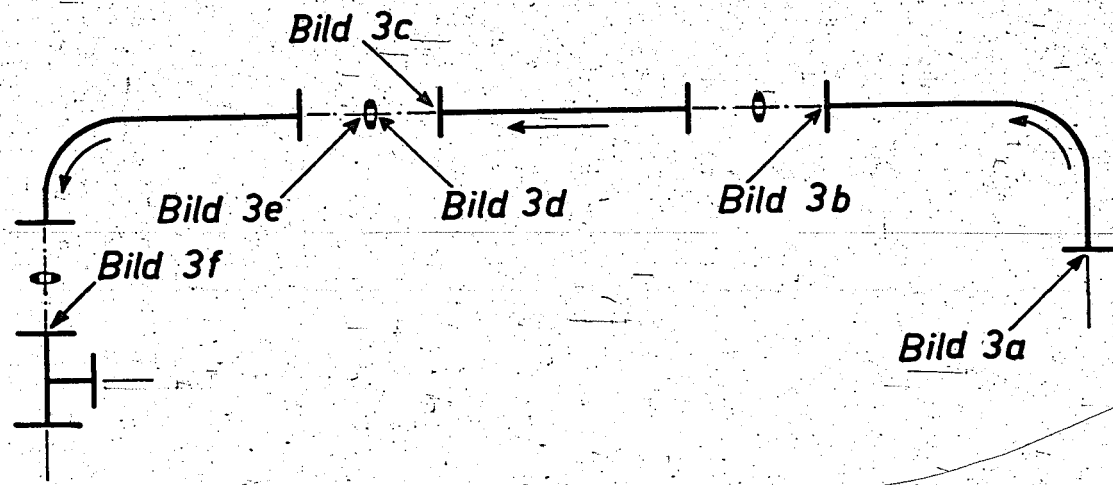


POOR  
COPY

4



### Schematische Zeichnung des Übergangs von der mittleren Gasse zur heißen Gasse

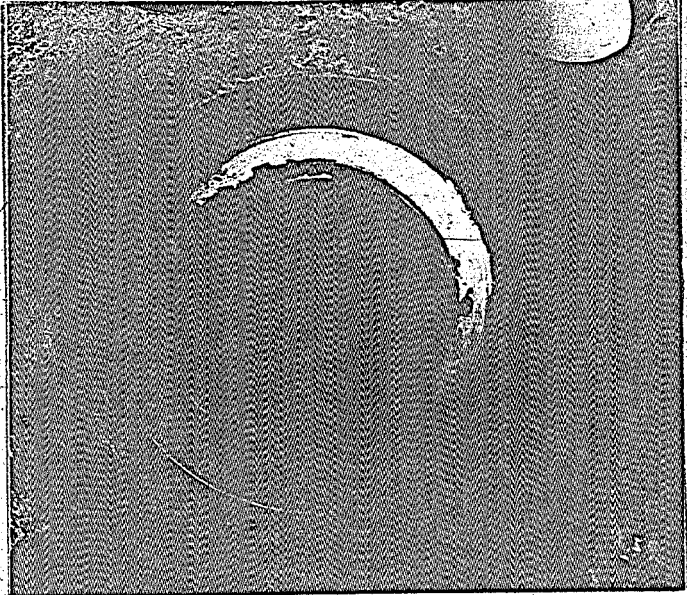


I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft  
 Ludwigshafen am Rhein  
 Nr. 14.4.45  
 Mess. 10/2/49  
 Modell  
 Untersuchungs-Nr. nach DIN 34  
 RSK n. 6163/16

Anlage 2  
07904

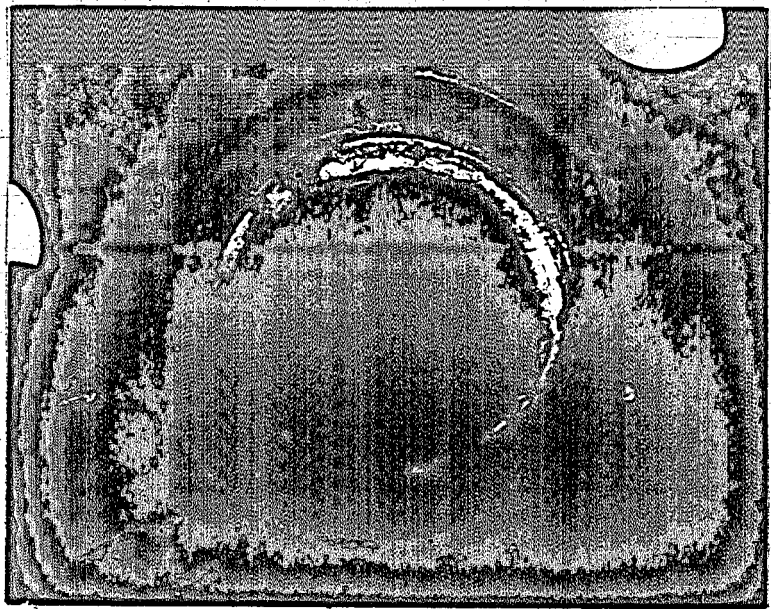


07905



3a

Blick in den 1. Rohrbogen (Eingangsseite)  
des Überganges von Gasse 2 nach Gasse 3



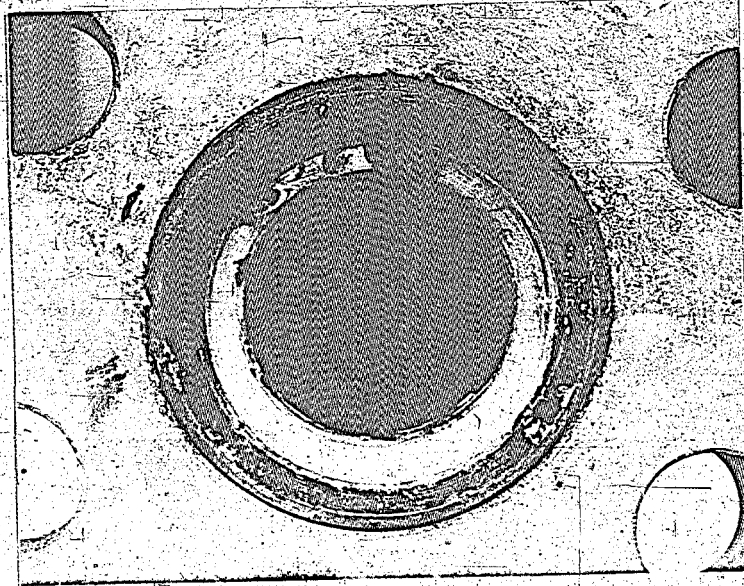
3b

Blick in die Ausgangsseite des Rohrbogens

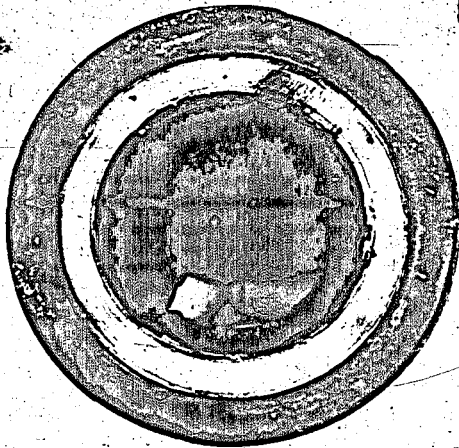


07906

3c

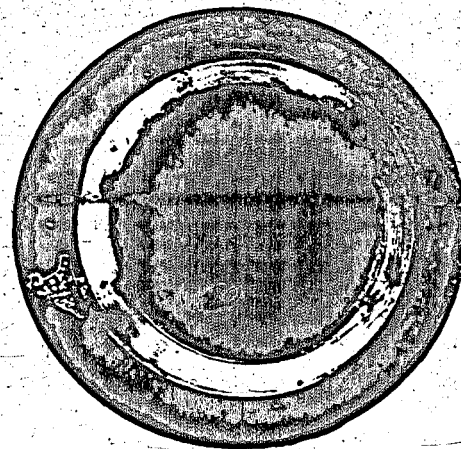


Blick in die Ausgangsseite des horizontalen  
Paßstückes des Überganges von Gasse 2 nach  
Gasse 3



3d

Linse zwischen Paßstück und dem Ausgangsrohrbogen

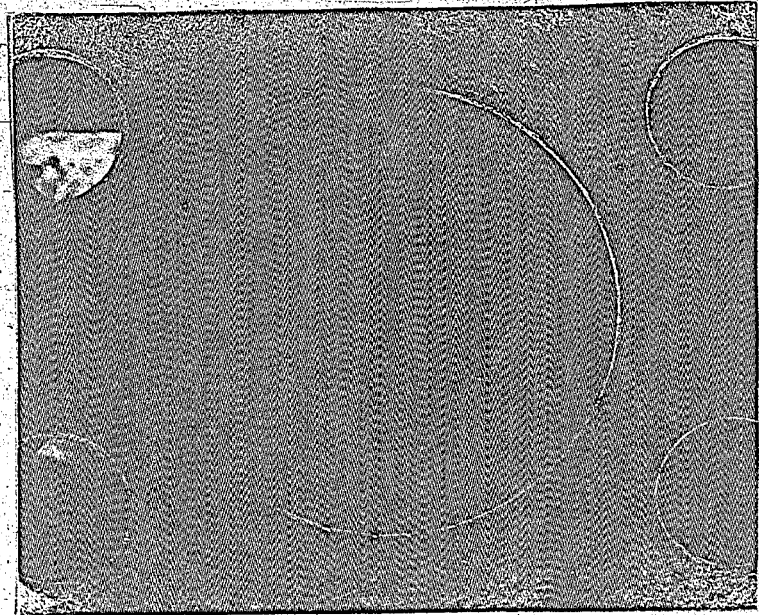


3e



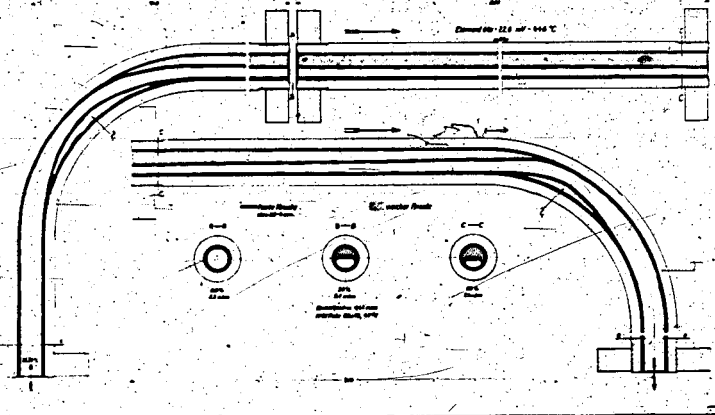
07907

3f



Blick in den vertikalen Teil des T-Stückes  
auf der Ausgangsseite des Überganges

Übergang von Gasse 2-3

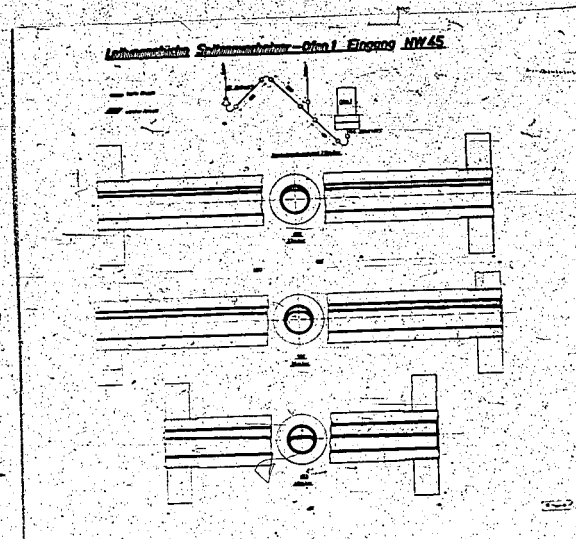


4

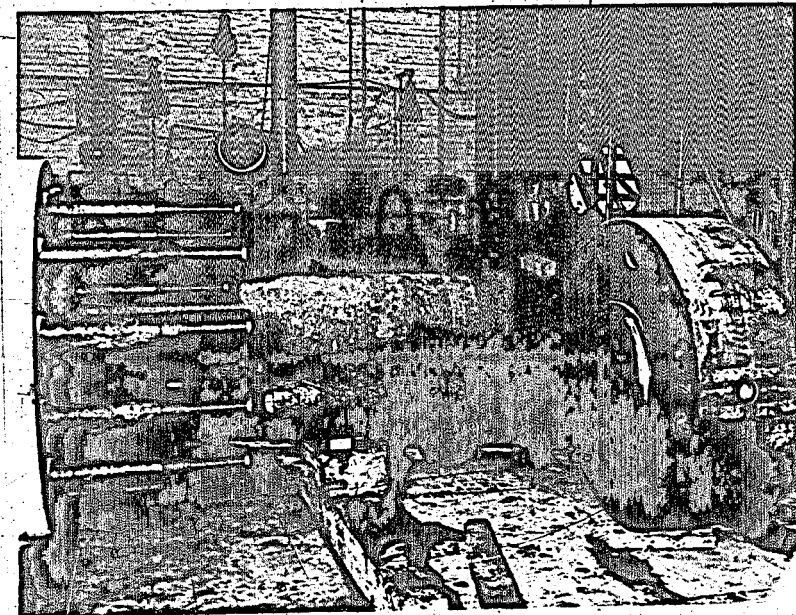
Schematische Zeichnung der Verkrustung in dem  
Übergang von Gasse 2 nach Gasse 3



07908



Verkrustung in der Leitung vom Vorheizzer zum Ofen I

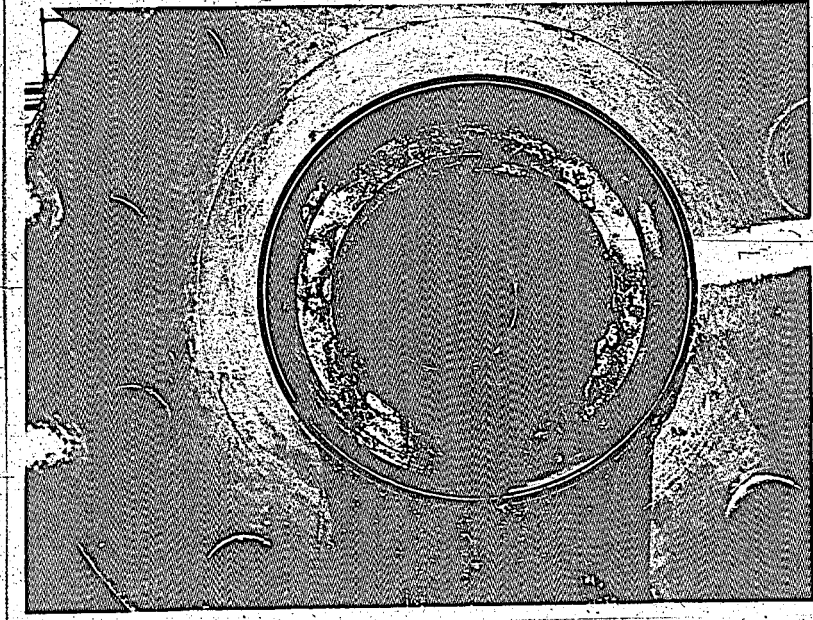


Unterer Deckel des Heißabscheiders



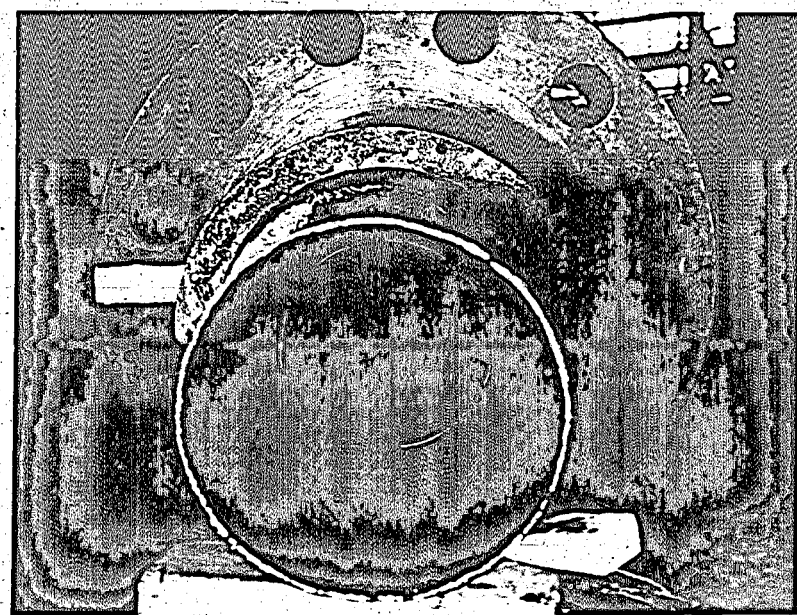
07909

7



Blick in den HeiBabscheider

8

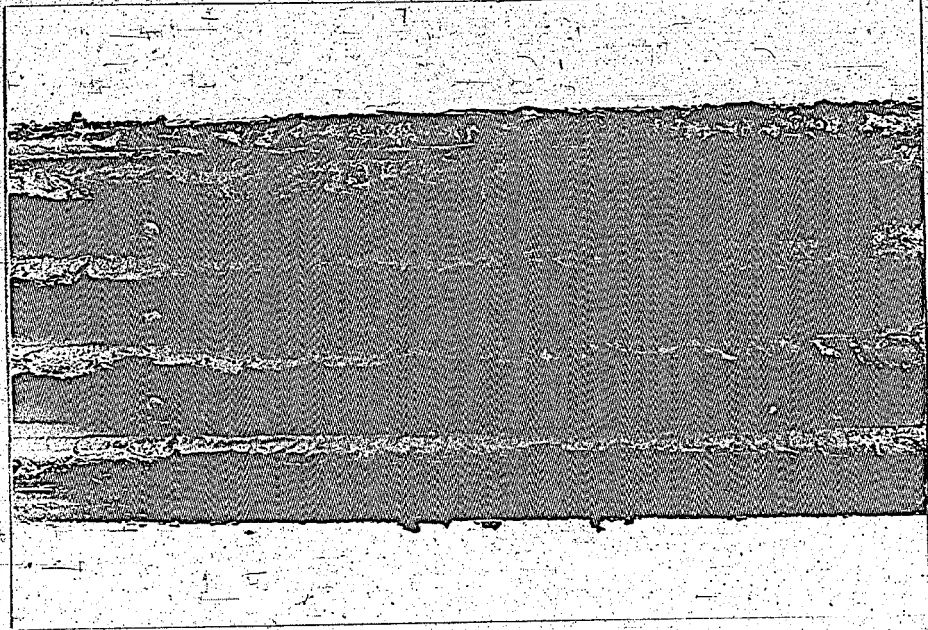


Blick in den Trichter des HeiBabscheiders



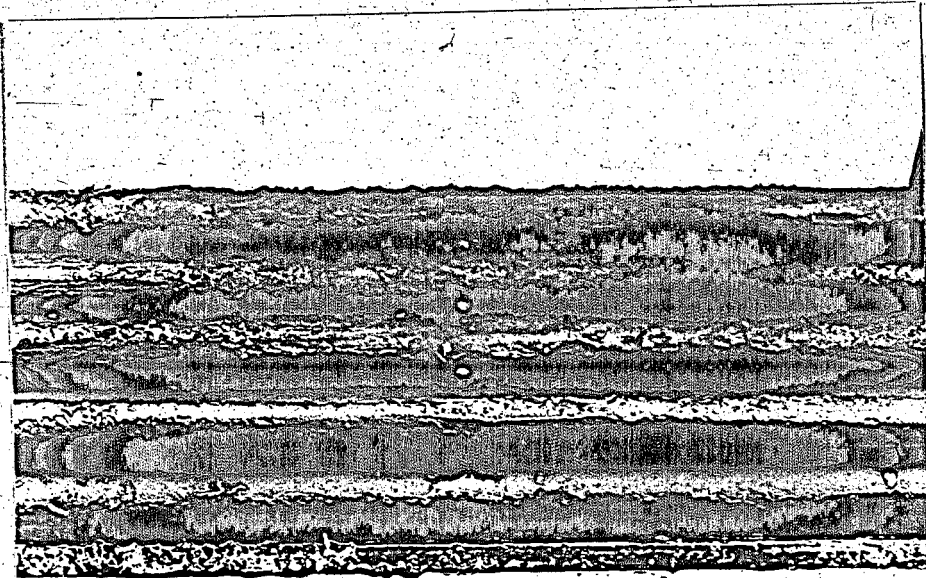
07910

9



Röhrenbündel des Reg. I. Oben

10

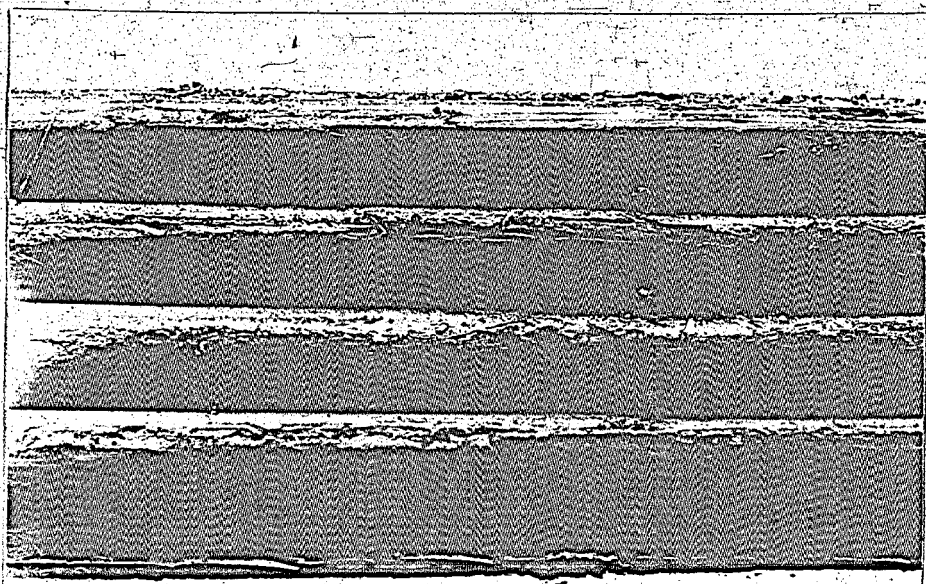


Röhrenbündel des Reg. I. Mitte



07911

11

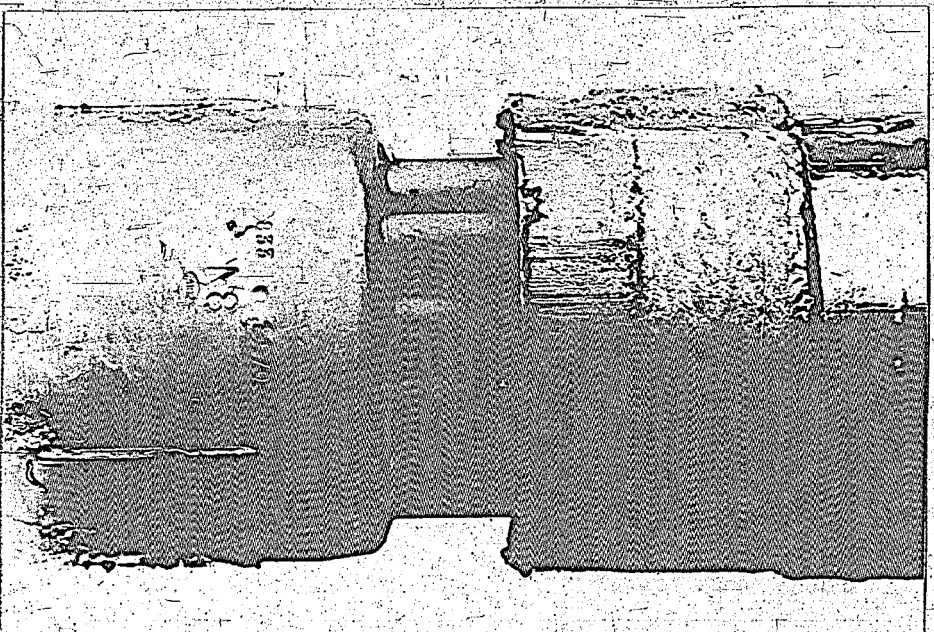


Röhrenbündel des Reg. I. Unten



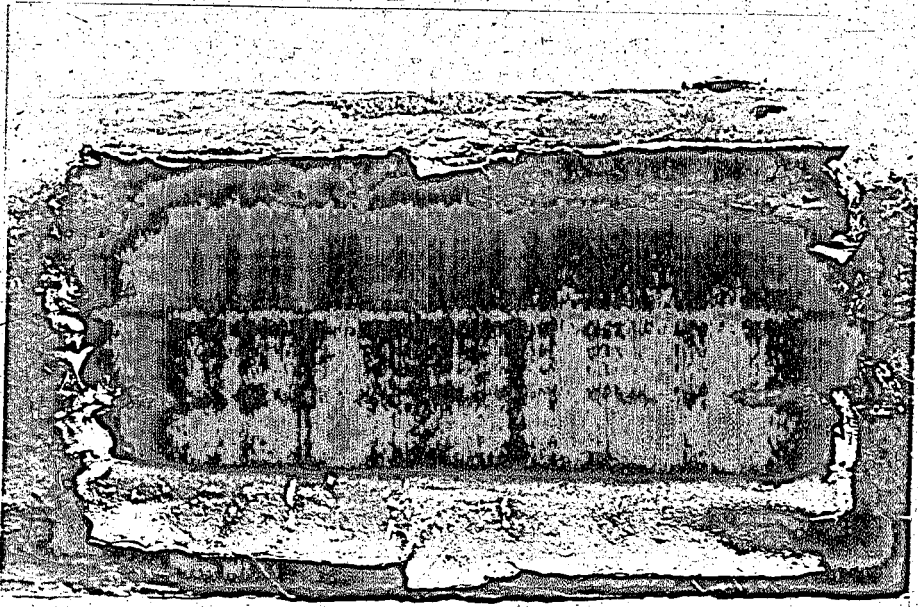
07912

12



Röhrenbündel des Reg. II. Unten

13

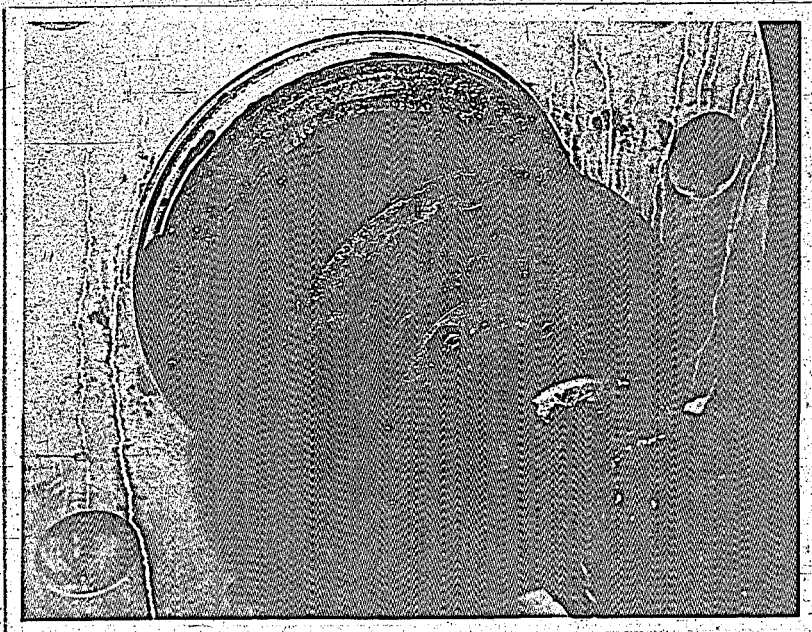


Röhrenbündel des Reg. II. Oben



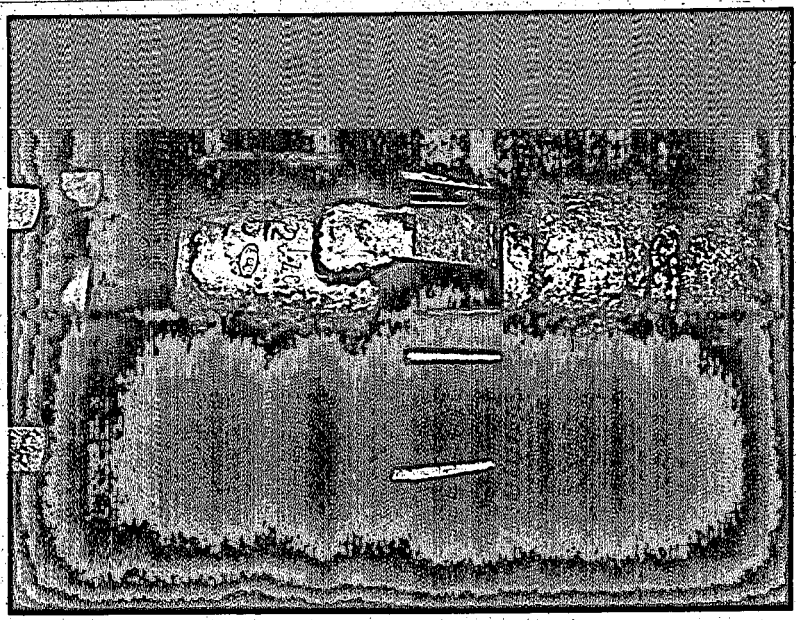
07913

14



Reg. 3 unten

15

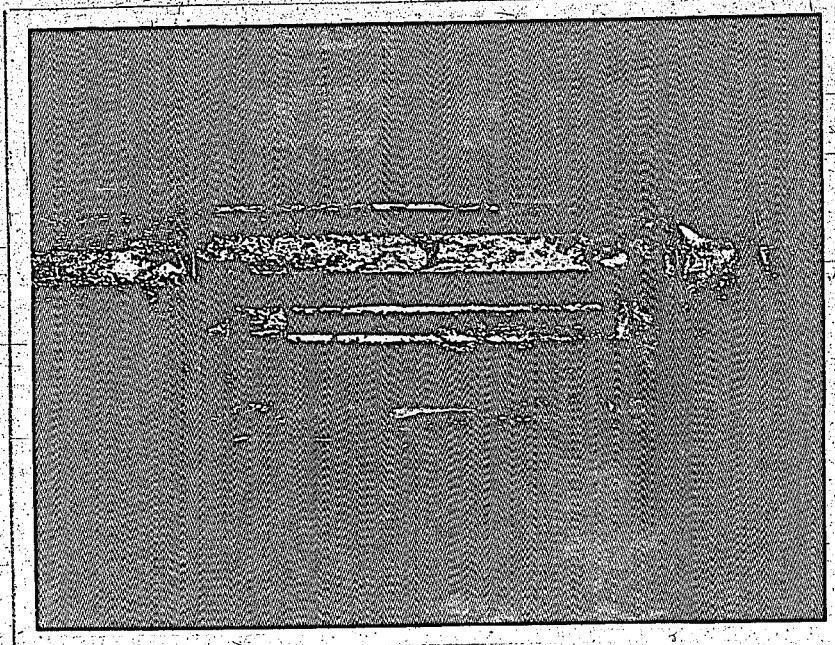


Reg. 3 unterer Rohrboden



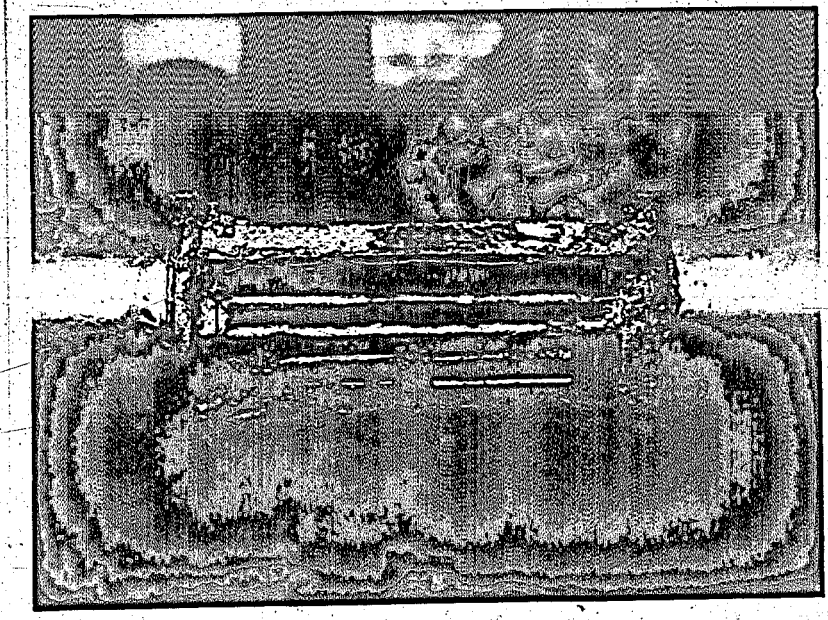
07914

16



Reg. 3 Röhrenbündel unten

17

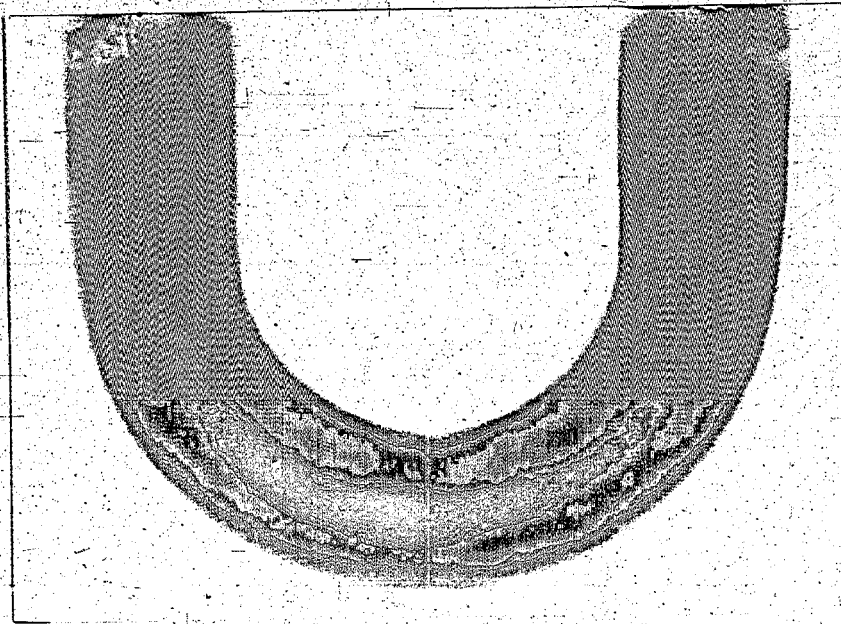


Reg. 3 Röhrenbündel unten



07915

18



Mesothor-Aufnahme des letzten Haarnadelbogens  
aus Gasse 3



07916

Hochdruck-Versuche  
Betriebswerkstätten,  
Lu 558.

Auftrag Nr. 241 478  
Kom.Nr. 54835/1170

Prüfungsbericht

Tz/Mat-Lu 510 11.Okt.1941.st.

700 atü - Spitzenvorbeizer - Haarnadel, 54 x 70 mm Ø - Bau Lu 541b.  
Prüfungsbestellung des Herrn Dr. Hamacher vom 1.10.1941.

Aufgabe:

Durch Mesothoraufrahme sollte an dem angeschweißten Umkehrdoppelbogen festgestellt werden, ob an der Innenwand Erosion eingetreten war.

Befund:

Wie aus der Auswertung der Aufnahme hervorgeht (vgl. Anlage 1 und 2), ist der Rohrinnendurchmesser längs der ganzen Krümmung praktisch konstant. Anzeichen von Erosion lassen sich nicht feststellen. Dagegen wurde eine starke Verkrustung von etwa 7-8 mm Stärke gefunden.

gez. Funk.

Anlagen:

5 Abzüge und 2 Diagramme (für Besteller)

Durchschlag an:

über die Herren Hrn. Fr. Lappe/Obering. Fr. Schierenbeck  
an Betriebskontrolle Oppau.  
über die Herren Hrn. Dr. Lyman, Dipl.-Ing. Schulz, Lu 10,  
an Herrn Oberingenieur Hönwinkel, Lu 26...  
Raeithel.  
Dr. Hamacher, Lu 558.

POOR  
COPY 4



07917

Herrn Dr. Dr. Strombeck / O. Z. Hoffmann  
Leunawerke, den 3. September 1938 Th.

Bericht über die Sitzung im Ingenieurhaus zu Berlin

am 2. September 1938, 9 Uhr vormittags.

Anwesend die Herren:

Siebel, als Verhandlungsleiter, Berlin, Reichsbank, Stuttgart	}	von Firma Eisen, Essen.
Houdremont,		
Maier,		
Kopf, von D.M.E.W.		
Büchholtz, von Mannesmann,		
Schierenbeck, "Oppas,		
Josenhans, "Anschaltwerk Mannheim		
Obenaus, "R.W.A. Berlin, (als Zuhörer)		

Betr.: Abnahme der Mehrlagenkörper

Herr Houdremont schilderte zunächst die Gründe, die zur Bildung der heute zum ersten Male tagenden Kommission für die Abnahme von Mehrlagenkörpern geführt hat und deren Tätigkeitsbereich. Herr Professor Siebel, als Vorsitzender der Kommission, gibt eine Beschreibung, wie er sich die zukünftige Arbeitsweise und den Geschäftsgang der Kommission vorstellt. Dabei kam ausdrücklich zum Ausdruck, daß durch die Tätigkeit der Kommission

- 1.) für die Herstellerwerke keinerlei Arbeitsveränderung auftreten darf und, daß
- 2.) die normale Verantwortung der Herstellerwerke für die Güte ihrer Produktion (Materialfehler und dergleichen) bei einem Mangel nicht auf die Kommission übertragen werden kann.

Auf diesen Gründen beruht das auch den Namen "Abnahme-Kommission" für unglücklich und wünscht ihn ungeändert zu haben in dem Namen "Prüfungskommission", was allseitig **gutgeheißen** wird.

Es wird lediglich die nächstliegende Arbeit besprochen, die sich auf die Beurteilung der hienächst bestellten sogenannten Prüfungsbeispiele bezieht. Wie die Arbeit der Prüfungskommission bei der späteren Abnahme von Mehr-

POOR COPY

5



stellung der Mehrlagenbehälter organisiert wird, braucht heute noch nicht entschieden zu werden und wird den Bedürfnissen der Zukunft vorbehalten. Es handelt sich deshalb bei den heutigen Verhandlungen lediglich um die Besprechung der Prüfung der kürzlich bestellten Probekörper.

Für diese wird folgender Geschäftsgang festgelegt:

- 1.) Einreichung der Konstruktionszeichnungen, Berechnungsunterlagen, sowie der Beschreibung des Herstellungsganges der Körper durch die herstellende Firma über Herrn Houdremont an Herrn Siebel.
- 2.) Herr Siebel wird die Zeichnungen an die Kommissionsmitglieder weitergeben und bei Bedarf eine Kommissionsitzung einberufen.
- 3.) es ist beabsichtigt, wenn die Anträge sämtlicher Herstellerfirmen eingegangen und durch die Kommission beurteilt sind, zusammen mit den Herstellern in einer gemeinsamen Besprechung über diese zu referieren.
- 4.) soll die Fertigstellung der Behälter der Kommission über Herrn Houdremont an Herrn Siebel gemeldet werden zur entgeltlichen Beurteilung des Apparates.

Es wird noch betont, daß der Beginn der Werkstattarbeit an den Behältern schon vor Eingang des Gutachtens der Kommission aufgenommen werden kann, so daß also keinerlei Arbeitsverzögerung durch die Arbeiten dieser Kommission befürchtet werden muß. Die Kommission wird sich bemühen, notwendig werdende Abänderungsvorschläge so schnell wie möglich den Herstellerfirmen zur Kenntnis zu bringen.

Für die Prüfung der Behälterkonstruktion hat Herr Siebel mehrere Vorschläge schriftlich niedergelegt, die eingehend besprochen und nach einigen Abänderungen allgemein gutgeheißen werden. Eine Abschrift davon befindet sich im Anhang. Dabei wurde betont, daß das normale Abnahmengeschäft in den Händen der bisherigen Instanzen bleiben und daß man sich bei der Verwendung der Werkstoffe in allgemeinen auf die Werksatteste stützen soll. In den Berechnungsvorschlägen ist besonderer Wert darauf gelegt, diese Vorschläge möglichst allgemein zu halten, um den Beanspruchungsverhältnissen der verschiedenen schon bestehenden und vielleicht noch neu hinzutretenden vorgeschlagenen Konstruktionen einerseits und den verschiedenen Herstellungsverfahren andererseits gerecht zu werden.

POOR  
COPY

5



Zum Schluß gibt Herr Siebel Kenntnis von dem Herstellungsvorschlag :

1.) von Pintsch

Über einen Kaltabstreifer, welcher aus einer Reihe von Blechlagen in Rund- und Längsnähten zusammengeschweißt werden soll und

2.) von Mitteld.Stahlwerke

ebenfalls für einen Kaltabstreifer, welcher aus einzelnen Schüssen bestehen soll, welche in 19 Lagen von je 6 mm Wandstärke mit einer geringen Schrumpfung über-einander gezogen sind. Die einzelnen Schüsse, welche 1250 mm lang sind, sollen dann mit durchgehenden Rundnähten in Tulpenform zusammengeschweißt werden.

Sowohl von Pintsch als auch von Mitteldeutsche Stahlwerke sind eine Reihe von Schweißproben einzufordern, die im einzelnen besprochen werden.

*J. J. J.*

2 Anlagen

POOR  
COPY

5



E F A S A D A Y

07920

Herrn Dr. Strunzsch, O. T. Wolfsm.

Leunawerke, den 5. September 1938 Th.

Vorläufige Richtlinien für Anforderungen an den Werkstoff der Bleche.

Die für die Mehrlagenbehälter verwendeten Bleche müssen hinsichtlich der zu fordernden Mindestdehnung den Richtlinien der VGB für die Anforderungen an den Werkstoff und Bau von Hochleistungsdampfkesseln III A 4 bzw. V A entsprechen. Bei legierten Werkstoffen höherer Festigkeit <sup>können</sup> auf besonderen Antrag Bleche von 15 % Mindestdehnung im Verarbeitungszustand noch zugelassen werden. Durchzuführen sind folgende Prüfungen:

- a) Zugversuche,
- b) Biegeversuche,
- c) Kerbschlagversuche,
- d.) Nachprüfung der Warmstreckgrenze durch Stichproben.

Für Behälter, bei welchen die Lagen durch eine Kaltverformung zum Anliegen gebracht werden und bei denen die Wirkung der Kaltverformung nicht mehr durch eine entsprechende Glühbehandlung beseitigt wird, sollten nur alterungsunempfindliche Werkstoffe verwendet werden. In diesem Falle treten als weitere Prüfung Alterungsversuche hinzu.

Mit 10 % der zur Verwendung kommenden Bleche, mindestens aber an 2 Blechen sind Schweißversuche durchzuführen, wobei zwei Abschnitte von mindestens 300 mm Breite stumpf zusammengeschweißt werden. Die Wärmebehandlung der Prüfkörper erfolgt in der gleichen Weise wie bei den entsprechenden Lagen im Behälter. Aus jedem Prüfkörper werden 2 Zugstäbe und 2 Biegestäbe herausgearbeitet. Dabei soll die Zugfestigkeit mit abgearbeiteten Schweißungen bei den geblühten Proben das 0,9 fache, bei den ungeblühten Proben aber das 0,7 fache der Blechproben erreichen. Dorndurchmesser beim Biegeversuch gemäss III A 4 d. der Richtlinien. Als Biegewinkel ist bei den ungeblühten Proben mindestens 90°, bei den geblühten Proben aber 180° zu fordern.

( Streckgrenze darf höchstens mit 0,7 der Kaltfestigkeit in Rechnung eingesetzt werden).

POOR COPY

5



07921

Überwachung der Herstellung von Mehrlagenbehältern.

Die Herstellung von Mehrlagenbehältern darf nur solchen Firmen übertragen werden, welche durch eine Arbeitsprüfung den Nachweis erbringen, daß sie im Stande sind, die Schweissung der zur Verwendung kommenden Bleche höherer Festigkeit in einwandfreier Weise durchzuführen.

Das tragende Futterrohr muss eine genügende Dicke aufweisen, um ein Verziehen des Behälters beim Aufbringen der weiteren Lagen zu verhindern. Das Futterrohr ist auf jeden Fall einer Wärmebehandlung zu unterziehen, so daß der einwandfreie Gefügestand aller Längsschweißnähte gewährleistet ist. Die genannten Schweißnähte sind zu durchleuchten und alle Schweißfehler zu beseitigen. Es ist zweckmässig, die Unrundheit und den Durchmesser des Futterrohrs nachzuprüfen, wenn nicht durch eine Sonderbehandlung nach Aufbringung aller Lagen die Einhaltung der erforderlichen Rundheit des Mehrlagenbehälters sichergestellt wird.

Am längsgeschweissten Futterrohr wird an jedem Ende ein etwa 50 mm breiter Probering zugegeben, der die gesamte Wärmebehandlung des Futterrohrs mitmacht. An diesen Ringen wird der Zustand des Werkstoffs in unmittelbarer Nähe der Längsschweißnaht gemäss VI. B 4 durch je zwei Kerbschlagproben geprüft. Gegebenenfalls kommt für das Futterrohr auch eine besondere Arbeitsprüfung an den Längsschweißnähten in Frage.

Bei der Aufbringung der äusseren Lagen ist auf gute Anpassung der einzelnen Bleche und auf eine feste Verspannung während der Herstellung der Längsschweißnähte zu achten. Sollten sich bei der Einhaltung der gewünschten Rundheit Schwierigkeiten ergeben, so ist hierüber zu berichten. Nach der Fertigstellung des Behälters darf die Unrundheit die nach den Richtlinien zugelassenen Werte nicht überschreiten.

Wird der Behälter nach dem Schweißen zur Erzielung eines einwandfreien Anhaltens mit hohem Innendruck oder in anderer Weise bis zum Fließen beansprucht, so ist bei diesem Arbeitsgang auf die dabei auftretenden Geräusche zu achten und eine Nachprüfung der inneren und äusseren Schweißnähte vorzunehmen. Die inneren und äusseren Schweißnähte sind nach der Herstellung zu untersuchen. Als Probedruck wird das 1,3 fache als genügend erachtet.

POOR  
COPY

5



Herrn Herr. Dr. Stromboski / Obering. Hofmann

07922

Leunawerke, den 5. September 1938 Th.

Richtlinien

für die Berechnung von Mehrlagenbehältern.

Der Berechnung von Mehrlagenbehältern können die in dickwandigen Hohl -  
sylindern unter Innendruck auftretenden Beanspruchungsverhältnisse zu Grunde  
gelegt werden, wobei die Abweichungen in der Beanspruchung besonders zu  
berücksichtigen sind, die entstehen, wenn die verschiedenen Lagen nicht satt  
anliegen. Die Behälter sind dabei so zu dimensionieren, daß die nach der  
Gestaltsänderungsenergiehypothese errechneten Anstrengungen im Betriebe und  
beim Probedruck überall in genügender Weise unterhalb der Streckgrenze  $\sigma_{0,2}$   
der Werkstoffe bei Betriebstemperatur bleiben. Übersteigt die Betriebs-  
temperatur  $400^{\circ} \text{C}$ , so ist die Dauerstandfestigkeit  $\sigma_D$  des Werkstoffes der  
Berechnung zu Grunde zu legen. Bei den warm betriebenen Behältern ist nach-  
zuprüfen, ob die auftretenden Wärmespannungen nicht unzulässig hohe Werte  
erreichen.

POOR  
COPY

5



I. Ermittlung der Wandstärke und der Beanspruchung auf der Innenseite.

Zunächst ist nach den vorliegenden Angaben über die Betriebsverhältnisse die für die innerste Lage (Futterrohr, Kernrohr) zu verwendende Werkstoffe zu wählen und unter Zugrundelegung von dessen Festigkeitseigenschaften zu ermitteln, welche Wandstärke für den Behälter erforderlich ist.

Es bezeichne  $p$  den Innendruck in  $\text{kg/cm}^2$ ,  
 $d_1$  den Innendurchmesser des Behälters in mm,  
 $d_a$  den Aussendurchmesser des Behälters in mm,  
 $u = d_a/d_1$  das Verhältnis von Aussen- Innendurchmesser,  
 $s$  die Gesamtwandstärke,  
 $v_1$  den Verschwächungsfaktor der Längsschweißnaht der innersten Lage,  
 $\varphi_1$  einen Zahlenwert, der die Vergrößerung der Beanspruchung der Innenfaser, durch die unvollkommene Stützwirkung der äusseren Lagen berücksichtigt,

so ergibt sich die Anstrengung auf der Innenseite des Behälters nach der Gestaltänderungsenergiehypothese<sup>\*)</sup> zu

$$\sigma_{v_1} = 1,73 \cdot \varphi_1 \cdot \frac{p}{100} \cdot \frac{u^2}{u^2-1} \approx 0,44 \cdot \varphi_1 \cdot \frac{p}{100} \cdot \frac{d_1 + 3s}{s} \quad 1)$$

\*) Nach der von H u b e r, H e n k y und v. M i e s s e s aufgestellten Gestaltänderungsenergiehypothese tritt Fließen ein, sobald die aus der Längsspannung  $\sigma_l$ , Umfangsspannung  $\sigma_t$  und Radialspannung  $\sigma_r$  errechnete Anstrengung

$$\sigma_v = \sqrt{\frac{(\sigma_t - \sigma_l)^2}{2} + (\sigma_t - \sigma_r)^2 + \frac{(\sigma_l - \sigma_r)^2}{2}}$$

die Streckgrenze des Werkstoffs erreicht. Werden die für dickwandige Hohlzylinder unter Innendruck geltenden Spannungswerte eingesetzt, so erhält man die in Gleichung 1) wiedergegebene Beziehung. Die Brauchbarkeit der Gestaltänderungsenergiehypothese ist durch zahlreiche Versuche erwiesen.

POOR  
COPY

5



07924

Für den Beiwert  $\varphi_1$  können bei sorgfältiger Herstellung des Behälters folgende Mindestgrößen angenommen werden:

- a) Bei Behältern, die nach der Schweißung der äusseren Lagen unbehandelt bleiben oder nur gegläht sind,  
 $\varphi_1 = 1,2$
- b) bei Behältern, die bis zur Erreichung der Streckgrenze abgepresst und dann spannungsfrei gegläht sind,  
 $\varphi_1 = 1,1$
- c) bei Behältern, die nach dem Abpressen nicht mehr gegläht sind,  
 $\varphi_1 = 1,0$ .

Die Wandstärke der Behälter ist so gross zu wählen, dass im Betrieb die Bedingung erfüllt bleibt:

$$\sigma_{v_1} \leq \frac{\sigma_{0,2} \cdot v_1}{1,6} \text{ bzw. } \leq \frac{\sigma_D}{1,6} \cdot v_1 \quad *) \quad 2)$$

Der Verschwächungsfaktor  $v_1$  der Längsschweißnaht der inneren Lage kann dabei, da die Schweißung stets gegläht wird, zu 0,9 angenommen werden. Wird ein nahtloses Futterrohr verwendet, so ist  $v_1 = 1$  zu setzen.

Das erforderliche Durchmesser-Verhältnis ergibt sich damit zu

$$u = \frac{d_a}{d_1} = \frac{1}{\sqrt{1-1,73 \cdot \frac{\varphi_1}{v_1} \cdot \frac{p}{100} \cdot \frac{1,6}{\sigma_F}}} \quad 3)$$

Bleibt die Wandstärke  $s$  < als  $0,2 d_1$ , so kann sie nach der Näherungsformel berechnet werden

$$s = \frac{1}{0,44} \cdot \frac{\sigma_{0,2}}{1,6} \cdot \frac{v_1}{\varphi_1} \cdot \frac{100}{p} - 3 \quad 4)$$

Befindet sich zwischen dem Futterrohr und den äusseren Lagen eine Zwischenlage aus perforiertem Blech, so bleibt ihre Tragfähigkeit unberücksichtigt. Die Gesamtdicke der Wandung ist daher um den Betrag der Zwischenlage grösser auszuführen als es die Rechnung ergibt.

\*) Beim Probedruck sollte die Anstrengung den Wert  $\frac{\sigma_F}{1,2} \cdot v_1$

nicht überschreiten. ( $\sigma_F$  = Streckgrenze bei Raumtemperatur). Eine Nachprüfung ist nur erforderlich, wenn der Probedruck den 1,3-fachen Wert des Betriebsdruckes übersteigt.

POOR  
COPY

5



II. Ermittlung der Beanspruchung in den Äusseren Lagen.

Bei den Mehrlagenbehältern besteht die Möglichkeit, für die einzelnen Lagen verschiedenartige Werkstoffe zu verwenden und so die Festigkeitsverhältnisse den auftretenden Beanspruchungen anzupassen. Nachdem die Wandstärke des Behälters festgelegt ist, ist daher nachzuprüfen, welche Beanspruchungen in den Äusseren Lagen herrschen und welche Mindestwerte der Streckgrenze bzw. der Dauerstandfestigkeit hier jeweils erforderlich sind. Es erscheint dabei zulässig, von der Anstrengung in der Mittelfaser der betrachteten Lage mit dem Durchmesser  $d$  auszugehen, für welche sich nach der Gestaltänderungsenergiehypothese die Beziehung ergibt:

$$\sigma_{\text{vd}} = 1,73 \cdot \varphi \cdot \frac{p}{100} \cdot \frac{u^2}{u^2 - 1} \cdot \frac{d_1^2}{d^2} = \sigma_{\text{v}_1} \cdot \frac{d_1^2}{d^2} \quad 5)$$

POOR  
COPY

5



Durch ein nicht ganz sattes Anliegen der einzelnen Lagen wird die Anstrengung der innersten Lage erhöht und der äusseren Lage in entsprechendem Masse vermindert. Je nach der Herstellung der Behälter ergeben sich dabei für die verschiedenen Lagen folgende Mindestgrössen für den Beiwert  $\varphi$ :

Art der Behandlung nach Herstellung der Schweissnähte	Abstand von der Innenseite		
	1 - 20 %	21 - 60 %	61 - 100 %
nicht abgepresst und gegläht	x) $\varphi = 1,2$	$\varphi = 1,0$	$\varphi = 0,8$
abgepresst und spannungsfrei gegläht	x) $\varphi = 1,1$	$\varphi = 1,0$	$\varphi = 0,9$
abgepresst und nicht gegläht	x) $\varphi = 1,0$	$\varphi = 1,0$	$\varphi = 1,0$

Der Werkstoff aller Lagen ist so zu wählen, daß die Bedingung erfüllt bleibt

$$\sigma_{v_d} = \frac{\sigma_{0,2}}{1,6} \quad \text{bzw.} \quad \frac{\sigma_D}{1,6} \quad \text{bzw.} \quad \frac{\sigma_{xx}}{1,6} \quad (6)$$

x) Der Koeff. soll elastisch sein und je nach Güte der Arbeit geschätzt werden.

xx) Beim Probedruck sollte die Anstrengung den Wert

$$\frac{\sigma_F}{1,2} \quad \text{bzw.} \quad \text{nicht überschreiten} \quad (\sigma_F = \text{Streckgrenze bei Raumtemperatur}).$$

Eine Nachprüfung ist nur erforderlich, wenn der Probedruck den 1,3 fachen Wert des Betriebsdruckes übersteigt.

Als Sicherheit gegen Fließen ist der Faktor 1,6 bei Betriebsbeanspruchung eingesetzt. Außerdem soll in die Rechnung nur ein Verhältnis zwischen Streckgrenze und Bruchgrenze von  $\geq 0,7$  eingesetzt werden, so daß damit die Gesamtsicherheit gegen Bruch mit  $\frac{1,6}{0,7} = 2,3$  angenommen ist.



07927

- 6 -

Der Verschwächungsfaktor  $v$  kann auch hier mit 0,9 eingesetzt werden, wenn durch eine entsprechende Glühbehandlung für den einwandfreien Gefügestand der Schweissnähte Sorge getragen ist. Eine Verschwächung der Bleche in der Schweissnäht um höchstens 15 % darf bei der Berechnung unberücksichtigt bleiben, wenn die Längsschweissnähte gegeneinander versetzt angeordnet werden. Wird von einer Glühbehandlung der Schweissnähte abgesehen, so ist der Verschwächungsfaktor für die betreffenden Lagen mit 0,7 einzusetzen.

POOR  
COPY

5



### III. Nachprüfung der Beanspruchung durch Wärmespannungen.

Werden die Behälter bei höheren Temperaturen betrieben, so stellt sich je nach der vorliegenden Wärme - Isolierung ein Temperaturgefälle von innen nach aussen in der Wandung ein, das entsprechende Wärmespannungen hervorruft. Hierdurch tritt eine Entlastung der inneren Lagen und eine zusätzliche Belastung der äusseren Lagen ein.

Es bezeichnet:  $\Delta t$  den Temperatur - Unterschied zwischen Innenwand und Aussenwand in  $^{\circ}\text{C}$ ,

$E$  den Elastizitätsmodul des Werkstoffs bei der betreffenden Mitteltemperatur in  $\text{kg}/\text{mm}^2$ ,

$\nu = 1/\mu$  die Querkontraktionsziffer

$\alpha_t$  die lineare Wärmedehnung in  $\text{mm}/\text{mm}^{\circ}\text{C}$

$\sigma_w$  die Wärmespannung in  $\text{kg}/\text{mm}^2$ ,

so lässt sich die Wärmespannung in der äusseren Lage nach der Näherungsformel ermitteln

$$\sigma_w \sim \frac{E}{1 - \nu} \cdot \alpha_t \cdot \frac{\Delta t}{2} \quad 7)$$

Setzt man die für Flusstahl bei  $350^{\circ}$  geltenden Werte für die Materialkonstante  $E$ ,  $\nu$  und  $\alpha_t$  ein, so erhält man

$$\sigma_w \sim 0,2 \cdot \Delta t \quad 8)$$

Wenn nicht nachgewiesen werden kann, daß ein kleineres Temperaturgefälle vorliegt, ist  $\Delta t \geq 0,2 \cdot s$  in die Berechnung einzusetzen.



Für die Beanspruchung, die an der Aussenseite durch den Innendruck hervorgerufen wird, gilt die Beziehung

$$\sigma_{v_a} = 1,73 \cdot \varphi \cdot \frac{p}{100} \cdot \frac{1}{\sqrt{u^2 - 1}} \quad 9)$$

Es ist nachzuprüfen, ob in der äußersten Lage für die vom Innendruck und dem Temperaturgefälle hervorgerufenen Gesamtbeanspruchung die Bedingung erfüllt bleibt

$$\sigma_{v_a} + \sigma_w = \frac{\sigma_{0,2}}{1,2} \cdot v_a \text{ bzw. } \frac{\sigma_{\theta}}{1,2} \cdot v_a \quad 10)$$

POOR  
COPY

5



1) Genau über Hr. Strömberg / O. Zug. Hoffmann.  
Jo/Db. Leuna-Werke, den 22. August. 1938

07930  
6

Vertraulich!

Besprechungsbericht!

Datum der Besprechung : 18. 8. 38  
Ort der Besprechung : Berlin, Reichsstelle für Wirtschaftsausbau.  
( R W A )  
Teilnehmer der Besprechung : Die Herren:  
Schön . . . . . )  
Obenaus . . . . . ) R W A.  
Mann . . . . . )  
Otto . . . . . ) Mineralölbau Berlin  
Schierenbeck . I.G.Lu.-Oppau  
Sauer . . . . . )  
Josenhans . . . . ) Ammoniakwerk Merseburg.

*Handwritten mark*

Gegenstand der Besprechung : Feststellung der Herstellungsart der benötigten Hochdruckhohlkörper.

Der Gesamtbedarf an Hochdruckhohlkörpern auf Grund des neuen Mineralölplanes beträgt etwa 1050 Stück. Es ist festzustellen, welche und wieviel von diesen Körpern geschmiedet werden können und müssen und welche Körper nach irgend einem Vierteilherstellungsverfahren angefertigt werden können.

I.) Schmiedekapazität.

Es wird festgestellt, welche Hohlkörper vom Standpunkt des Betriebes aus als Vierteilbehälter ausgeführt werden können. Alle übrigen Behälter müssen geschmiedet werden. Danach wird angenommen, daß als Vierteilkörper angefertigt werden können:

POOR COPY

6



- a) Alle kalten Gefäße für 325 at.  
b) Alle kalten Gefäße für 700 at.

c) Für die heißgehenden Apparate ergibt sich folgendes Bild:

Seitens des Betriebes wird auf Grund eingehender Erwägung gefordert, daß namentlich heißgehende Apparate für 700 at als Schmiedekörper hergestellt werden.

Von den heißgehenden Apparaten für 325 at erscheinen die Heißabscheider, Regeneratoren II sowie Sumpfföfen und Gasphaseöfen, die nur mit Mittelöl gefahren werden, (siehe beigelegten Bericht Dr. Kimmerle/Dr. Schunck) bezüglich plötzlicher Temperaturänderungen am allerwenigsten gefährdet.

In Rücksicht auf das nicht ganz zu vermeidende Durchgehen der A-Mittelöl-, der Benzin- und der T T H - Kammern, wünscht der Betrieb diese Öfen in der bisher bewährten Schmiedebauweise zu haben.

Nach dem im nachfolgenden angeführten Programm wird es möglich sein, von den 176 überhaupt herzustellenden Öfen von 325 at 110 in Schmiedebauweise herzustellen. Dies dürfte den obigen Forderungen des Betriebes genügen, muß jedoch im einzelnen noch nachgeprüft werden.

Danach ergibt sich nach der heute vorhandenen Schmiedekapazität folgende Aufstellung:

Gegenstand	Betr.-druck	herzustellen geschmiedet:	Vierteil-körper:	Gesamt	Nach heutiger Schmiedekapazität zu viel	Bei gegenseitiger Austausch zu viel	zu wenig	zu wenig
Öfen, 1000x15 (18)	700	228	-	228	-	78	-	78
Reg. 600 x 18	700	99	-	99	-	48	-	-
H.-Absch. 1200 x 12)	700	70	-	70	-	26	-	26
" " 1000 x 7)	700	-	-	-	-	-	-	-
Wascher 1000 x 18	700	-	69	69	-	-	-	-
Abstreif. 1000 x 6)	700	-	128	128	-	-	-	-
" " 600 x 6)	700	-	-	-	-	-	-	-
Öfen, 1000 x 18	325	60	116	176	98	-	50	-
Reg. 600 x 18	325	52	52	104	38	-	38	-
H.-Absch. 1000 x 9	325	4	-	4	-	-	-	-
Wascher 900 x 15	325	-	93	93	-	-	-	-
Abstreif. 1000 x 6	325	-	81	81	-	-	-	-
Gesamt:		513	539	1052				

POOR  
COPY

6



07932

Es ist dadurch der Beweis erbracht, daß besonders im Hinblick auf die große Zahl der benötigten Öfen und Regeneratoren für 700 at eine Erweiterung der Werkstattkapazität des Dortmund-Hoerder-Hüttenvereins Platz greifen muß. Mit einem geschätzten Kostenaufwand von etwa 8 Millionen RM kann die Werkstattkapazität dort so erweitert werden, daß die bisherige Herstellungskapazität von

1 Ofen 700 at und 3 Öfen 325 at pro Monat auf

3 Öfen 700 at und 3 Öfen 325 at pro Monat herauf-gesetzt

werden kann. Unter der Voraussetzung, daß der erste Guß in dieser Werkstätte am 1. 10. 1939 zur Verarbeitung kommt, kann die im Mineralölplan geforderte Leistung nahezu erfüllt werden. Es ergibt sich dann nach Erweiterung der Werkstätte des Dortmund-Hoerder-Hüttenvereins folgendes Bild:

Gegenstand	Betr.-druck	herstellbar		zu viel	zu wenig	Nach Austausch der Über- & Unter-Kapazität ergibt sich folg. Bild:	
		geschmie-det ;	Vielteil-körper;			Geschmiedet	Vielteilkörp.
Öfen, 1000 x 15(18)	700	222	-	-	6	228	-
Reg. 600 x 18	700	99	-	-	-	99	-
H.-Absch. 1200 x 12)	700	44	-	-	26	70	-
" " 1000 x 7)							
Wascher 1000 x 12	700	-	69	45	-	37	32
Abstreif. 1000 x 6)	700	-	128	-	-	86	42
" " 600 x 6)							
Öfen 1000 x 18	325	110	66	-	-	110	66
Reg. 600 x 18	325	90	14	-	-	90	14
H.-Absch. 1000 x 9	325	4	-	-	-	4	-
Wascher 800 x 15	325	-	93	-	-	47	46
Abstreif. 1000 x 6	325	-	81	-	-	45	36
<b>Gesamt</b>						<b>816</b>	<b>236</b>

POOR  
COPY

6



07933

II.) Herstellungskapazität für Vielteilkörper.

Folgende Herstellungsverfahren kommen für die Behälter in Frage:

- 1.) Mehrlagenverfahren mit geschweißten Rund- und Längsnähten.
- 2.) Aufschumpfverfahren (Mannesmann und Thyssen).
- 3.) Anschweißverfahren mehrerer Rohrschüsse mit Rundnähten (P W R).
- 4.) Wickelverfahren (Schierenbeck).
- 5.) Stahlguß (D H H) für kleinere Körper.

Für die einzelnen Apparate sind folgende Verfahren vorgeschlagen:

- 66 Öfen und 14 Regeneratoren nach Verfahren 4.) Krupp und Thyssen.
- 46 Wascher nach Verfahren 2.) Mannesmann und Thyssen.
- 32 Wascher nach Verfahren 4.) Krupp und Thyssen.
- 78 Abstreifer nach Verfahren 1.) Pintsch, P W R und D H H.

Nach dieser vorläufigen Verteilung sollen die Vielteilbehälter vom Mineralölbau auf die einzelnen Herstellungsfirnen verteilt werden, wobei die Kosten der notwendigen Werkstatteinrichtungen von den einzelnen Firmen schnellstens festgestellt werden sollen.

Weiterhin soll sofort geprüft werden, wo die notwendigen Bleche, Schüsse und Wickelbänder hergestellt werden können.

Eine Prüfung der Herstellungswerkstätten der erforderlichen Endflanschen und Deckel ist bereits in Gang.

*J. Schunck*

1 Anlage. (Bericht von Dr. Kimmeler/Dr. Schunck)  
vom 22.8.38

§ an Herren:

- Dir. Dr. Sauer,
- Dir. Dr. Strombeck/Wolfson,
- Dr. Wyssmirski.

POOR  
COPY

6



A b s c h r i f t .

07934

Hydrierung  
Hochdruck

Me 370, den 22. August 1938

A k t e n n o t i z

Betr. Verwendung von Mehrlagen-Apparaten im Hochdruck.

Der Einbau von Mehrlagen-Apparaten ist nur an denjenigen Stellen der Apparatur anzuraten, wo nach den Betriebserfahrungen nicht mit scharfen Temperatur-Anstiegen, die eine Überhöhung der Mantel-Temperaturen bedingen, zu rechnen ist.

Für die einzelnen Kamertypen liegen die Verhältnisse folgendermaßen:

- 1) Kohle-u. Teerkammern: Hier ist ein Durchgehen unter unseren Verhältnissen <sup>oder bei 300 atm</sup> nicht zu befürchten, sodaß der kalte Regenerator <sup>später</sup> und die Ofen als Mehrlagenapparate ausgebildet werden könnten.
- 2) Das unter Punkt 1) Gesagte gilt auch für die Gasphase-Kammern, sofern sie nur mit B-Mittelöl gefahren werden.
- 3) Bei Gasphase-Kammern, die mit A-Mittelöl gefahren werden, muß selbst bei sehr alter Kontakt-Füllung mit sprungartigem Temperatur-Anstieg gerechnet werden, sodaß dort generell vom Einbau der Mehrlagenapparate abzusehen ist. Der Temperatur-Anstieg kann in jedem der Ofen einer solchen Kammer auftreten, es ist also nicht etwa ein Ofen (z.B. der erste) dafür bevorzugt.
- 4) Die Verhältnisse bei den TTH-Kammern sind in Leuna in der kurzen Betriebszeit noch nicht restlos geklärt, doch kann gesagt werden, daß auch hier schon rasches Temperatur-Ansteigen aufgetreten ist. Auch bei den TTH-Kammern ist also vom Einbau der Mehrlagen-Apparate abzusehen, bis weitere Betriebserfahrungen vorliegen.

Unterschrift.

zz. Kimmel  
Sch.

POOR  
COPY

6



07935 *Mei*  
*Me 15*  
*7*

**AMMONIAKWERK MERSEBURG**  
Gesellschaft mit beschränkter Haftung  
Materialprüfungs-Betrieb Me 175

Ausfertigung Nr. 2

Launa Werke, den 29. Dezember 1938. KB

Anl. A k t e n		(Aust. Nr. 1 )	1	fach
2. <u>Maschinentechn. Abteilung</u>		(Aust. Nr. 2-4 )	3	"
3. <u>Ammoniakfabrik</u>		(Aust. Nr. 5-7 )	3	"
4. <u>Hydrierung</u> (Herrn Obering. Josenhans)		( " " 8-10 )	3	"

**Auftrag**  
Nr. 46,21/1818 (38)

Vv./Ap.

Betrifft Ihre Bestellung vom: 25.4.1938.

### Untersuchung

von

- A - Kehlragen - Flasche,
- B - Einlagen - Flasche.

-----000-----

Aufgabe:

Messung und Vergleich der Wärmeleitfähigkeit.

Kurzes Ergebnis:

Die Flaschen konnten mit einer eigens zu diesem Zweck hergestellten, dampfbeheizten Heizschlange innerlich erwärmt werden. Mittels je 2 auf einem Radius liegender Thermolemente wurden die Innen- sowie die Außentemperaturen der Flaschenwandung an 2 Stellen gemessen. Außerdem bestand die Möglichkeit, durch einen Anschluß an die Stickstoff-Hochdruckleitung den Innendruck der Flaschen bis auf etwa 230 atü zu steigern. Die durchfließenden Wärmemengen wurden aus dem Kondensat bestimmt. Für einen möglichst gleichmäßigen Wärmefluß war durch Isolation der Flaschenköpfe Sorge getragen.

Die Versuche begannen mit den Messungen an der Einlagenflasche zur Überprüfung der gesamten Versuchseinrichtung. Mit dem 15-Atmosphären dampf konnten Innentemperaturen von 144 bis 149 °C erreicht werden; dem entsprachen durchfließende Wärmemengen von 4950 bis 8280 kg cal/m<sup>2</sup> °C (siehe Anlage 1). Diese Unterschiede wurden durch Änderung in der äußeren Abdeckung erreicht. Das Temperaturgefälle in dem Mantel betrug dabei 5,7 bis 9,8 °C. Das sind Werte von genügend genauer Meßbarkeit. Die Wärmeleitfähigkeit des vollen Materiales errechnet sich daraus im Mittel zu 47,5 bei sehr geringer Streuung der Einzelwerte und in guter Übereinstimmung mit Literaturangaben. Das Verfahren arbeitete also richtig.

Anlagen:

- 1 Tabelle,
- 3 Kurvenblätter.

L 5600 \*

POOR  
COPY

7



07936

Auftrag Nr. 46.21/1818 (38).

Blatt 2

Bei der Mehrlagenflasche wurden nun, wie Anlage 1 weiter zeigt, verschiedene Innendrucke angewendet und zwar 0, 100 und 220 atü. Die den Flaschenmantel durchströmenden Wärmemengen sind viel geringer als bei dem Einlagenmantel, sie steigen mit dem Druck nur wenig an. Das Temperaturgefälle ist wesentlich höher als in dem Einlagenmantel mit Werten von 12,9 bis 16,4°C. Die Wärmeleitfähigkeit ist demzufolge erheblich geringer als bei der Einlagenflasche und zwar liegen die Werte zwischen 18,8 bei 0 atü und 22,2 bei 200 atü. Diese Abhängigkeit vom Druck ist in der Anlage 2 veranschaulicht, sie ist gering und praktisch wohl zu vernachlässigen.

In der Anlage 3 ist der Versuch gemacht, den Temperaturverlauf in dem Mehrlagenmantel darzustellen. Nach dem zuletzt verzeichneten Versuch der Anlage 1 beträgt das Temperaturgefälle 16,4 °C. Legt man jedoch diesem Wert die aus den Messungen an der Einlagenflasche gefundene Wärmeleitfähigkeit von 47,5 kg cal/hm °C zugrunde, so ergibt sich ein Temperaturgefälle von 7,65 °C. Die zwischen diesen Werten bestehende Differenz ist nun auf die einzelnen Trennschichten verteilt worden und so wurde die treppenförmige Temperaturkurve für die Mehrlagenflasche erhalten.

#### Zusammenfassung.

Die Wärmeleitfähigkeit des vollen Materiales der Einlagenflasche wurde bei 47,5 kg cal/hm °C in guter Übereinstimmung mit Literaturangaben gefunden. Der Wärmedurchgang wurde zwischen etwa 5000 und 8000 kg cal/hm °C abgewandelt, wobei sich im Mantel ein Temperaturgefälle von 5,7 bis 9,8 °C einstellte. Die Wärmeleitfähigkeit der aus insgesamt 11 Schichten bestehenden Mehrlagenflasche betrug knapp die Hälfte der der Einlagenflasche, dabei war das Temperaturgefälle größer, der Wärmedurchgang aber kleiner als bei der Einlagenflasche.

Materialprüfungsbetrieb Me 175  
Physikalisches Laboratorium und  
Laboratorium für Anstriche

A

POOR  
COPY

7



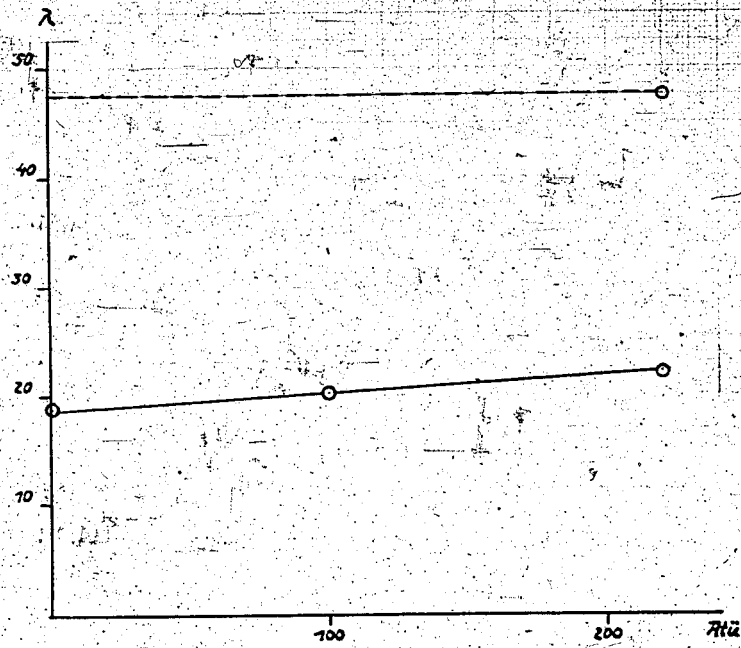




Auftrag Nr. 46.21/1818 (38)

Malteser 2 07938

Wärmeleitfähigkeit der Ein- u. Mehrlagenflasche,  
abz. v. Druck.



Ammoniakwerk Merseburg  
Gesellschaft mit beschränkter Haftung  
Leuna-Werke (Kreis Merseburg)

Materialprüfungsbetrieb Me 173  
Physikalisches Laboratorium und  
Laboratorium für Anstriche

Reg. Nr. 311 a

POOR  
COPY

7

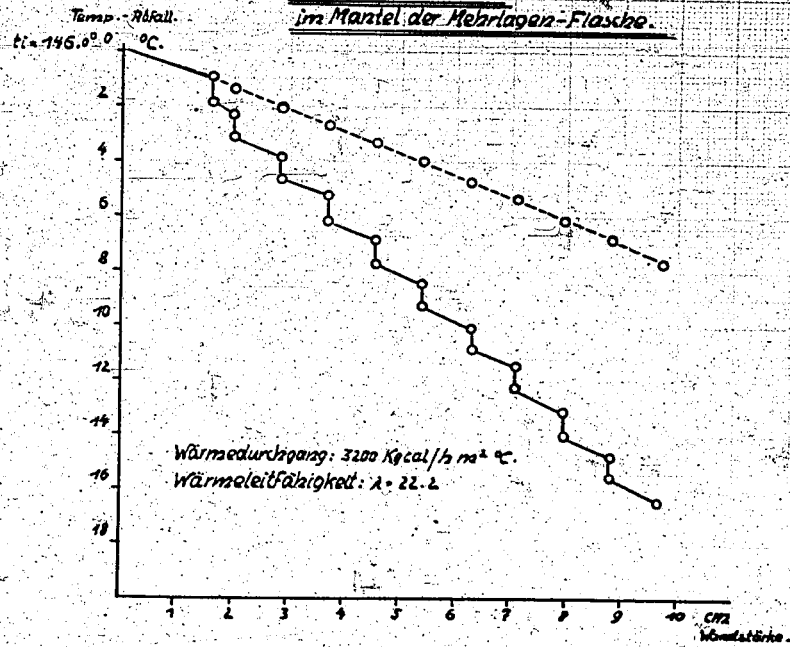


Auftrag Nr. 45.21/1818 (38)

Anlage 5

07939

Temperaturabfall  
im Mantel der Mehrlagen-Flasche.



5. DEZ 22. 10

Ammoniakwerk Merseburg  
Gesellschaft mit beschränkter Haftung  
Leuna-Werke (Kreis Merseburg)

Materialprüfungsbetrieb Me 175  
Physikalisches Laboratorium und  
Laboratorium für Raststriche

Reg. Nr. 3116

POOR  
COPY

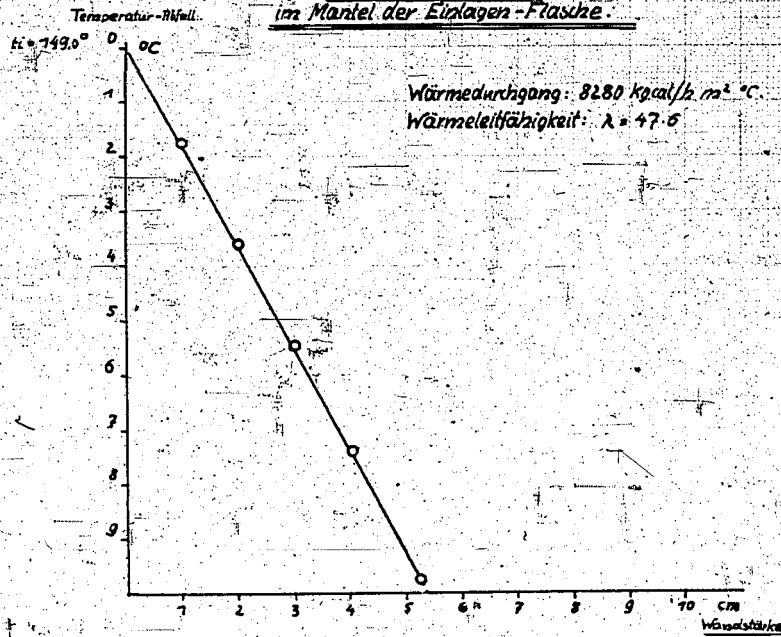
7

Antrag Nr. 46.21/1818 (38)

Anlage 4

07940

Temperaturabfall  
im Mantel der Einlager-Flasche.



Ammoniakwerk Merseburg  
Gesellschaft mit beschränkter Haftung  
Leuna-Werke (Köln Merseburg)

Materialprüfungsbetrieb Mo 175  
Physikalisches Laboratorium und  
Laboratorium für Anstriche

Reg. Nr. 312

POOR  
COPY

7



07941

Ludwigshafen/Rhein, 25. Mai 1938. 00.

Bericht über die Herstellung und die  
Versuche an vier kleinen Mehrlagenbe-  
hältern.  
(Vorversuche)

- 1) Allgemeines
- 2) Herstellung der Behälter
- 3) Versuchsanordnung und Durchführung
- 4) Versuchsergebnisse
- 5) Zusammenfassung
- 6) Programm für die weiteren Versuche

L. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft  
Ludwigshafen am Rhein

Maßstab

Urheberrechtsschutz nach DIN 34

Tag

Name

8

1) Allgemeines.

Es sei darauf hingewiesen, daß es sich hier nur um Untersuchungen an kleinen Behältern handelt. Eine folgende Versuchsreihe an größeren Behältern soll weitere Forschungsarbeit leisten. Auch sollen dabei Messungen über die Temperaturdifferenz in der Wandung, wenn die Behälter mit heißem Medium gefüllt sind, vorgenommen werden, um zu ermitteln, inwieweit bei der Konstruktion von "heißen" Apparaten die Wärmespannungen zu berücksichtigen sind.

Für die bereits durchgeführte Versuchsreihe waren in der Hauptwerkstatt Tu 4 Behälter nach verschiedenen Gesichtspunkten hergestellt worden. Die Abmessungen gehen aus Bild 1 hervor. Die Behälter hatten einen Innendurchmesser von 300 mm und eine Wandstärke von 24 mm, bestehend aus 4 Blechen à 4 mm und 1 Blech à 8 mm, eine Länge von etwa 800 mm. Das Rohr selbst war aus einem Schuß hergestellt, an dessen Enden die Deckel vorgeschweißt waren. Als Blechmaterial wurde St.00 mit  $37 - 40 \text{ kg/mm}^2$  Zugfestigkeit und  $20 - 23 \text{ kg/mm}^2$  Streckgrenze verwendet.

2) Herstellung der Behälter.

Bei den beiden ersten Behältern wurde zuerst das innerste Blech (8 mm Stärke) auf den vorgeschriebenen Durchmesser gebogen und in der Längsnaht verschweißt, dann das nächste Blech herumgelegt, mit einer Spannvorrichtung festgezogen und wieder die Längsnaht geschweißt. Bei dem ersten Behälter wurden die Nähte in der Längsrichtung nicht vollkommen durchgeschweißt, um somit ein Anhaften der oberen auf der darunter befindlichen Lage zu verhüten und sie beweglich zu lassen. Bei dem zweiten Behälter waren die Nähte durchgeschweißt, so daß jeweils die obere auf die untere Lage angeheftet war. Die Längsnähte waren im Umfang versetzt angeordnet und wurden vor Aufbringen der nächsten Lage glattgeschliffen. Ein vollständiges Anliegen der einzelnen Lagen ließ sich bei dieser Herstellungsart nicht erreichen.

POOR  
COPY

8



Bei dem dritten Behälter wurde jede Lage als Zylinder für sich hergestellt, d.h., daß zunächst die Bleche gerollt und in Längsnaht verschweißt wurden. Die einzelnen Zylinder waren leicht konisch und <sup>wurden</sup> durch leichtes Übereinanderschumpfen aufeinandergebracht. Konizität und Schrumpfmaß wurden so klein wie möglich gehalten. Der Vorteil gegenüber der Herstellungsart der anderen beiden Behälter besteht in der Möglichkeit der Prüfung jeder Schweißnaht, der Vermeidung von Wurzelkerben und eventueller Behandlung der Schweißnaht. Auch zeigte sich, daß die einzelnen Lagen weit besser zum Anliegen gekommen waren.

Bei Berechnung der Wandstärken dieser Behälter muß ein Schweißfaktor berücksichtigt werden. Um sich über den Einfluß der Längsschweißnaht auf die Festigkeit ein Urteil bilden zu können, wurde bei dem vierten Behälter, der im Prinzip wie der erste hergestellt war, die Naht der zweiten, dritten und vierten Lage wieder halb herausgeschliffen bzw. nur zur Hälfte durchgeschweißt.

Um die Böden durch eine Rundnaht für die auf die verschiedenen Weisen hergestellten Schüsse vorzuschweißen, wurden die Enden des Rohres und die Deckel für die Form einer Kalchnaht abgedreht.

Zum Schweißen wurde die Elektrode EV 52 verwandt, Schwierigkeiten traten beim Schweißen nicht auf.

### 3) Versuchsanordnung und Durchführung.

Die Versuchsanordnung geht aus Bild 2 und 3 hervor. Die Versuche selbst wurden im Materialprüfungsbetrieb vorgenommen. Der Behälter lag in einer Wanne. Eine Rohrleitung verband den Behälter mit einer Ölpreßpumpe, die von einem Elektromotor angetrieben wurde. Es waren 2 Manometer angebracht, von denen das eine den Pumpendruck, das zweite den Druck im Behälter anzeigte. Mit Hilfe eines Regulierventiles konnte jeder gewünschte Druck eingestellt werden.

POOR  
COPY

8

Der Druck wurde stufenweise gesteigert. Als Preßflüssigkeit wurde Öl verwandt. Zur Messung der Durchmesser aufweitung waren mehrere Meßuhren angebracht. Die Umfangsaufweitung wurde in der Mitte des Behälters mit einem Bandmaß ermittelt. Außerdem war noch ein Tensometer aufgesetzt. Die Messungen mit den Uhren und dem Tensometer wurden jedoch nur bis zu einem Druck von 300 at durchgeführt, dann abgebrochen, um die Geräte vor Beschädigungen zu schützen.

#### 4) Versuchsergebnisse.

In Zahlentafel 1 sind die Meßergebnisse für die Umfangsaufweitung und die Dehnung bei den einzelnen Druckstufen zusammengestellt. In Bild 4 ist der Innendruck in Abhängigkeit von der bleibenden Aufweitung aufgetragen. Von einer Auswertung der Ergebnisse für die Durchmessererweiterung und die Tensometeranzeige wurde abgesehen, zumal bis zu dem Druck von 300 at der Außendurchmesser sich nur geringfügig (max. 0,1 mm) geändert hatte und bei den weiteren Versuchen eine Vorrichtung angebracht werden soll, die es auch ermöglicht, die Aufweitung der einzelnen Lagen zu messen.

Der Übergang vom elastischen in das plastische Gebiet zeigt sich dadurch an, daß die bis zur Plastizitätsgrenze maßgebende lineare Beziehung zwischen Innendruck und Veränderung des äußeren Durchmessers aufhört. Die Feststellung wird um so deutlicher werden, je ausgesprochener der Werkstoff fließt.

Das Fließen der äußeren Lage beginnt bei etwa 420 at Preßdruck (siehe Bild 4), während die inneren Lagen schon bei wesentlich niedrigeren Drücken infolge des nicht vollkommenen Anliegens der einzelnen Lagen untereinander zum Fließen gekommen sein müssen.

Während für den Behälter 1 und 3 diese Grenze recht ausgeprägt <sup>ermittelt</sup> werden konnte, findet bei Behälter 2 zunächst eine allmähliche Verformung statt, während das eigentliche

POOR  
COPY

8



Fließen erst bei 460 at Innendruck beobachtet werden konnte.

Bis zu diesem Punkte muß man bestrebt sein, die Aufweitung zu treiben, um einmal ein vollkommen sattes Anliegen der einzelnen Lagen zu erhalten, und andererseits wird sich ein Zuwachs an elastischer Stärke gegenüber einem nicht geredeten Vollwandrohr einstellen, der, wie eine ausführliche Rechnung zeigte, einen Abbau der Spannungsspitzen an der Innenfaser zur Folge haben wird.

Nachdem der Fließvorgang beendet ist, tritt wieder eine Verfestigung des Materials ein und eine weitere Drucksteigerung ist möglich. Die Wandung fließt unter ständiger Drucksteigerung weiter, um sich an der späteren Bruchstelle einzuschnüren. Als Höchstdruck stellten sich ein 620 bzw. 600 bzw. 590 atü, während der eigentliche Bruch bei etwa 500 bzw. etwa 490 bzw. etwa 500 atü eintrat. Die Umfangsaufweitung in der Mitte der Behälter betrug bei dem ersten 90 mm und daraus die Bruchdehnung 8,2 %, bei dem zweiten 42,5 mm oder 3,9 % und bei dem dritten 60,5 mm oder 6,1 %. Errechnet man aus der Beziehung

$$\sigma = \frac{P \cdot D_m}{2 \cdot s} \quad \text{kg/cm}^2$$

( $\sigma$  kg/cm<sup>2</sup> die Spannung,  
 P " der Innendruck,  
 D<sub>m</sub> mm mittlerer Durchmesser,  
 s " Wandstärke)

die Spannungen in der Wand für die aus den Versuchen sich ergebenden Drücke, bei denen die Fließ- und Bruchgrenze erreicht sind, nach, so ergibt sich eine gute Übereinstimmung mit den Werten der Streckgrenze und Bruchfestigkeit des Werkstoffes.

POOR  
 COPY

8

- 5 -

Werkstoff	Streckgrenze kg/mm <sup>2</sup>	Zugfestigkeit kg/cm <sup>2</sup>	Dehnung %
	25 - 28	37 - 45	etwa 20
errechnete Spannung im Mittel	28,5	40,5	6

*Fluss durch nicht überwickelte  
Verbindungen vermeiden!*

*Meßlänge ??*

Der große Unterschied in der Dehnung liegt in der andersgearteten Spannungsverteilung in einem Ring gegenüber der eines Rund- oder Flachstabes, wie er zur Feststellung der Materialkennwerte benutzt wird. Es wird sich bei einer sogenannten Ringprobe eine Verwischung des Fließvorganges bemerkbar machen, da die verschiedenen am Fließen teilnehmenden Ringelemente erst bei verschiedenen Spannungsgraden einsetzen.

Bilder 5 - 7 zeigen den aufgeschnittenen Behälter Nr. 1 & 3. Die Wandung ist in der Längsrichtung aufgeplatzt. Der Bruch erfolgte im vollen Blech, es ist keine der Schweißnähte zerrissen, wie auch das Bild 8 (Schnitt durch die Bruchstelle) zeigt. Dergleichen läßt sich auf diesem Bild erkennen, daß ein Verformungsbruch mit einer Einschnürung an der Bruchstelle vorhanden ist.

Um das Anliegen der einzelnen Lagen untereinander zu zeigen, wurde ein Ring in der Nähe eines Bodens herausgestochen; er ist in Bild 9 dargestellt. Auf diesem Bilde ist auch die Lage der einzelnen Längsschweißnähte zueinander erkennbar.

Die Bilder 10 - 14 zeigen die einzelnen Schweißstellen für den Behälter 1, bei dem absichtlich die Naht der einzelnen Bleche nicht bis zur Wurzel durchgeschweißt war, um die einzelnen Lagen unter sich beweglich zu lassen. Wie man sieht, war es bei der dritten Lage doch nicht ganz zu vermeiden.

- 6 -

I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft  
Ludwigshafen am Rhein

Maßst.

Urheberrechtsschutz nach DIN 34

Tag

Name

POOR  
COPY

8



- 6 -

Auf Bild 15 und 16 sind die Schweißstellen dargestellt für den Behälter 2, bei dem die Naht durchgeschweißt und dadurch die eine auf die andere Lage geheftet wurde.

Die Schweißnähte selbst zeigen durchweg ein gutes Aussehen.

Auch ist auf den Bildern 10 - 16 deutlich erkennbar, wie dicht die einzelnen Bleche aufeinander liegen.

Nachdem die Behälter aufgeschnitten waren, konnte auch die Rundschweißnaht von innen betrachtet werden. Bei allen Behältern war die innerste Blechlage bis zur Wurzel gut durchgeschweißt.

Um einen gewissen Anhalt über den, für die Berechnung der Wandstärke zu berücksichtigenden Schweißfaktor zu erhalten, wurde bei dem vierten Behälter die Naht der zweiten, dritten und vierten Blechlage wieder zur Hälfte herausgeschliffen bzw. nur halb durchgeschweißt.

Bei dem Abpressen platzte der Behälter bei einem Druck von 590 atü, also praktisch dem gleichen wie die anderen Behälter. Bild 17 zeigt die Rißstelle. Der Behälter wurde aufgeschnitten, Bild 18 zeigt die Schnittfläche. Gerissen war die innerste Lage neben der Schweißnaht, da die Kanten gegeneinander etwas versetzt und nicht gut durchgeschweißt waren. Die zweite, dritte und fünfte Lage ist im vollen Material gerissen, nur die vierte in der geschwächten Schweißnaht. Die Reibung der einzelnen Lagen untereinander ist so groß, daß trotz der geschwächten Schweißnähte diese selbst gehalten haben und die Bleche aus dem Vollen gerissen sind. Eine Schwächung der Wandung durch die Schweißnaht dürfte also nur sehr gering sein und deshalb für die Berechnung der Wandstärke ein verhältnismäßig hoher Schweißfaktor zulässig sein.

- 7 -

L. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft  
Ludwigshafen am Rhein

Platz

Urheberrechtsschutz nach DIN 34

POOR  
COPY

8

5) Zusammenfassung.

Es wurden die Herstellung, Prüfung und die Sprengversuche an vier kleinen Mehrlagenbehältern beschrieben. Sie wurden mittels einer Oldruckpumpe zum Zerplatzen gebracht. Der Bruch trat außerhalb der Schweißnähte ein und war ein guter Verformungsbruch. Der Platzdruck stimmte mit dem aus der Rechnung ermittelten gut überein.

Bei einem Behälter waren die Längsschweißnähte einiger Lagen zur Hälfte herausgeschliffen, um über den, bei der Berechnung der Wandstärke zu berücksichtigenden Schweißfaktor einen Anhalt zu haben.

Die Versuche erfüllten alle Erwartungen und bieten durchaus die Gewähr dafür, daß die Herstellung und Inbetriebnahme größerer Behälter mit den gewünschten Sicherheiten ohne weiteres möglich ist.

6) Programm für die weiteren Versuche:

Kurz sei auch das weitere Arbeitsprogramm angegeben. Es werden 3 Behälter hergestellt und untersucht (siehe Bild 19):

1. Behälter: Herstellung des Mantels 300 l.Ø aus zylindrischen Blechlagen, nacheinander herumgelegt und geschweißt, bestehend aus 2 Schüssen je 1000 mm lg.

2. Behälter: Herstellung des Mantels 300 l.Ø aus leicht konischen und mit geringem Schrumpf aufgezogenen Blechlagen, bestehend aus 2 Mantelschüssen je etwa 1000 mm lg.

3. Behälter: Herstellung des Mantels 300 l.Ø aus vollem Material, bestehend aus 2 Schüssen je etwa 1000 mm lg.

POOR  
COPY

8



Bei dem ersten Behälter werden die Schüsse einer Autofretage vor Schweißen der Rundnaht unterworfen. Nach Verschweißen der Schüsse und Anschweißen des Kopfstückes wird der Behälter gegläht. Bei dem zweiten Behälter werden die Lagen einzeln hergestellt, übereinandergeschrumpt und die so entstandenen Schüsse zusammengeschweißt. Mit dem dritten sollen Verhältnismerte zwischen Mehrlagen- und Vollwandbehälter geschaffen werden.

An Versuchen werden vorgenommen:

1. Spannungsmessungen bei verschiedenen Drücken. Die einzelnen Lagen werden angebohrt, so daß man das Anlegen dieser meßtechnisch erfassen kann.
2. Temperaturdifferenzmessungen bei Füllung der Behälter mit heißem Medium (200 - 300°).
3. Ermittlung des Druckes, bei dem ein Bruch eintritt.

*Stühmer*

I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft Ludwigshafen am Rhein.	Modell		Urheberrechtsschutz nach DIN 34
Typ	Name		

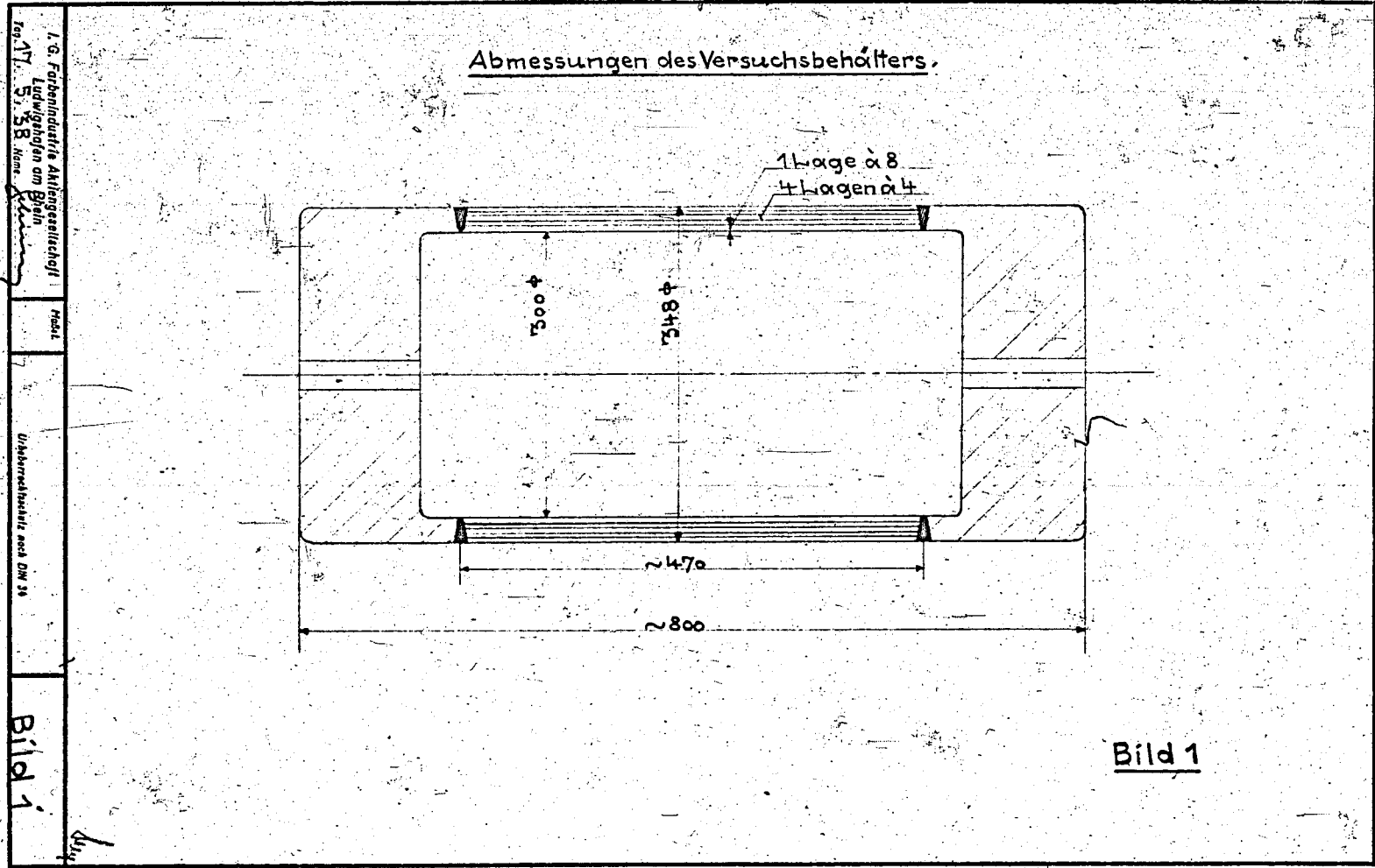
POOR  
COPY

8









POOR  
COPY

8



7. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft  
Top. 17. S. 38 Mon. *Summ*  
Messl.  
Umsatzsteuer nach Ziff. 29

Versuchsanordnung.

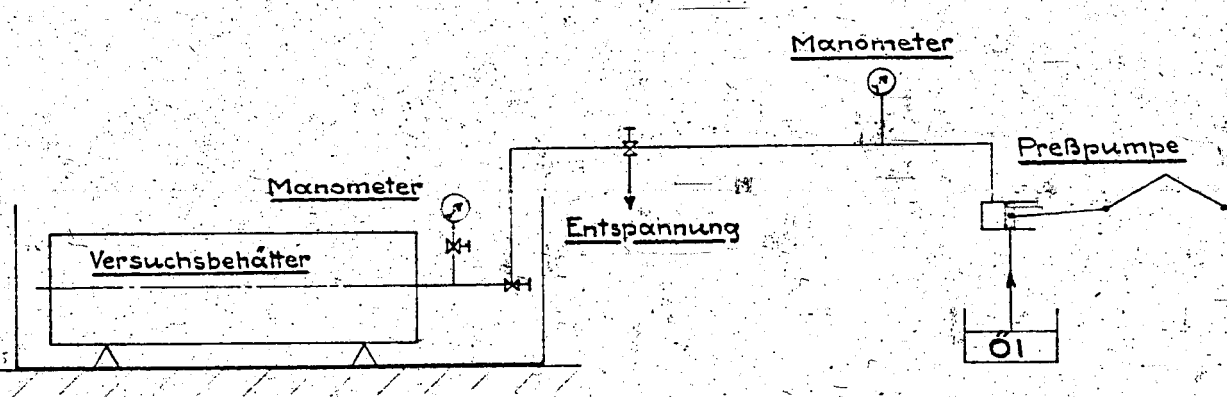


Bild 2

Bild 2

07952

POOR COPY 8



07053

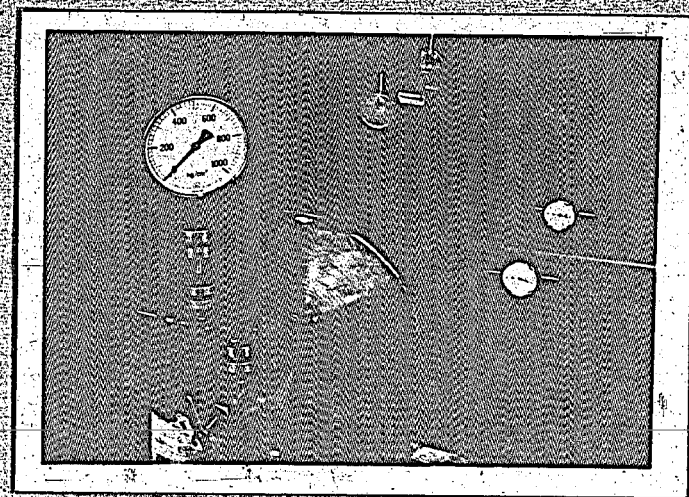


Bild 3 Versuchsanordnung







07955

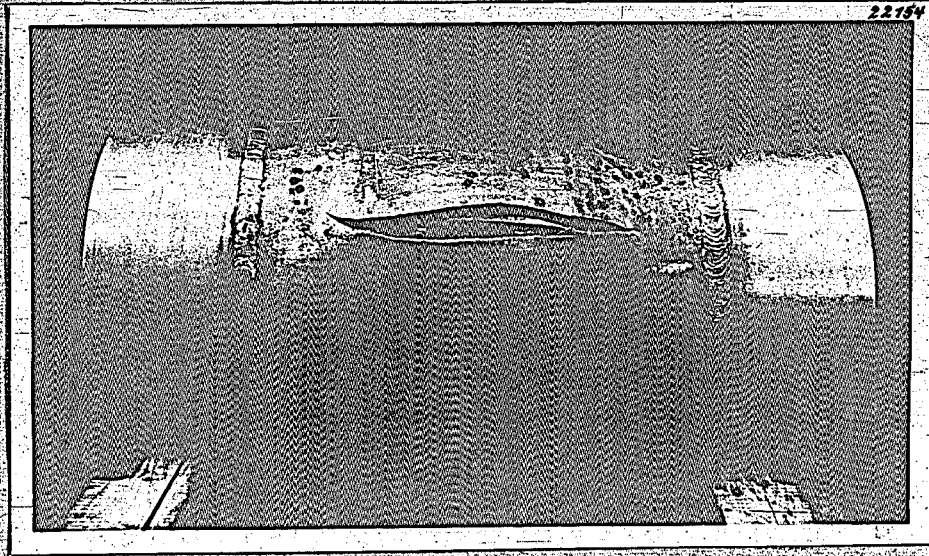


Bild 5 Behälter 1

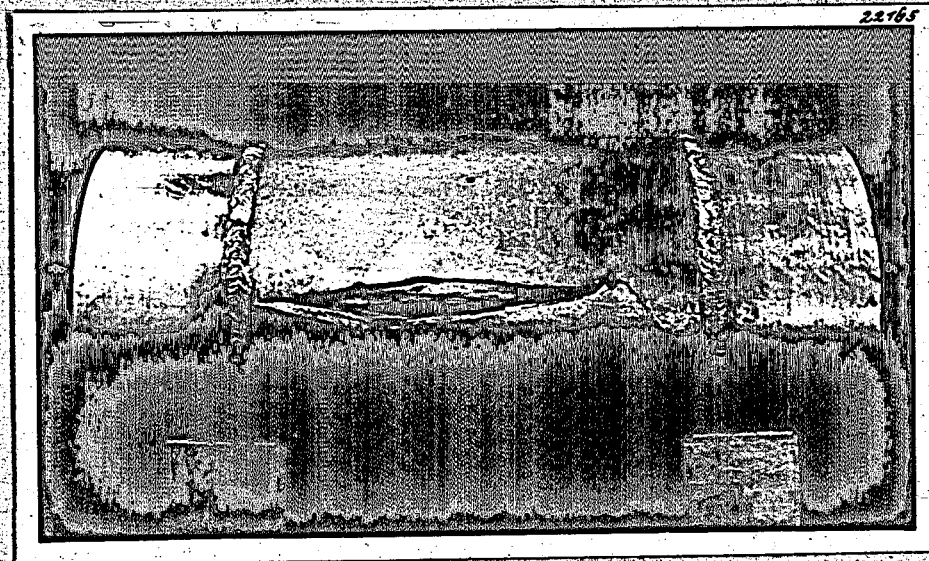
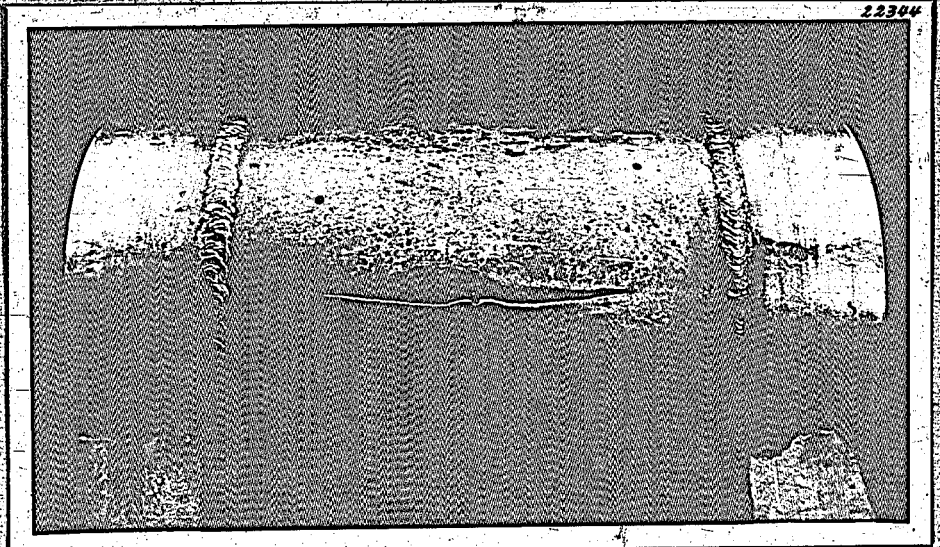


Bild 6 Behälter 2



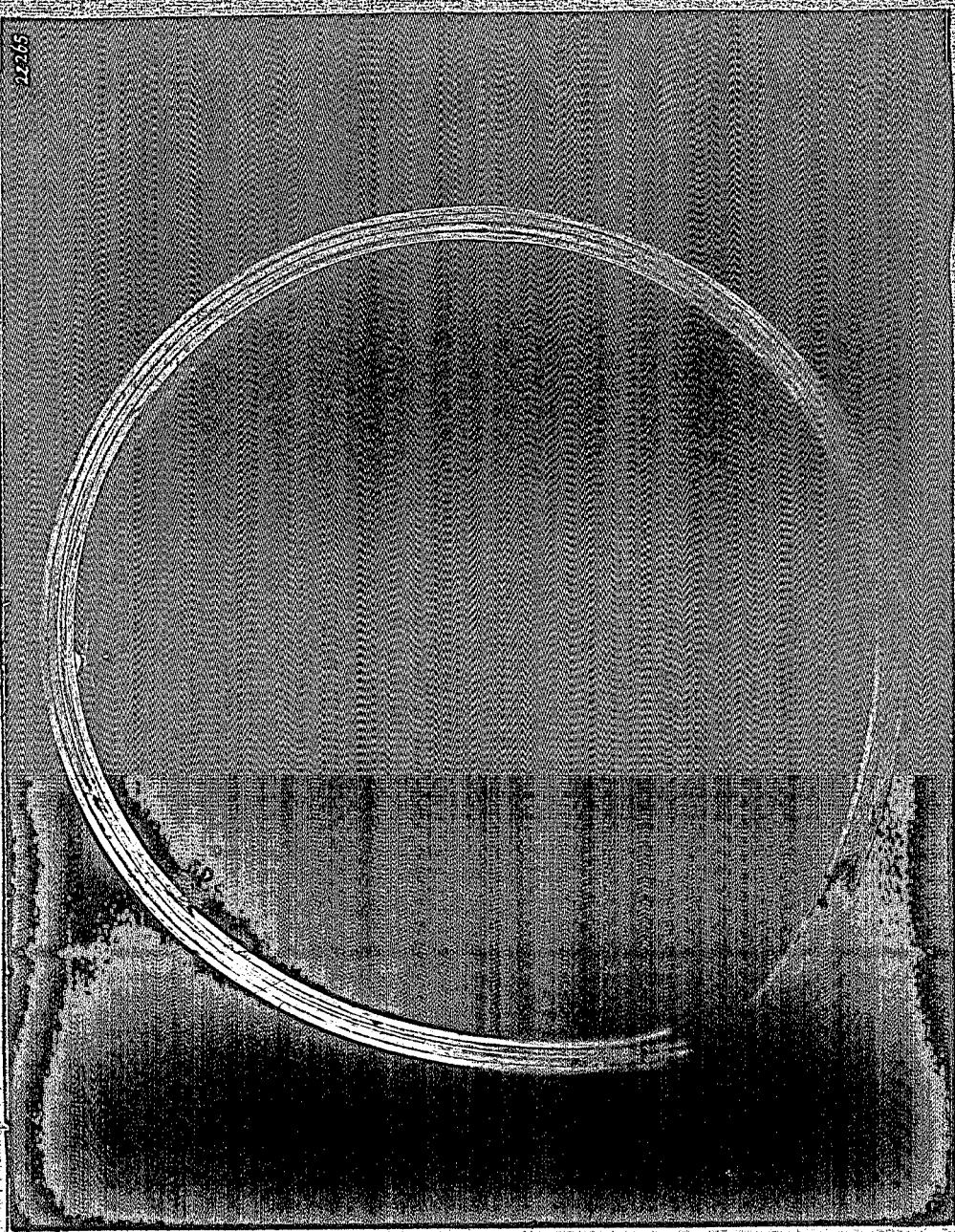
07956



22304

Bild 7 Behälter 3





07957

22265

Bild 9 Ansicht der Druckstelle



07958

2226

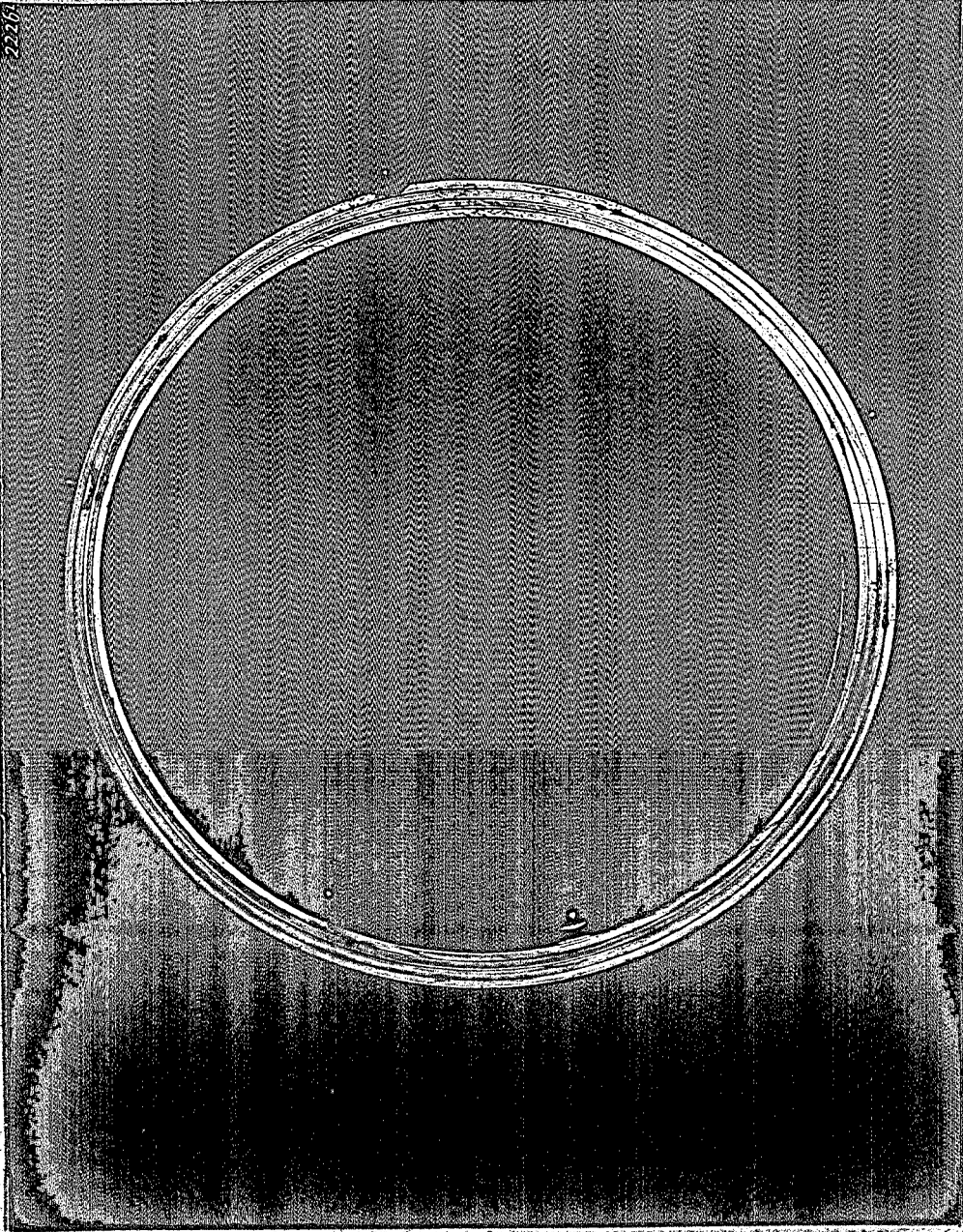
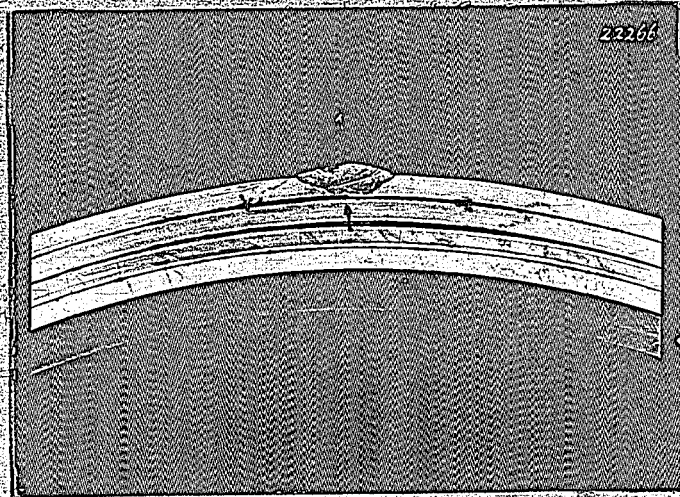


Bild 9 Ansicht eines Ringes, herausgeschnitten nach dem Pläversuch





07959

Ansicht der  
Schweißnähte  
Bleche nicht  
vollkommen  
durchgeschweißt

Bild 10

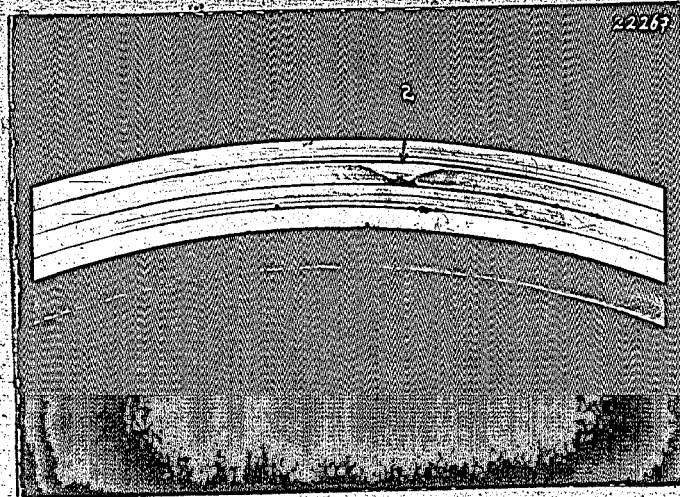


Bild 11

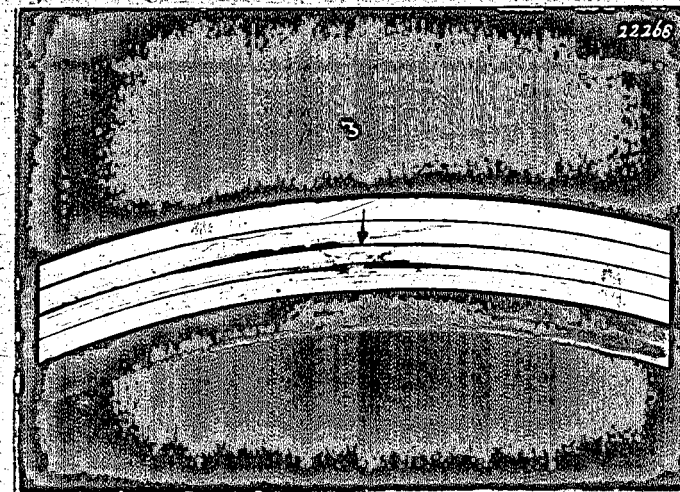
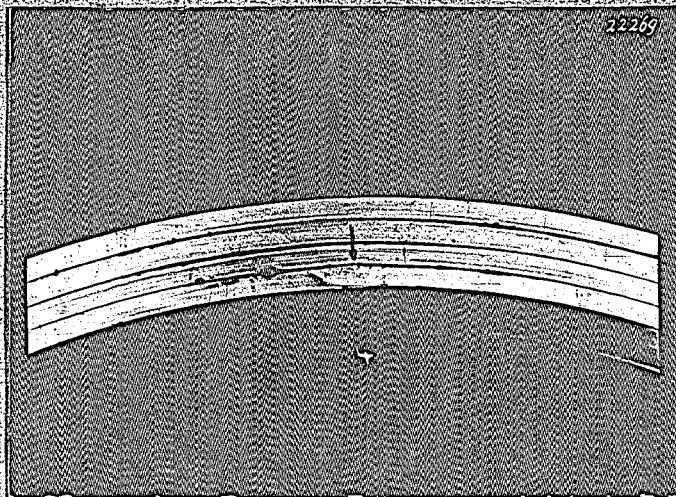


Bild 12



07960



Ansicht der  
Schweißnaht  
Bleche nicht  
vollkommen  
durchgeschweißt

Bild 13

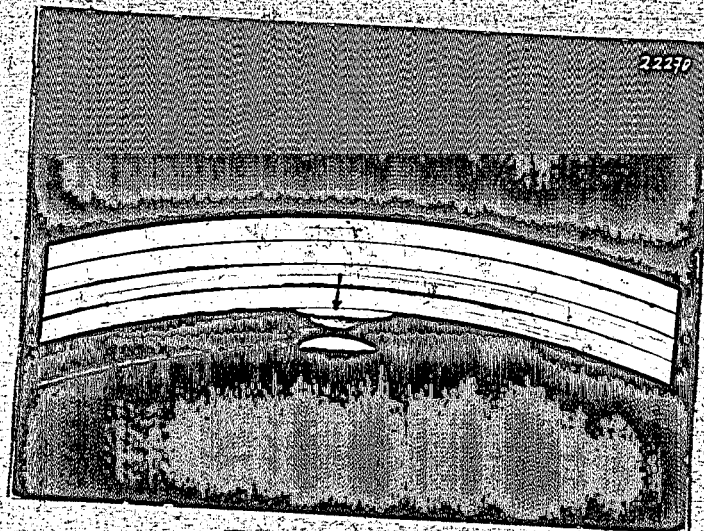
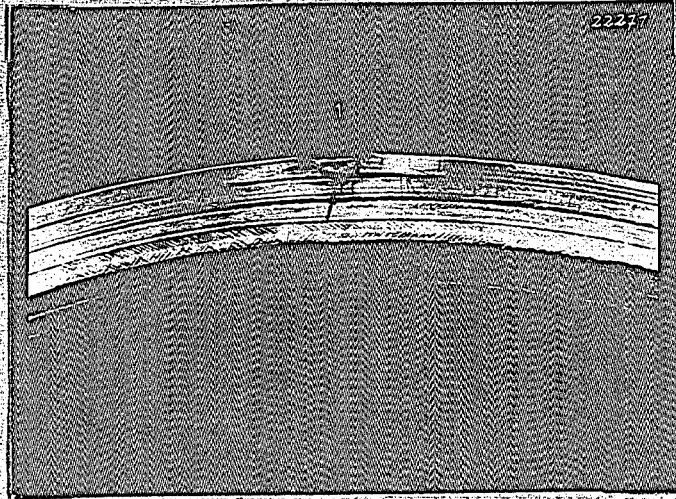


Bild 14



07961



Ansicht der  
Schweißnaht,  
auf untere  
Lage durch-  
geschweigt

Bild 15

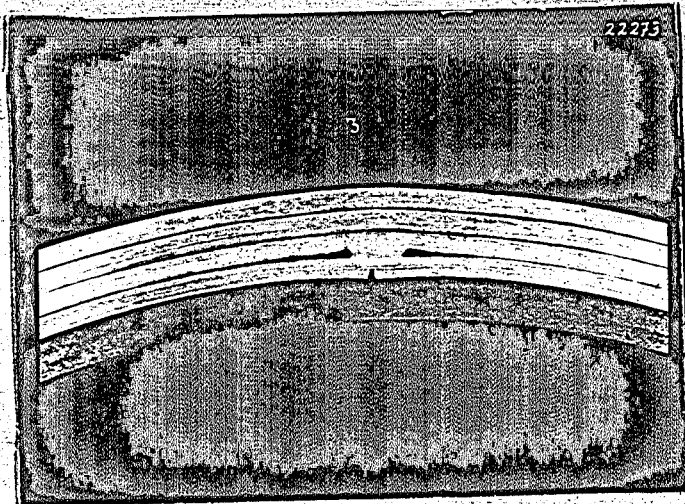


Bild 16



07362

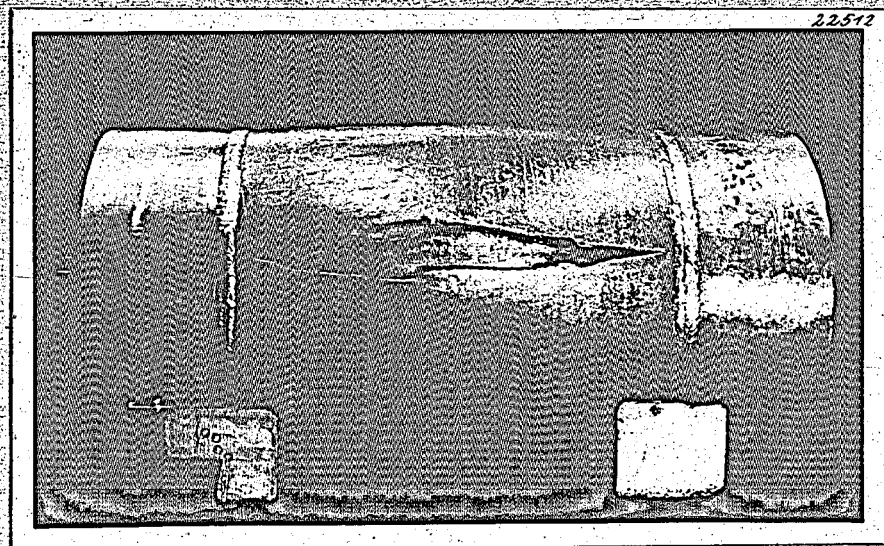
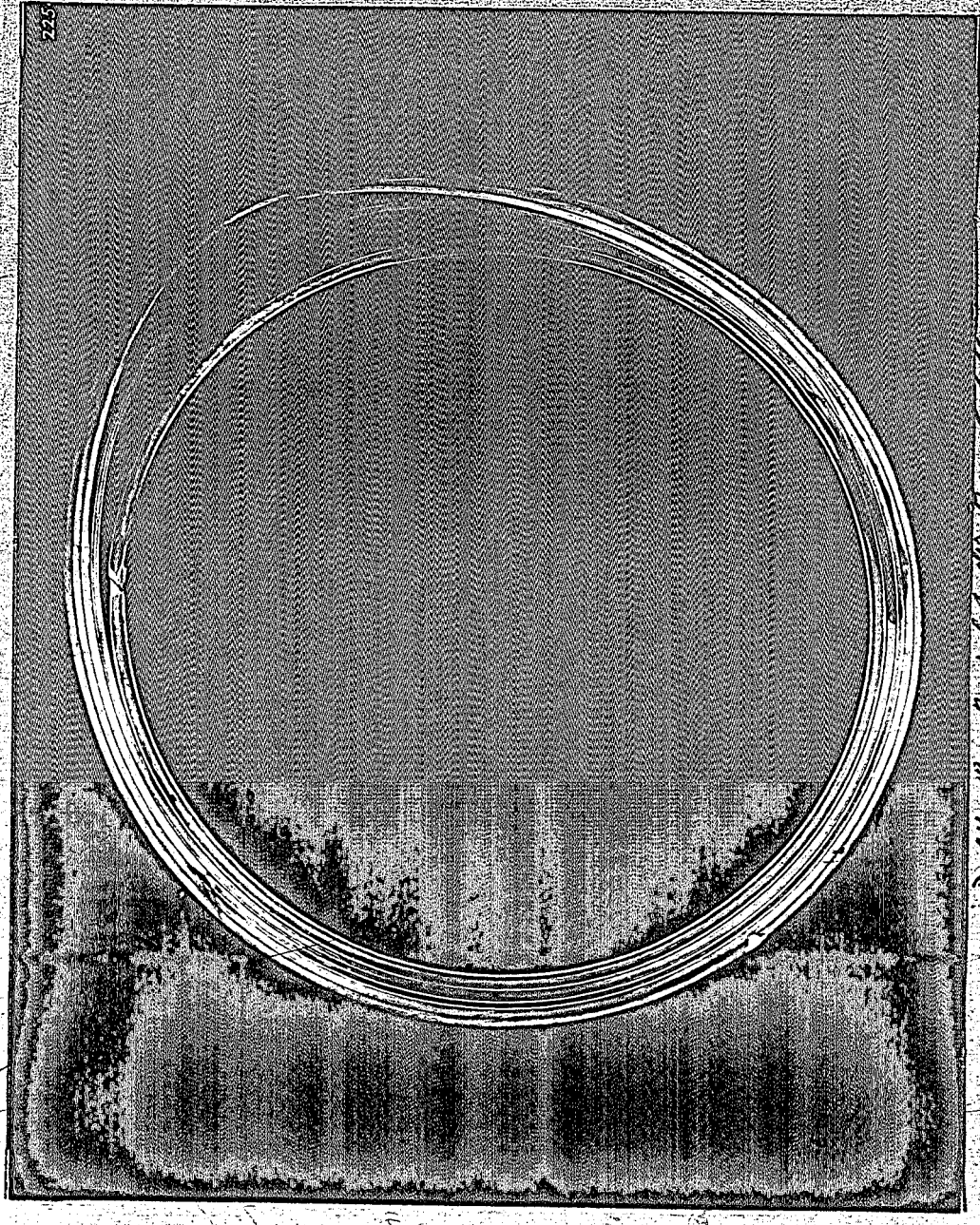


Bild 17 Behälter 4



07963



Bill 18  
August 20, 1963







Brabag  
Böhlen

07965

Böhlen, den 15. 6. 1944  
TA/RH/Bn/Pö

B e r i c h t

über die Reparatur der Kammer 5.

(Reparaturzeit vom 22.5. - 10.6.1944.)

- Inhaltsübersicht:
- 1.) Betriebliche Vorgänge.
  - 2.) Ausbaubefund.
  - 3.) Wiederaufbau der Kammer.
  - 4.) Sonstige Arbeiten.

Der Bericht umfasst: 5 Seiten Beschreibung.

1 Abbildung.

POOR  
COPY

9



Böhlen, den 15.6.1944  
TA/RH/Bn/P6

Bericht

über die Reparatur der Kammer 5

(Reparaturzeit der Kammer vom 22.5.-10.6.1944)

Letzte Betriebsperiode der Kammer vom 10.1. bis 12.5.1944  
= 124 Betriebstage.

1.) Betriebliche Vorgänge:

Am 12.5.1944 blieb die Kammer 5 als Folge des Luftangriffes stehen. Die Entspannung erfolgte normal über Ventil 9 und dauerte ca. 1 - 1 1/2 Stunde. Eine Undichtheit trat trotz der nicht mehr regulierbaren Abkühlung nicht ein.

2.) Ausbaubefund:

Da die Durchgangsprüfungen der Kaltgasrohre an allen 4 Öfen befriedigende Ergebnisse lieferten, konnten dieselben in der Kammer belassen werden. Eine Dichteprüfung der Regeneratoren ergab, daß beide Bündel dicht waren. Da die Wärmedurchgangswerte beider Apparate noch ausreichend waren, wurden dieselben zum weiteren Verbleiben in der Kammer bestimmt.

Eine Ausbohrung des Vorheizers war auf Grund der bisherigen einwandfreien Betriebsverhältnisse nicht erforderlich.

3.) Wiederzusammenbau der Kammer:

Die Kammer wurde sodann folgendermaßen wieder zusammengebaut:



**Brabag  
Böhlen**

07967

S.2

Ofen 1 1018/116 E 36

Betriebszeit des Ofenmantel	709	Betr.-Tage
" der Isolation	709	"
(Schamotteleichtsteine)		
des Kontaktrohres	709	"
(N5-Material)		

Der Ofen hat 6 neue Kaltgasringroste, welche sämtlich angeschlossen sind.

Fahrweise von oben nach unten.

Die Durchgangsprüfung ergab:

2880 lang	80/38	mm Hg
5160 lang	80/50	" "
7000 lang	80/37	" "
9840 lang	80/15	" "
12130 lang	80/53	" "
14410 lang	80/62	" "

Eingang - Ausgang: 150/48 mm Öl

Eingebaut ist die Thermohülse Nr. 1334

Ofen 2 1018/7 E 1/239

Betriebszeit des Ofenmantel	2379	Betr.-Tage
" der Isolation	2379	"
(Zement-Asbest)		
des Kontaktrohres	285	"
(N5 mit Remanit 1880S plattiert)		

Der Ofen enthält 4 der üblichen alten Blenden.

Fahrweise von oben nach unten.

Die Durchgangsprüfung ergab:

5070 lang	80/32	mm Hg
10700 lang	80/56	mm Hg
13030 lang	80/80	mm Hg
15350 lang	80/69	mm Hg

Eingang - Ausgang: 150/68 mm Öl

Eingebaut ist die Thermohülse Nr. 1336

Ofen 3 1018/117 E 43

Betriebszeit des Ofenmantels	698	Betr.-Tage
" der Isolation	698	"
(Schamotteleichtsteine LL)		
des Kontaktrohres	698	"
(N5-Material)		

Der Ofen enthält 4 der neuen Kaltgasring-Roste, welche sämtlich angeschlossen sind.

Fahrweise von oben nach unten.

-3-

POOR  
COPY

9



**Brabag  
Böhlen**

S.3

Die Durchgangsprüfung ergab:

5000 lang	80/44	mm Hg
9000 lang	80/128	" "
12000 lang	80/77	" "
14000 lang	80/77	" "

Eingang - Ausgang: 150/47 mm Öl

Eingebaut ist die Thermohülse Nr. 1342

Ofen 4 1018/102 E 31

Betriebszeit des Ofenmantels	1024	970 Betr.-Tage
" der Isolation	970	" "
(Zement-Asbest)		
des Kontaktrohres	970	" "
(N5-Material)		

Der Ofen enthält 6 der neuen Kaltgasring-Roste, wovon 4 Stück angeschlossen sind.

Fahrweise von oben nach unten.

Die Durchgangsprüfung ergab:

5130 lang	80/42	mm Hg
9810 lang	80/155	" "
12130 lang	80/53	" "
14470 lang	80/155	" "

Eingang - Ausgang: 150/52 mm Öl

Eingebaut ist die Thermohülse Nr. 1341

Reg. 1 618/14 E 42

Betriebszeit des Mantels	1786 Betr.-Tage
des Einsatzes	343

Rohrzahl 241

Wärmeübergangsfläche 230 m<sup>2</sup>

Bündel und Stopfbüchse waren dicht.

Die Durchgangsprüfung ergab:

Innenweg:	150/1 mm Öl (Vak.)
Außenweg:	150/53 mm Öl

Reg. 2 618/16 E 45

Betriebszeit des Mantels	1760 Betr.-Tage
des Einsatzes	628

Rohrzahl 241

Wärmeübergangsfläche 230 m<sup>2</sup>

Bündel und Stopfbüchse waren dicht.



Die Durchgangsprüfung ergab:

Innenweg: 150/3 mm Öl  
Außenweg: 150/3 mm Öl (Vak.)

Im unteren U-Ring des Bündels ist, wie schon im Reparaturbericht Nr. 31/43 erwähnt, versuchsweise eine Dichtungsschnur aus Glaswolle-Asbest eingebaut.

Der Elektrovorheizer

wurde nicht ausgebohrt. Die bisher festgelegte Grenztemperatur für die in der Mitte der Nadel und Steigleitungen aufgebundenen Thermolemente ist weiterhin mit

24 mV

zugelassen, bezogen auf 40°C Klemmentemperatur.

Die Durchgangsprüfung ergab:

150/262 mm Öl

Der Gaskühler wurde geöffnet und kontrolliert.

Die Durchgangsprüfung ergab:

Kühler unten: östliche Lagen 80/20 mm Öl  
westliche Lagen 80/23 " "

Kühler oben: östliche Lagen 80/23 " "  
westliche Lagen 80/40 " "

4\*) Sonstige Arbeiten:

Sämtliche Kaltgas- und Messleitungen wurden mehrmals durchgeblasen.

Auf Grund der Erscheinungen am Vorheizer der Kammer 6 (s. Bericht Nr. 12/44 v. 5.4.44) wurde auch an Kammer 5 die aus Bild 1 zu ersiehende Änderung getroffen. Sie besteht darin, daß die Auffüllung des Vorheizers mit Schlackenwolle ein Stück unterhalb der Laschenkabel aufhört und mit einer Hartschicht abgeschlossen wird. Durch einen in der Mitte eingelegten Flanschring NW 400 bleibt ein genügend großer Querschnitt frei, aus dem evtl. sich bildende Gase abziehen können. Auf dem Flanschring wird vor dem Auffahren der Schutzhaube noch ein Blechrohr von ca. 2,5 m Höhe aufgesetzt. Diese Maßnahmen wurden auf Grund von Versuchen getroffen, welche von



**Brabag  
Böhlen**

07970

S.5

der Materialprüfung an Kupferdrähten von den Laschenkabeln durchgeführt wurden und das Ergebnis hatten, daß die Verzunderung bei Einbettung in die Schlackenwolle etwa doppelt so stark ist als in Luft-Atmosphäre.

Rep.-Betrieb Hy.-Hochdruck

*Mu* *Böhlen*

Verteiler:

Exemplar-Nr. 1: RH

2: BA/Dr. Schwitzer

3: Ing.Z./D.I.Graichen

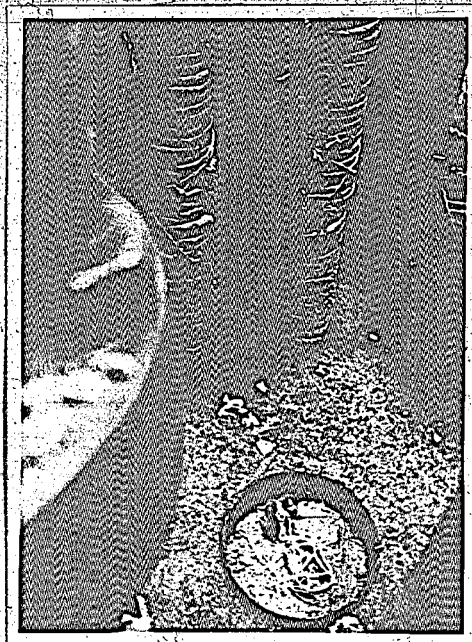
4: Ing. Deutloff

POOR  
COPY

9



07971



B i l d 1

Abänderungen am Elektro-Vorheizzer.

Die Schlackenwolle wird nicht mehr wie bisher bis zum Rande des Mantels aufgefüllt, sondern sie erhält kurz unterhalb der Laschenkabel eine abschließende Hartschicht. Vor Aufahren der Schutzhaube wird auf den in der Mitte sichtbaren Flanschring ein Abzugsrohr aus Blech von ca. 2,5 m Höhe aufgesetzt.



Brabag  
Böhlen

Reparaturbericht Kammer 5

07972

Böhlen, den 18. Okt. 1943  
TA/RH/En/Ju

Bericht

über die Reparatur der Kammer 5.

(Reparaturzeit vom 4.10. bis 9.10.1943)

- Inhaltsübersicht:
- 1.) Betriebliche Vorgänge.
  - 2.) Ausbaubefund.
  - 3.) Wiederaufbau der Kammer.

Der Bericht umfaßt: 4 Seiten Beschreibung.

1 Abbildung.

POOR  
COPY 10



**Brabag  
Böhlen**

Reparaturbericht Kammer 5

07973

S. 1

Böhlen, den 18. Oktober 1943  
TA/RH/Bn/Ju

Bericht

über die Reparatur der Kammer 5.

(Reparaturzeit vom 4.10. bis 9.10.1943)

Letzte Betriebsperiode der Kammer vom 31.8. bis 3.10.1943 =  
34. Betriebstage.

1.) Betriebliche Vorgänge:

Die Kammer 5 mußte kaltgefahren werden, da sie plötzlich eine Gesamtdifferenz von 21 at aufwies, so daß die Einspritzung bis auf  $10 \text{ m}^3$  zurückging. Nach Messungen der Betriebskontrolle sah der Widerstand vorwiegend in den Ofen 1 und 4. Der Hauptwiderstand, welcher im Ofen 1 lag, betrug max. 7,35 at. Der Widerstand im Ofen 4 wurde mit ca. 4,6 at ermittelt.

2.) Ausbauberfind:

Der Ofen 1 (1018/230 E 46) und Ofen 4 (1018/102 E 31) wurde zum Ausleeren des Kontaktes und Durchsieben desselben ausgefahren. Beim Öffnen des Ofens 1 zeigte sich auf der obersten Kontaktschicht eine feste, harte Kruste, welche aus Bild 1 zu ersehen ist. Im Ofen 4 war eine darartige Schicht nicht vorhanden.

Die Regeneratoren wurden auf Dichte geprüft. Beide Bündel waren dicht, die Stopfbüchsen dagegen undicht. Da die Wärmedurchgangswerte beider Apparate noch ausreichend waren, wurden sie zum weiteren Verbleiben in der Kammer bestimmt.

POOR  
COPY 10



3.) Wiederzusammenbau der Kammer:

Die Kammer wurde sodann folgendermaßen wieder zusammengebaut:

Ofen 1, 1018/230, E 46

Betriebszeit des Ofenmantels	86	Betr.-Tage
" der Isolation	86	"
(Schamotteleichtstein)		
" des Kontaktrohres	86	"
(N5 mit Remanit plattiert		
860/884x17500 lg.aus drei		
Schüssen zusammengesetzt)		

Die Kaltgasrohre wurden freigemacht und gepreßt; sie erwiesen sich sämtlich als dicht.

Blendenzahl 6, angeschlossen 6, Fahrweise von oben nach unten.

Die Durchgangsprüfung ergab:

2800 lang	80/ 35 mm Hg
5130 "	80/ 58 " "
7480 "	80/ 90 " "
9870 "	80/ 80 " "
12100 "	80/122 " "
14400 "	80/140 " "

Eingang - Ausgang 150/65 mm Öl

Eingefahren wurde die Thermohülse Nr. 1548, da die alte zur Demontage des Deckels abgesägt werden mußte.

Ofen 2, 1018/7, E 1/239

Betriebszeit des Ofenmantels	2180	Betr.-Tage
" der Isolation	2180	"
(Zement-Asbest)		
" des Kontaktrohres	86	"
(N5 mit Remanit 1880 S		
plattiert 857,6/884 ø		
x 16500 lg.1,2 mm Plat-		
tierung)		

Blendenzahl 6, angeschlossen 4 (6, 10, 13 und 15 m)

Fahrweise von oben nach unten

Die Durchgangsprüfung ergab:

6070 lang	80/27 mm Hg
10710 "	80/49 " "
13030 "	80/62 " "
15350 "	80/64 " "

Eingang - Ausgang mit Steigleitung 150/85 mm Öl  
Eingang - Ausgang ohne Steigleitung 150/63 " "



Ofen 3, 1018/117, E 43

Betriebszeit des Ofenmantels	499	Betr.-Tage
" der Isolation	499	"
(Schamotteleichtstein LL)		
des Kontaktrohres	499	"
(N5-Mat. 860/884 $\phi$ x		
17500 lg. aus drei Schüs-		
sen zusammengesweißt und		
geglüht)		

Blendenzahl 6, eingebaut 4, angeschlossen 4 (5, 9, 12 und 14 m)

Fahrweise von oben nach unten.

Die Durchgangsprüfung ergab:

5140 lang	80/42 mm Hg
9760 "	80/43 " "
12190 "	80/67 " "
14400 "	80/58 " "

Das 12 m Rohr, welches zu war, konnte frei gemacht werden.

Eingang - Ausgang mit Steigleitung 150/100 mm Öl  
Eingang - Ausgang ohne Steigleitung 150/67 " "

Ofen 4, 1018/87, E 35

Dieser Ofen war bisher an Stelle 3 in Kammer 7 eingebaut. Da er bereits geleert war, wurde zur Beschleunigung der Reparatur auf ihn zurückgegriffen.

Betriebszeit des Ofenmantels	585	Betr.-Tage
" der Isolation	585	"
(Zement-Asbest)		
des Kontaktrohres	585	"
(860x884x16500; N5-Mat.		
aus 3 Schüssen geschweißt)		

Die Kaltgasrohre wurden freigemacht und gepreßt, wobei sie sich bis auf das 14 m Rohr als dicht erwiesen. Das 14 m Rohr wurde daher wie schon beim letzten Einbau des Ofens zentral geführt, d.h. innerhalb des Kontaktes liegend, neu eingebaut.

Blendenzahl 6, angeschlossen 4 (5, 9, 12 und 14 m)

Fahrweise von oben nach unten.

Die Durchgangsprüfung ergab:

2810 lang	80/135 mm Hg
5140 "	80/ 50 " "
7450 "	80/ 30 " "
9770 "	80/ 36 " "
12100 "	80/ 50 " "
14400 "	80/ 68 " "

Eingang - Ausgang 150/48 mm Öl

Eingefahren wurde die Thermohülse Nr. 1544.



**Brabag  
Böhlen**

Reparaturbericht Kammer 5

s. Q7976

Reg. 1, 618/25, E 43

Betriebszeit des Mantels 1336 Betr.-Tage  
" des Einsatzes 367 /

Rohrzahl 241

Wärmeübergangsfläche 230 m<sup>2</sup>

Bündel und Stopfbüchse waren dicht.

Es wurden 5 Ringe nachverpackt.

Die Durchgangsprüfung ergab:

Innenweg: 150/3 mm Öl  
Außenweg: 150/75 " "

Reg. 2, 618/16, E 45

Betriebszeit des Mantels 1561 Betr.-Tage  
" des Einsatzes 429 "

Das Bündel hat 241 Rohre

Die Wärmeübergangsfläche beträgt 230 m<sup>2</sup>

Bündel und Stopfbüchse waren dicht.

Es waren 3 Ringe nachverpackt worden.

Die Durchgangsprüfung ergab:

Innenweg: 150/2 mm Öl  
Außenweg: 150/3 " "

Im unteren U-Ring des Bündels ist, wie schon im Rep.-Bericht Nr. 31/43 erwähnt, versuchsweise eine Dichtungsschnur aus Glaswolle-Asbest eingebaut.

Der Elektrovorheizer blieb unverändert.

Die Durchgangsprüfung mit Steigleitung ergab:

150/335 mm Öl.

Der Gaskühler wurde nicht geöffnet.

Rep.-Betrieb Hy.-Hochdruck

Verteiler:

- Exemplar-Nr. 1: RH  
2: BA/Dr. Schwitzer  
3: Ing. Z./D.I. Graichen  
4: Ing. Deutloff

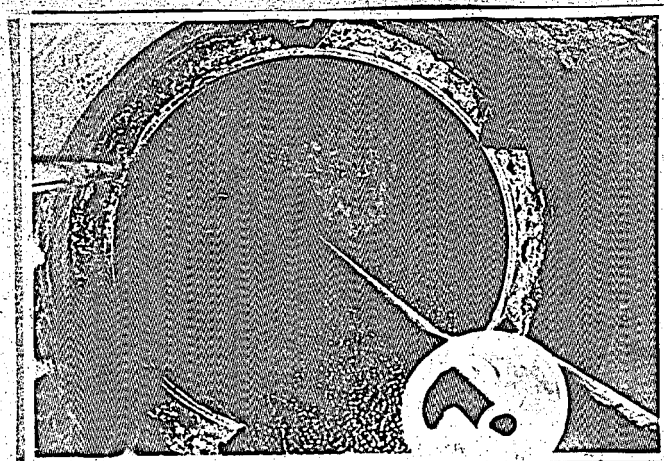
*Böhlen*

*Huck*

POOR  
COPY 10



07977



B i l d 1:

Ansicht der Verkrustung der oberen Kontakt-  
schicht von Ofen 1 lol8/23o E 46.

POOR  
COPY 10



**Brabag  
Böhlen**

Reparaturbericht Kammer 5

07978

Böhlen, den 15. Sept. 1943  
TA/RH/De/Ju

Bericht

über die Reparatur der Kammer 5.

(Reparaturzeit vom 24.8. bis 30.8.1943)

- Inhaltsübersicht:
- 1.) Betriebliche Vorgänge.
  - 2.) Ausbaubefund.
  - 3.) Neuaufbau der Kammer.
  - 4.) Sonstige Arbeiten.

Der Bericht umfaßt: 4 Seiten Beschreibung.

POOR  
COPY

11







**Brabag  
Böhlen**

Reparaturbericht Kammer 5

07980  
S. 2

Der Ofen hat 6 Blenden, alle Blenden wurden eingebaut. Fahrweise von oben nach unten.

Die Durchgangsprüfung hatte folgendes Ergebnis:

Kaltgaslänge	2820	80/30	mm Hg
	4150	80/6	" "
	7480	80/25	" "
	9870	80/43	" "
	13350	80/20	" "
	14400	80/45	" "

Eingebaut wurde die Thermohülse Nr.

Ofen 2, 1018/7 E 1/239

Betriebszeit des Ofenmantels	2146	Betr. Tage
" der Isolation (Zement-Asbest)	2146	"
" des Kontaktrohres (N5 mit Remanit 1880 S plattiert 857,6/884 $\phi$ x 16500 lg. 1,2 mm Plattierung)	52	"

Der Ofen hat 6 Blenden, alle Blenden wurden gesetzt; an Kaltgas wurden 6, 10, 13 und 15 m angeschlossen. Fahrweise von oben nach unten.

Die Durchgangsprüfung hatte folgendes Ergebnis:

Kaltgaslänge	2750	80/370	mm Hg
	6070	80/30	" "
	8390	80/15	" "
	10710	80/74	" "
	13030	80/20	" "
	15350	80/46	" "

Eingebaut wurde die Thermohülse Nr. 46.

Ofen 3, 1018/117 E 43

Betriebszeit des Ofenmantels	465	Betr. Tage
" der Isolation (Schamotteleichtstein LL)	465	"
" des Kontaktrohres (N5-Material 860/884 $\phi$ x 17500 lg. aus drei Schüssen zusammenschweißt und geglüht)	465	"

Der Ofen hat 6 Blenden, es wurden 5 Blenden eingebaut und 4 Kaltgasrohre (5, 7, 9 und 14 m) angeschlossen. Fahrweise von oben nach unten.

Die Durchgangsprüfung ergab:

Kaltgaslänge	2810	80/60	mm Hg
	5140	80/32	" "
	7460	80/320	" "
	9760	80/82	" "
	12195	80/10	" "
	14400	80/17	" "

POOR  
COPY 11



Ofen 4, 1018/102 E 31

Betriebszeit des Ofenmantels	612 Betr.-Tage
" der Isolation	812 "
(Schamotteleichtsteine LL)	
" des Kontaktrohres	812 "
(N5 mit Alu u. Zink gespritzt u. geblüht)	

Der Ofen hat 6 Blenden, es wurden 4 Blenden eingebaut und 4 Kaltgasrohre angeschlossen. Fahrweise von oben nach unten.

Die Durchgangsprüfung ergab:

Kaltgaslänge 2809	80/90 mm Hg
5130	defekt abgeblindet
7440	80/92 mm Hg
9760	defekt
12270	80/72 mm Hg
14460	80/5 " " (defekt)

Reg. 1, 618/25 E 43

Betriebszeit des Mantels	1302 Betr.-Tage
" des Einsatzes	328 "

Rohrzahl 241

Wärmeübergangsfläche 230 m<sup>2</sup>

Bündel und Stopfbüchse waren dicht.

Der Einsatz war zuletzt in Reparatur bei der Zentralwerkstatt mit Auftrag Nr. TA 17/96 vom 5.10.42 und wurde von der Zentralwerkstatt in den Reg.-Mantel eingebaut.

Die Durchgangsprüfung ergab:

Innenweg:	150/2 mm Öl Widerstand
Außenweg:	150/70 " " "

Reg. 2, 618/16-E 45

Betriebszeit des Mantels	1527 Betr.-Tage
" des Einsatzes	395 "

Das Bündel hat 241 Rohre

Die Wärmeübergangsfläche beträgt 230 m<sup>2</sup>

Bündel und Stopfbüchse waren dicht.

Das Bündel war zuletzt bei der Zentralwerkstatt in Reparatur mit Auftrag Nr. TA 17/100 vom 16.11.1942 und wurde am 14.8.1943 zurückgeliefert und von der Zentralwerkstatt in den Reg.-Mantel eingebaut. Hierbei wurde der untere U-Ring versuchsweise mit Glaswollasbest (63 % Asbest, 7 % Textilien, 30 % Glas) abgedichtet.

Die Durchgangsprüfung ergab:

Innenweg:	150/5 mm Öl
Außenweg:	150/5 " "



**Brabag  
Böhlen**

Reparaturbericht Kammer 5

07982  
S. 4

Der Elektrovorheizter wurde unverändert beibehalten.

Die Durchgangsprüfung ergab:

150/295 mm Öl Widerstand.

Auf Grund der alten gemessenen Rohrweiten ist eine Temperatur von 24 mV zulässig bezogen auf 40° Klemmentemperatur.

Der Gaskühler wurde nicht geöffnet.

4.) Sonstige Arbeiten:

An der Produktentspannungsgruppe wurden 3 Stück Ventile NW 10 und 1 Stück NW 30 gewechselt.

Rep.-Betrieb Hy.-Hochdruck

*B*

*Deutloff*

Verteiler:

Exemplar-Nr. 1: RH

2: BA/Dr. Schwitzer

3: Ing. Z./D.I. Graichen

4: Ing. Deutloff

POOR  
COPY

11



**Brabag  
Böhlen**

Reparaturbericht Kammer 5.

07983

Böhlen, den 20. Juli 1943  
TA/RH/Bn/Ju

Bericht

über die Reparatur der Kammer 5.

(Reparaturzeit vom 16.6. bis 29.6.1943)

- Inhaltsübersicht:
- 1.) Betriebliche Vorgänge.
  - 2.) Ausbaubefund.
  - 3.) Neuaufbau der Kammer.
  - 4.) Sonstige Arbeiten.

Bericht umfasst:

- 5 Seiten Beschreibung d.
- 3 Abbildungen.
- 2 Skizzen.

POOR  
COPY 12



Böhlen, den 20. Juli 1943  
TA/RH/Bn/JuBerichtüber die Reparatur der Kammer 5.

(Reparaturzeit vom 16. 6. bis 29. 6. 1943)

Die letzte Betriebsperiode vom 8.3. 43 bis 15.6.43 betrug 100 Betriebstage.

1.) Betriebliche Vorgänge:

Seit längerer Zeit konnte beobachtet werden, daß der Regenerator 1 am Deckel undicht war. Die Undichtheiten traten periodisch, entsprechend den Kammerschwankungen auf und nahmen in letzter Zeit zu. Da es die Produktionslage erlaubte, wurde die Kammer aus diesem Grund in Reparatur genommen. Hierbei wurde gleichzeitig das Ausbohren des Elektrovorheizers und eine Kontrolle der Gaskühlerföhre vorgesehen.

2.) Ausbaubefund:

Alle Apparate wurden geöffnet, die Öfen und Kaltgasleitungen auf Durchgang geprüft und die 30er Kaltgasleitung von der Gruppe aus nach oben gespült. Hierbei zeigte sich, daß die Kaltgasleitungen von Öfen 2 und 3 frei waren, während sie bei Öfen 1 und 4 erst freigebläut werden mußten.

Die Dichtprüfungen der Regeneratoren ergaben, daß Büchse und Stopfbüchsen dicht waren. Es ergab sich, daß in der Haarnadel Nr. 44 ein so starker Ansatz vorhanden ist, daß mit dem vorhandenen Bohrer nicht hindurchzukommen war. Das Rohr wurde daraufhin von oben abgelüftet und ein starker Ansatz etwa in Höhe der Schweissnaht festgestellt. Daraufhin wurden sämtliche Vorheizernadeln auf Bohren und durch neue Röhre ersetzt.

POOR  
COPY

12



Das Haarnadelrohr Nr. 44 wurde mit Mesothor durchleuchtet und die Vermutung einer Verengung durch Mesothorbild bestätigt. Nach dem Zersägen stellte sich heraus, daß der Ansatz nicht vom Schwefeleisen herrührt, sondern daß an dieser Stelle Rohre mit verschiedener Wandstärke verschweißt wurden. Das Haarnadelrohr Nr. 44 wurde im Jahr 1936 in Kammer 3 eingebaut und hatte ursprünglich eine elektrische Länge von 8500 mm. Durch Umbau der Vorheizier war es notwendig geworden, das Haarnadelrohr auf 11 m elektrische Länge durch Zwischenschweißen zu vergrößern. Das Rohr wurde nach Leuna gesandt und kam am 23.7.41 nach Böhlen zurück. Die Betriebsperiode des Haarnadelrohres beträgt 1983 Betriebstage. Nach dem Zersägen wurde im alten Rohr eine Wandstärke von 14 mm und in den angeschweißten Enden eine Wandstärke von ca. 18,5 mm festgestellt. Bild Nr. 1 zeigt den Schnitt axial durch die Schweißstelle. Der Gaskühler wurde abmontiert und sämtliche Vorheizierrohre herausgezogen. Wie die Bilder 2 und 3 zeigen, befanden sich an den 7er Hochdruckrohren starke Verschmutzungen. Der Gaskühler wurde gesäubert und wieder zusammgebaut.

3.) Neuaufbau der Kammer:

Ofen 1 1018/230 E 46

Betriebszeit des Ofenmantels	100	Betriebstage
" der Isolation	100	"
(Schamotteleichtstein II)		
" des Kontaktrohres	100	"
(N5 mit Remanit plattiert		
860/884 x 17500 lg. aus drei		
Schüssen zusammengesetzt)		

Der Ofen hat 6 Blenden, alle Blenden wurden eingebaut. Fahrweise von oben nach unten.

Die Durchgangsprüfung ergab:

Kaltgas 2820 lang	80/28	mm	Es	Widerstand
4150 "	80/48	"	"	"
7480 "	80/61	"	"	"
9870 "	80/62	"	"	"
13350 "	80/80	"	"	"
14400 "	80/92	"	"	"