

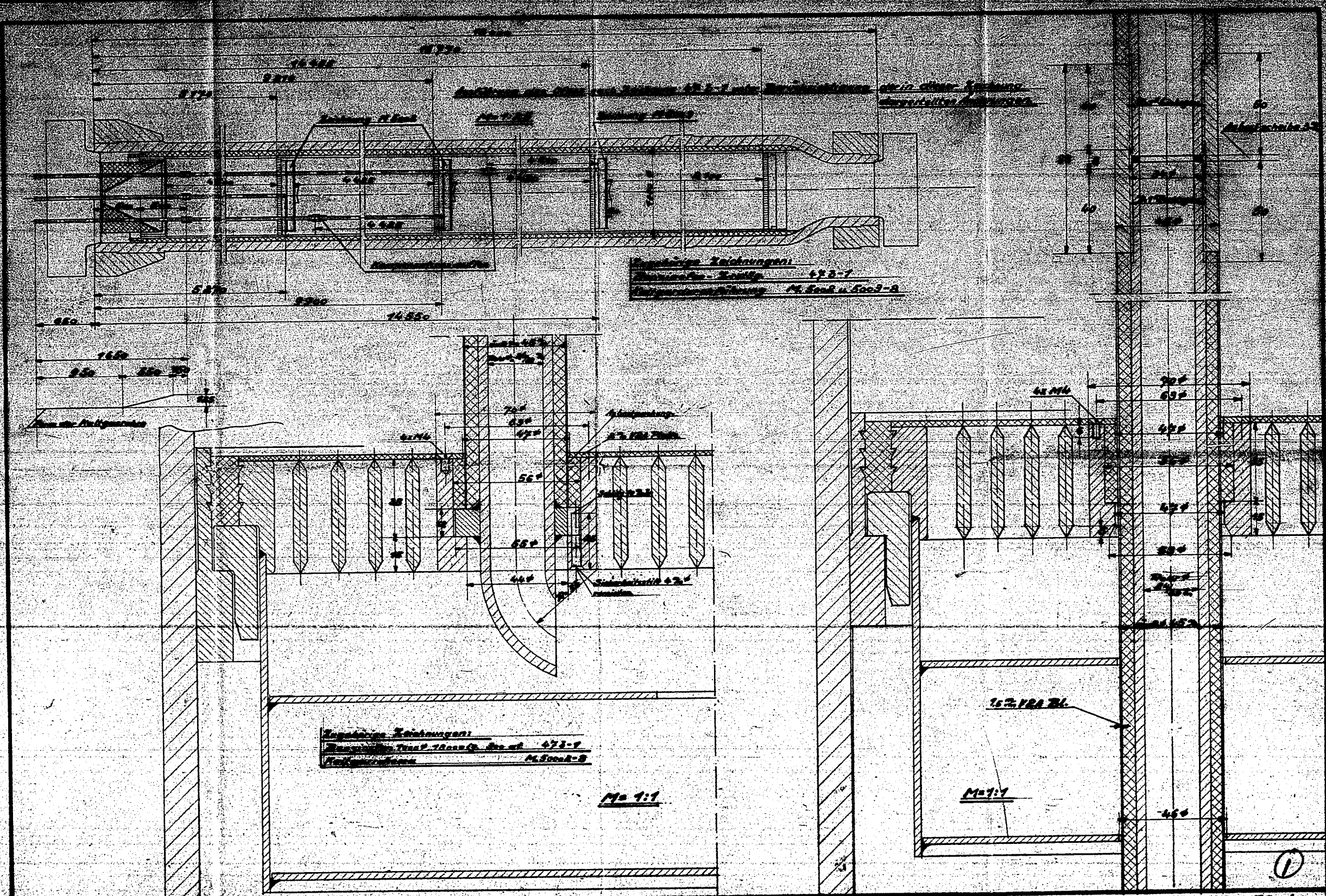
04854

04854

-4-

32. Scale drawing # 2616-1 Mineralöl Baugesellschaft.  
Arrangement of lines to centrifuge 15 Mar. 1938.
33. Scale drawing # 2397-1 Mineralöl Baugesellschaft -  
Intermediate Expansion for TTH and Gas Phase.  
23 Dec. 1937.
34. Scale drawing # 2398-1 Mineralöl Baugesellschaft -  
Intermediate Expansion for TTH and Gas Phase.  
22 Dec. 1937.
35. Scale drawing # A706-1 Braunkohle Benzin Cooling  
gas lines and funnel neck. 6 May, 1942.
36. Scale drawing # 22-2 Braunkohle Benzin. Shell  
600  $\phi$  converter. 22 Nov. 1934.

INDEX 4



Maßstab 1:1 u. 1:25

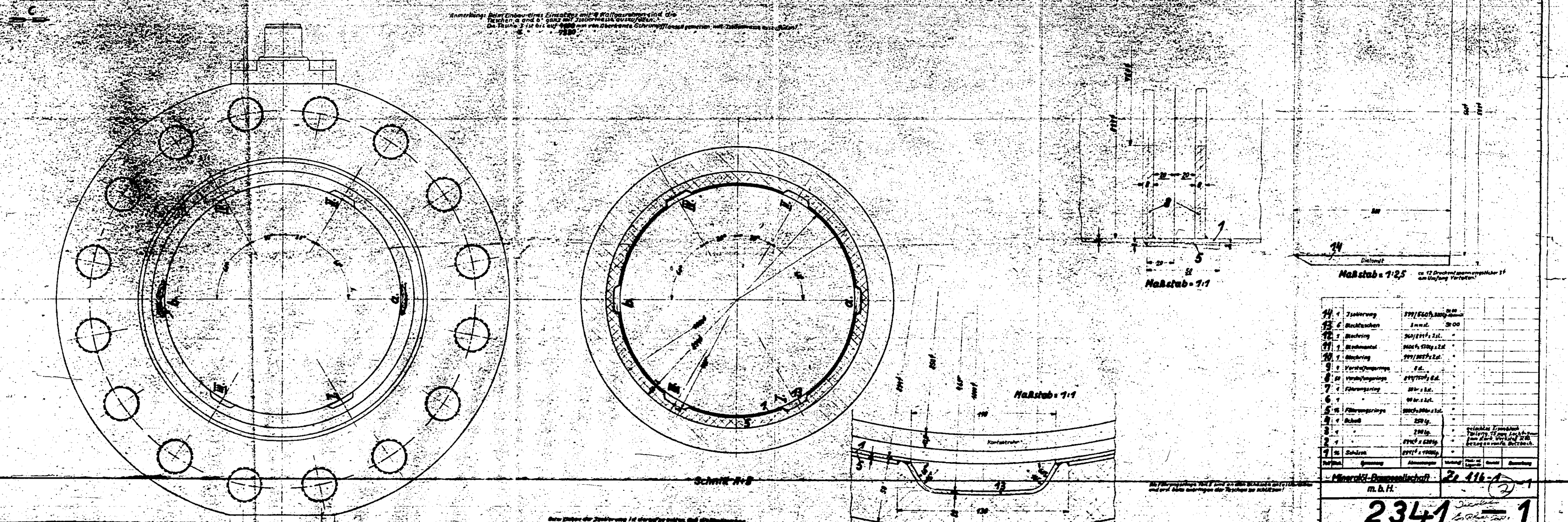
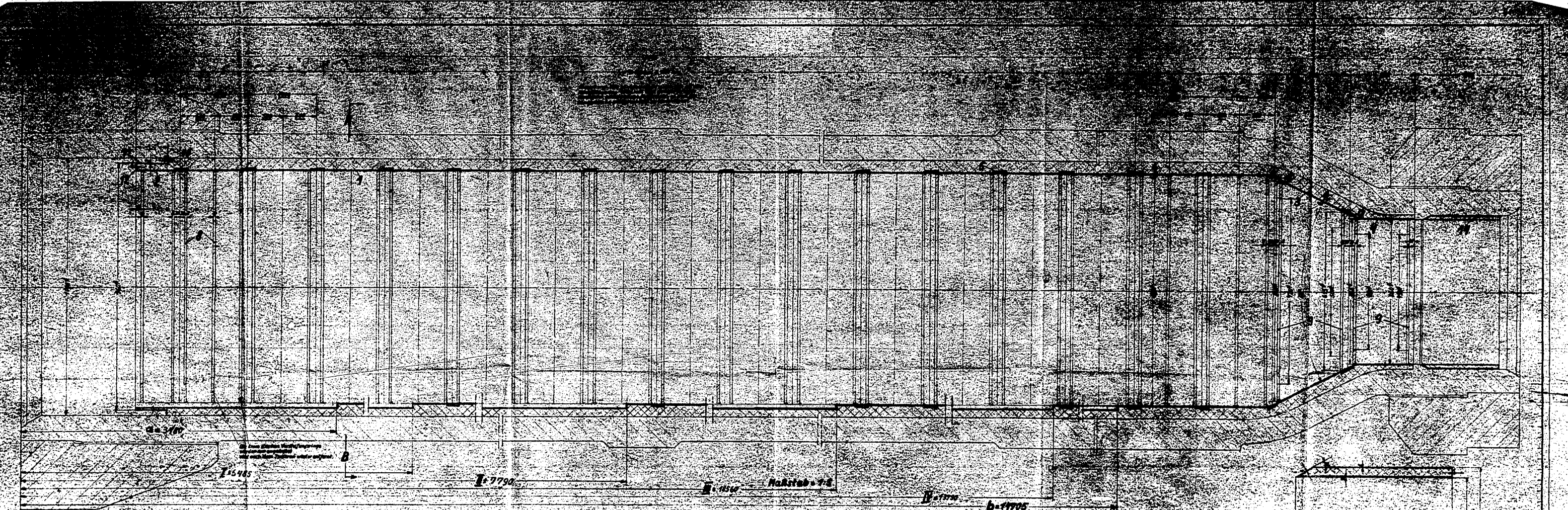
Faktor 4/15

A-958-4

Condy Geo. Hoffmann

POOR COPY





11	Zusicherung	100/1000, 1000	
12	Rücktücher	1 mm d.	3000
13	Deckung	100/1000, 1000	
14	Deckmantel	100/1000, 1000	
15	Deckung	100/1000, 1000	
16	Vorlaufplatte	100/1000, 1000	
17	Vorlaufplatte	100/1000, 1000	
18	Flussplatte	100/1000, 1000	
19	Flussplatte	100/1000, 1000	
20	Flussplatte	100/1000, 1000	
21	Flussplatte	100/1000, 1000	
22	Flussplatte	100/1000, 1000	
23	Flussplatte	100/1000, 1000	
24	Flussplatte	100/1000, 1000	

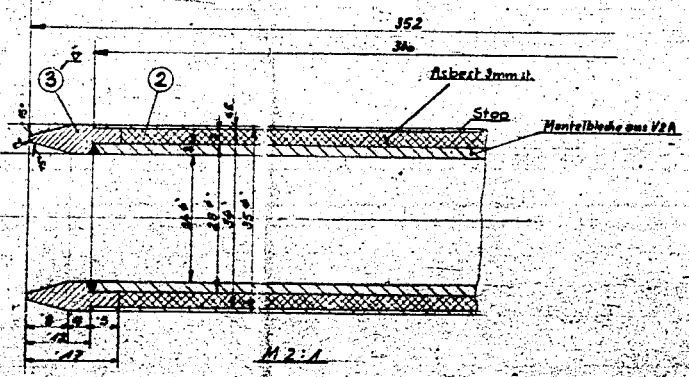
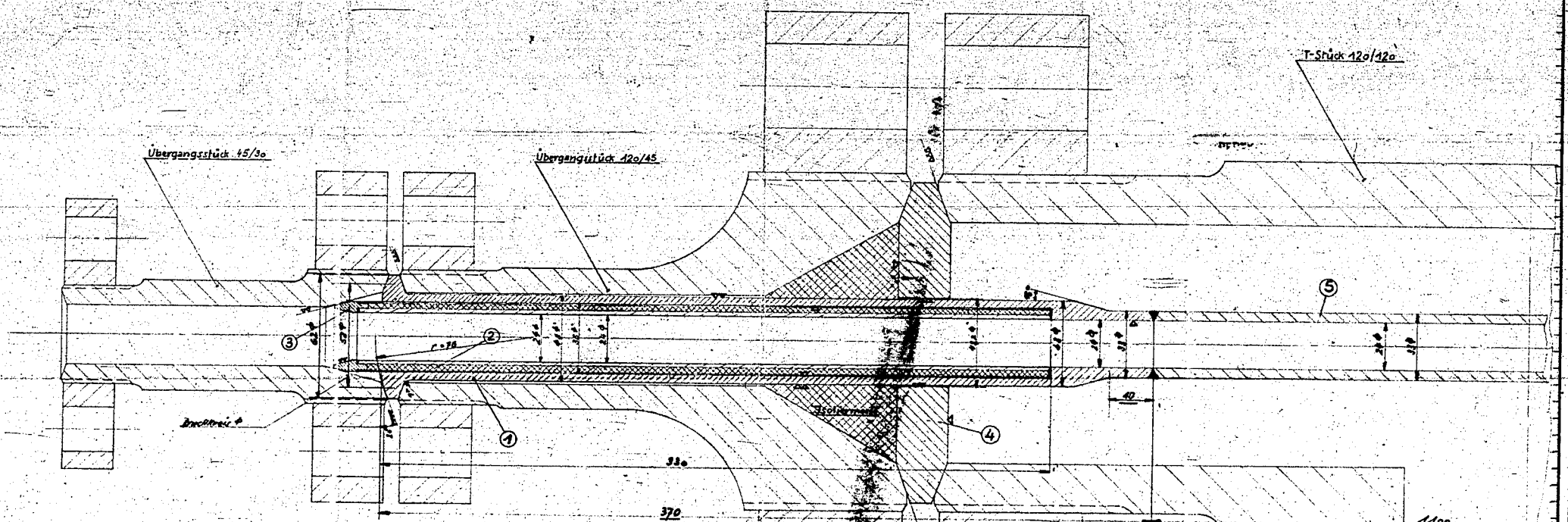
Mineral-Bohrmaschinen  
 m. b. H.  
**234-1**

**POOR**



Zusätzliche Zeichnungen Zeich. Nr.:

0857

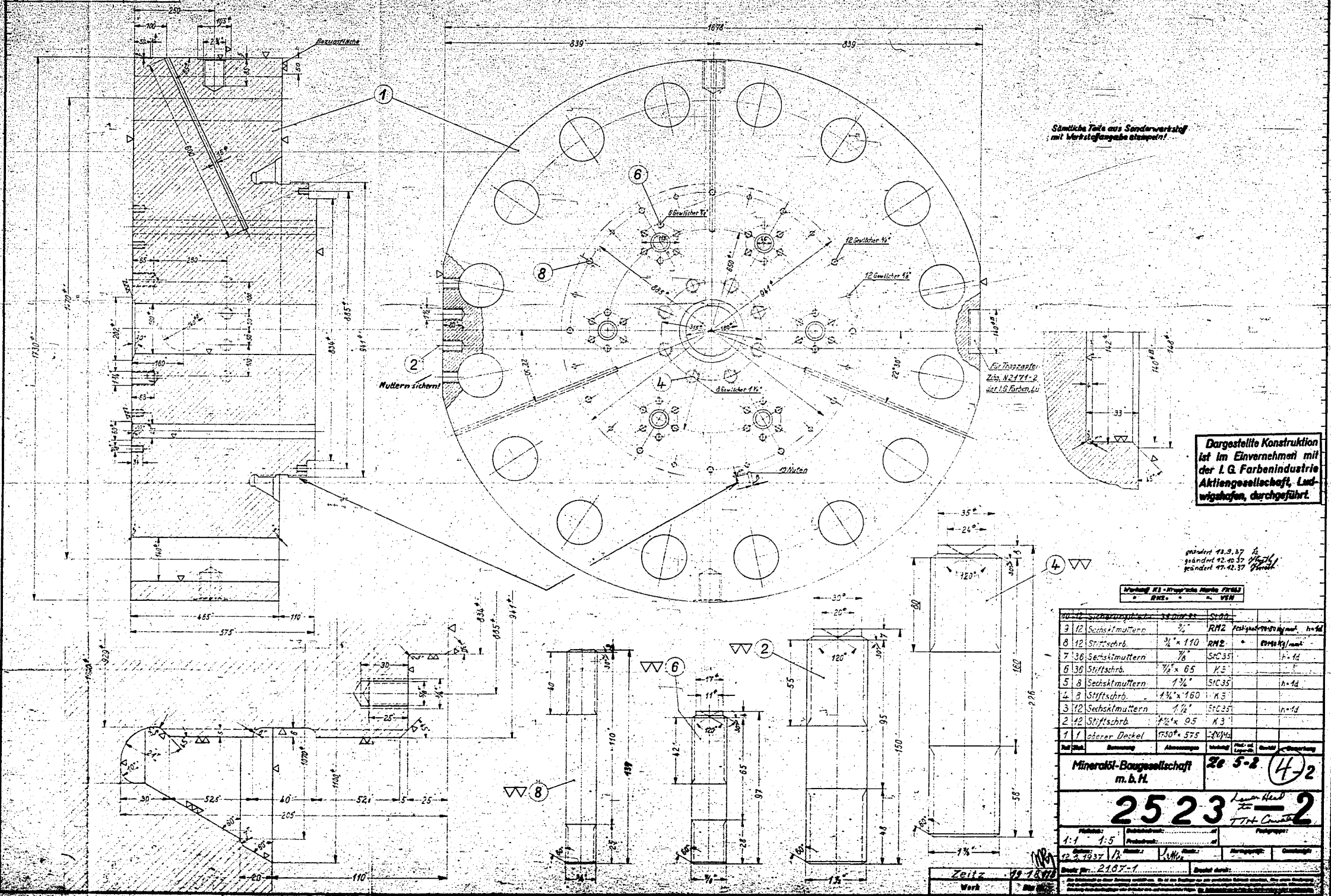


6					
5	Am. Flanschrohr	20x33x400	52		
4	1 Blindlinse	NH 120	N5		
3	1 Kappe	24 1/2"	Stoß		
2	1 Stoßverpackung				VFA Material
1	1 Blindlinse m. Hals	Flanschbohle	N5		m. Arbeitsfläche
Material		Abmessung	Material	Stückzahl	Notiz
Mikroschiff-Bohrmaschinenfabrik				037	32
				<b>2988-2</b>	
1/1 2:1					
Zoll					

POOR COPY 3



Zugehörige Zeichnungen  
 04858  
 2223-2



Stückzahl	Bezeichnung	Abmessung	Material	Werkstoff	Werkstoff	Werkstoff
3	12 Sechsmuttern	8"	RMZ	Festverschraubung	h=fd	
8	12 Stiftschrb.	3/4" x 110	RMZ	Stiftschraub	h=fd	
7	36 Sechsmuttern	7/8"	StC35		h=fd	
6	36 Stiftschrb.	7/8" x 65	K3		h=fd	
5	8 Sechsmuttern	1 1/2"	StC35		h=fd	
4	8 Stiftschrb.	1 1/2" x 160	K3		h=fd	
3	12 Sechsmuttern	1 1/2"	StC35		h=fd	
2	12 Stiftschrb.	1 1/2" x 95	K3		h=fd	
1	1 oberer Deckel	150° x 575	StC35		h=fd	

Mineralöl-Baugesellschaft  
 m. b. H.

**2523** *Leinwand*  
 2223-2

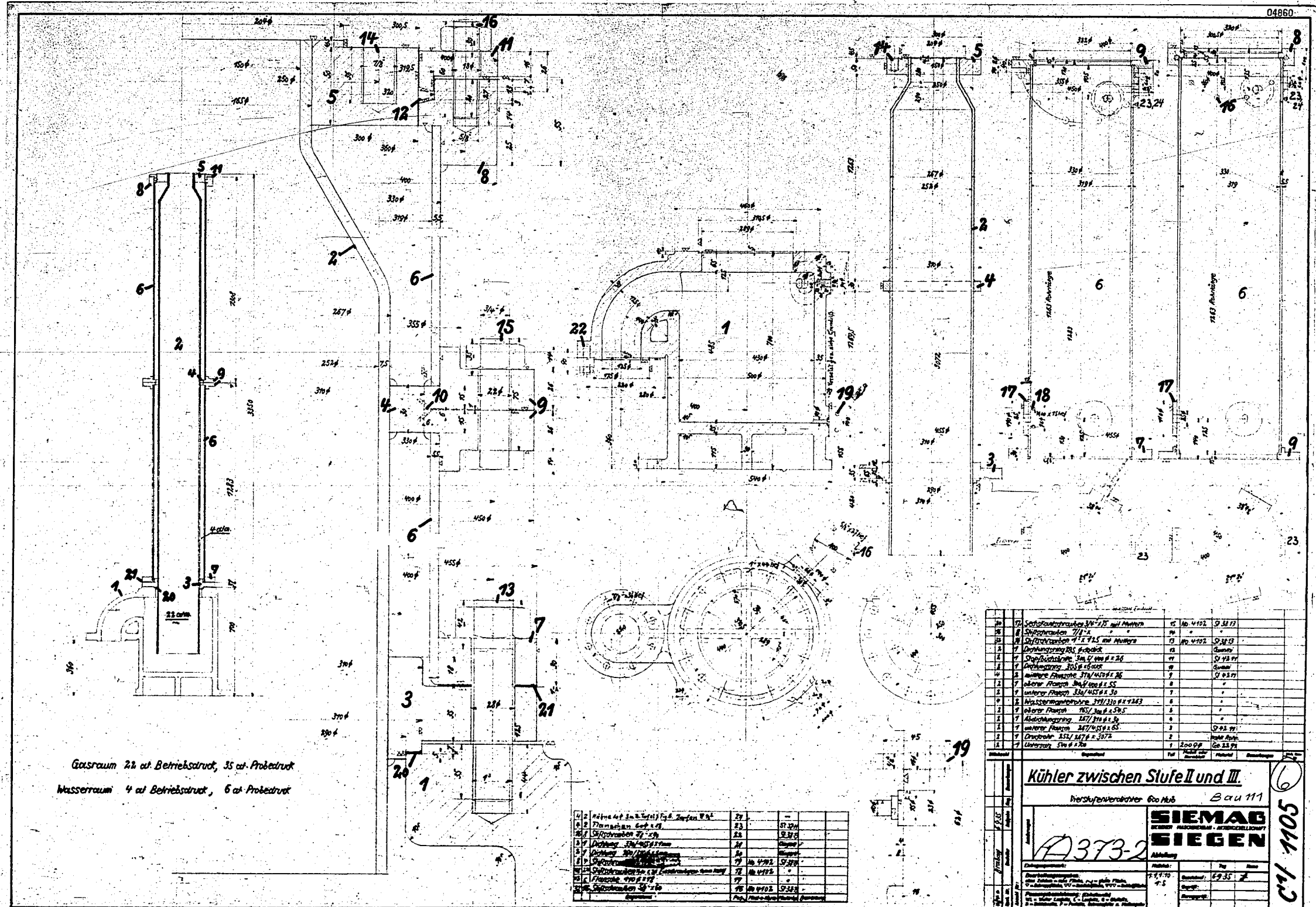
1:1 1:5  
 12.3.37  
 12.3.37  
 12.3.37

Zeichner: [Signature]  
 Werk: [Signature]

POOR COPY 4







Gasraum 22 at Betriebsdruck, 35 at Probedruck  
 Wasserraum 4 at Betriebsdruck, 6 at Probedruck

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23

**Kühler zwischen Stufe II und III**  
 Herstellerzeichnung 600 A65 Bau 111

**SIEMAG SIEGEN**

A373-2

Abbildung

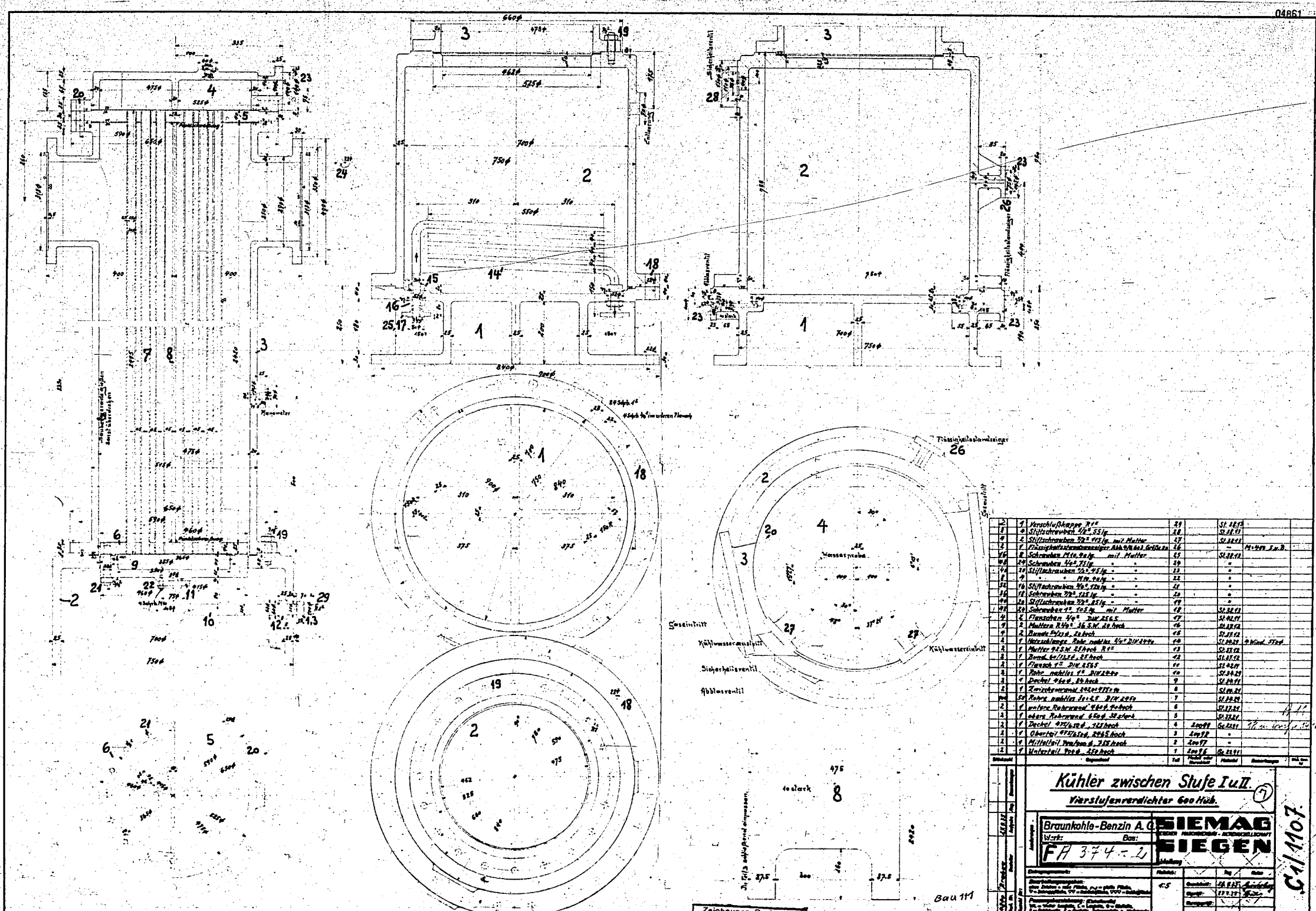
Zeichnungsnummer: 7-1-70  
 Blatt: 69/35

1105

POOR COPY 6

04860

04861



1	1 Verschlußkappe R1"	29	SI 1213
2	2 Stiftschrauben 2 1/2" 5/16" mit Mutter	10	SI 1213
3	3 Stiftschrauben 2 1/2" 5/16" mit Mutter	10	SI 1213
4	4 Flanschbohrschraube mit Mutter 1/2" 5/16"	10	SI 1213
5	5 Schrauben 1/2" 5/16" mit Mutter	10	SI 1213
6	6 Stiftschrauben 1/2" 5/16"	10	SI 1213
7	7 Stiftschrauben 1/2" 5/16"	10	SI 1213
8	8 Stiftschrauben 1/2" 5/16"	10	SI 1213
9	9 Stiftschrauben 1/2" 5/16"	10	SI 1213
10	10 Stiftschrauben 1/2" 5/16"	10	SI 1213
11	11 Stiftschrauben 1/2" 5/16"	10	SI 1213
12	12 Stiftschrauben 1/2" 5/16"	10	SI 1213
13	13 Stiftschrauben 1/2" 5/16"	10	SI 1213
14	14 Stiftschrauben 1/2" 5/16"	10	SI 1213
15	15 Stiftschrauben 1/2" 5/16"	10	SI 1213
16	16 Stiftschrauben 1/2" 5/16"	10	SI 1213
17	17 Stiftschrauben 1/2" 5/16"	10	SI 1213
18	18 Stiftschrauben 1/2" 5/16"	10	SI 1213
19	19 Stiftschrauben 1/2" 5/16"	10	SI 1213
20	20 Stiftschrauben 1/2" 5/16"	10	SI 1213
21	21 Stiftschrauben 1/2" 5/16"	10	SI 1213
22	22 Stiftschrauben 1/2" 5/16"	10	SI 1213
23	23 Stiftschrauben 1/2" 5/16"	10	SI 1213
24	24 Stiftschrauben 1/2" 5/16"	10	SI 1213
25	25 Stiftschrauben 1/2" 5/16"	10	SI 1213
26	26 Stiftschrauben 1/2" 5/16"	10	SI 1213
27	27 Stiftschrauben 1/2" 5/16"	10	SI 1213
28	28 Stiftschrauben 1/2" 5/16"	10	SI 1213
29	29 Stiftschrauben 1/2" 5/16"	10	SI 1213

**Kühler zwischen Stufe I u. II.**  
 Vierstufenverdichter 600 Hüb.

Braunkohle-Benzin A. G. **SIEMAG**  
 Werk: **SIEMAG**  
**FA 374-2**

C-11107

Zeichnung: Reparatur TA Böhlen 11. Mai 1936

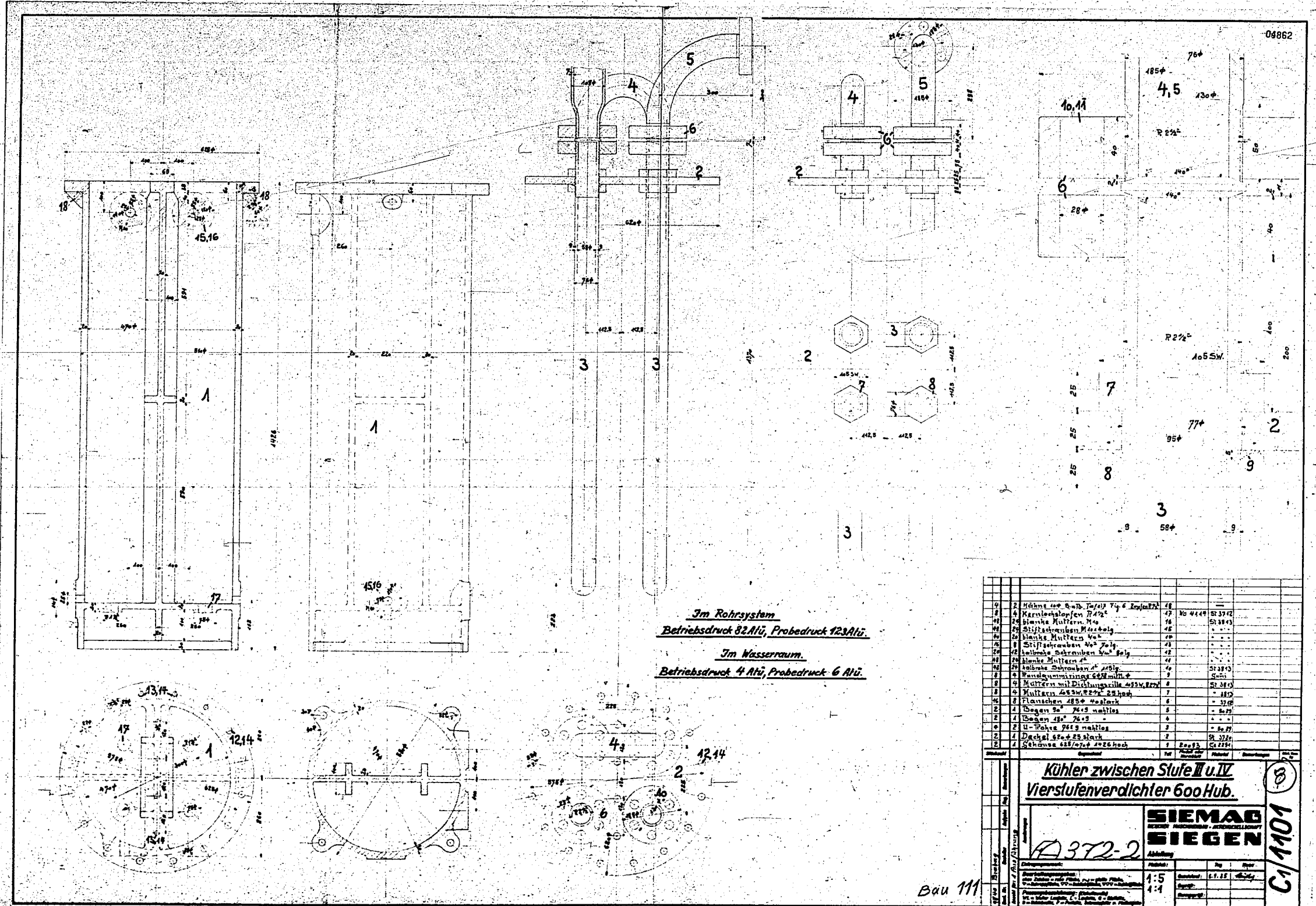
C-11105

POOR COPY 7



04861

04862



Im Rohrsystem  
 Betriebsdruck 82 Atü, Probedruck 123 Atü.

Im Wasserraum  
 Betriebsdruck 4 Atü, Probedruck 6 Atü.

Pos.	Bezeichnung	Menge	Material	Norm	Größe	Druck	Druck	Druck
1	2 Rohre aus Stahl 10/12 1/2 x 1/2	48						
2	4 Karbonstahlröhren 74/74	47	No 4149	523742				
3	20 blechs Muttern M4	16		513843				
4	20 blechs Muttern M4	48						
5	20 blechs Muttern M4	20						
6	8 blechs Muttern M4	48						
7	20 blechs Muttern M4	48						
8	20 blechs Muttern M4	48						
9	20 blechs Muttern M4	48						
10	20 blechs Muttern M4	48						
11	20 blechs Muttern M4	48						
12	20 blechs Muttern M4	48						
13	20 blechs Muttern M4	48						
14	20 blechs Muttern M4	48						
15	20 blechs Muttern M4	48						
16	20 blechs Muttern M4	48						
17	20 blechs Muttern M4	48						
18	20 blechs Muttern M4	48						
19	20 blechs Muttern M4	48						
20	20 blechs Muttern M4	48						
21	20 blechs Muttern M4	48						
22	20 blechs Muttern M4	48						
23	20 blechs Muttern M4	48						
24	20 blechs Muttern M4	48						
25	20 blechs Muttern M4	48						
26	20 blechs Muttern M4	48						
27	20 blechs Muttern M4	48						
28	20 blechs Muttern M4	48						
29	20 blechs Muttern M4	48						
30	20 blechs Muttern M4	48						
31	20 blechs Muttern M4	48						
32	20 blechs Muttern M4	48						
33	20 blechs Muttern M4	48						
34	20 blechs Muttern M4	48						
35	20 blechs Muttern M4	48						
36	20 blechs Muttern M4	48						
37	20 blechs Muttern M4	48						
38	20 blechs Muttern M4	48						
39	20 blechs Muttern M4	48						
40	20 blechs Muttern M4	48						
41	20 blechs Muttern M4	48						
42	20 blechs Muttern M4	48						
43	20 blechs Muttern M4	48						
44	20 blechs Muttern M4	48						
45	20 blechs Muttern M4	48						
46	20 blechs Muttern M4	48						
47	20 blechs Muttern M4	48						
48	20 blechs Muttern M4	48						
49	20 blechs Muttern M4	48						
50	20 blechs Muttern M4	48						
51	20 blechs Muttern M4	48						
52	20 blechs Muttern M4	48						
53	20 blechs Muttern M4	48						
54	20 blechs Muttern M4	48						
55	20 blechs Muttern M4	48						
56	20 blechs Muttern M4	48						
57	20 blechs Muttern M4	48						
58	20 blechs Muttern M4	48						
59	20 blechs Muttern M4	48						
60	20 blechs Muttern M4	48						
61	20 blechs Muttern M4	48						
62	20 blechs Muttern M4	48						
63	20 blechs Muttern M4	48						
64	20 blechs Muttern M4	48						
65	20 blechs Muttern M4	48						
66	20 blechs Muttern M4	48						
67	20 blechs Muttern M4	48						
68	20 blechs Muttern M4	48						
69	20 blechs Muttern M4	48						
70	20 blechs Muttern M4	48						
71	20 blechs Muttern M4	48						
72	20 blechs Muttern M4	48						
73	20 blechs Muttern M4	48						
74	20 blechs Muttern M4	48						
75	20 blechs Muttern M4	48						
76	20 blechs Muttern M4	48						
77	20 blechs Muttern M4	48						
78	20 blechs Muttern M4	48						
79	20 blechs Muttern M4	48						
80	20 blechs Muttern M4	48						
81	20 blechs Muttern M4	48						
82	20 blechs Muttern M4	48						
83	20 blechs Muttern M4	48						
84	20 blechs Muttern M4	48						
85	20 blechs Muttern M4	48						
86	20 blechs Muttern M4	48						
87	20 blechs Muttern M4	48						
88	20 blechs Muttern M4	48						
89	20 blechs Muttern M4	48						
90	20 blechs Muttern M4	48						
91	20 blechs Muttern M4	48						
92	20 blechs Muttern M4	48						
93	20 blechs Muttern M4	48						
94	20 blechs Muttern M4	48						
95	20 blechs Muttern M4	48						
96	20 blechs Muttern M4	48						
97	20 blechs Muttern M4	48						
98	20 blechs Muttern M4	48						
99	20 blechs Muttern M4	48						
100	20 blechs Muttern M4	48						

**Kühler zwischen Stufe III u. IV**  
**Vierstufenverdichter 600 Hub.**

**SIEMAG SIEGEN**

A372-2

1:5  
1:4

8

C1/1101

Bau 111

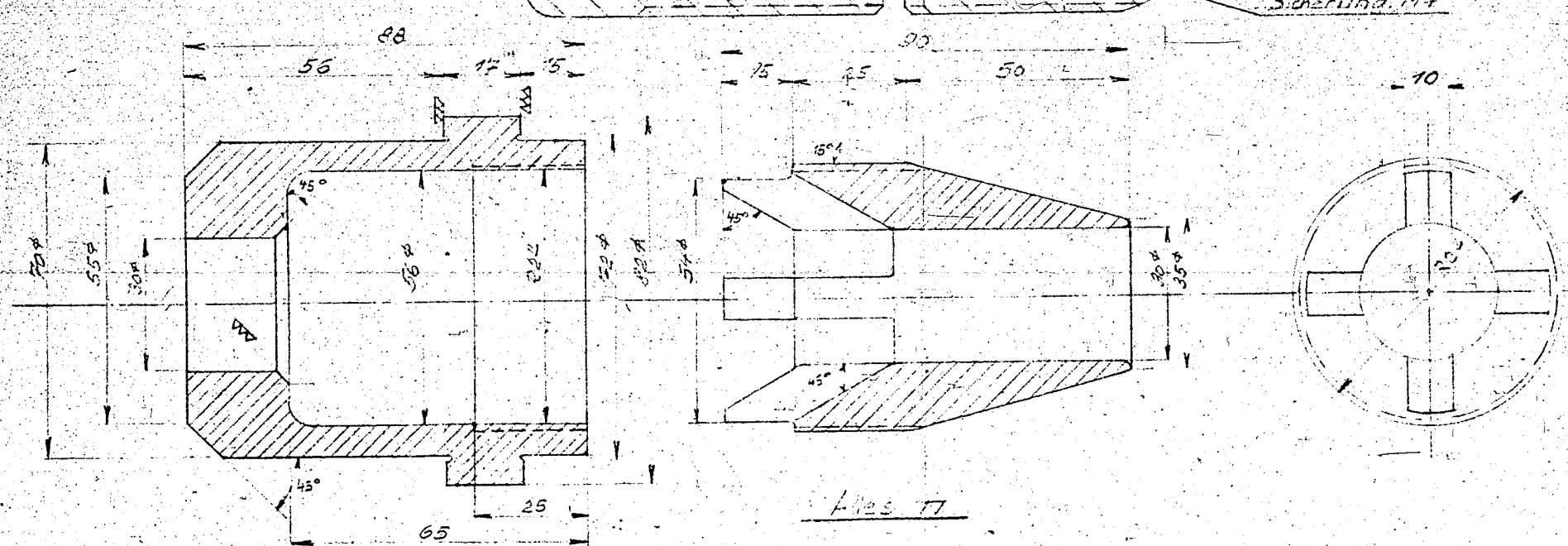
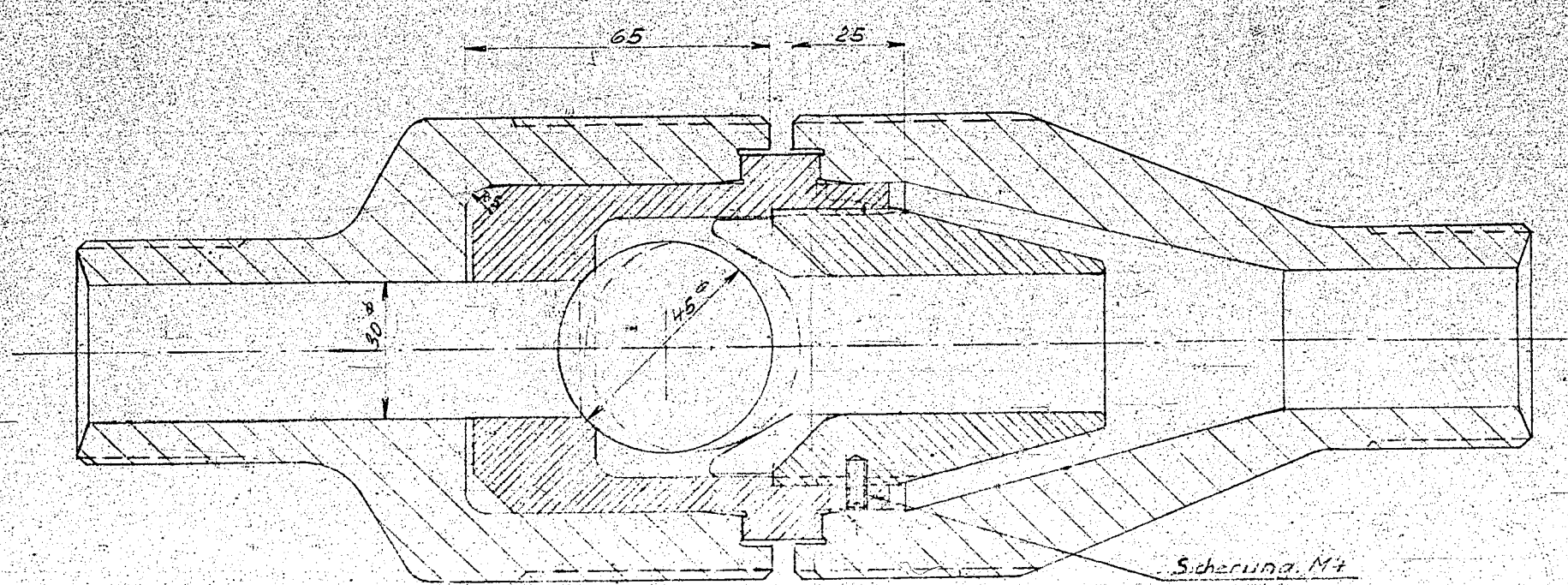
C1/1101

POOR COPY 8

04863

Zugehörige Zeichnungen

Zchg. Nr.



9

Werk - Böhlen	Bau Nr. 17	-8	Maßstab: 1:1	Fachgruppe:	A857	-8
Braunkohle-Benzin A.G.		16.1.42				DIN A 3

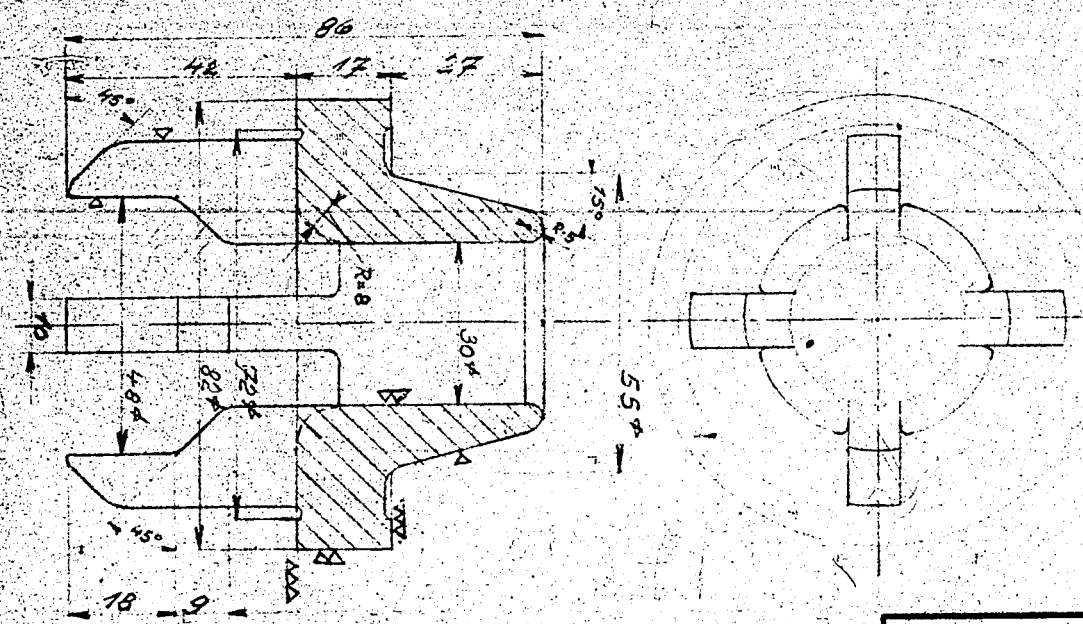
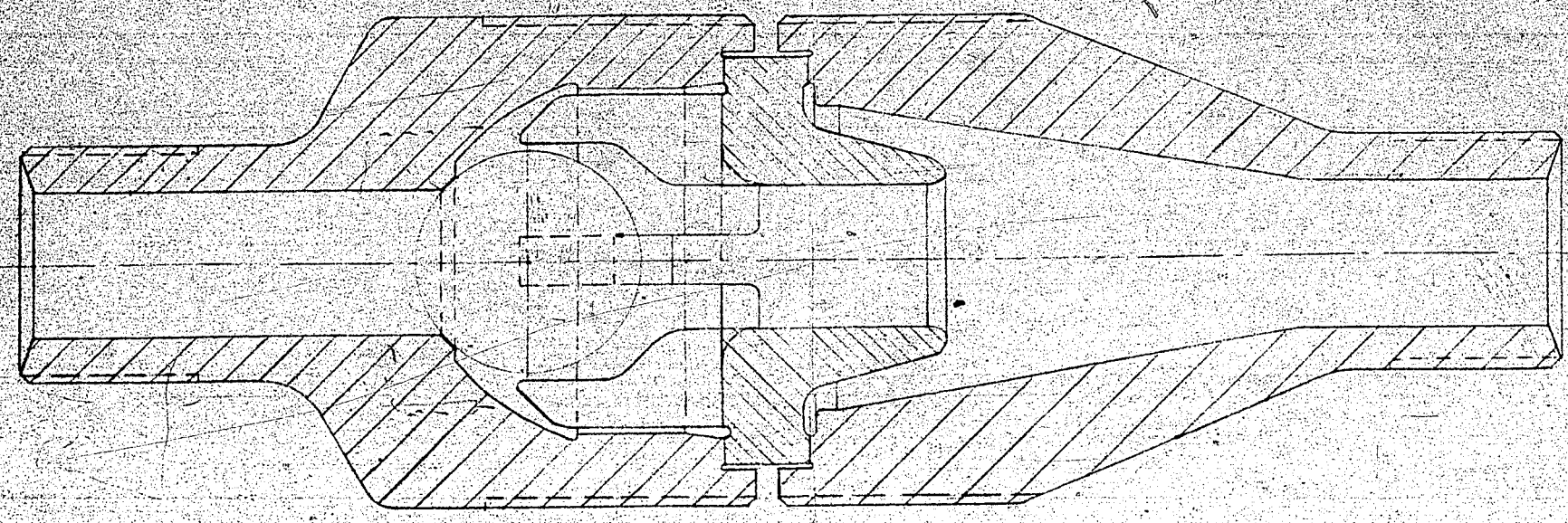
Kugelrückschlagventil NW30 mit Einsatz

POOR COPY 9



04864

Zugehörige Zeichnungen | Zchg. Nr.



Teil	Stck.	Benennung	Abmessungen	Werkstoff	Mod.- od. Lager-Nr.	Gewicht	Bemerkung
		Braunkohle-Benzin A.G.				10	- 8
		A847					8
Maßstab:		Betriebsdruck: 1.55 at		Fachgruppe:			
1:1		Probedruck: 500 at					
Datum:		Konstr.:		Kontr.:		Normgeprüft: Genehmigt:	
13. 12. 41		H. ...					
Ersatz für:				Ersetzt durch:			
<small>Das Urheberrecht an dieser Zeichnung verbleibt uns. Sie ist dem Empfänger nur zum persönlichen Gebrauch erteilt. Ohne unsere Genehmigung darf sie nicht kopiert oder vervielfältigt, auch nicht dritten Personen, insbesondere Nachbarn, mitgeteilt oder zugänglich gemacht werden. Unrechtmäßige Benutzung durch den Empfänger oder Dritte hat zivil- und strafrechtliche Folgen. Die Zeichnung ist uns im Falle der Nichtbestellung sofort zurückzugeben.</small>							

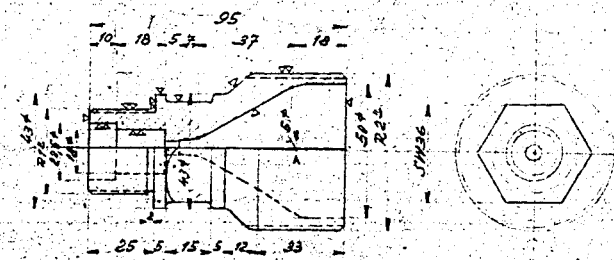
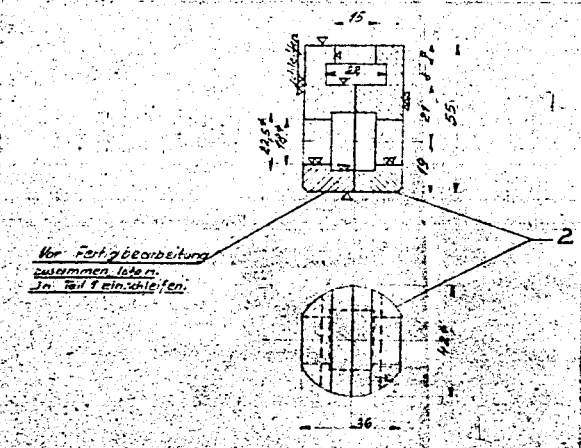
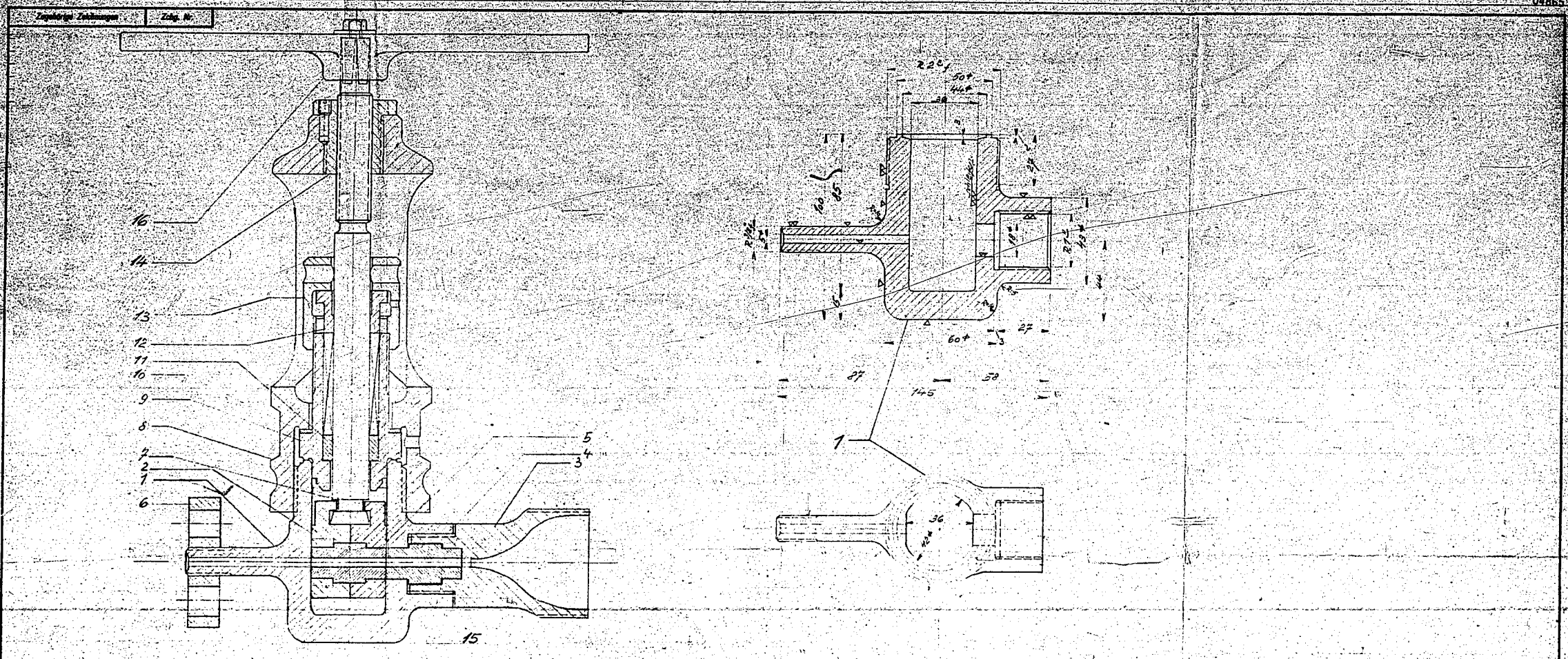
Werk Böhlen | Bau Nr.

Kugelrückschlagventil NW30 DIN A 3 2856

2856 A 1. 20. 46. Heft von Stern, Leipzig-Druck-Verlag

POOR COPY 10

04865



1	Ventilkörper	80x45x60	52
2	Schieber	42x155	51
3	Düse	60x225	52
4	Arbia-Düse	5mm-Bürgy, Moka	42x40
5	etc		
6	Gewindestift	2 3/4	51
7	Ventilspindel	19x285	53
8	Laterne	225	51
9	Spaltbüchsenring	2 1/4 x 82	52
10	Sechse	42x55x...	51
11	Grundring	19x285	52
12	Spaltbüchse	19x...	51
13	Überwurfskappe	2 1/4	51
14	Gewindestift	2 1/4	51
15	Dichtungsring	11/16x11	51
16	Handgriff	45x111	51

**Braunkohle-Benzin A.G.**

**A 1494 - 2**

1:1

27.3.23

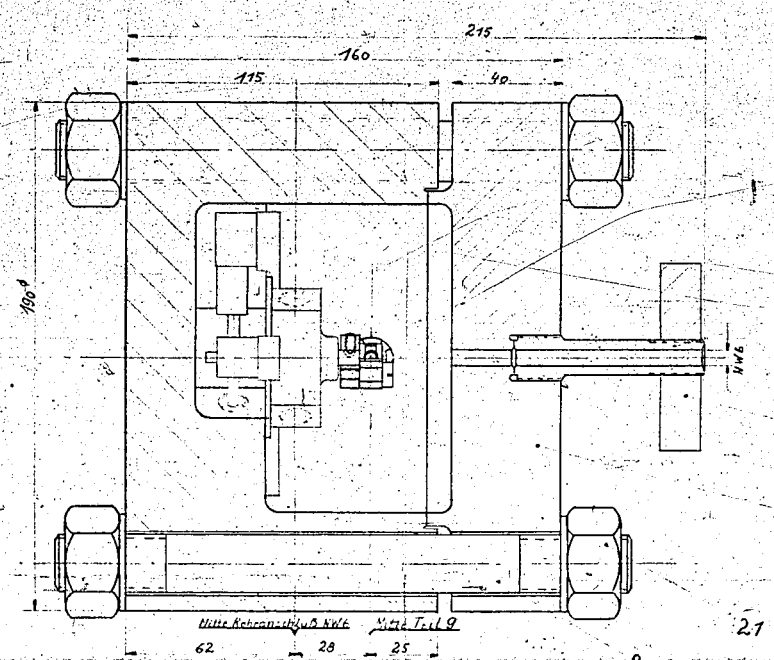
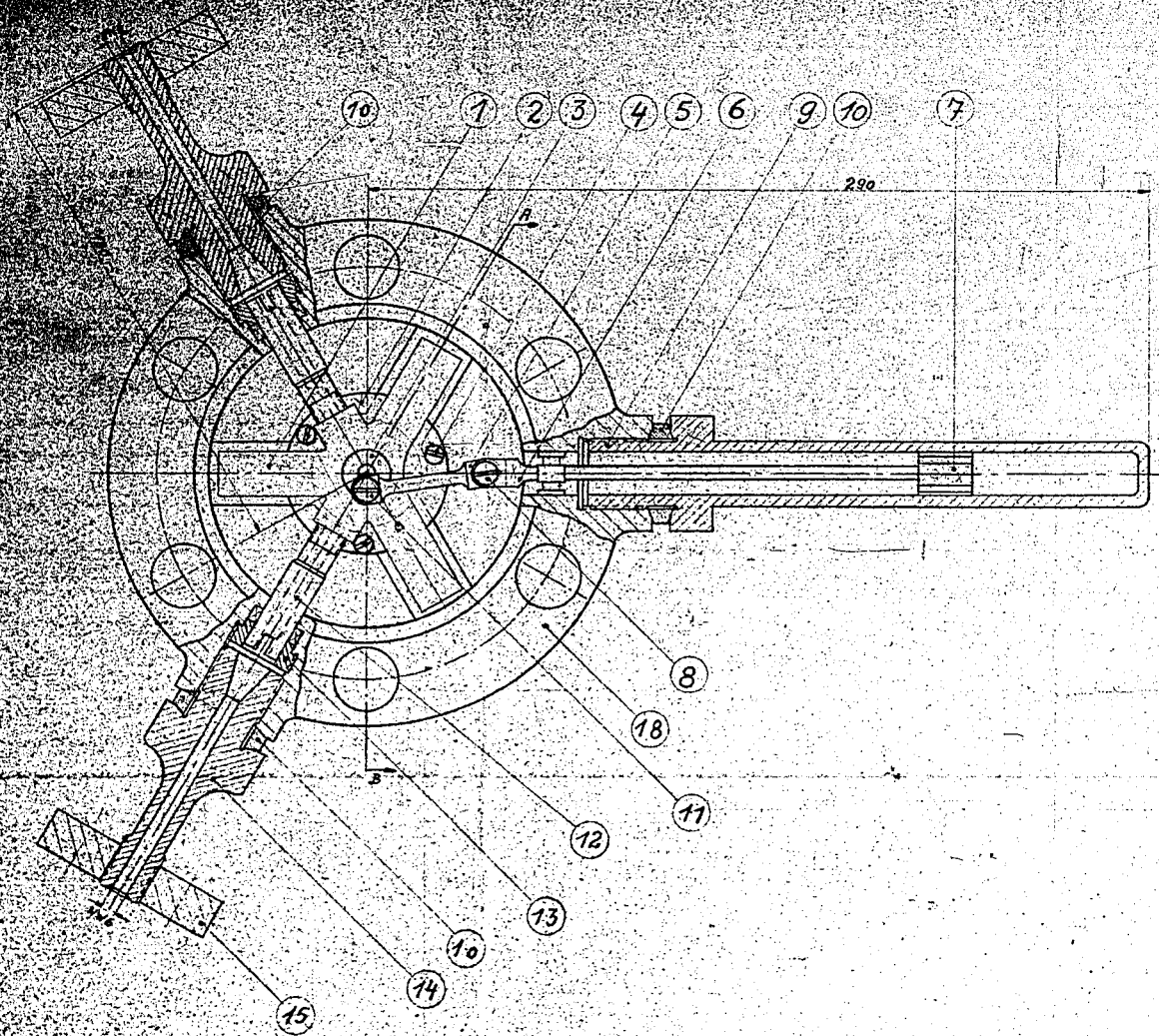
Werk Berlin

Blatt Nr. 18

Versuchsventil für H-K-Entflammung

POOR COPY 11





- 21 12 Muttern 7/8" 53
- 20 6 Bolzenschrauben 7/8" x 215 53
- 19 1 Deckel... 110" 52
- 18 1 Gehäuse 110" 52
- 17 1 Rohranschluss R 3/4" 52
- 16 1 Gewindestange R 3/4" 52
- 15 2 Gewindestangen R 3/4" 52
- 14 2 Rohrstutzen R 3/4" 52
- 13 2 Nippel R 3/4" 52
- 12 2 Rohre NW 60 52
- 11 1 Zylinderbolzen M 16 x 20 52
- 10 3 Linien 3/2" 8 52
- 9 1 Rohrhülse
- 8 1 Zylinderbolzen M 16 x 17 52
- 7 1 Kopfstück M 16 x 20 52
- 6 1 Zugstange 52
- 5 1 Kurbelstange 52
- 4 3 Halbbolzen M 16 x 10 52
- 3 1 Eventer 21" 52
- 2 1 Pleuellbolzen 60" 2 52

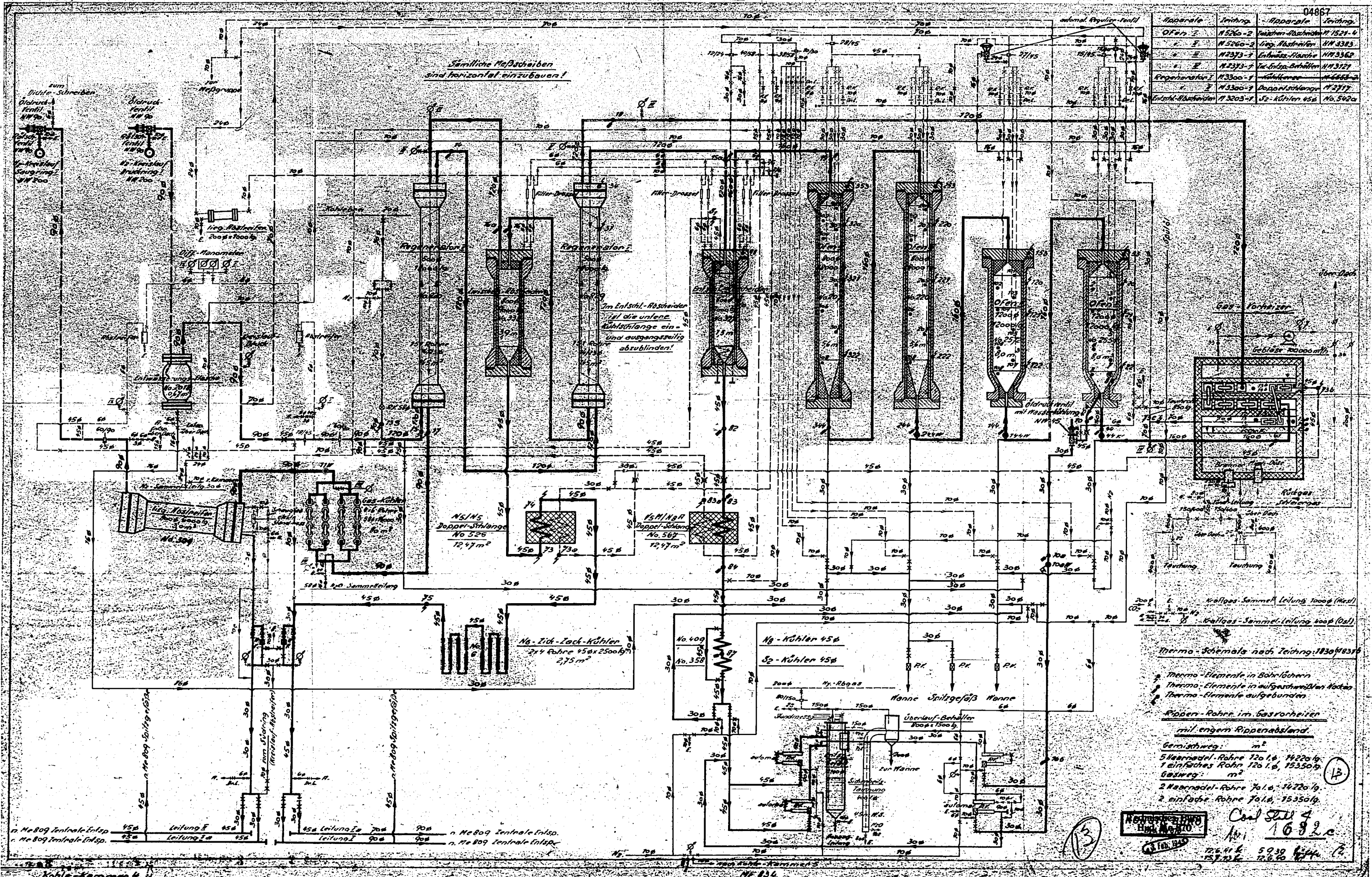
Teil	Stück	Bezeichnung	Abmessungen	Material	Größe	Größe	Größe
<b>Braunkohle-Benzin A.G.</b>							
<b>A 1707 - 2</b>							
1:1		3.00	alt		0724		
2.3.7743							

Werk Böhlen Bau Nr. 67

Versuchsmengenmesser.



04867



Apparate	Zeichn.	Abgabe	Zeichn.
Ofen 2	N 526-2	Wärmer-Maschine	N 1521-4
" 3	N 526-3	Wärmer-Maschine	N 1521-4
" 4	N 527-4	Erwärmer-Maschine	N 1536-2
" 5	N 527-5	Erwärmer-Maschine	N 1536-2
Regeneratoren 1	N 3300-1	Wärmer-Maschine	N 1536-2
" 2	N 3300-2	Wärmer-Maschine	N 1536-2
Erwärmer-Maschine	N 3203-1	Wärmer-Maschine	N 1536-2

Thermo-Schemata nach Zeichn. N 304/8378

- Thermo-Elemente in Bohrbohren
- Thermo-Elemente in aufgeschweißten Nieten
- Thermo-Elemente aufgebunden

Rippen-Rohre im Gas-Verhitzer  
mit engem Rippenabstand.

Gemischweg: m<sup>2</sup>  
 5 Rippen-Rohre 120 i. d. 14220 kg.  
 1 einfaches Rohr 120 i. d. 15350 kg.  
 Gasweg: m<sup>2</sup>  
 2 Rippen-Rohre 101 i. d. 14220 kg.  
 2 einfache Rohre 101 i. d. 15350 kg.

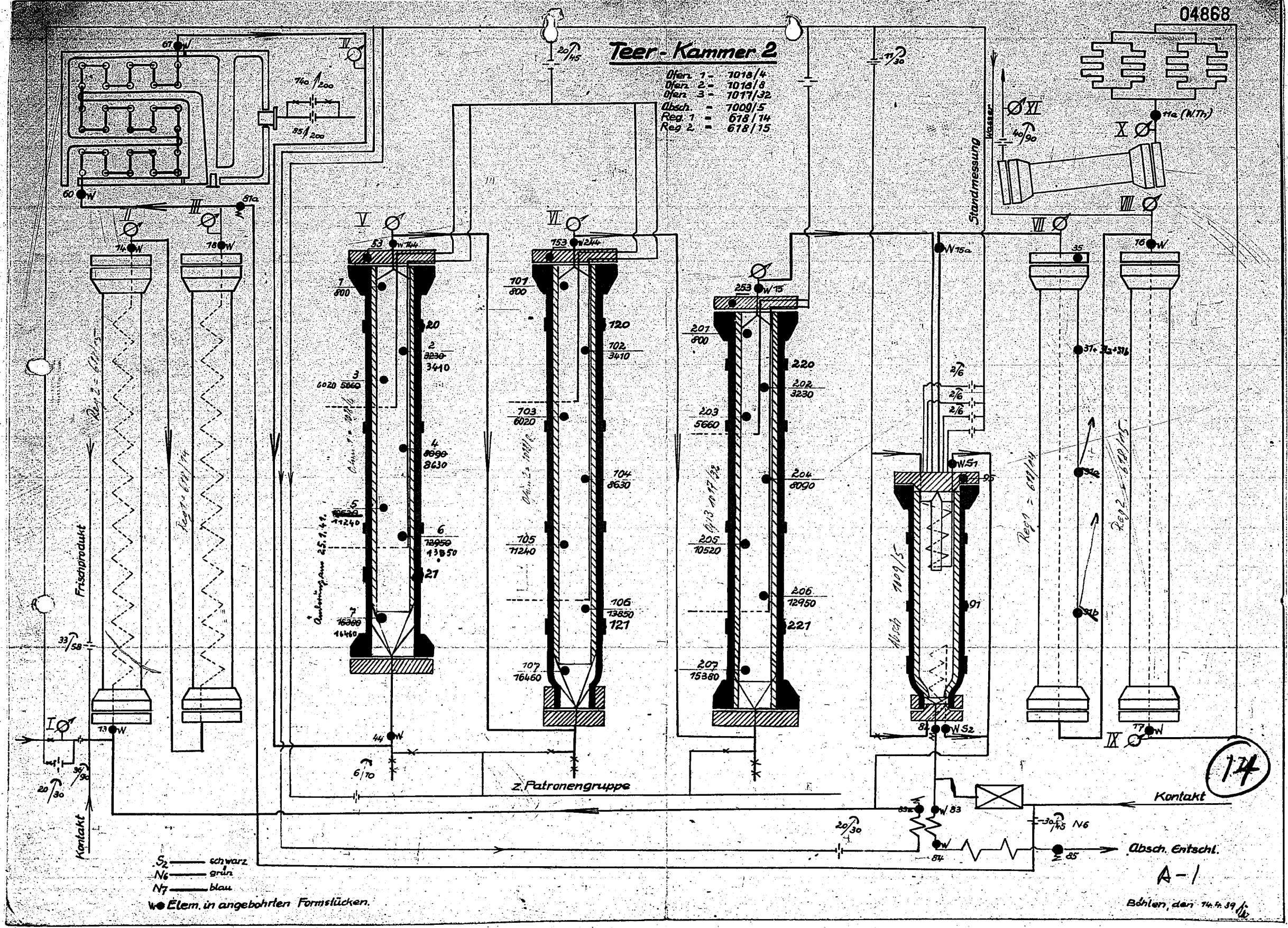
Coal Still 4  
 No. 1082c  
 125.41 kg 5939 kg  
 157.22 kg 12660 kg

POOR COPY 13

04868

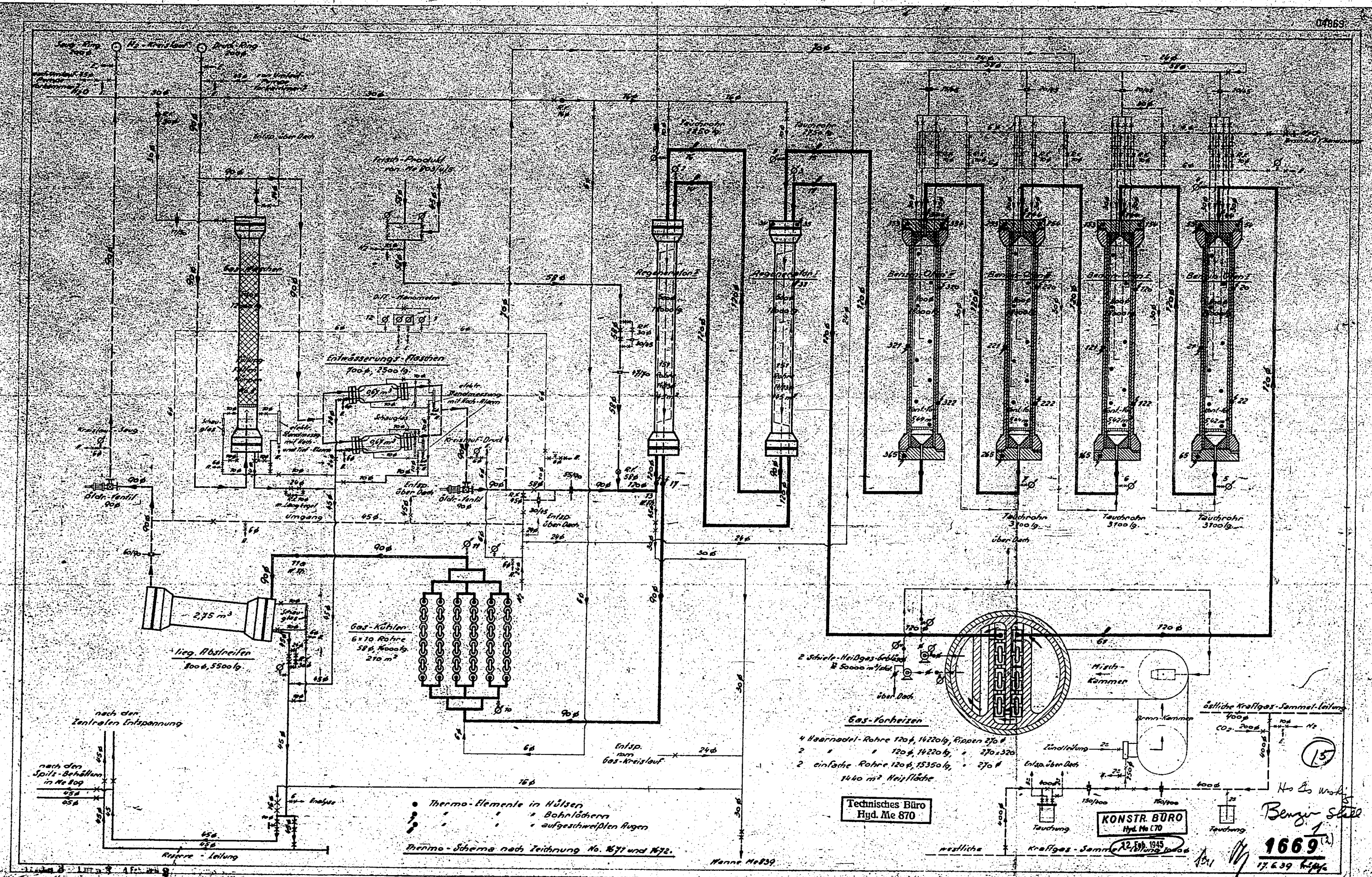
### Teer-Kammer 2

- Ofer. 1 - 7018/4
- Ofer. 2 - 7018/8
- Ofer. 3 - 7017/32
- Absch. - 7009/5
- Reg. 1 - 618/14
- Reg. 2 - 618/15



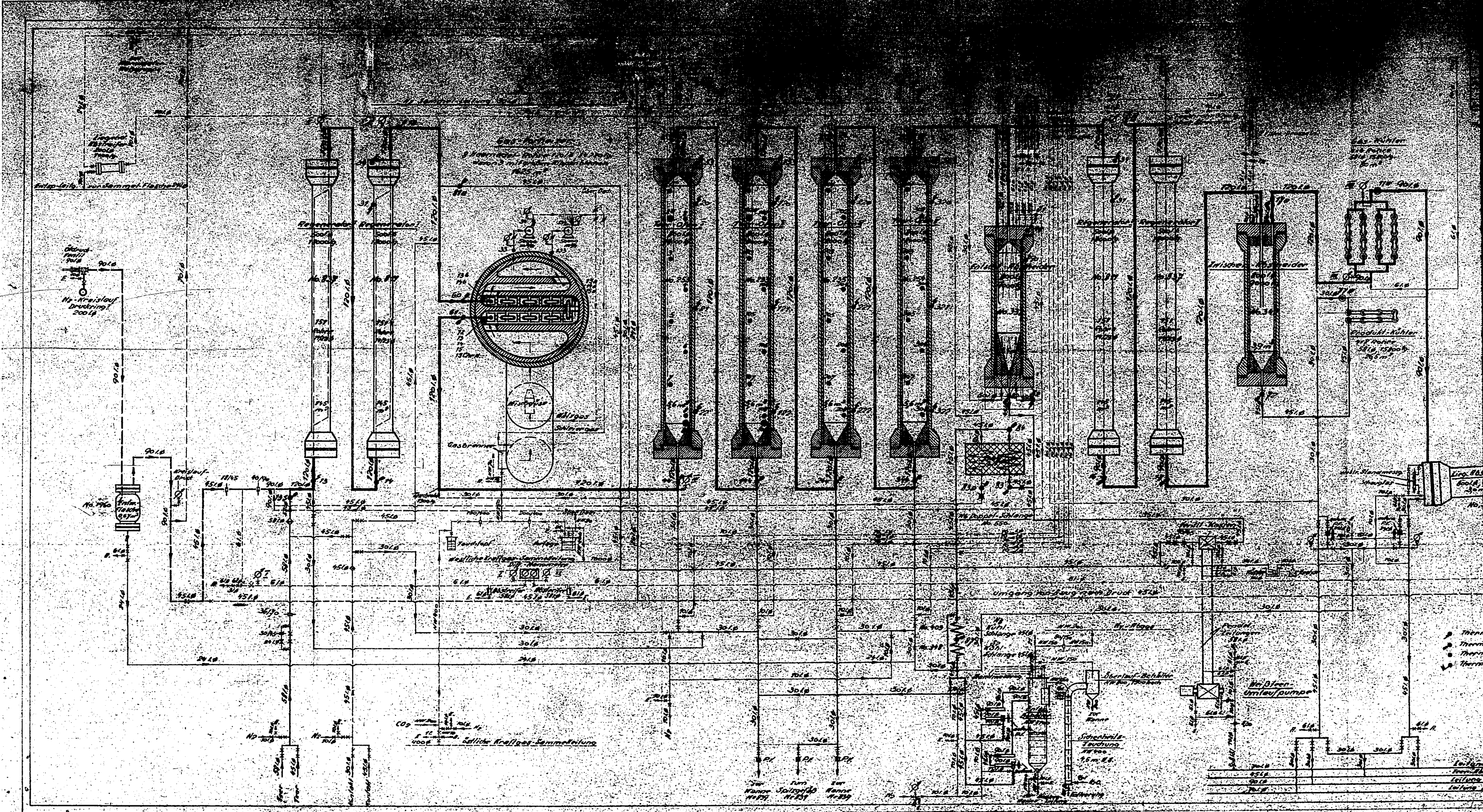
POOR COPY 14





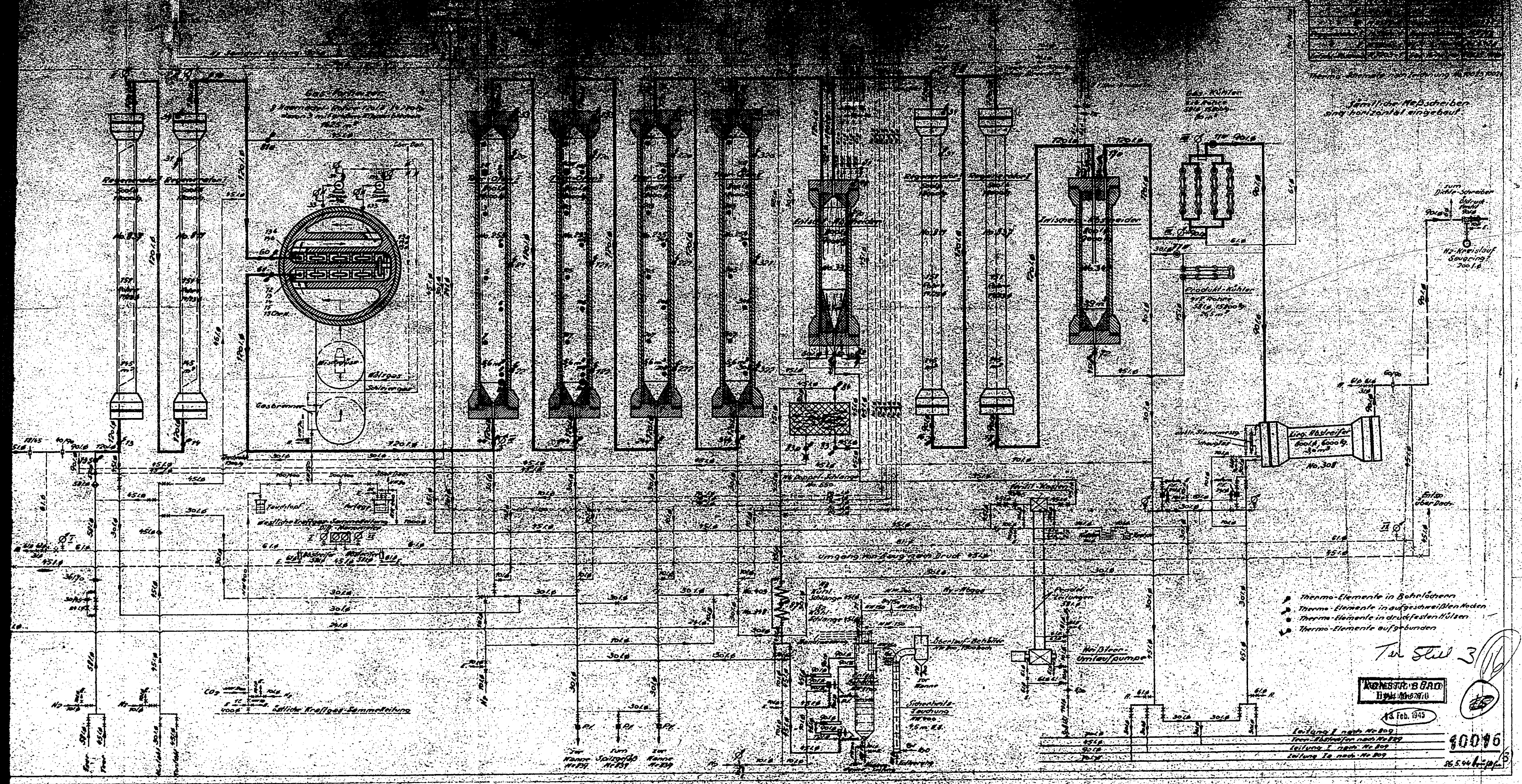
Technisches Büro Hyd. Nr. 870  
 KONSTR. BÜRO Hyd. Nr. 870  
 12. Feb. 1945  
 Benzol-Kammer 1 (6434) mit Gas-Wäsche  
 1669  
 17.6.39 H.P.





Teer-Kammer 3.



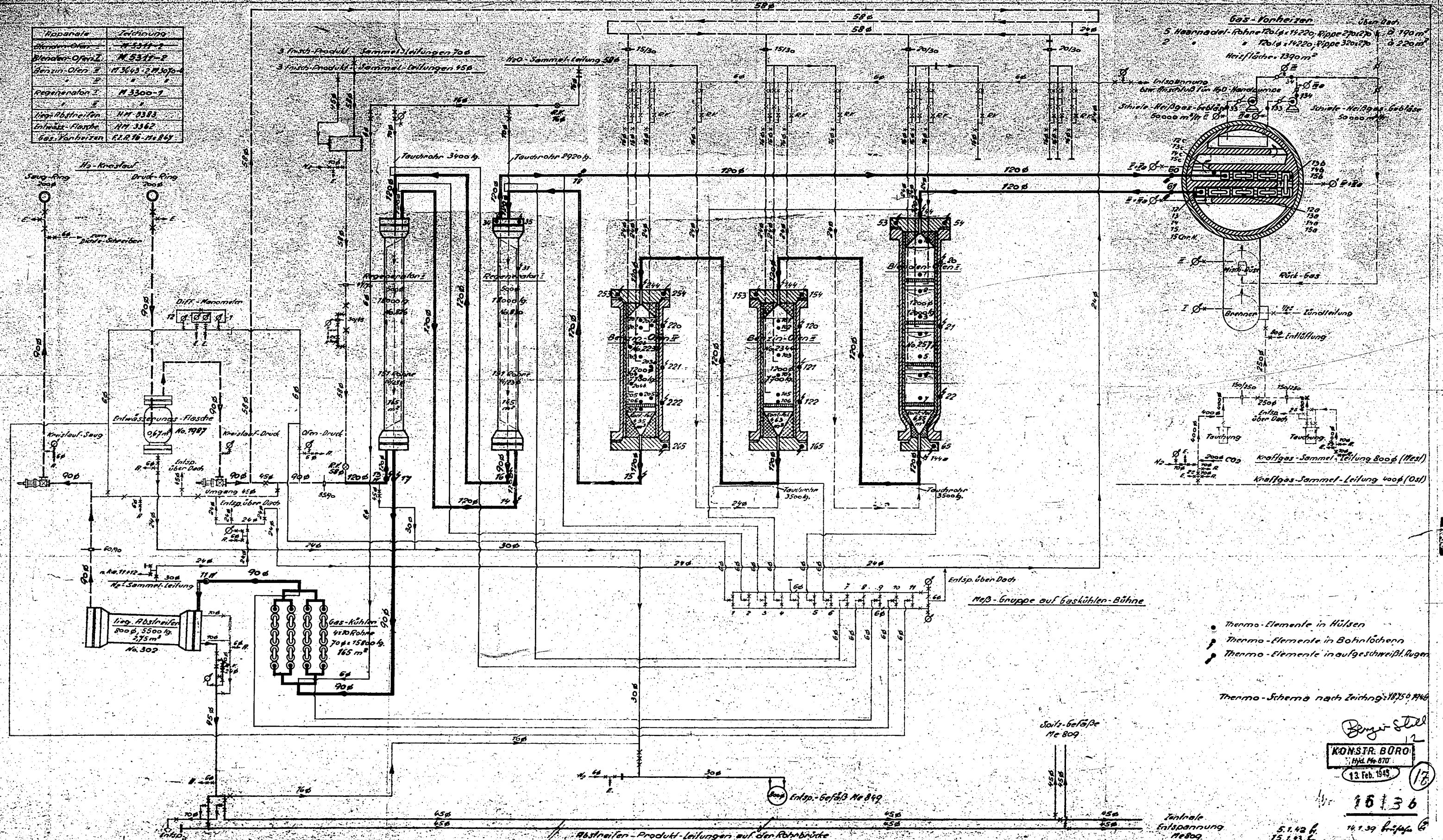


- Thermo-Elemente in Bohrlöchern
- Thermo-Elemente in aufgeschweißten Nuten
- Thermo-Elemente in druckfesten Kältern
- Thermo-Elemente aufgebunden

Tur Stw 3  
**KREISLAUFBAD**  
 H 944 10/10/10  
 13. Feb. 1945  
 90096  
 26.5.44



Komponente	Zeichnung
Blender-Ofen	M 3311-2
Blender-Ofen I	M 3311-2
Blender-Ofen II	M 3311-2
Regenerator I	M 3300-1
Regenerator II	M 3300-1
Wass-Abstreifen	M 3313
Entwässer-Flasche	M 3362
Gas-Vorheizer	E. R. 16-Me 849



- Thermo-Elemente in Hülssen
- Thermo-Elemente in Bohrlöchern
- Thermo-Elemente in aufgeschweißten Rufen

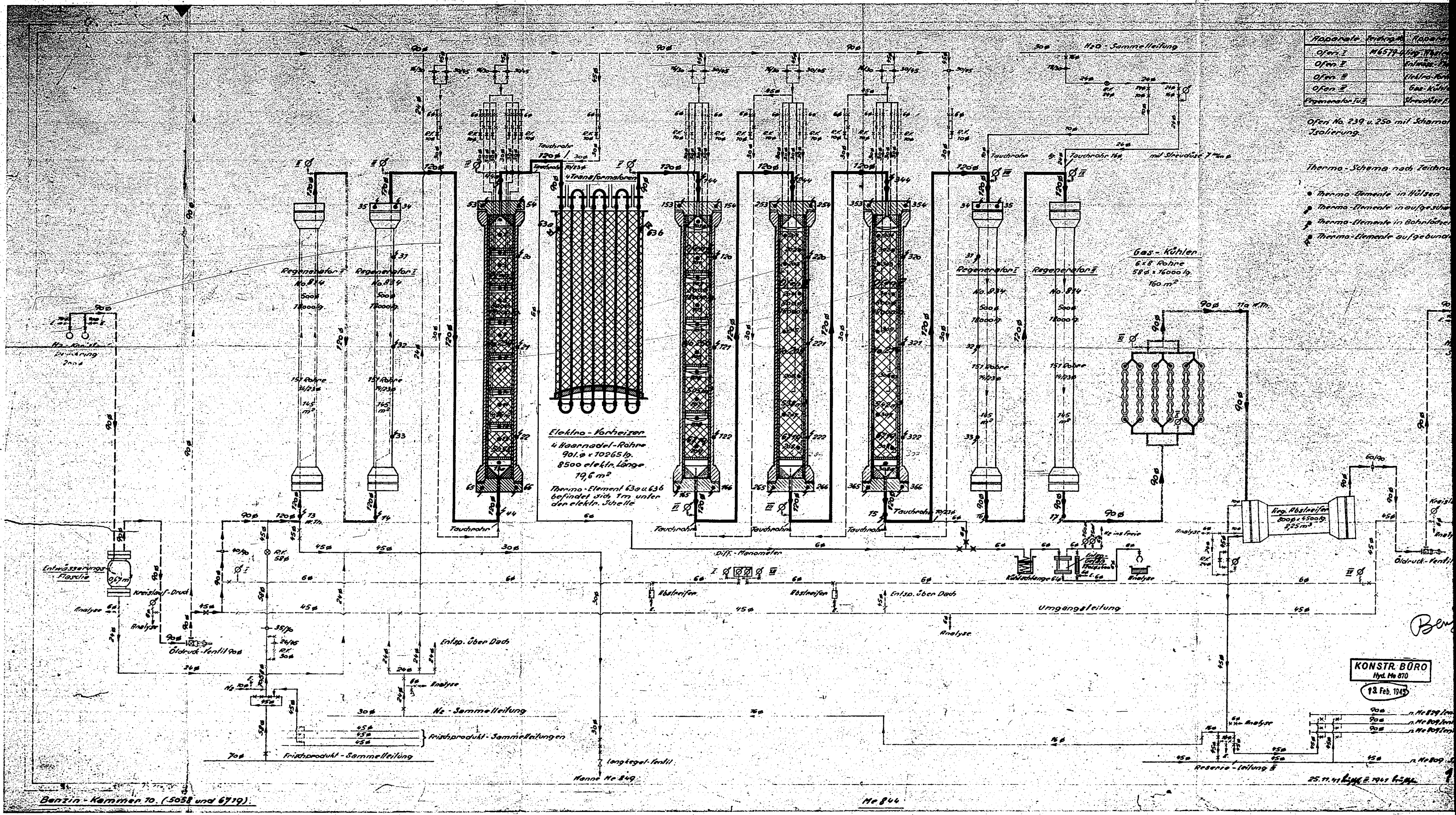
Thermo-Schema nach Zeichnung 10250/1946

Benzl-Steil  
 KONSTR. BÜRO  
 13. Feb. 1943

16136

5.1.42 b. 14.1.39 b. 15.1.43 b.

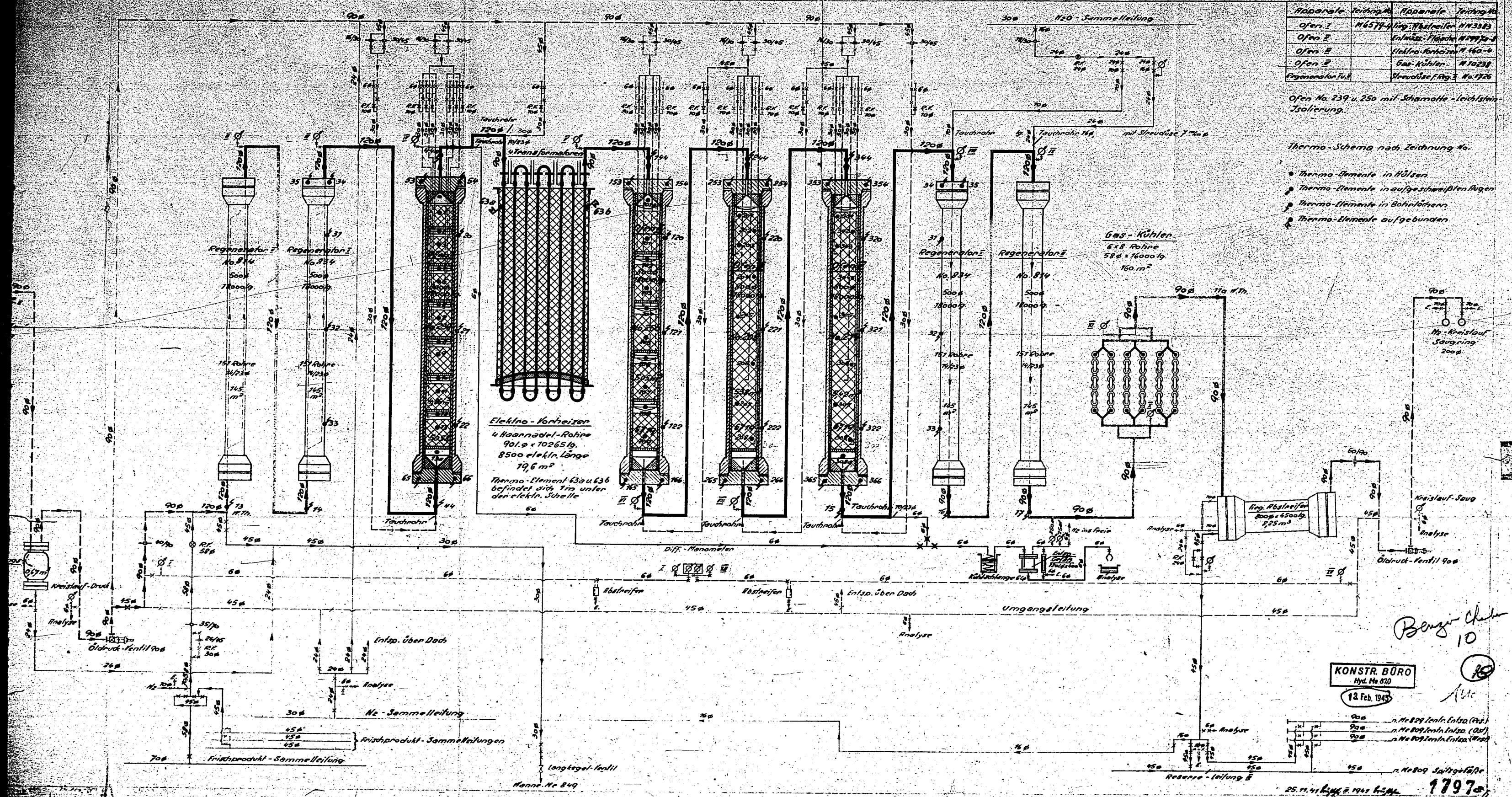




POOR COPY 18



04872



Apparate	Leistung	Apparate	Leistung
Ofen I	M6574-41ing. Nadelröhre	N 3323	
Ofen II	Einfluss. Nadelröhre	N 3324	
Ofen III	Elektro-Verheizer	N 40-6	
Ofen IV	Gas-Kühler	N 10238	
Regeneratoren	Wendelröhre	N 1726	

Ofen No. 239 u. 250 mit Schamotte-Isolierung

- Thermo-Schema nach Zeichnung No.
- Thermo-Elemente in Hülzen
  - Thermo-Elemente in aufgeschweißten Fugen
  - Thermo-Elemente in Bohrlöchern
  - Thermo-Elemente aufgebunden

Gas-Kühler  
6 x 8 Röhre  
58 x 16000 lg  
160 m<sup>2</sup>

Elektro-Verheizer  
4 Nadel-Röhre  
901. x 10265 lg.  
8500 elektr. Länge  
19,6 m<sup>2</sup>  
Thermo-Element 430 u. 636  
befindet sich 17m unter  
den elektr. Juchelle

KONSTR. BÜRO  
Hyd. No. 870  
13. Feb. 1945

Benzin Chlor  
10

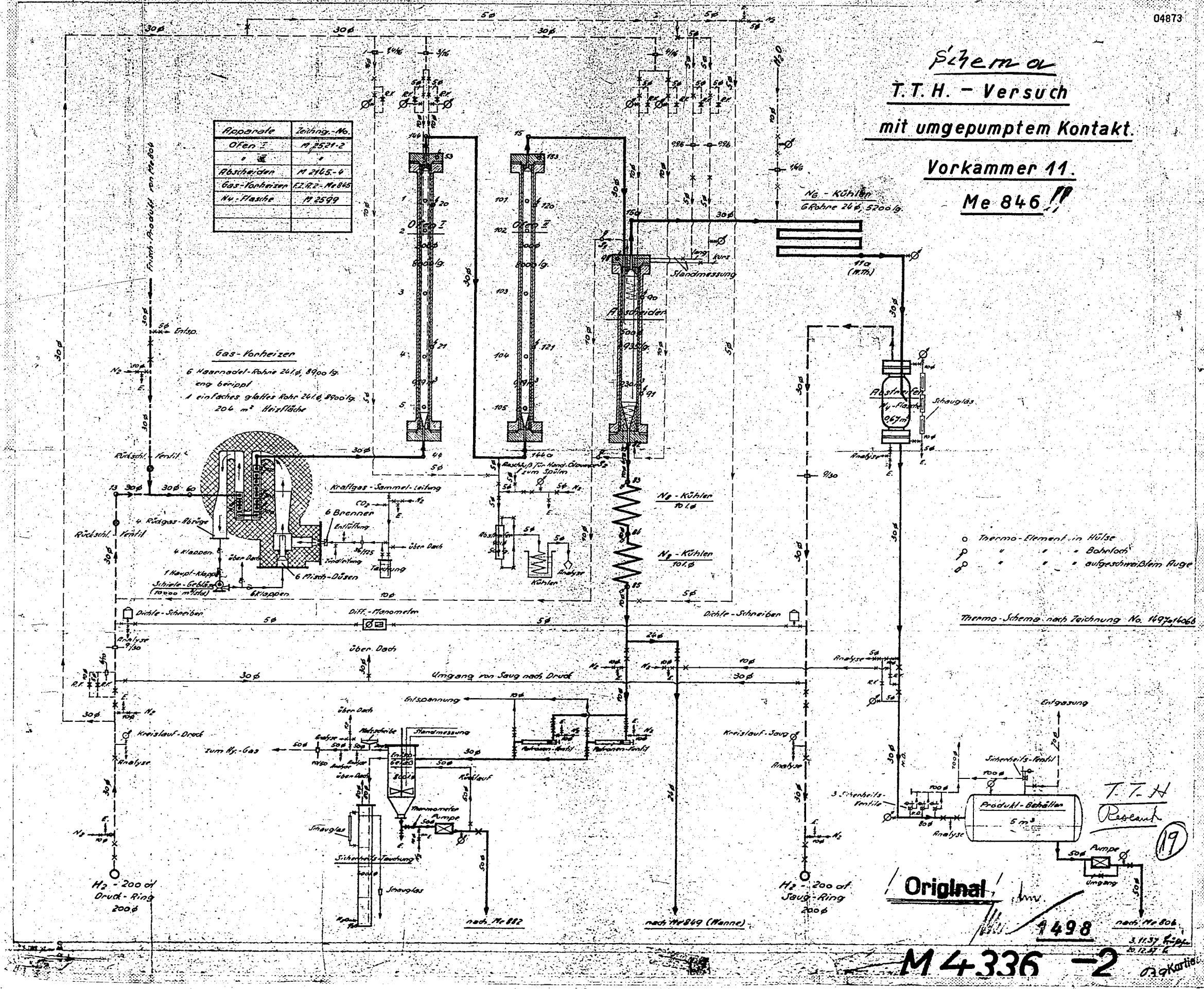
n. No. 829 Leinr. Einl. (Dr.)  
n. No. 809 Leinr. Einl. (Dr.)  
n. No. 809 Leinr. Einl. (Dr.)  
n. No. 809 Leinr. Einl. (Dr.)  
25. 11. 1945  
1797

POOR COPY 18



Schem a  
T. T. H. - Versuch  
mit umgepumptem Kontakt.  
Vorkammer 11.  
Me 846

Apparate	Zeichn.-No.
Ofen	M 2521-2
Abscheider	M 2165-4
Gas-Kalorimeter	E 222-M 845
N <sub>2</sub> -Flasche	M 2599

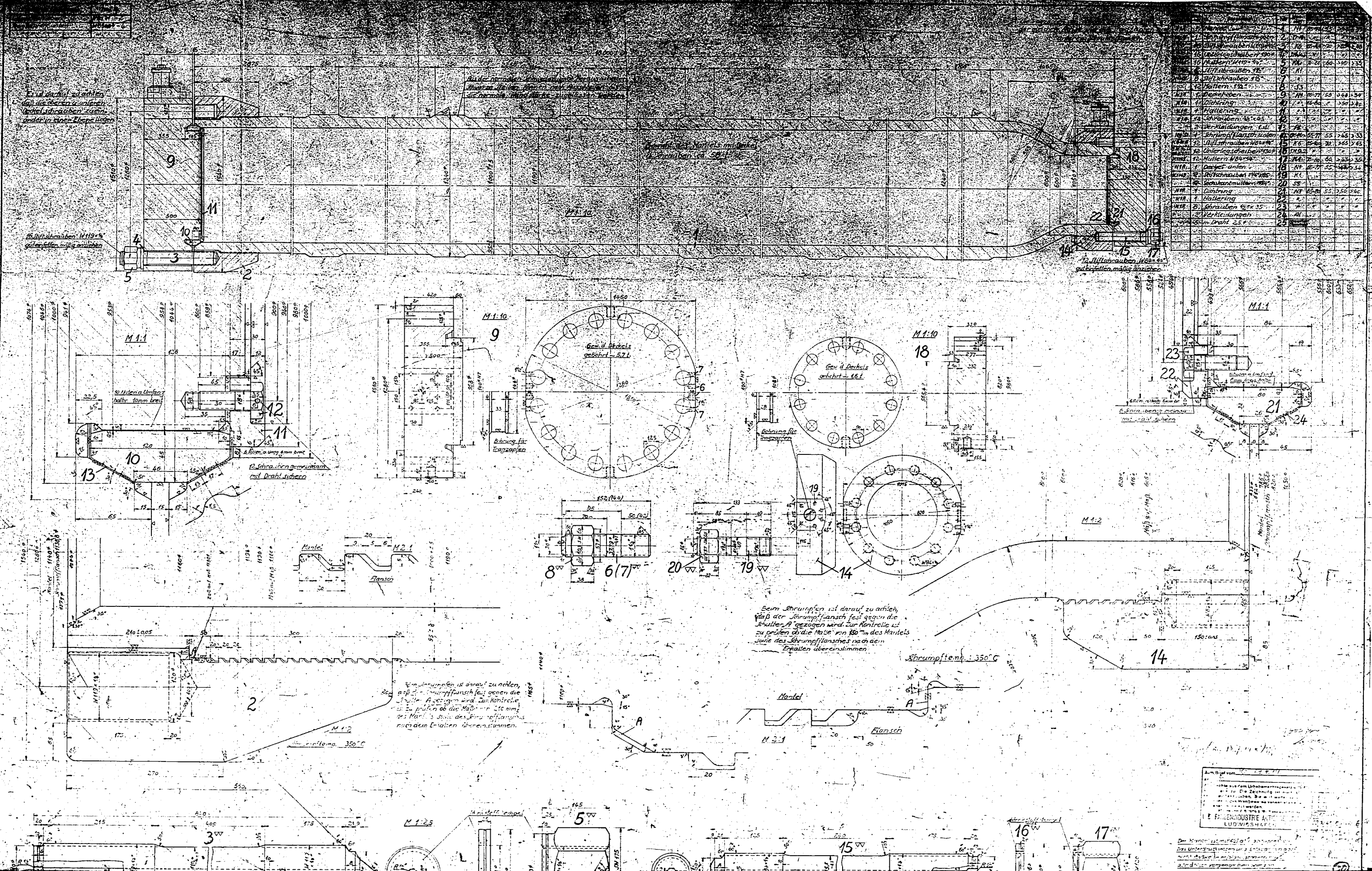


Original

1498

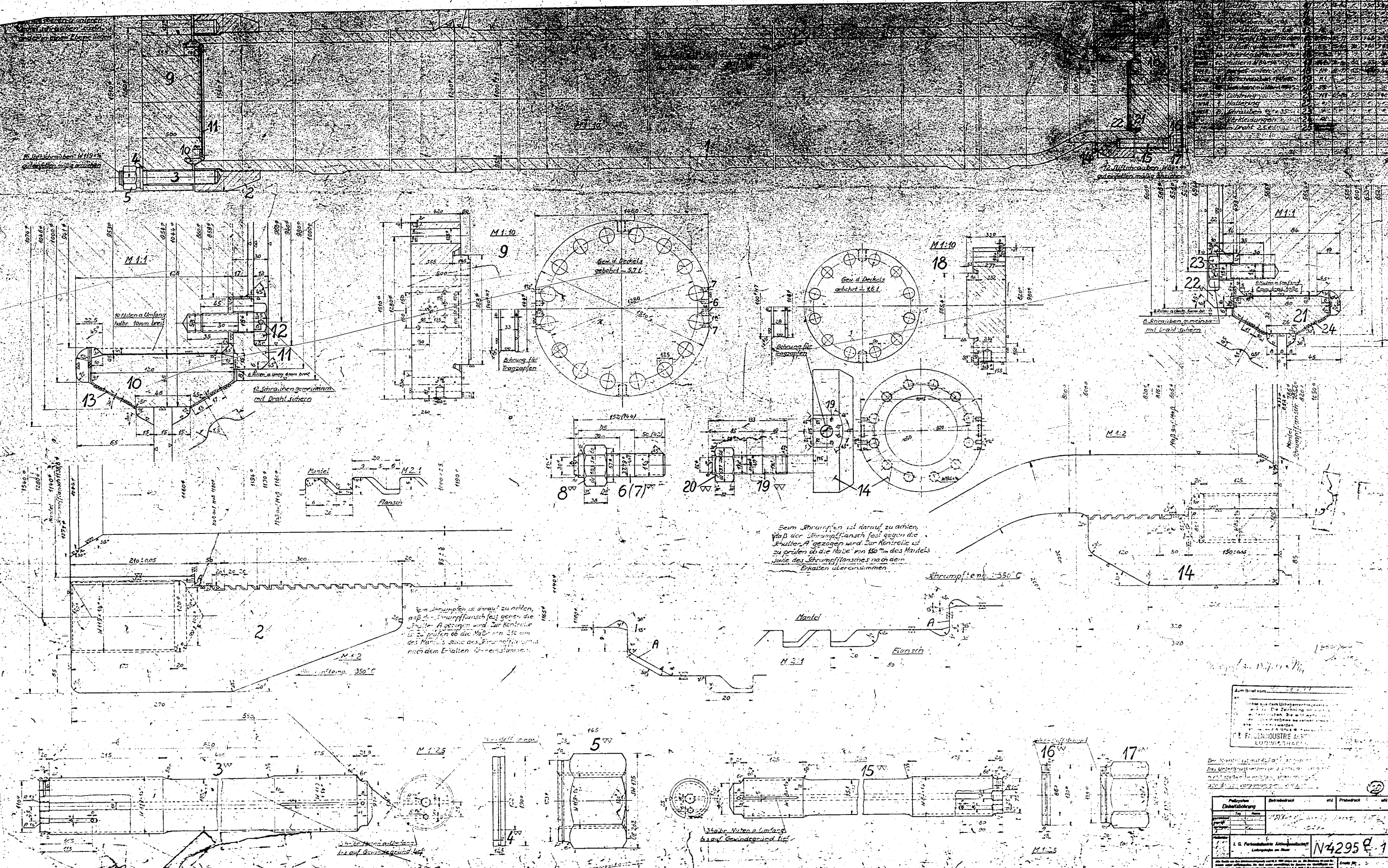
M 4336 - 2

POOR COPY 10



Pos.	Bezeichnung	Maßstab	Stückzahl	Material	Größe	Größe	Größe	Größe
1	...	...	...	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...	...	...	...
9	...	...	...	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...	...	...	...
11	...	...	...	...	...	...	...	...
12	...	...	...	...	...	...	...	...
13	...	...	...	...	...	...	...	...
14	...	...	...	...	...	...	...	...
15	...	...	...	...	...	...	...	...
16	...	...	...	...	...	...	...	...
17	...	...	...	...	...	...	...	...
18	...	...	...	...	...	...	...	...
19	...	...	...	...	...	...	...	...
20	...	...	...	...	...	...	...	...
21	...	...	...	...	...	...	...	...
22	...	...	...	...	...	...	...	...
23	...	...	...	...	...	...	...	...
24	...	...	...	...	...	...	...	...





**Material-Liste**

Pos.	Bezeichnung	Menge	Material
1	...	1	...
2	...	1	...
3	...	1	...
4	...	1	...
5	...	1	...
6	...	1	...
7	...	1	...
8	...	1	...
9	...	1	...
10	...	1	...
11	...	1	...
12	...	1	...
13	...	1	...
14	...	1	...
15	...	1	...
16	...	1	...
17	...	1	...
18	...	1	...
19	...	1	...
20	...	1	...
21	...	1	...
22	...	1	...
23	...	1	...
24	...	1	...

**Technische Zeichnung**

Pos.	Bezeichnung	Menge	Material
1	...	1	...
2	...	1	...
3	...	1	...
4	...	1	...
5	...	1	...
6	...	1	...
7	...	1	...
8	...	1	...
9	...	1	...
10	...	1	...
11	...	1	...
12	...	1	...
13	...	1	...
14	...	1	...
15	...	1	...
16	...	1	...
17	...	1	...
18	...	1	...
19	...	1	...
20	...	1	...
21	...	1	...
22	...	1	...
23	...	1	...
24	...	1	...

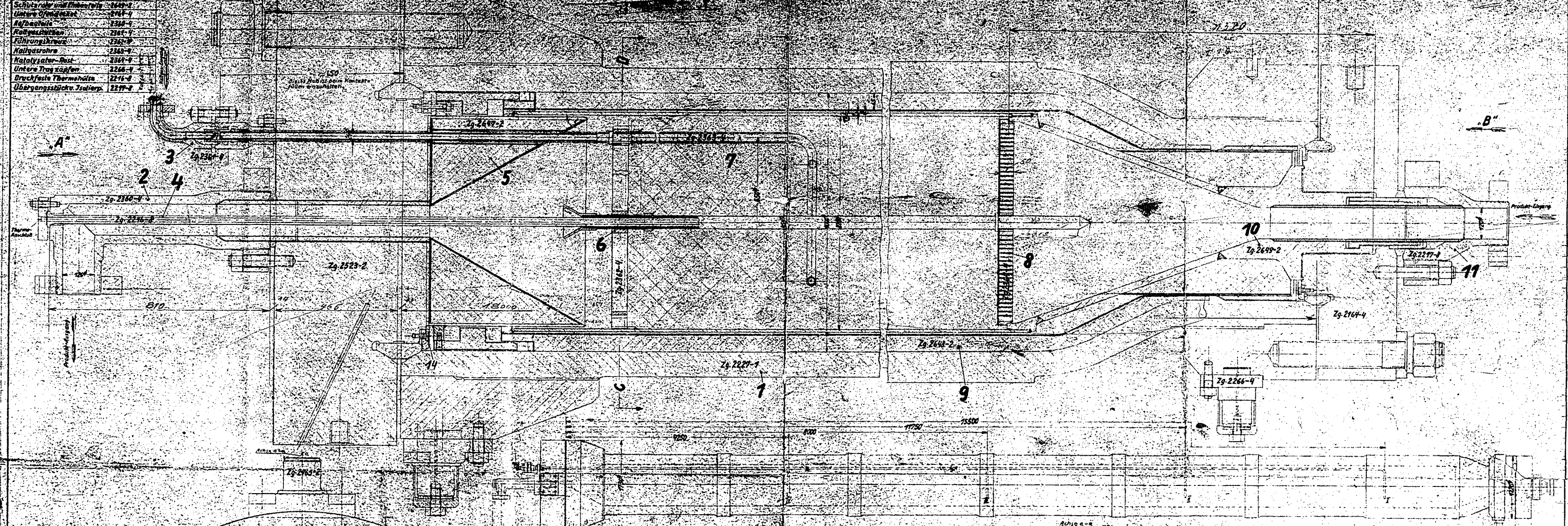
N4295 E-1

POOR COPY 20

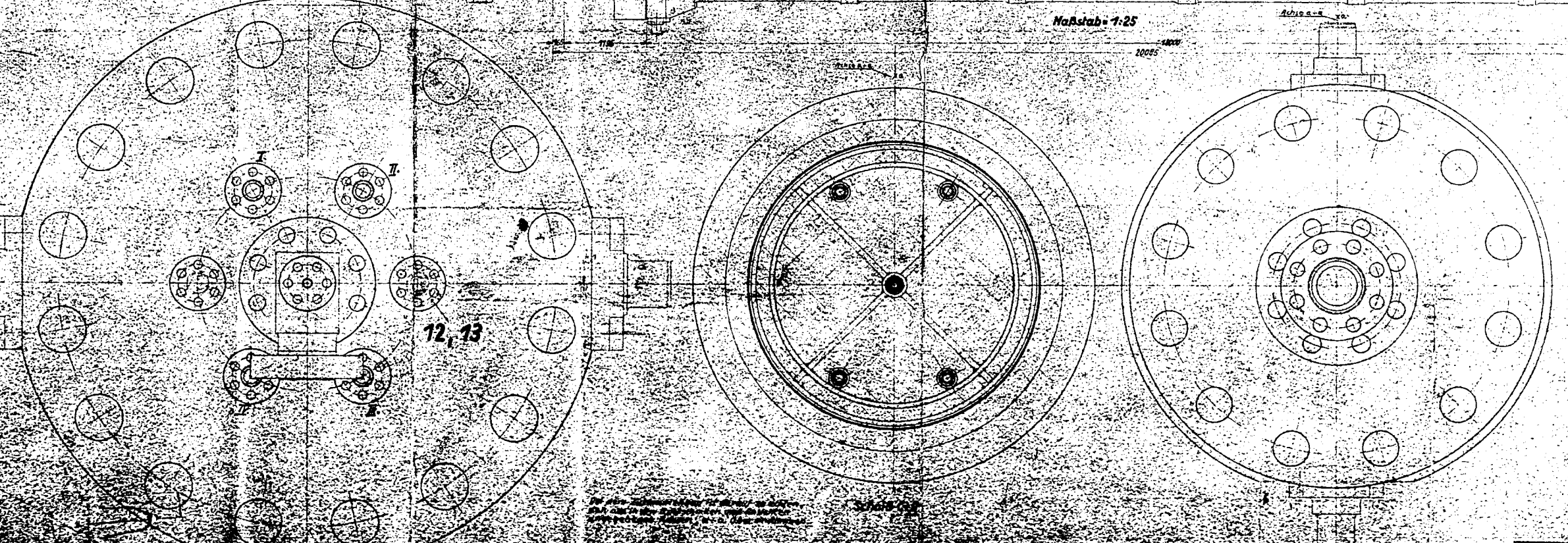


Obere Mantelwand	2160-2
Untere Mantelwand	2160-1
Obere Schutzrinne	2160-3
Untere Schutzrinne	2160-4
Obere Schutzrinne	2160-5
Untere Schutzrinne	2160-6
Obere Schutzrinne	2160-7
Untere Schutzrinne	2160-8
Obere Schutzrinne	2160-9
Untere Schutzrinne	2160-10
Obere Schutzrinne	2160-11
Untere Schutzrinne	2160-12
Obere Schutzrinne	2160-13
Untere Schutzrinne	2160-14
Obere Schutzrinne	2160-15
Untere Schutzrinne	2160-16
Obere Schutzrinne	2160-17
Untere Schutzrinne	2160-18
Obere Schutzrinne	2160-19
Untere Schutzrinne	2160-20

Kontaktvolumen = 47 m<sup>3</sup>  
 Kontaktvolumen = 47 m<sup>3</sup>



Maßstab 1:25

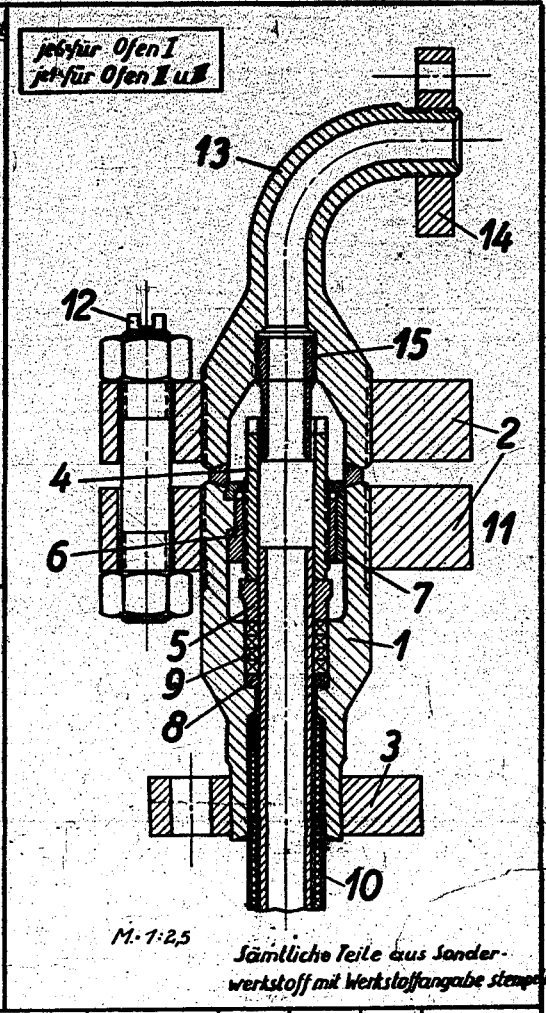
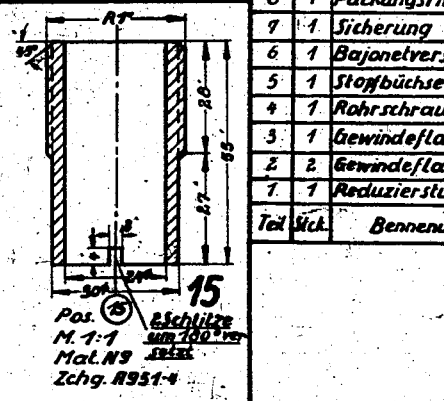
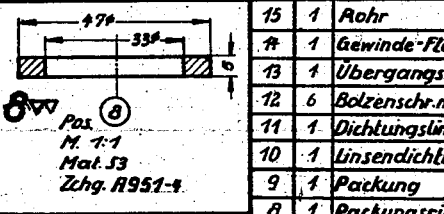
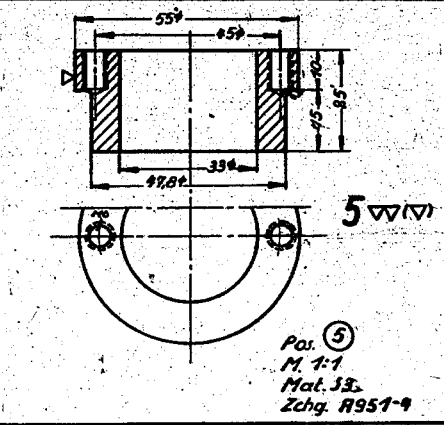
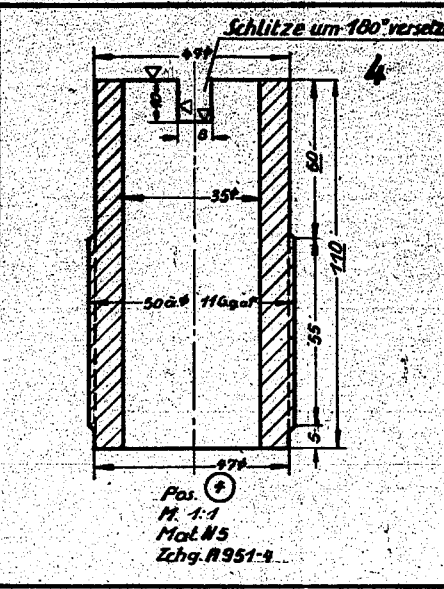
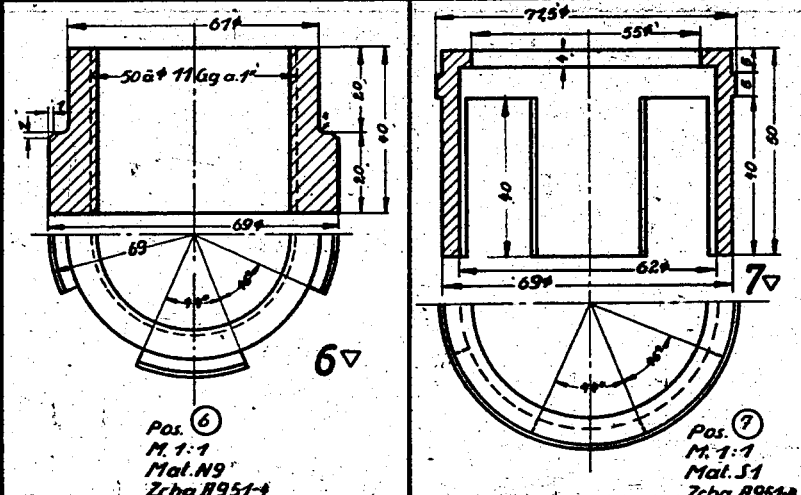
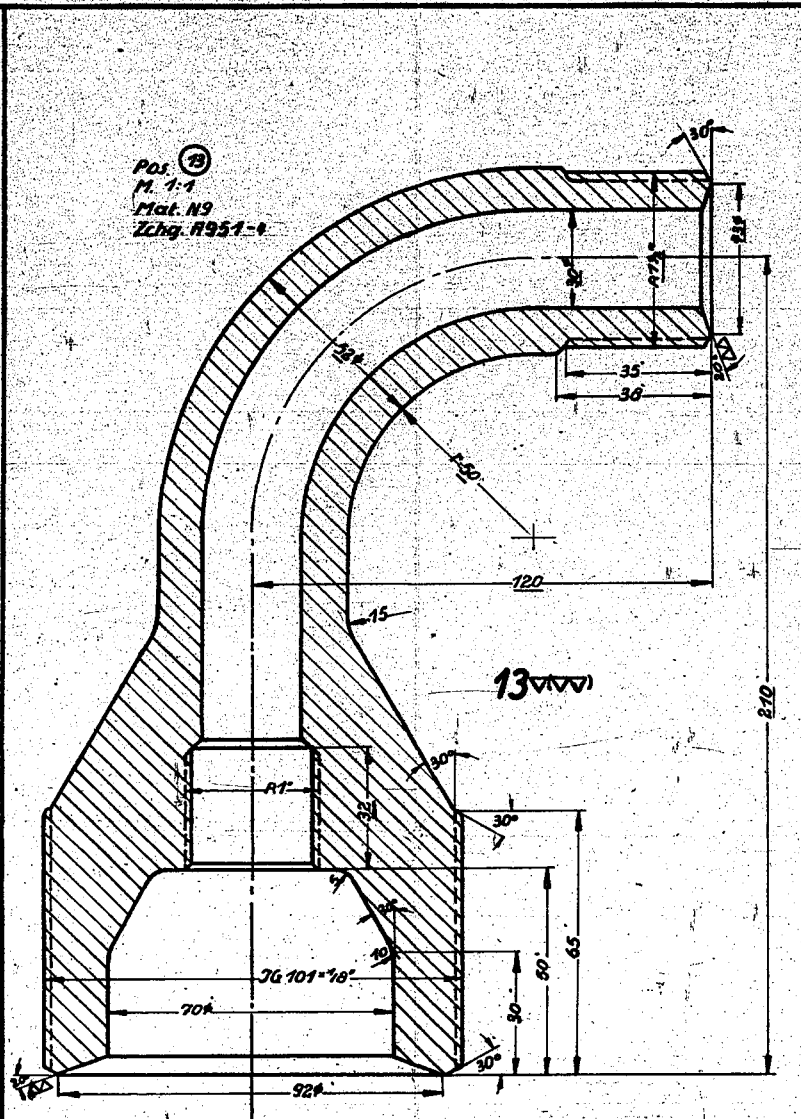
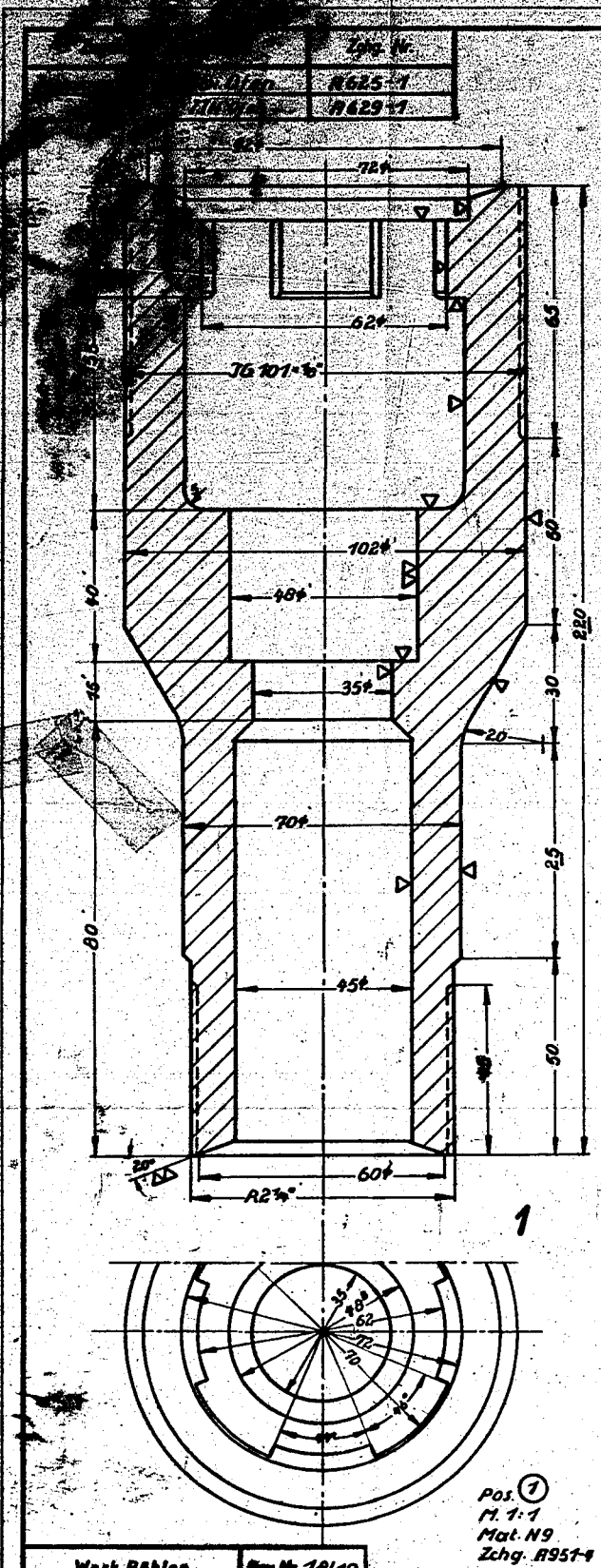


Anmerkung: Alle Längenmaße beziehen sich auf eine Mantellänge von 1800 mm. Wird an dem fertigen Mantel eine andere Länge festgestellt, sind die Längenmaße entsprechend zu berichtigen.

11	Sichtrohr	2160-1	VER	2160-1
12	Blindflansche	2160-2	VER	2160-2
13	Dichtungslinien	2160-3	VER	2160-3
14	Übergangsglocke	2160-4	VER	2160-4
15	Sichtrohr m. Einbaufellen	2160-5	VER	2160-5
16	Einbaufellen	2160-6	VER	2160-6
17	Kontaktrohr	2160-7	VER	2160-7
18	Einbaufellen m. Einbaufellen	2160-8	VER	2160-8
19	Obere Schutzrinne m. Zickmantel	2160-9	VER	2160-9
20	Untere Schutzrinne	2160-10	VER	2160-10
21	Obere Schutzrinne	2160-11	VER	2160-11
22	Untere Schutzrinne	2160-12	VER	2160-12
23	Obere Schutzrinne	2160-13	VER	2160-13
24	Untere Schutzrinne	2160-14	VER	2160-14
25	Obere Schutzrinne	2160-15	VER	2160-15
26	Untere Schutzrinne	2160-16	VER	2160-16
27	Obere Schutzrinne	2160-17	VER	2160-17
28	Untere Schutzrinne	2160-18	VER	2160-18
29	Obere Schutzrinne	2160-19	VER	2160-19
30	Untere Schutzrinne	2160-20	VER	2160-20

2264





Teil	Mik.	Benennung	Abmessungen	Werkstoff	Prod.-od. Lager Nr.	Zeichn. Bemerkung
15	1	Rohr	R1 1/2" x 70lg.	N9		
14	1	Gewinde-Flansch	135 x R1 1/2" x 2	K3	1201034	
13	1	Übergangsstück	NW 70/NW 30	N9		
12	6	Bolzenschr.m/Muttern	1 1/2" x 175lg	K3		
11	1	Dichtungslinse	NW 70	N5	1401000	
10	1	Linsendichtung	NW 45	N5	1401000	
9	1	Packung	Ø 6"			
8	1	Packungsring	47 x 43 x 5	S3		
7	1	Sicherung	621 x 50	S1		
6	1	Bayonetverschraub.	69 x 40	N9		
5	1	Stoffbüchse	33 x 25	S3		
4	1	Rohr schraube	35 x 100	N5		aus DH Rohr N9
3	1	Gewinde flansch	165 x R 1/2" x 35	K3	1201000	
2	2	Gewinde flansch	225 x R 1/2" x 35	K3	1201000	
1	1	Reduzierstück	22.0lg.	N9		

Cooling Gas 22

Werk Böhlen  
Braunkohle-Benzol A.G.

Maßstab: 1:1, 1:2,5  
Fachgruppe: 4851

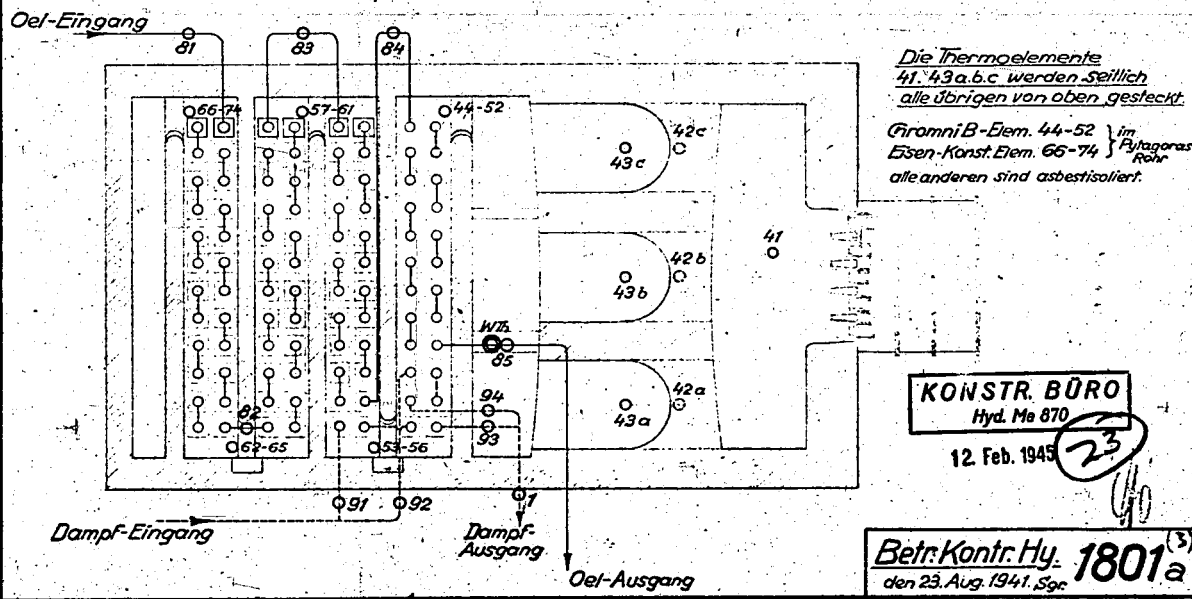
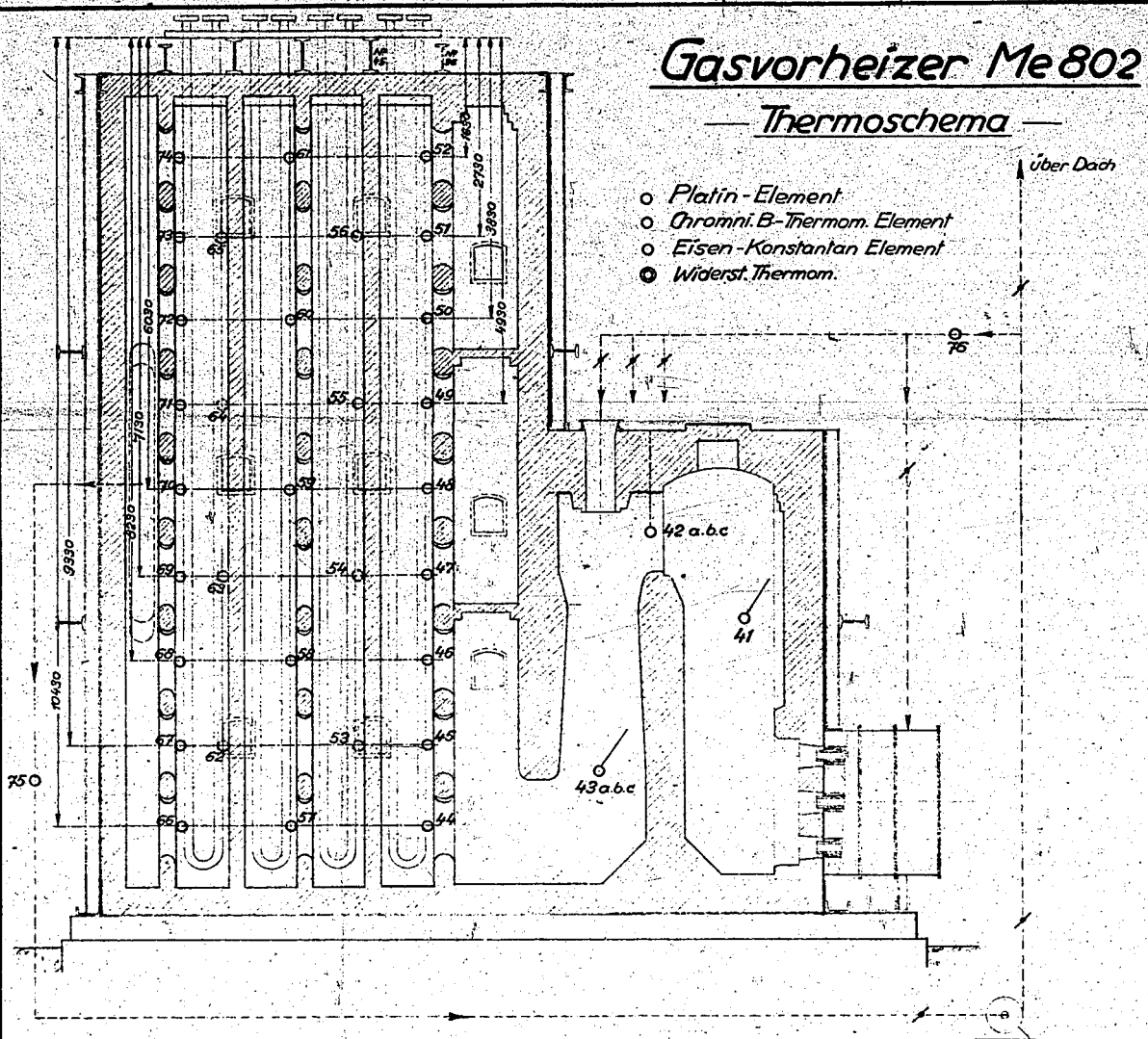
A 951 - 4

Einzelteile für Kaltgasstutzen zum Bi-Ofen

# Gasvorheizer Me 802

## Thermoschema

- Platin-Element
- Chromni-B-Thermom. Element
- Eisen-Konstantan Element
- Widerst. Thermom.



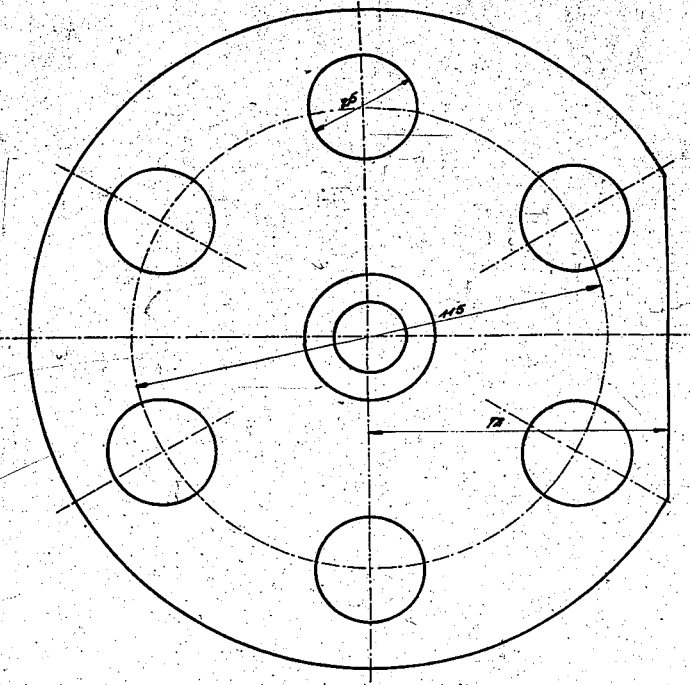
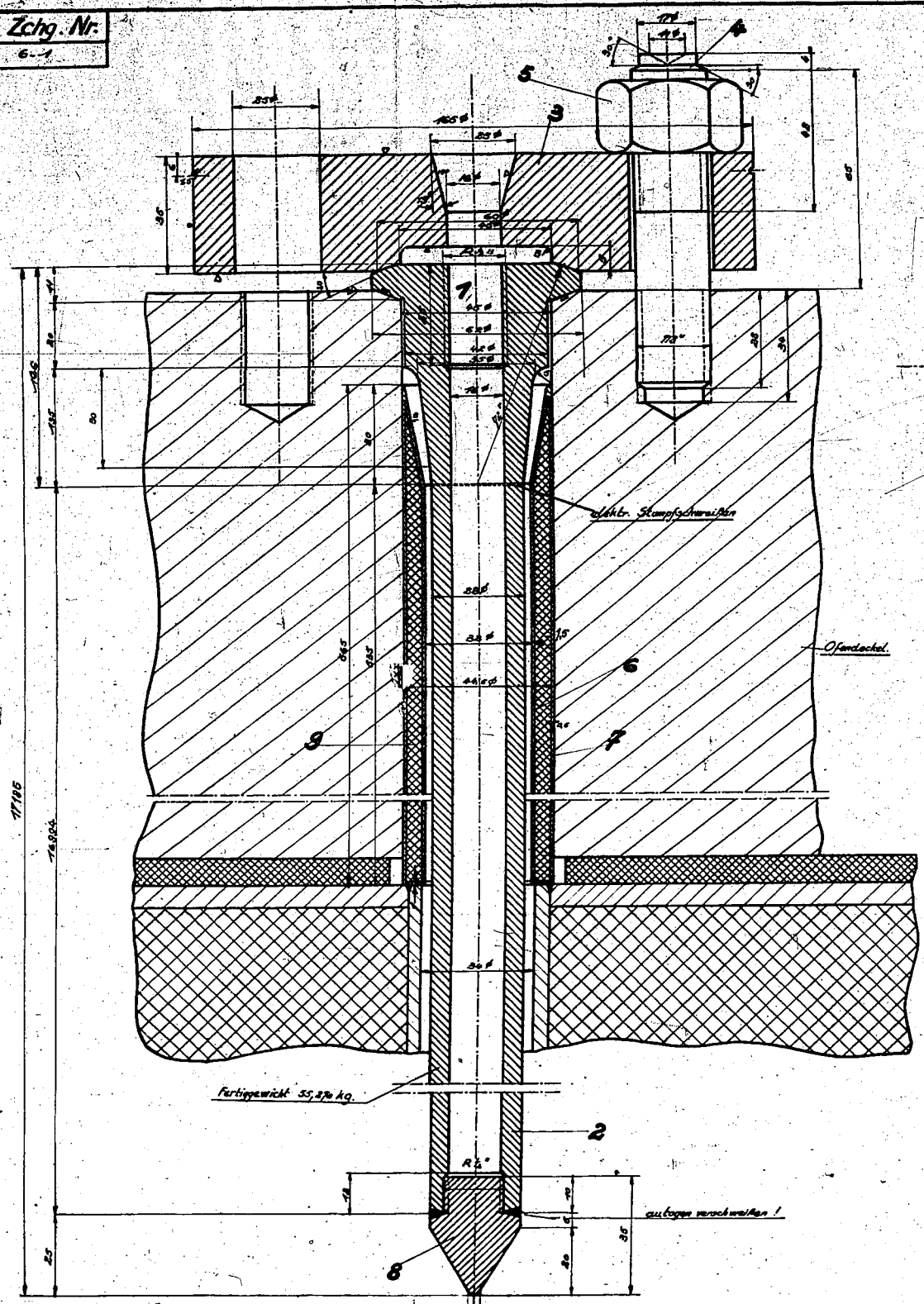
POOR COPY

23



Zugehörige Zeichnungen Zchg. Nr.:  
 Zusammenstellungszeich. N 6-1

64076



Teil	Stück	Benennung	Abmessungen	Werkstoff	Mod.-Nr. / Leg. Nr.	Gewicht	Bemerkung
9	2	Isolierungen		Asbest			
8	3	Gew. Stopfen	28 x 35	N9			
7	2	Isolierhülsen	44,5 / 56,5	St00			
6	2	Isolierhülsen	58 / 56	V13F			
5	12	Kullern	7/2	S3			
4	12	Stabbolzen	17/2,65	N03			
3	2	Flanschen	105 Ø x 55	N03			
2	2	Thermhülsen	28 / 4/1100	N9			
1	2	Linsenscheibe	62 Ø x 6	N9			

geändert 22.IV.02. Dis.  
 17.IV.02. Dis.  
 30.IV.02. Dis.  
 20.V.02. Dis.

**Braunkohle-Benzin A.G.** A 71 (24) 4

*Thermocapill Well*  
*von C. Müller* **25a - 4**

Maßstab: 1:1    Betriebsdruck: 300 atd    Fachgruppe: 2/15  
 Probedruck: 400 atd

Datum: 6.2.35    Entw: 7/8.93    gest. Dispositiv: (Cherny)    27.    Kost.:    Normgeprüft:    Genehmigt:

Ersetzt für:    Ersetzt durch: 10.10.02. - 4

Das Material in dieser Zeichnung verbleibt nur, bis es der Prüfer für sein persönliches Material anordnet. Eine weitere Vervielfältigung darf nicht beauftragt oder ausgeführt werden, wenn nicht durch einen besonderen Auftrag. Die Zeichnung ist nur im Falle der Rückmeldung gültig.

Werk Böhlen    Bau Nr. 11

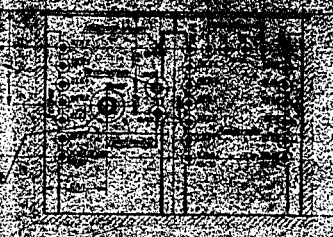
Schweißstellen sind zu Glätten, zu stampeln  
 Teile aus Sonderwerkstoff sind zu stampeln

Pos. Ca. 7 siehe A 1115 - 4

Werkstoff mit Flansch in Isolierrahmen zum lauwarmen Abkühlen 11mm lg.

POOR COPY 24

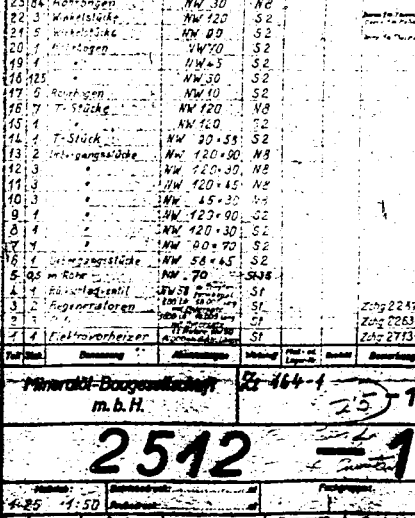
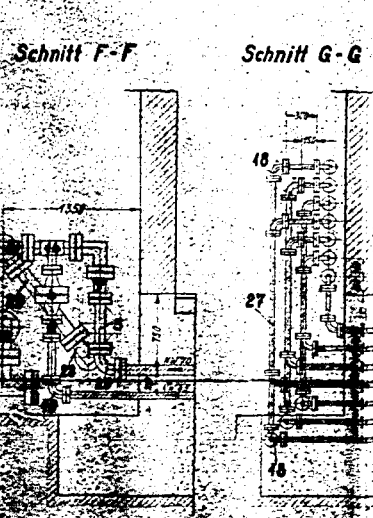
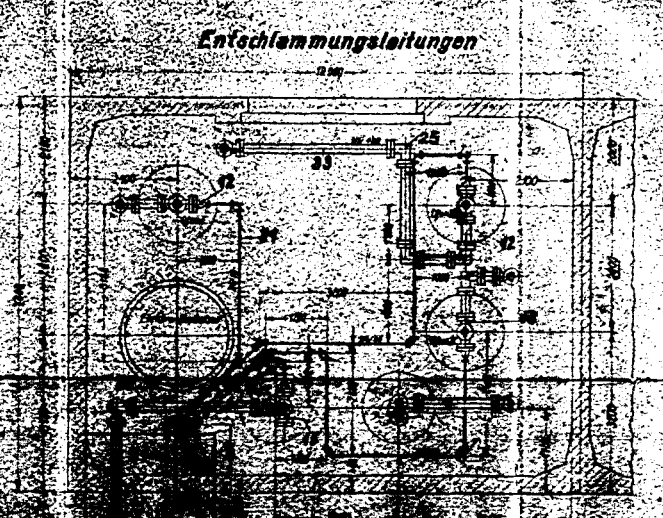
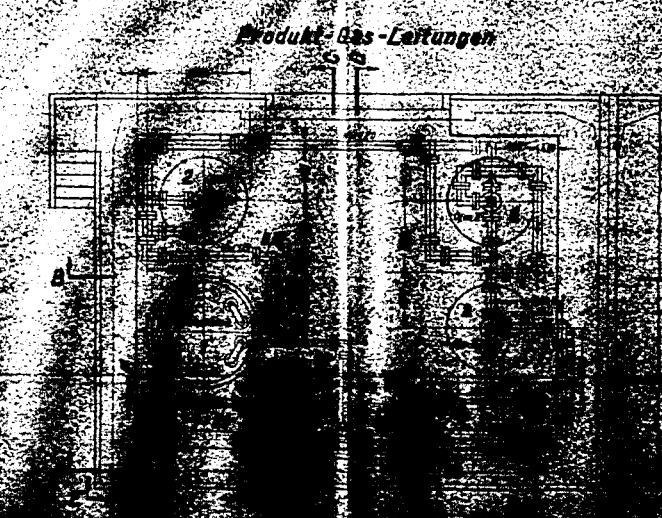
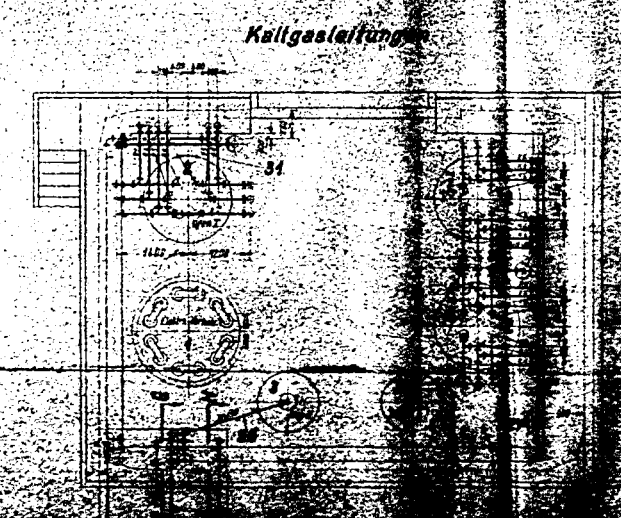




Kanalarquerschnitt E-E

Mit T bezeichnete Formstücke haben Thermohrang.  
 Mit M bezeichnete Formstücke haben Mechanisch.  
 Die 4 Kälteleitungen OKAS, OKMS und OKNS, OKNO  
 des Defen X und Y werden nicht portiert, durch Flute mit über-  
 tragt zu haben, damit eine spätere Verlegung strahlen-  
 ohne Schwierigkeiten bereitet.

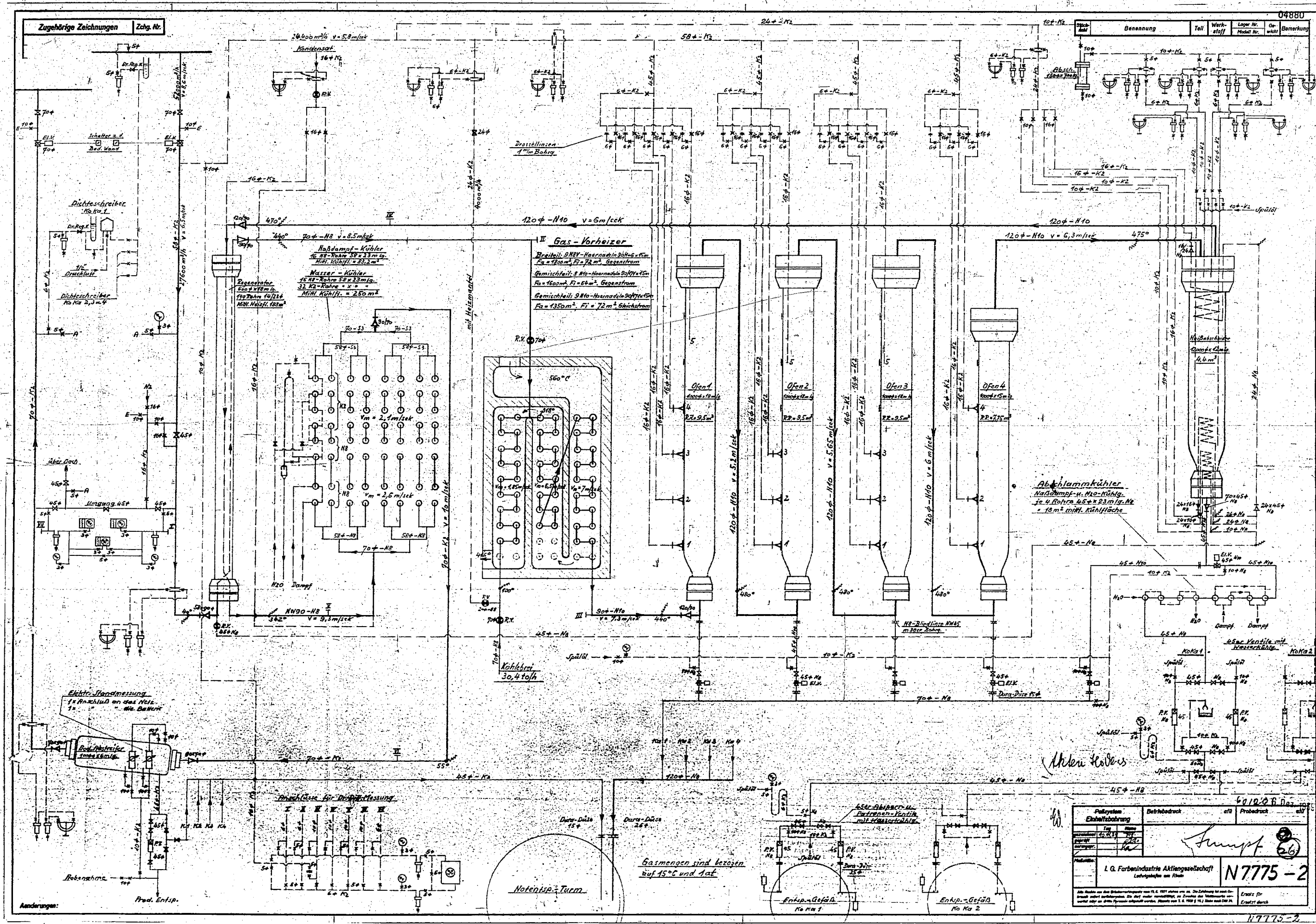
Pos.	Bezeichnung	Menge	Einheit	Material
181	Stück	4	Stk	OKAS
182	Stück	4	Stk	OKMS
183	Stück	4	Stk	OKNS
184	Stück	4	Stk	OKNO
185	Stück	4	Stk	OKAS
186	Stück	4	Stk	OKMS
187	Stück	4	Stk	OKNS
188	Stück	4	Stk	OKNO
189	Stück	4	Stk	OKAS
190	Stück	4	Stk	OKMS
191	Stück	4	Stk	OKNS
192	Stück	4	Stk	OKNO
193	Stück	4	Stk	OKAS
194	Stück	4	Stk	OKMS
195	Stück	4	Stk	OKNS
196	Stück	4	Stk	OKNO
197	Stück	4	Stk	OKAS
198	Stück	4	Stk	OKMS
199	Stück	4	Stk	OKNS
200	Stück	4	Stk	OKNO
201	Stück	4	Stk	OKAS
202	Stück	4	Stk	OKMS
203	Stück	4	Stk	OKNS
204	Stück	4	Stk	OKNO
205	Stück	4	Stk	OKAS
206	Stück	4	Stk	OKMS
207	Stück	4	Stk	OKNS
208	Stück	4	Stk	OKNO
209	Stück	4	Stk	OKAS
210	Stück	4	Stk	OKMS
211	Stück	4	Stk	OKNS
212	Stück	4	Stk	OKNO
213	Stück	4	Stk	OKAS
214	Stück	4	Stk	OKMS
215	Stück	4	Stk	OKNS
216	Stück	4	Stk	OKNO
217	Stück	4	Stk	OKAS
218	Stück	4	Stk	OKMS
219	Stück	4	Stk	OKNS
220	Stück	4	Stk	OKNO
221	Stück	4	Stk	OKAS
222	Stück	4	Stk	OKMS
223	Stück	4	Stk	OKNS
224	Stück	4	Stk	OKNO
225	Stück	4	Stk	OKAS
226	Stück	4	Stk	OKMS
227	Stück	4	Stk	OKNS
228	Stück	4	Stk	OKNO
229	Stück	4	Stk	OKAS
230	Stück	4	Stk	OKMS
231	Stück	4	Stk	OKNS
232	Stück	4	Stk	OKNO
233	Stück	4	Stk	OKAS
234	Stück	4	Stk	OKMS
235	Stück	4	Stk	OKNS
236	Stück	4	Stk	OKNO
237	Stück	4	Stk	OKAS
238	Stück	4	Stk	OKMS
239	Stück	4	Stk	OKNS
240	Stück	4	Stk	OKNO
241	Stück	4	Stk	OKAS
242	Stück	4	Stk	OKMS
243	Stück	4	Stk	OKNS
244	Stück	4	Stk	OKNO
245	Stück	4	Stk	OKAS
246	Stück	4	Stk	OKMS
247	Stück	4	Stk	OKNS
248	Stück	4	Stk	OKNO
249	Stück	4	Stk	OKAS
250	Stück	4	Stk	OKMS
251	Stück	4	Stk	OKNS
252	Stück	4	Stk	OKNO
253	Stück	4	Stk	OKAS
254	Stück	4	Stk	OKMS
255	Stück	4	Stk	OKNS
256	Stück	4	Stk	OKNO
257	Stück	4	Stk	OKAS
258	Stück	4	Stk	OKMS
259	Stück	4	Stk	OKNS
260	Stück	4	Stk	OKNO
261	Stück	4	Stk	OKAS
262	Stück	4	Stk	OKMS
263	Stück	4	Stk	OKNS
264	Stück	4	Stk	OKNO
265	Stück	4	Stk	OKAS
266	Stück	4	Stk	OKMS
267	Stück	4	Stk	OKNS
268	Stück	4	Stk	OKNO
269	Stück	4	Stk	OKAS
270	Stück	4	Stk	OKMS
271	Stück	4	Stk	OKNS
272	Stück	4	Stk	OKNO
273	Stück	4	Stk	OKAS
274	Stück	4	Stk	OKMS
275	Stück	4	Stk	OKNS
276	Stück	4	Stk	OKNO
277	Stück	4	Stk	OKAS
278	Stück	4	Stk	OKMS
279	Stück	4	Stk	OKNS
280	Stück	4	Stk	OKNO
281	Stück	4	Stk	OKAS
282	Stück	4	Stk	OKMS
283	Stück	4	Stk	OKNS
284	Stück	4	Stk	OKNO
285	Stück	4	Stk	OKAS
286	Stück	4	Stk	OKMS
287	Stück	4	Stk	OKNS
288	Stück	4	Stk	OKNO
289	Stück	4	Stk	OKAS
290	Stück	4	Stk	OKMS
291	Stück	4	Stk	OKNS
292	Stück	4	Stk	OKNO
293	Stück	4	Stk	OKAS
294	Stück	4	Stk	OKMS
295	Stück	4	Stk	OKNS
296	Stück	4	Stk	OKNO
297	Stück	4	Stk	OKAS
298	Stück	4	Stk	OKMS
299	Stück	4	Stk	OKNS
300	Stück	4	Stk	OKNO



Mineral-Deutsche  
 m.B.H.  
 2512  
 25

POOR COPY  
 25



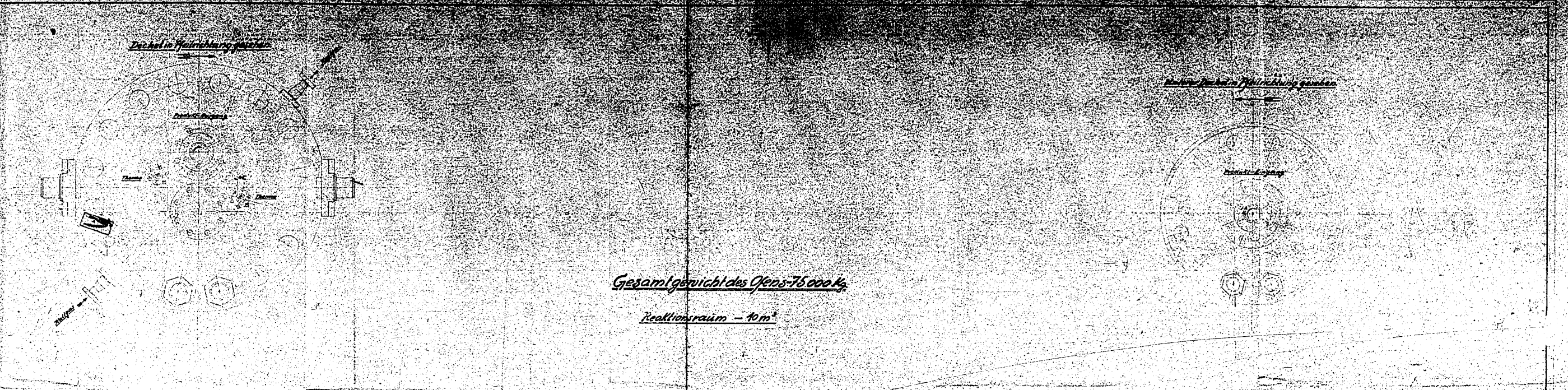


<table border="1"> <tr> <th>Polysystem</th> <th>Einheitsbezeichnung</th> <th>Bezugsdruck</th> <th>alt</th> <th>Probedruck</th> <th>alt</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	Polysystem	Einheitsbezeichnung	Bezugsdruck	alt	Probedruck	alt							<p>6019/26 No. 2</p> <p><i>Stumpf</i> 26</p> <p>I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft          Ludwigshafen am Rhein</p> <p><b>N7775-2</b></p> <p>Erstellt durch</p>
Polysystem	Einheitsbezeichnung	Bezugsdruck	alt	Probedruck	alt								

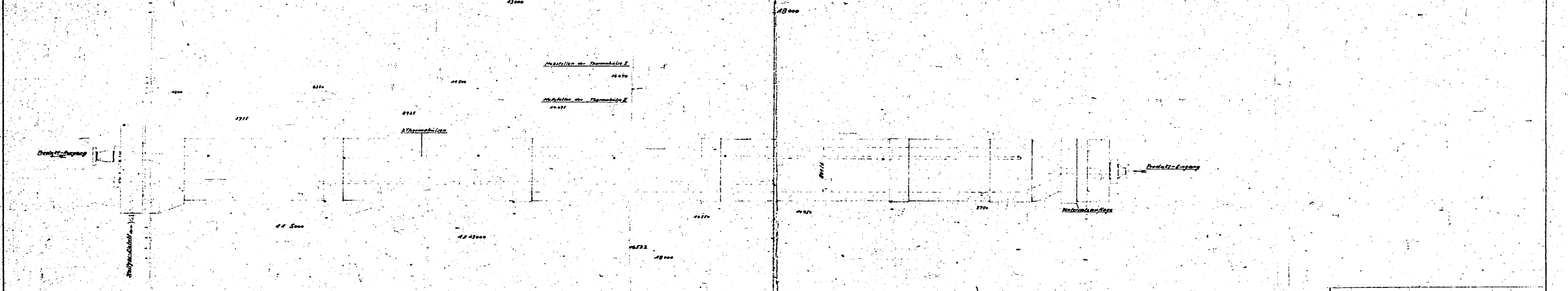
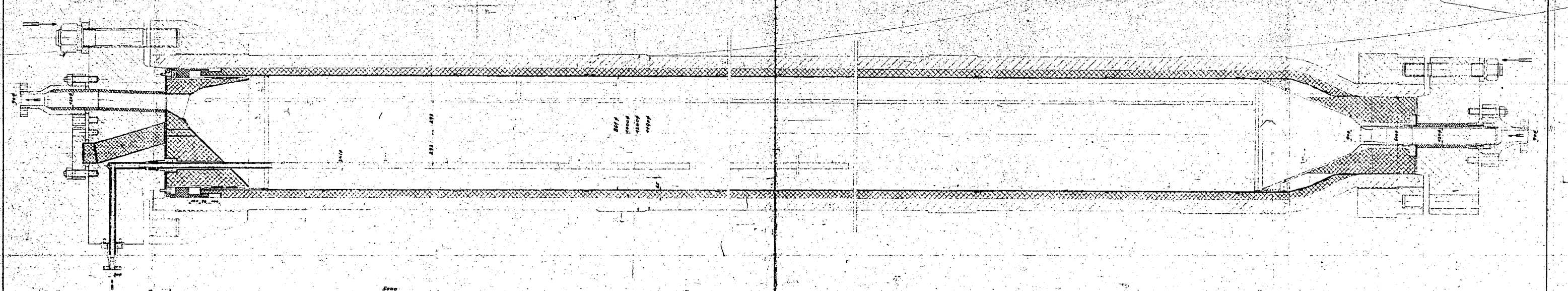
POOR COPY 26

Bestandtheile	Menge	Angabe
Deckel	1	711-2
Stützfüße	4	712-2
Handflügel	2	713-2
Handflügelbolzen	2	714-2
Handflügelkappe	2	715-2
Handflügelkappenschraube	2	716-2
Handflügelkappebolzen	2	717-2
Handflügelkappenschraube	2	718-2
Handflügelkappebolzen	2	719-2
Handflügelkappenschraube	2	720-2
Handflügelkappebolzen	2	721-2
Handflügelkappenschraube	2	722-2
Handflügelkappebolzen	2	723-2
Handflügelkappenschraube	2	724-2
Handflügelkappebolzen	2	725-2
Handflügelkappenschraube	2	726-2
Handflügelkappebolzen	2	727-2
Handflügelkappenschraube	2	728-2
Handflügelkappebolzen	2	729-2
Handflügelkappenschraube	2	730-2
Handflügelkappebolzen	2	731-2
Handflügelkappenschraube	2	732-2
Handflügelkappebolzen	2	733-2
Handflügelkappenschraube	2	734-2
Handflügelkappebolzen	2	735-2
Handflügelkappenschraube	2	736-2
Handflügelkappebolzen	2	737-2
Handflügelkappenschraube	2	738-2
Handflügelkappebolzen	2	739-2
Handflügelkappenschraube	2	740-2
Handflügelkappebolzen	2	741-2
Handflügelkappenschraube	2	742-2
Handflügelkappebolzen	2	743-2
Handflügelkappenschraube	2	744-2
Handflügelkappebolzen	2	745-2
Handflügelkappenschraube	2	746-2
Handflügelkappebolzen	2	747-2
Handflügelkappenschraube	2	748-2
Handflügelkappebolzen	2	749-2
Handflügelkappenschraube	2	750-2

Deckel in Feuerhülse gesteckt



Gesamtgewicht des Ofens 75000 kg  
Reaktionsraum - 10 m³

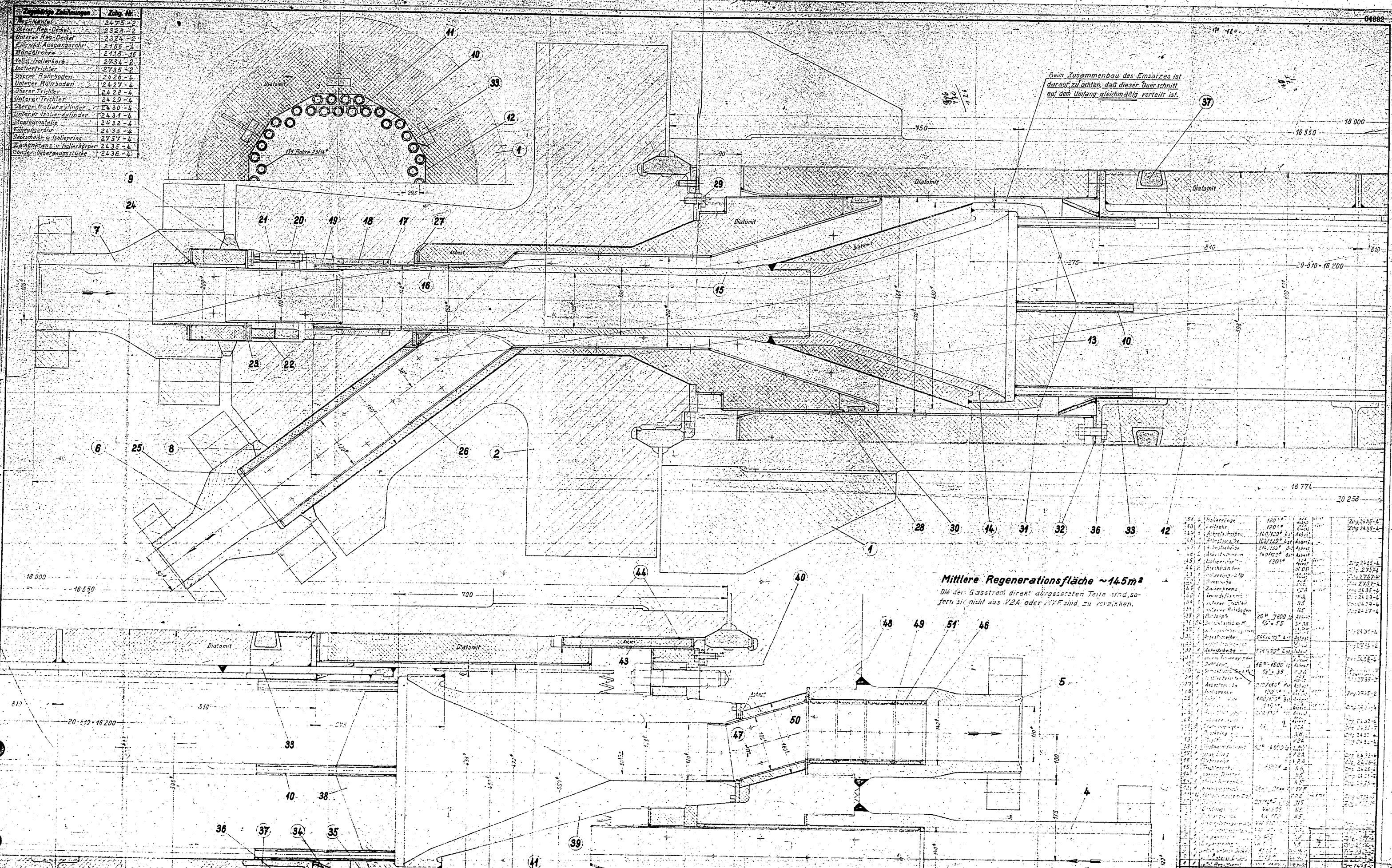


Taf. 228.	Bemerkung	Abmessungen	Material	Proz. Z.	Geomet.	Darstellung
Braunkohle-Benzin A.G. A 376¹						
671 27-1						
Druck	4,0 - 4,5	Reaktionsraum	10 m³			
Druck	0,5 - 1,0	Reaktionsraum	10 m³			
Druck	0,5 - 1,0	Reaktionsraum	10 m³			

POOR 27

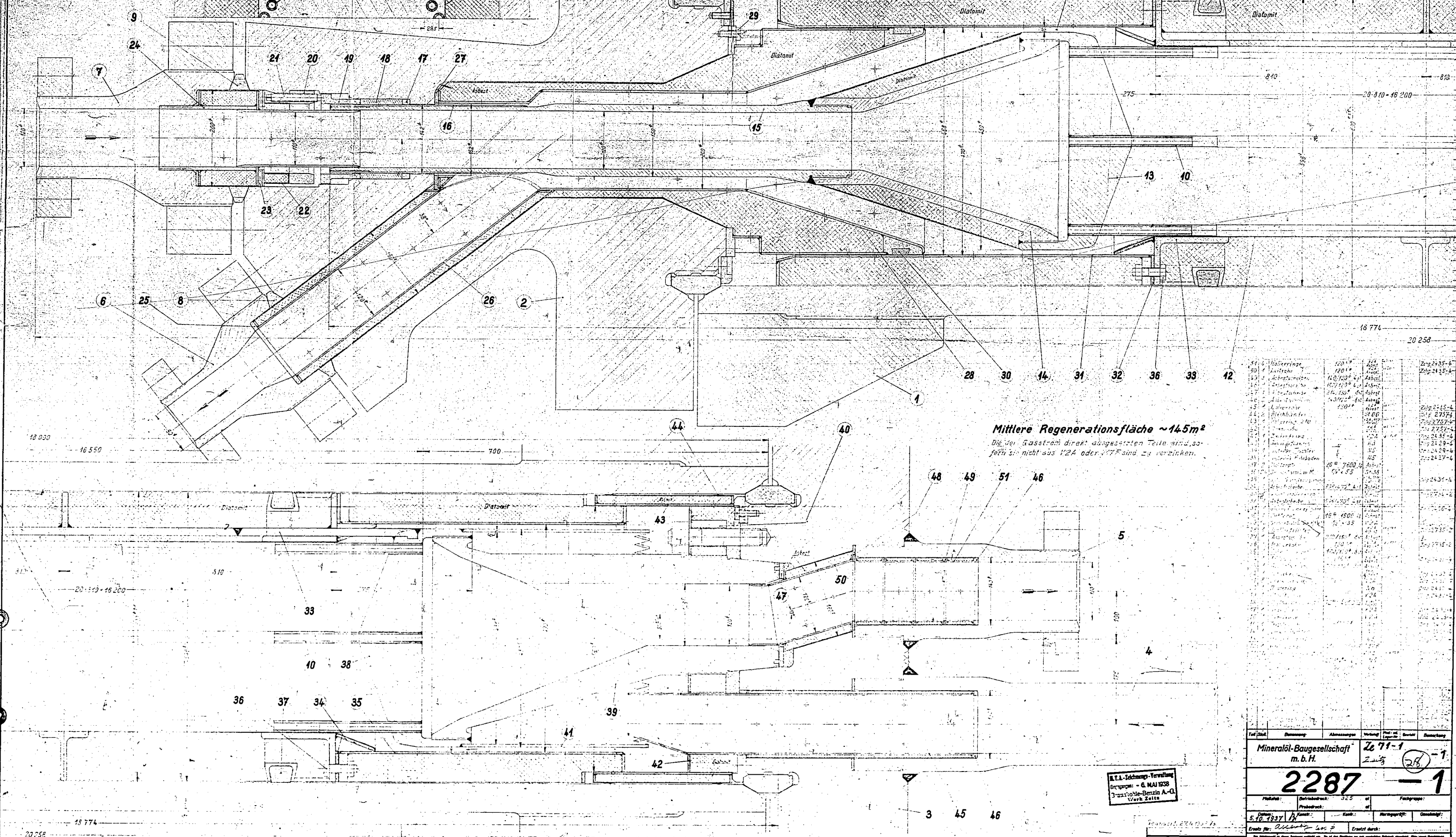


Zugehörige Zeichnungen	Zugl. Nr.
Reg.-Nehel	2475-2
Obere Reg.-Decke	2328-2
Untere Reg.-Decke	2324-2
Stahlrohr	2166-4
Stahlrohr	2166-16
Stahlrohr	2733-2
Isoliervlies	2733-2
Obere Rohrboden	2426-4
Untere Rohrboden	2427-4
Obere Trichter	2428-4
Untere Trichter	2429-4
Obere Isolierzylinder	2430-4
Untere Isolierzylinder	2431-4
Stoßschicht	2432-4
Kühlschicht	2433-4
Deckplatte u. Isolierring	2757-4
Zusatzstücke u. Halbkörper	2435-4
Gondel-Überzugstücke	2436-4



Pos.	Bezeichnung	Menge	Einheit	Material	Preis	Werkstoff
1	Isolierzylinder	120	m³	2430-4	120	2430-4
2	Isolierzylinder	120	m³	2431-4	120	2431-4
3	Stoßschicht	120	m³	2432-4	120	2432-4
4	Kühlschicht	120	m³	2433-4	120	2433-4
5	Deckplatte u. Isolierring	120	m³	2757-4	120	2757-4
6	Zusatzstücke u. Halbkörper	120	m³	2435-4	120	2435-4
7	Gondel-Überzugstücke	120	m³	2436-4	120	2436-4
8	Stahlrohr	120	m³	2166-4	120	2166-4
9	Stahlrohr	120	m³	2166-16	120	2166-16
10	Stahlrohr	120	m³	2733-2	120	2733-2
11	Isoliervlies	120	m³	2733-2	120	2733-2
12	Obere Rohrboden	120	m³	2426-4	120	2426-4
13	Untere Rohrboden	120	m³	2427-4	120	2427-4
14	Obere Trichter	120	m³	2428-4	120	2428-4
15	Untere Trichter	120	m³	2429-4	120	2429-4
16	Obere Isolierzylinder	120	m³	2430-4	120	2430-4
17	Untere Isolierzylinder	120	m³	2431-4	120	2431-4
18	Stoßschicht	120	m³	2432-4	120	2432-4
19	Kühlschicht	120	m³	2433-4	120	2433-4
20	Deckplatte u. Isolierring	120	m³	2757-4	120	2757-4
21	Zusatzstücke u. Halbkörper	120	m³	2435-4	120	2435-4
22	Gondel-Überzugstücke	120	m³	2436-4	120	2436-4
23	Stahlrohr	120	m³	2166-4	120	2166-4
24	Stahlrohr	120	m³	2166-16	120	2166-16
25	Stahlrohr	120	m³	2733-2	120	2733-2
26	Isoliervlies	120	m³	2733-2	120	2733-2
27	Obere Rohrboden	120	m³	2426-4	120	2426-4
28	Untere Rohrboden	120	m³	2427-4	120	2427-4
29	Obere Trichter	120	m³	2428-4	120	2428-4
30	Untere Trichter	120	m³	2429-4	120	2429-4
31	Obere Isolierzylinder	120	m³	2430-4	120	2430-4
32	Untere Isolierzylinder	120	m³	2431-4	120	2431-4
33	Stoßschicht	120	m³	2432-4	120	2432-4
34	Kühlschicht	120	m³	2433-4	120	2433-4
35	Deckplatte u. Isolierring	120	m³	2757-4	120	2757-4
36	Zusatzstücke u. Halbkörper	120	m³	2435-4	120	2435-4
37	Gondel-Überzugstücke	120	m³	2436-4	120	2436-4
38	Stahlrohr	120	m³	2166-4	120	2166-4
39	Stahlrohr	120	m³	2166-16	120	2166-16
40	Stahlrohr	120	m³	2733-2	120	2733-2
41	Isoliervlies	120	m³	2733-2	120	2733-2
42	Obere Rohrboden	120	m³	2426-4	120	2426-4
43	Untere Rohrboden	120	m³	2427-4	120	2427-4
44	Obere Trichter	120	m³	2428-4	120	2428-4
45	Untere Trichter	120	m³	2429-4	120	2429-4
46	Obere Isolierzylinder	120	m³	2430-4	120	2430-4
47	Untere Isolierzylinder	120	m³	2431-4	120	2431-4
48	Stoßschicht	120	m³	2432-4	120	2432-4
49	Kühlschicht	120	m³	2433-4	120	2433-4
50	Deckplatte u. Isolierring	120	m³	2757-4	120	2757-4
51	Zusatzstücke u. Halbkörper	120	m³	2435-4	120	2435-4

Ungetr. Isolierzylinder	24 31 - 4
Steinbohrbohrer	24 32 - 4
Echtholzbohrer	24 33 - 4
Bohrbohrer in Isolierung	27 57 - 4
Werkzeuge u. Halterbohrer	24 35 - 4
Röhrer-Bohrbohrerstücke	24 36 - 4



Nr.	Bezeichnung	Menge	Einheit	Preis	Summe	Abrechnung
1	...	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...	...
9	...	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...	...
11	...	...	...	...	...	...
12	...	...	...	...	...	...
13	...	...	...	...	...	...
14	...	...	...	...	...	...
15	...	...	...	...	...	...
16	...	...	...	...	...	...
17	...	...	...	...	...	...
18	...	...	...	...	...	...
19	...	...	...	...	...	...
20	...	...	...	...	...	...
21	...	...	...	...	...	...
22	...	...	...	...	...	...
23	...	...	...	...	...	...
24	...	...	...	...	...	...
25	...	...	...	...	...	...
26	...	...	...	...	...	...
27	...	...	...	...	...	...
28	...	...	...	...	...	...
29	...	...	...	...	...	...
30	...	...	...	...	...	...
31	...	...	...	...	...	...
32	...	...	...	...	...	...
33	...	...	...	...	...	...
34	...	...	...	...	...	...
35	...	...	...	...	...	...
36	...	...	...	...	...	...
37	...	...	...	...	...	...
38	...	...	...	...	...	...
39	...	...	...	...	...	...
40	...	...	...	...	...	...
41	...	...	...	...	...	...
42	...	...	...	...	...	...
43	...	...	...	...	...	...
44	...	...	...	...	...	...
45	...	...	...	...	...	...
46	...	...	...	...	...	...
47	...	...	...	...	...	...
48	...	...	...	...	...	...
49	...	...	...	...	...	...
50	...	...	...	...	...	...
51	...	...	...	...	...	...

Teil (Blatt)	Mineralöl-Baugesellschaft m. b. H.	Abrechnung	2287 - 1	Zug 2435-4
Planzahl	325	Blatt	28	Zug 2435-4
Druck	...	...	...	...
Erstellt durch	...	...	...	...

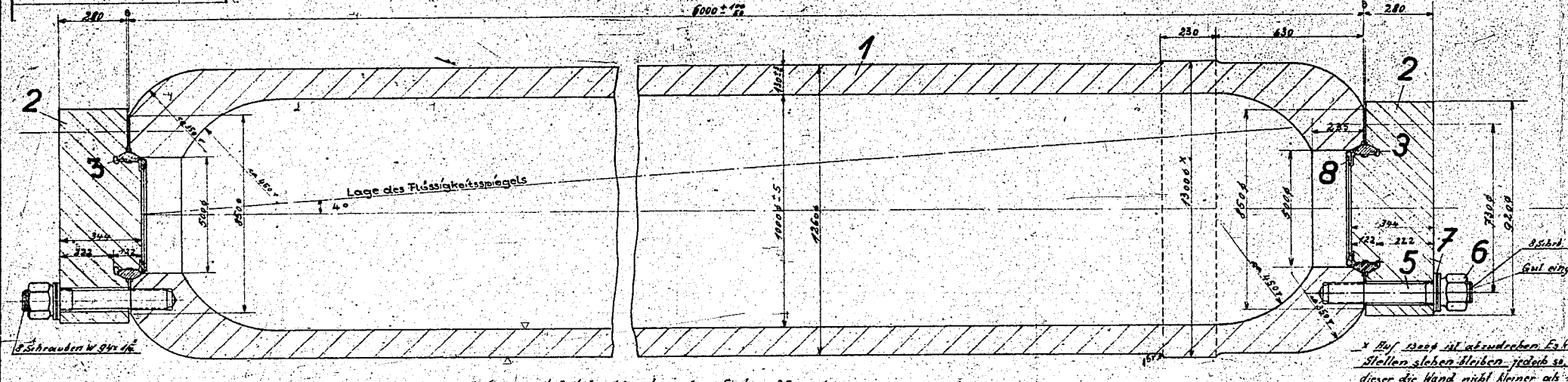
E.T.L. - Schwingung - Vorrichtung  
 Dringepumpe - 6 MAI 1938  
 3-220016-Benzin A-D  
 Werk Zeitz

POOR COPY 28

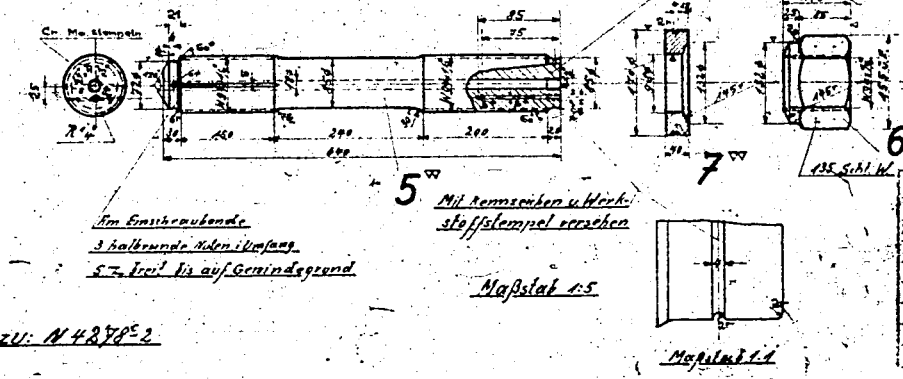
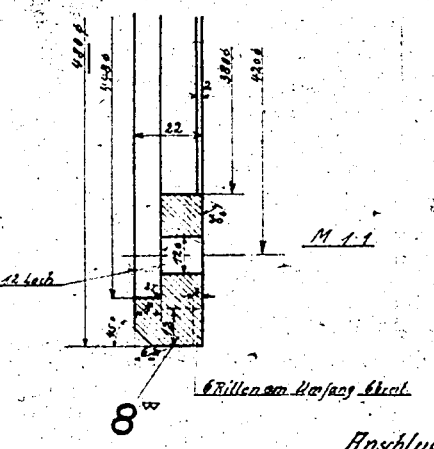
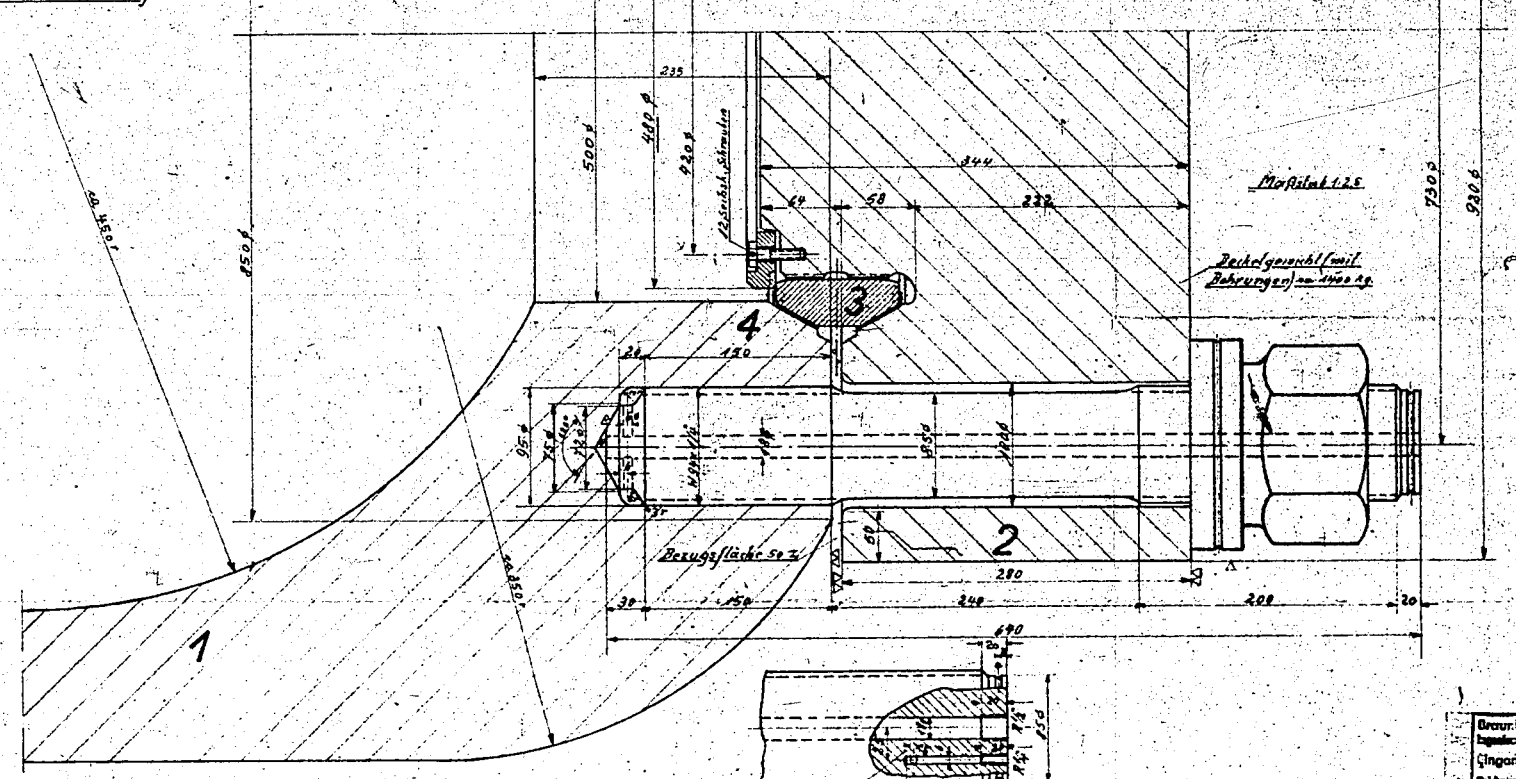
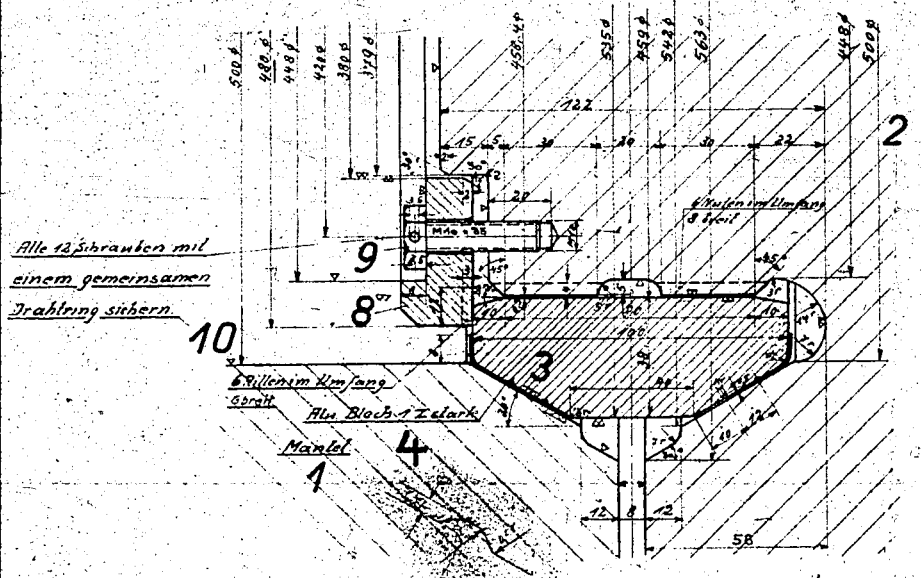


Zugehörige Zeichnungen Zeich. Nr.

04863



Stück	Benennung	Material	Stückzahl	Bemerkung
1	Mantel	St. M. St.	1	
2	Deckel	St. M. St.	1	
3	Zählringe	St. M. St.	56	
4	Rückverhlungen	Aluminium	2	
5	Stiftschrauben 100x10	Cr. M. St.	56	
6	Stiftschrauben 100x10	St. M. St.	56	
7	Unterlegscheiben 170x	St. M. St.	56	
8	Haltringe	St. M. St.	56	
9	Schrauben M. 10-35	St. M. St.	56	
10	3m Draht 3.50	St. M. St.		



**Probe druck:**  
Der Abstreifer ist mit 925 at. abzupressen. Das Unterdruckventil zu Ende zu machen darf nicht abgeschlossen folgen, sondern muß allmählich verengert werden.

*Abstreifer* (29)

Kam. Nr.	Rev. Nr.	Bestellng.	Datum
N 4047-2			

Anschlußbohrungen hierzu: N 4270-2

Abstreifer 2000 g. 2000 g. 125 at. Betriebsdruck

POOR COPY 20

Stück-Nr.	Benennung	Menge	Größe	Material	Bemerkung
1	Kammerm. Flansch NH 800	1	St. 30		Ausführung a
1	" " " NH 800	1			
2	Robrschellenhälften	2			
3	versch. Schraubensicherungen	4			
4	Sechskantmutter 1 1/4"	5	St. 30		
5	Stiftschr. 1 1/4" x 100 lg.	6	St. 30		
6	Stiftschr. 1 1/4" x 55 lg.	8			
7	Sechskantmutter 1 1/4"	9	St. 30		
8	Stiftschr. 1 1/4" x 100 lg.	10	St. 30		
9	Stiftschr. 1 1/4" x 55 lg.	11			
10	Sechskantmutter 1 1/4"	12		Ausführung b	
11	Stiftschr. 1 1/4" x 100 lg.	13			
12	Stiftschr. 1 1/4" x 55 lg.	14			
13	Sechskantmutter 1 1/4"	15	St. 30		
14	Stiftschr. 1 1/4" x 100 lg.	16	St. 30		
15	Stiftschr. 1 1/4" x 55 lg.	17			
16	Sechskantmutter 1 1/4"	18			
17	Stiftschr. 1 1/4" x 100 lg.	19	St. 30		
18	Stiftschr. 1 1/4" x 55 lg.	20	St. 30		
19	Sechskantmutter 1 1/4"	21	St. 30		
20	Stiftschr. 1 1/4" x 100 lg.	22			
21	Stiftschr. 1 1/4" x 55 lg.	23			
22	Sechskantmutter 1 1/4"	24			
23	Stiftschr. 1 1/4" x 100 lg.				
24	Stiftschr. 1 1/4" x 55 lg.				

**Ausführung a: Kreislaufgas**

**Sämtliche Schrauben im Innern der Flasche sind zu sichern!**

**Ausführung b: Produkt**

**Probedruck**

Die Behälter sind einem zweimaligen Probedruck zu unterwerfen  
 vor Anbringen der Mantelbohrungen (400 at), 425 at  
 nach (360 at), 390 at  
 Das Unterdrucksetzen u. Entspannen darf nicht stoßweise erfolgen, sondern muß allmählich vorgenommen werden.

**Schmiedezzeichnung**  
 hierzu: N4047-2

Gezeichnet  
 3.7.37  
 27.7.37  
 28.7.37  
 30.7.37  
 31.7.37

Druck  
 Eingen. 17.10.1939

30

Kom. Nr.	Das Nr.	Bestellung	Rechnung	Jahr
Material: 1-1, 1-5, 1-10		Bestandteil (300)	Produkt (400)	
Datum: 22.4.39		300	400	
		M-11-2		
I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft Ludwigshafen a. Rh.				N4278 <sup>c</sup> -2





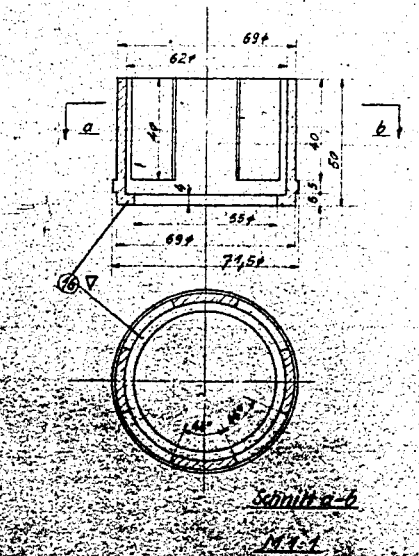
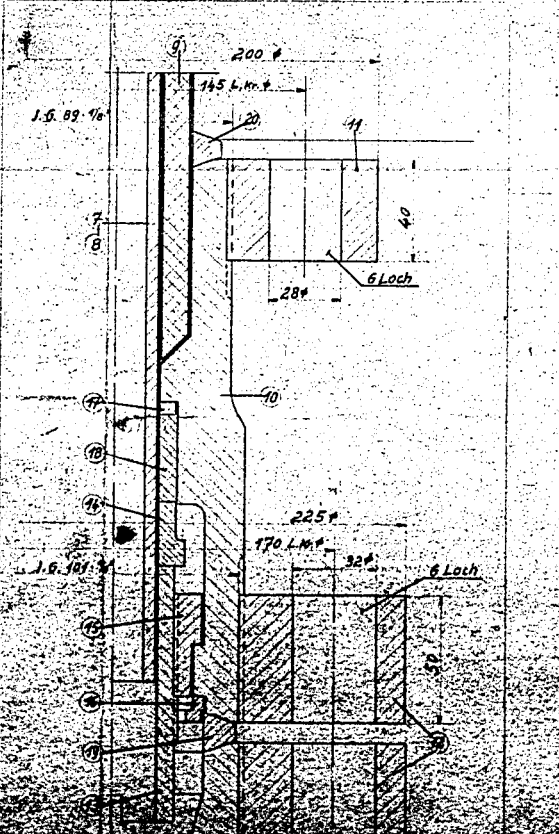
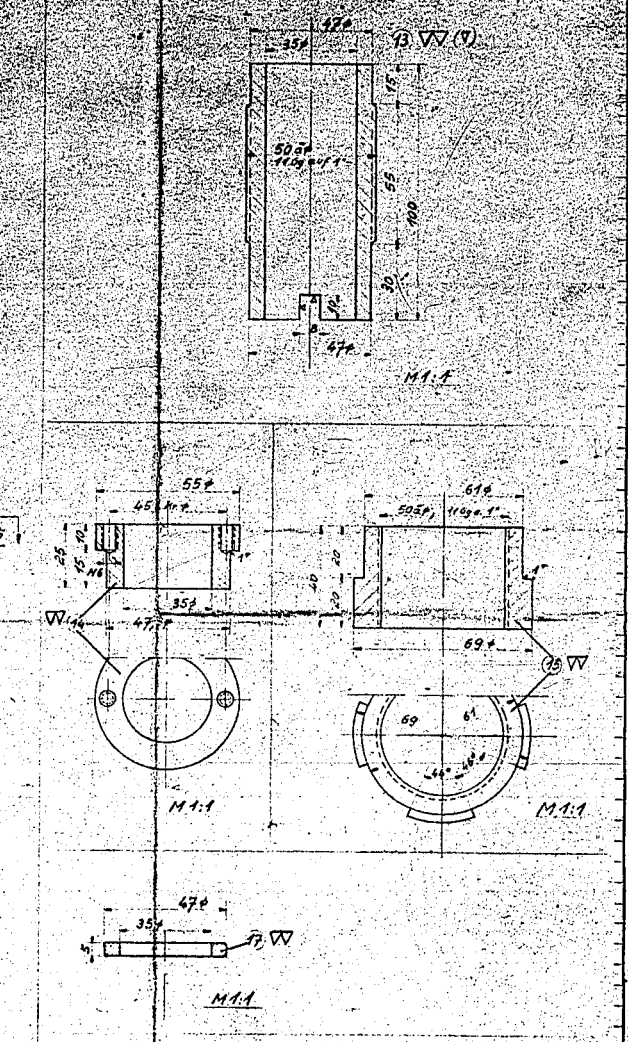
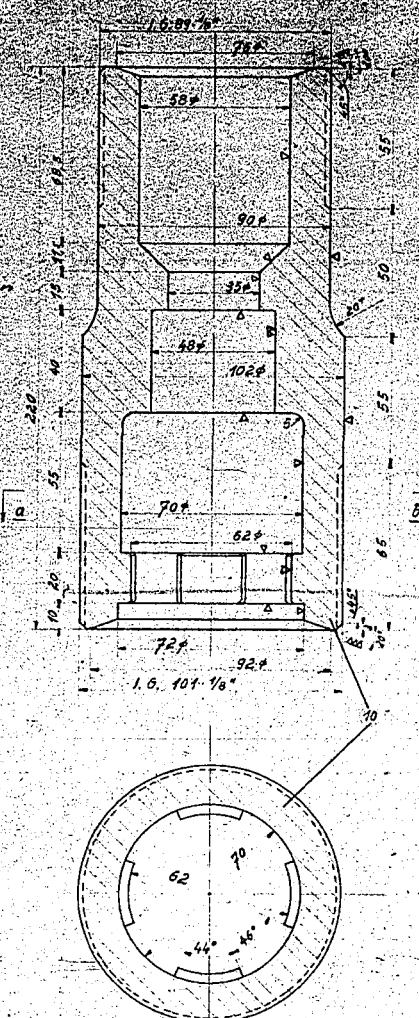
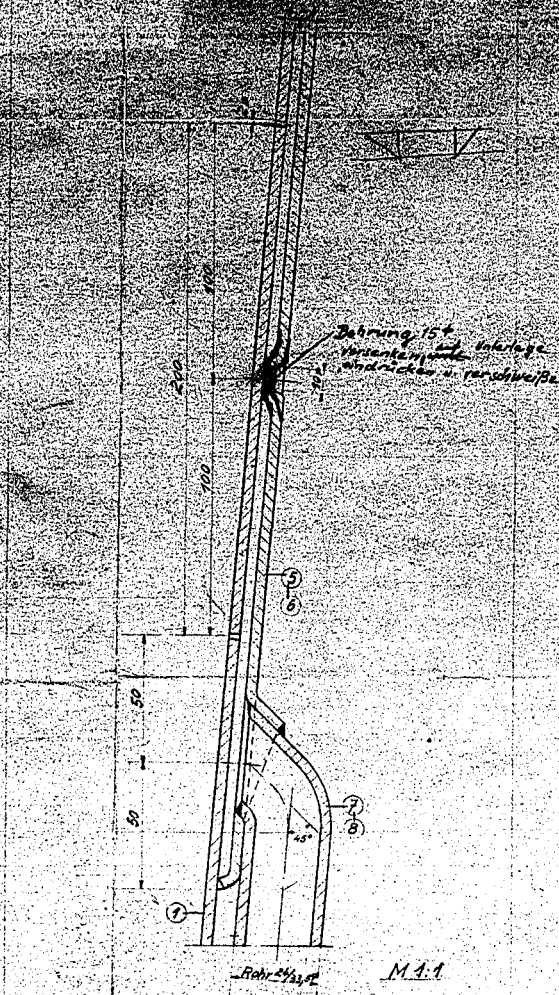
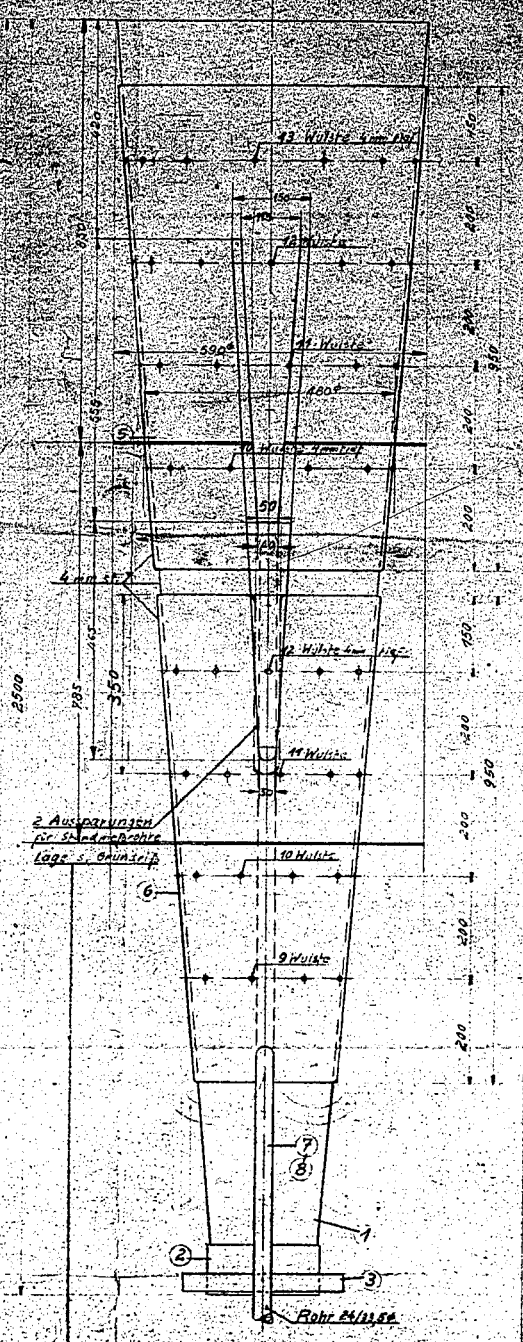
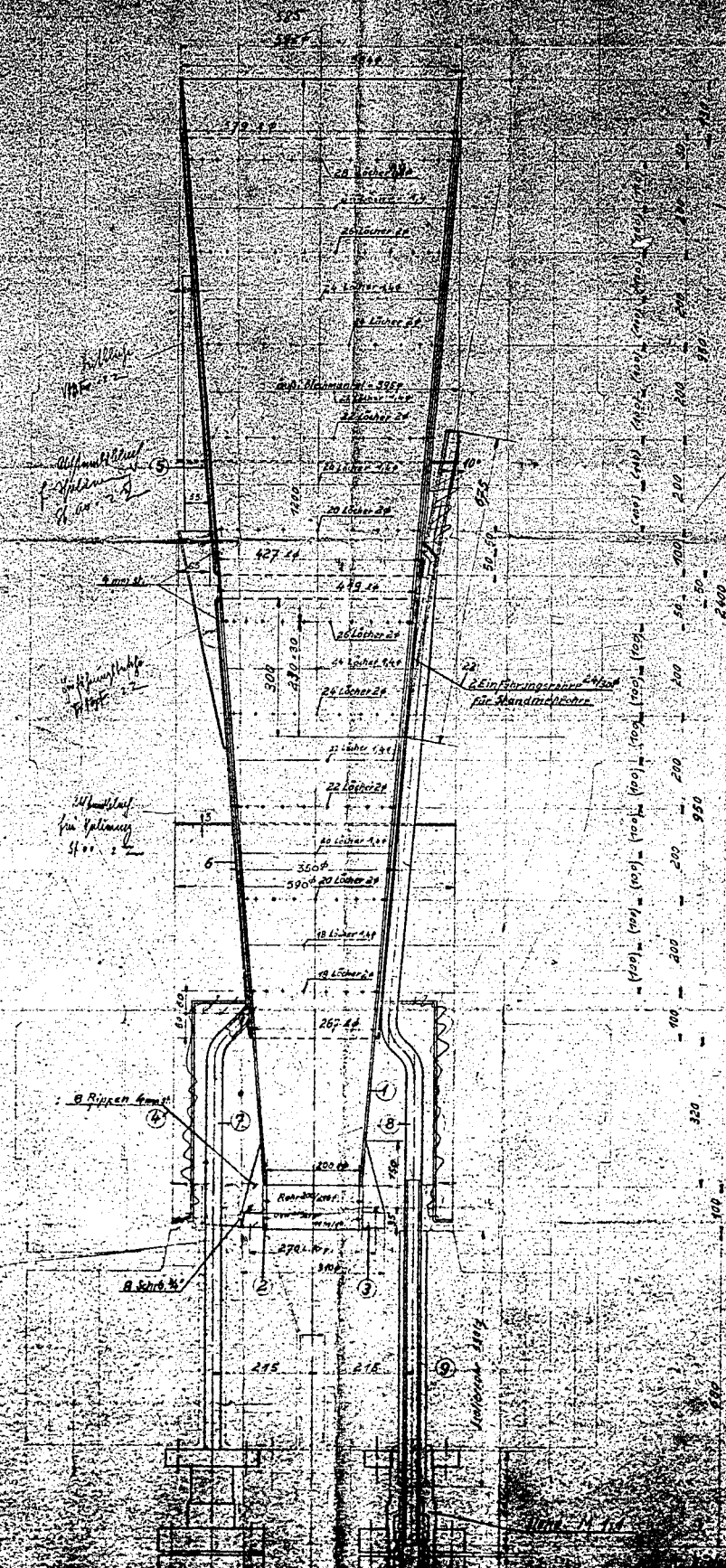












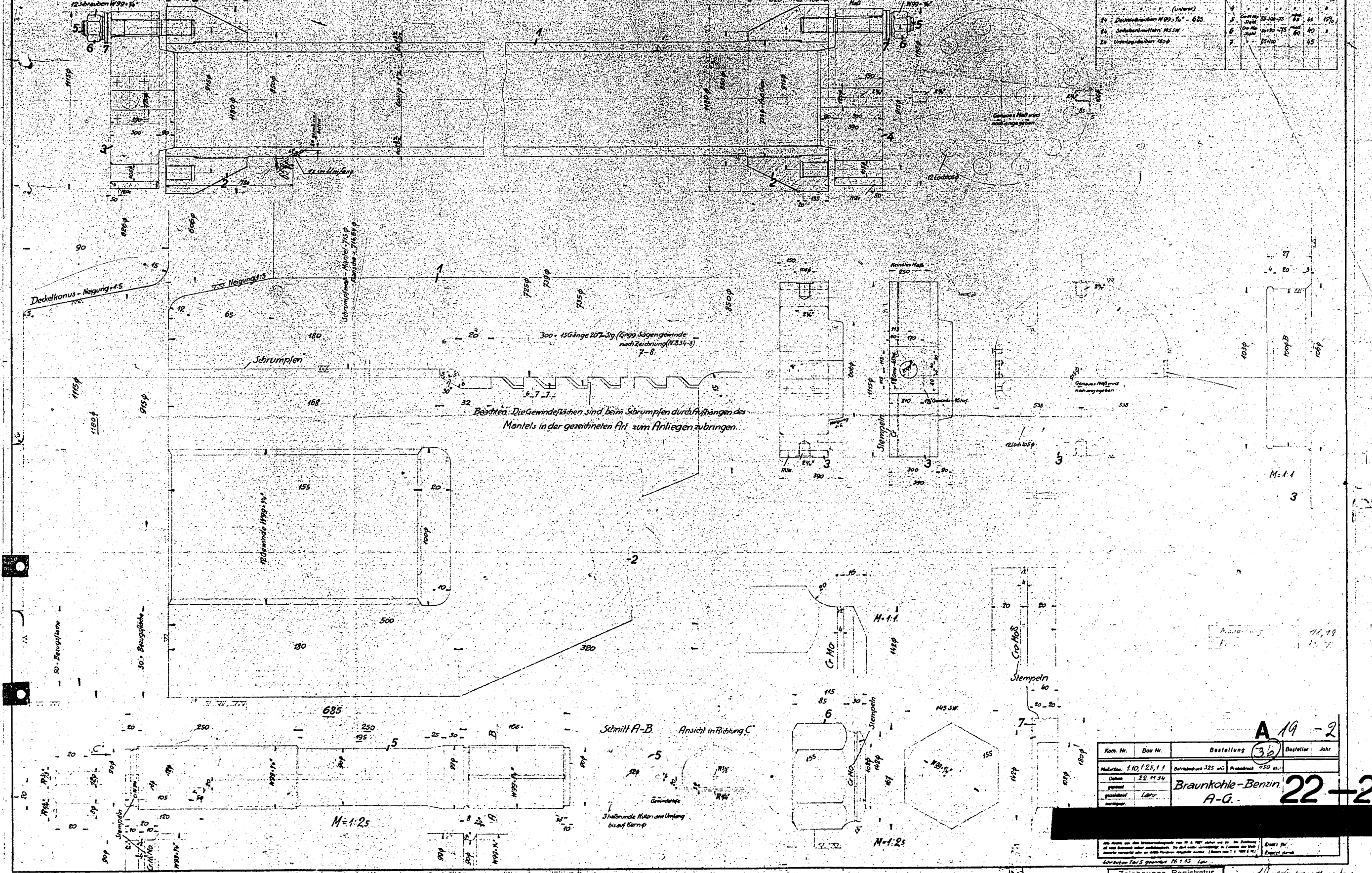
Versuch  
7.10.1908

Nr.	Bezeichnung	Menge	Material	Hersteller
22	2 Einführrohre	400-67	St 37	YTF
21	2 Red. Stübe	mit 70mm	N 8	Stran, A215
20	2 Dichtungslagen	NW 50	N 8	
19	2 Dichtungslagen	NW 70	N 8	
18	Packung	485x-5	S 3	Wipac
17	2 O-Ringe	485x-5	S 3	
16	2 O-Ringe	715x-20	S 3	
15	2 Begrenzung	68x-40	S 3	
14	2 Dichtungslagen	190x-25	S 3	
13	2 Dichtungslagen	190x-25	S 3	
12	2 Dichtungslagen	190x-25	S 3	
11	2 Red. Stübe	NW 70	N 8	
10	2 Red. Stübe	NW 70	N 8	
9	2 Red. Stübe	NW 70	N 8	
8	1 Kegelstift lang	120x4	N 8	
7	1 Kegelstift kurz	120x4	N 8	
6	1 Mutter	120x4	N 8	
5	1 Mutter	120x4	N 8	
4	1 Mutter	120x4	N 8	
3	1 Mutter	120x4	N 8	
2	1 Mutter	120x4	N 8	



Zugehörige Zeichnungen	Zchg. Nr.
Oberer Deckel	74-2
Unterer Deckel	75-2

Stückzahl	Bezeichnung	Einheit	Material	Preis	Werkstoff	Preis	Werkstoff	Preis	Werkstoff	Preis
1	Mantel 600φ - 1800	Stk	St 35	45	St 35	33	St 35	15%		
2	Schrumpfen 1100φ	Stk								
3	Deckel 210φ - 300 (oberer)	Stk								
4	Deckel 210φ - 300 (unterer)	Stk								
5	Druckschrauben M20 x 100 - 625	Stk								
6	Sechskantmutter M20	Stk								
7	Unterlegscheibe 40φ	Stk								



32. Beachten: Die Gewindeflächen sind beim Schrumpfen durch Aufhängen des Mantels in der gezeichneten Art zum Anliegen zu bringen.

Kom. Nr.	Bau Nr.	Bestellung	Besteller	Jahr
110/25/11		Bestellnummer 325 und Preisnummer 450		
Datum	22.11.34	Braunkohle-Benzin A-G.		
gezeichnet	Lehr	A 19 - 2		
geprüft		22-2		

POOR 36



I  
04891

Problems of the Organic Section. Dec. 1938 - Dec. 1939.

64 pages text and tables.

A notebook containing problems of the Organic Section which are divided into: 1. Alcohols from Carbon monoxide; 2. Fatty acids from alcohols and aldehydes and 3. Lubricating Oil-Polymerization of Olefins.

The research carried on and the present status of the work are summarized.

"High Pressure Synthesis Chamber with Steam Cooling" (author not given).

46 pages of text and 43 pages of diagrams and graphs. Dated June 1944.

The problem of heat transfer and calculation of heat transfer coefficients using published theoretical and experimental data for a methanol converter using steam.

Formula book for the compounding of various calypsol greases in code.

INDEX 1

Die unter dem obigen Titel zusammen gefaßten Probleme haben zum Ziele eine Senkung, Vervollkommenung und Verbreiterung der mit der Methanol - und Isobutylol - Herstellung auf der Basis Kohlenoxyd - Wasserstoff begonnenen Alkohol - Synthesen. Grundlegend für den Erfolg aller nachstehend genannten Einzelaufgaben wird eine wissenschaftliche Vertiefung unserer Kenntnisse über die Wirkungsweise der verschiedenen Katalysatoren sein. Es ist notwendig zu wissen, wie wirkt ein Element als Metall oder in Form seines Oxydes u.s.w. Wie werden diese Wirkungen beeinflusst durch verschiedene Trägermaterialien und durch verschiedenen Darstellungsmethoden (Fällung, Schmelze, Art der Reduktion u.s.w.) Ganz allgemein ist zu sagen, daß die katalytischen Arbeiten nicht in die Breite sondern mehr in die Tiefe gelenkt werden müssen. Das Wesensmäßige der einzelnen Elemente und Elementkombinationen ist schärfer herauszuarbeiten auch unter Hinzuziehung physikalischer Untersuchungsmethoden z.B. Röntgenuntersuchungen durch Dr. Brill, Oppau.

Die einzelnen Aufgaben sollen wie folgt gegliedert werden:

- 1) Methanol - Probleme
- 2) Äthanol - Probleme
- 3) Propanol - Probleme
- 4) Butanol - Probleme
- 5) Probleme über höhere Alkohole aus Kohlenoxyd
- 6) E.T. 100 - Probleme



1). Methanol - Probleme.

Die Methanol - Synthese bietet z.Zt. in chemischer und katalytischer Hinsicht keine bemerkenswerten Probleme, deren vordringliche Bearbeitung aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen notwendig oder sonstwie zu rechtfertigen wäre. Sie hat z.Zt. nur für den Ingenieur dringliche Aufgaben, wie z.B. Verbesserungen des Vorheizers und Wärmeaustauschers. Die einzige chemische Aufgabe wäre eine Verbesserung der Entschwefelung der Ausgangsgase. Hieran wird von Seiten des Betriebes, Dr. F r i c k gearbeitet.

Chemische Aufgabe aber bestehen für die Verwendung des Methanols:

- a) zur Herstellung von Formaldehyd
- b) zur Herstellung von Essigsäure
- c) zur Herstellung von Äthanol.

1a). Bearbeiter Dr. W o l f.

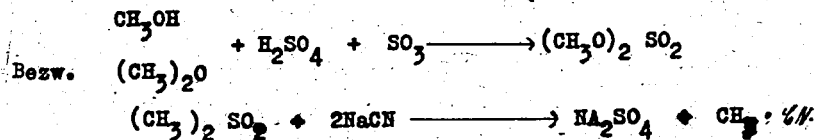
Die Herstellung von Formaldehyd hat zum Endziele nicht die Gewinnung wässriger Formaldehyd - Lösungen, sondern die Gewinnung des Formaldehydes als Paraformaldehyd. Letzterer ist für alle Reaktionen genau so verwendbar wie der Formaldehyd. Er ist aber billiger zu verwenden. Heute ist der Formaldehyd durch die Frachtkosten für das Lösungswasser zu stark belastet. Paraformaldehyd kann man im Kleinen aus Reinformethanol leicht herstellen aber es fehlt noch eine technisch brauchbare Apparatur, in der störungsfrei und billig, der sofort nach der Oxydation gebildete feste Paraformaldehyd abgetrennt und aufgefangen werden kann. Ferner ist zu versuchen aus Dimethyläther Paraformaldehyd herzustellen und endlich ist die Herstellung aus Rohmethanol zu untersuchen evtl. mit indirekter Wärmezufuhr. Die Gewinnung des Paraformaldehyds aus den Reaktionsgasen kann auf zwei Wegen erfolgen:

- a) Auswaschung des Paraformaldehyds aus den Reaktionsgasen
- b) Auswaschung des Wassers aus den Reaktionsgasen

Der Weg a) ist dadurch sehr erschwert, daß sich Paraformaldehyd nur in sehr wenigen Lösungsmitteln merklich löst. Ferner ist zu untersuchen (Vorschlag Dr. Hanisch) die Umsetzung des Formaldehyds in der Gasphase bei hohen Temperaturen mit Acetaldehyd (= Vinylalkohol).

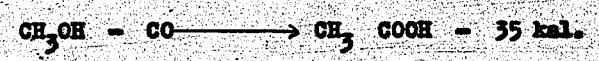
1b) Bearbeiter Dr. W i e d e m a n n.

Essigsäure kann über Acetonitril aus Methanol bzw. Dimethyläther gebildet werden gemäß dem folgenden Reaktionschema:



Alkohol - Probleme 1938

Das so erhaltene Acetonitril kann nun entweder direkt zur Essigsäure verseift werden. Vorteilhafter aber würde es für Leuna vielleicht sein, das Nitril nach einem Vorschlage von Dr. Hanisch direkt mit den entsprechenden Alkoholen umzusetzen zu Polysolvan. Für die Wirtschaftlichkeit dieser Arbeitsweisen ist neben einer hohen Ausbeute, der Preis Natriumcyanides entscheidend. Dieser liegt in der billigsten Form (27.--RM/kg.) als 30%ige Lösung vor sowohl in Lu wie auch in Leuna aus Methan nach Andrussov. Essigsäure ist ferner noch darstellbar aus Methanol gemäß der Reaktion:



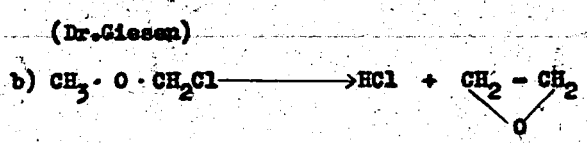
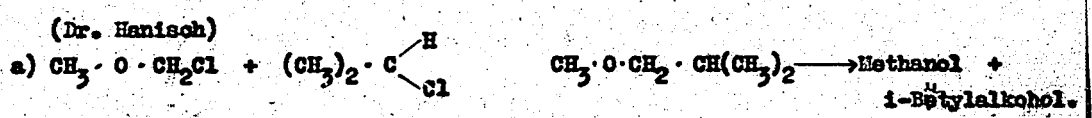
Diese Reaktion wird in dem Abschnitt über Höchstdruck - Probleme besprochen.

1c) Bearbeiter Dr. H u n c h.

Die Herstellung von Athanol aus Methanol erscheint möglich auf dem Wege über eine Isomerisierung des Dimethyläthers, siehe Athanol - Probleme.

1d) Dimethyläther - Aufgaben.

Betriebsmäßig ist die Reinigung des Dimethyläthers zu verbessern entweder auf dem Wege der fraktionierten Entspannung oder durch Auswaschung s.B. mit Öl und Niederhaltung der KW. in der Rektifizierkolonne (Vorschlag Dr. Hanisch). Ferner ist die Chlorierung des Dimethyläthers zu  $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_2\text{Cl}$  zu verbessern. Der erhaltene Chlordimethyläther kann nach zwei Richtungen ev. umgesetzt werden:





1 a) Formaldehyd - Herstellung: Dr. W o l f

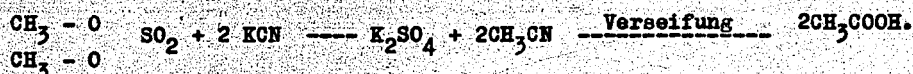
Es gelang nicht ein Lösungsmittel zu finden mit dessen Hilfe Paraformaldehyd aus den Reaktionsgasen ausgewaschen werden konnte.

Wohl konnte Formaldehyd mit  $\text{NaHSO}_3$  durch Zusatz von Methanol als feste kristalline Bisulfitverbindung abgeschieden werden. Beim Erhitzen derselben wurde reiner gasförmiger Formaldehyd wieder abgespalten, das zurückbleibende  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  kann wieder verwendet werden.

1 b) Essigsäure - Herstellung: Bearbeiter Dr. Wiedemann

" " " " Dr. Jagemann

Es wurde der folgende Reaktionsweg bearbeitet:

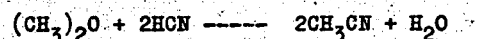


Die Ausbeute betrug 85 - 92%. Die Versuche wurden abgebrochen, da eine überschlägige materialmäßige Kostenberechnung bereits zeigte, daß die auf diesem Wege darstellbare Essigsäure bei einem Preis von

RM 0,32 pro kg für NaCN

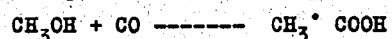
" 0,30 " " " Dimethylsulfat

bereits RM 0,58/kg bei 100%iger Ausbeute kostet. Etwas billiger aber auch noch zu teuer ist auch der folgende Weg: F.P. 799 091 (J.G.)



Hiernach kostet 1 kg Essigsäure bei 100%iger Ausbeute 0,26 RM/kg bei einem Preis für Dimethyläther von RM 0,12 pro kg und für Blausäure von RM 0,40 pro kg.

Der aussichtsreichste Weg ist die direkte Synthese nach:



Diese Reaktion beginnt wirtschaftlich zu werden wann bei einer Ausbeute von 7% Essigsäure nicht mehr als 5%  $\text{H}_2\text{O}$  gebildet werden.

Es wurde mit einem Gas 30 Te  $\text{CO}$  + 70 Te.  $\text{H}_2$  bei 700 Atm gearbeitet. Als Kontakte wurden die folgenden Typen untersucht: Die Phosphate von Cu, Si, Al, Th, La, Cd, Zn, Ag, Co, Ni, Fe, Mn für sich, sowie auf verschiedenen Trägern. Ferner wurden Kontakte untersucht, die aus A-Kohle welche mit verschiedenen Substanzen beladen worden war, z.B. Phosphorsäure und deren Estern, Borsäure, Arsensäure, Antimonsäure Schwefelsäure. Dann wurden zahlreiche Metall - Chromite, Vanadate, Aluminate, Manganate, Borate, Niobate, Stamate, Kobaltite, Titanate, Permutite und den Ammoniak - Kontakten untersucht. Auch wurden alle in der Patentliteratur beschriebenen Kontakte im besonderen die Borfluorid - Komplexverbindungen durchgeprüft. Alle Kontakte wurden in Gegenwart des Methanol-Kontaktes angewandt, in der Annahme, daß das in statu nascendi befindliche Methanol sich besonders leicht umsetzen würde.

In allen Fällen war das gebildete Hauptprodukt: Wasser und Essigsäure bzw. Methylacetat waren nur in geringen Mengen entstanden. Auch die Verwendung von Dimethyläther an Stelle von Methanol brachte keine Vorteile. Auch die Erhöhung des Druckes auf 2000 Atm war ohne Erfolg. Danach wurden von Dr. Wiedemann die Versuche von Hardy: Jnd.Eng.Chem. wonach Methanol + CO in flüssige Phosphorsäure eingeleitet werden bei 200 Atm nachgearbeitet. Hierbei konnten ca. 55% Essigsäure +  $\text{H}_2\text{O}$  <sup>erhalten</sup> werden. Diese Versuche sollen fortgesetzt werden.

f c) siehe Äthanol.

f d) Die Dimethyläther - Aufgaben konnten im Berichtsjahr 1939 aus Zeitmangel nicht in Angriff genommen werden.



04897

2) Äthanol-Probleme.

Die Herstellung des Äthanol soll auf zwei Wegen versucht werden

- a) direkte Synthese aus Kohlenoxyd
- b) durch Isomerisierung von Dimethyläther.

Beides sind ~~zum~~ <sup>zum</sup> katalytische Probleme. Der Weg a) wird z.Zt. mit einmal mit einem aus Zinkfurnit <sup>zum</sup> bestehenden Kontakt und <sup>zum</sup> ändern mit einem sogenannten Fünfstoff - Kontakt (Cu - cobaltit + MnO + V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + NiO) beschriften. Der zuerst genannte Kontakt bildet Äthanol und Propanol zu gleichen Teilen (je 5%) aber zugleich mit sehr viel Wasser. Der zweite Kontakt ist betrieblich wegen zu starker Wärmebildung <sup>sch. zu hoch</sup> nicht fahrbar. Die Kontaktfrage bedarf noch intensiver Weiterarbeit.

Der zweite Weg (b) ist bisher noch nicht gelungen. Thermodynamisch ~~bereitet~~ <sup>erreichbar</sup> ist er aber möglich. Er wird ~~erreichbar~~ <sup>erreichbar</sup> unter Verwendung von Metallhalogeniden wie AlCl<sub>3</sub>, BF<sub>3</sub> und GaCl<sub>3</sub> probiert und zwar möglichst in flüssiger Phase.

Die Gewinnung des Äthanol im Rahmen der Methanol - Isobutylölsynthese ist wichtig für die Erhöhung der Ausbeute an Propanol und iso - Butanol und für die Gewinnung von n - Butanol.

2) Äthanol - Probleme

Die Versuchsarbeiten dieser Gruppe gleichen sich wie folgt:

- a) Direkte Synthese des Äthanol;
- b) Isomerisierung von Dimethyläther;
- c) Dehydrierung des Äthanol zu Acetaldehyd.

2 a) Direkte Synthese des Äthanol aus CO + H<sub>2</sub>; Bearbeiter Dr. B e r n d t

Für diese direkte katalytische Spiritus - Synthese lag aus dem Jahre 1938 der sogenannte Fünfstoff Kontakt (CoO + NiO + MnO + CuO + V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) vor. Dieser Kontakt war jedoch betrieblich sehr schwer zu fahren wegen einer zu starken Wärmetönung. Es zeigte sich, daß er gut fahrbar ist, wenn er vorher sorgfältig durchreduziert wird. Er lieferte im 500er Ofen etwa 12% Spiritus.

In diesem Fünfstoff-Kontakt bildet das Kobalt die Basis. Die anderen Stoffe sind notwendige Aktivierungstoffe von denen jedoch keiner entbehrt werden kann. Die für die anderen Zusatzstoffe erforderlichen Optimalmengen sind noch festzustellen. Vielleicht sind auch noch weitere Zusatzstoffe erforderlich. Es wurden bereits Sieben- und Zehnstoff - Kontakte mit gutem Erfolg untersucht.

Die weitere Kontakt-Entwicklungsarbeit ist einmal dahin auszurichten, daß ein Kontakt herausgebildet wird der mehr Äthanol macht, ja der in Analogie zum Methanol-Kontakt, hauptsächlich Äthanol macht und zum anderen wäre es notwendig einen Kontakt zu entwickeln, der neben Äthanol möglichst viel Propanol und wenn möglich n-Butanol und höhere geradkettige Alkohole liefert.

Es wurde bereits festgestellt, daß Cu-cobaltit neben Äthanol etw 5% Propanol gibt. Es kann durch Zugabe von Co- oder von Ni-Silicaten aktiviert werden. Ferner läßt sich der Fünfstoff-Kontakt verbessern durch die Zugaben von Verdünnungsmitteln wie: MgO; SiO<sub>2</sub>; Methanol-Kt; Bimstein, Kieselsäure, Bleicherden im besonderen solche, die mit HCl aktiviert sind wie z.B. Tonsil ACX. Ferner sollen die Ferrite von Kupfer, Kobalt und Zink noch einmal durchgeprüft werden und zwar jetzt nachdem sie vorher gut durchreduziert sind. Der Zinkferritkontakt hatte sich seinerzeit dadurch ausgezeichnet, daß er C<sub>2</sub> und C<sub>3</sub> - Alkohole zu gleichen Teilen lieferte, allerdings neben viel Wasser. Vielleicht lassen sich auch die Ferrit-Kontakte durch Zusätze aktivieren und vervollkommen. Ein weiterer Mangel des Fünfstoff-Kontaktes, dessen Beseitigung erwünscht wäre ist die Tatsache, daß das Kobalt im Betriebe allmählich in Form von Kobaltcarbonylen herausgelöst wird. Vielleicht ist es möglich ein katalytisch aktives und beständiges Kobaltcarbide herzustellen und zu einem brauchbaren Kontakt durch Zusatzstoffe zu aktivieren. Kobaltcarbide spielen bei der Alkoholsynthese offenbar eine besondere Rolle wie das folgende Ergebnis einer röntgenographischen Untersuchung von Herrn Dr. Brill Oppau zeigt:



Der gebrauchte Kontakt bestand aus:

Kobaltoxyd + 1% CuO lieferte neben 10% C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH 1,5% C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH : Co<sub>2</sub>O + Co + Cu  
 " + 5% " " " 10% " 2,5% " : " + wenig Co + Cu  
 " + 10% " " " 10% " 3,5% " : " + Spur Co + Cu

In gebrauchtem eisenhaltigen Fischer-Synthese-Kontakt nahm nach Untersuchungen von Dr. Brill der Gehalt an Fe<sub>2</sub>C zu, je aktiver die Kontakte gewesen waren. Die für die Spiritus-Synthese gebrauchte Zinkferrit-Kontakte enthielten nach Befunden von Dr. Brill die Carbide FeO<sub>2</sub> und FeO<sub>3</sub>. Es ist die Frage zu untersuchen, ob man nicht von carbidischen statt von oxydischen Kontakten bei der Alkoholsynthese ausgehen kann. Zur Zeit wird reines Kobaltcarbid Co<sub>2</sub>C auf seine katalytischen Eigenschaften und seine strukturellen Veränderungen während der Katalyse untersucht. Dann ist die Herstellung eines Kobaltcarbides im Fünfstoff-Kontakt zu versuchen in dem der gute durchreduzierte Kontakt unter günstigen Temperaturbedingungen mit Co nachbehandelt wird. Neben dem rein empirischen Vorgehen bei der Kontaktentwicklung, sollen stets auch derartige zunächst auf reinem Erkenntnis ausgerichtete Kontaktversuche durchgeführt werden.

Ferner wurde versucht, das am Fünfstoff-Kontakt neben dem Äthanol gebildete Methanol, wieder neu einzuspritzen. Es gelang jedoch vorerst nicht auf diese Weise aus Methanol - Äthanol zu machen. Sollte sich dieses negative Resultat bestätigen, so müßte man annehmen, daß die Bildung des Äthanol aus dem Kohlenoxyd direkt erfolgt in Form einer Art Kettenreaktion. Ist das der Fall, so dürfte eine Drucksteigerung die Reaktion nicht beeinflussen, wohl aber müßte sich die Äthanol - Ausbeute steigern lassen durch eine Ultra - Feinreinigung der Ausgangsgase. Entsprechende Versuche sind in Vorbereitung.

2b) Isomerisierung von Dimethyläther: Bearbeiter Dr. Münch

Es konnte gezeigt werden, daß Dimethyläther in Gegenwart von wasserfreiem AlCl<sub>3</sub> bei -40° zu einem sehr geringen Teil zu Äthanol isomerisiert wird. Die Ausbeuten waren so gering, daß gerade der analytische Nachweis des Äthanol gelang. Dieser wurde nach der Jodoform - Reaktion und als Benzoesäureester ausgeführt. Die Versuche wurden wegen der geringen, nicht steigerungsfähigen Ausbeute abgebrochen.

2c) Es wurden Versuche zur Umwandlung von Äthanol in Acetaldehyd unternommen. Mit Hilfe des Ag - Formaldehyd - Kontaktes gelang es (Dr. Wiedemann) Acetaldehyd in einer Ausbeute von 85 - 90% aus Äthanol herzustellen. Damit sind auf der Basis CO + H<sub>2</sub> nun alle Reaktionen durchführbar, die bisher Acetylen - Acetaldehyd zur Basis hatten. Notwendig ist aber noch, daß die katalytische Äthanol - Synthese so vollkommen wird, daß sie unabhängig von der Methanol - Produktion wird. Die Erreichung dieses Zieles kann einmal versucht werden durch Entwicklung eines Kontaktes, der Äthanol als Hauptprodukt bildet, oder zum anderen

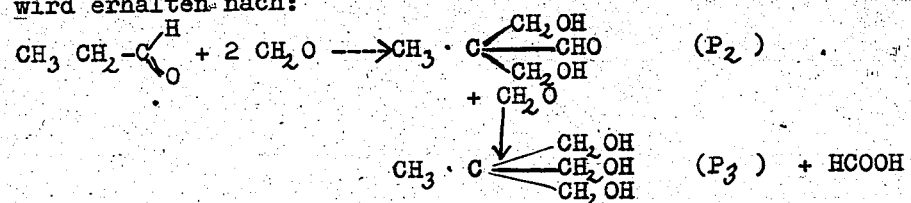
durch Ausbildung von Methoden technischer oder katalytischer Art, die eine Rückführung des gebildeten Methanols erlauben.



3) Propanol - Probleme.

Bearbeiter: Dr. Jagemann, Dr. Löwenberg, Dr. Wiedemann.

Propanol wird einmal erhalten bei der Isobutylol-Synthese und wird ferner bei der Aethanol-Synthese gebildet werden können. Zur Zeit wird versucht, aus Methanol + Aethanol in Gegenwart von Wasserstoff und Katalysatoren Propanol aufzubauen. Als Kontakte werden z.Zt. der Methanol- und der Isobutyl-Kontakt benutzt. Statt der Einspritzung von Aethanol soll die Einspritzung von Acetaldehyd und evt. auch Aethylen versucht werden. Propanol ist einmal wichtig als Einspritzmittel für den Aufbau des i-Butylalkohols und zum andern wichtig als Ausgangsmaterial für die Gewinnung von Propionsäure, Tiglinaldehyd und Trimethyloläthan. Das letztere wird erhalten nach:



Es ist wichtig, die Reduktion des P<sub>2</sub>-Aldols statt mit Formaldehyd: mit Hilfe der katalytischen Druckhydrierung durchzuführen, um so den Anfall von Ameisensäure zu beseitigen. Diesbezügliche Versuche sind in Angriff genommen.

04902

3). Propanol - Probleme.

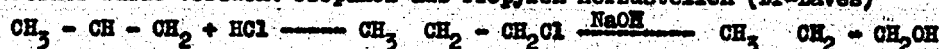
Die Versuchsarbeiten, welche n - Propanol zur Basis hatten gliederten sich in folgender Weise:

- a) Synthese des Propanols
- b) Herstellung und Weiterverarbeitung des Propionaldehyds aus Propanol
- c) Herstellung und Weiterverarbeitung der Propionsäure.

3a) Synthese des Propanols: Bearbeiter Dr. Bernat, Dr. Wiedemann, Dr. Laves.

Es wurde versucht bei der Ausbildung des Spiritus - Kontaktes gleichzeitig Propanol zu erzeugen. Bisher konnte aber nur etwa 2 - 3% Propanol neben Äthanol gewonnen werden. Ferner wurde versucht durch Einspritzung von Äthanol am Isobutylöl- und am Fünfstoff - Kontakt die Propanol - Ausbeute zu erhöhen. Es gelang tatsächlich am Isobutylöl - Kontakt die Propanol - Fraktion etwas zu erhöhen, auch wurde die Butanol - Ausbeute um 1 - 2% erhöht und im Butanol konnten 1 - 2% n - Butanol nachgewiesen werden. Am Fünfstoff - Kontakt war die Äthanol - Einspritzung wirkungslos.

Ferner wurde versucht Propanol aus Propylen herzustellen (Dr. Laves)



Die entzündliche Anlagerung sollte nach Literaturangaben möglich sein in Gegenwart von Peroxyden. Es gelang jedoch auf keine Weise auch in sehr geringer Ausbeute nicht die obige Reaktion zu verwirklichen. Stets wurde 1-Propylchlorid erhalten. Die Versuche wurden abgebrochen.

3b) Herstellung und Weiterverarbeitung von Propionaldehyd:

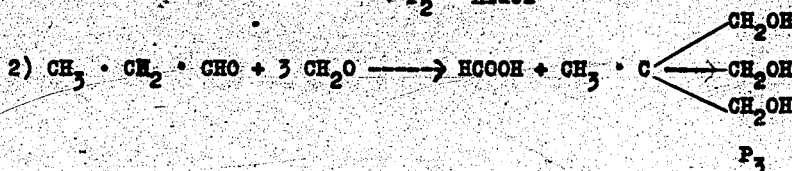
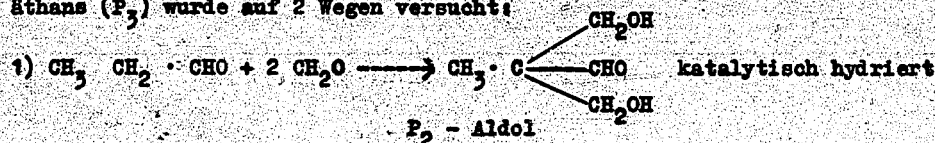
Bearbeiter: Dr. Wiedemann, Dr. Löwenberg.

Die Herstellung von Propionaldehyd aus Propanol wurde sowohl auf dem Wege der katalytischen Dehydrierung wie durch katalytische Oxydation versucht. Als Dehydrierungskontakt wurde in erster Linie Zinksulfid auf Bimstein benutzt. In kleinen Laborversuchöfen gelang es Aldehyd - Ausbeuten von 80 - 90% zu erreichen. In größeren Versuchöfen waren die Ausbeuten jedoch wesentlich geringer etwa 60 - 70%. Die Schwierigkeiten bestanden in der Zuführung der erforderlichen Wärme 330 W.E pro kg Alkohol und in der Vermeidung der Kondensationsreaktionen bei der hohen Temperatur von 23 - 24 m.V. Als Nebenprodukte wurden nachgewiesen: sek. Butylalkohol, Methyl-äthyl-Keton, Propylpropionat, Hexenylaldehyd. Es wurde dann dieser Weg verlassen und die katalytische Oxydation versucht. Es gelang am Ag-Formaldehyd Kontakt bei den Reaktionsbedingungen der Formaldehyd-Herstellung reines Propionaldehyd in einer Ausbeute von 85 - 90% zu erhalten. Dieser Weg dürfte technisch am aussichtsreichsten sein.

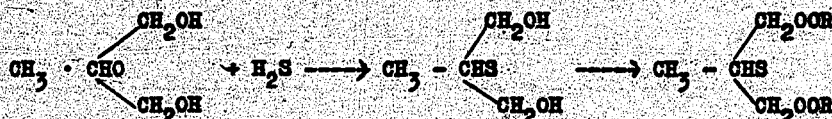


Ferner wurde noch die Dehydrierung des iso-Propanols zu Aceton untersucht, ebenfalls auf beiden Wegen. Am Ag-Formaldehyd-Kontakt wurden etwa 90 - 95% Aceton erhalten und am Zinksulfid (627 bzw. ZnO + CuO -Kt. 2085) 93 -

Der erhaltene Propionaldehyd wurde in erster Linie weiterverarbeitet zu Trimethyläthan und in zweiter Linie zu Propionsäure. Die Herstellung des Trimethyloläthans (P<sub>3</sub>) wurde auf 2 Wegen versucht:



Die Hydrierung des P<sub>2</sub> - Aldols zu P<sub>3</sub> gelang bis jetzt mit einer maximalen schlecht reproduzierbaren Ausbeute von 77%. Die durchschnittliche reproduzierbare Ausbeute lag um 60%. Die bisherigen <sup>besten</sup> Kontakte <sup>zu dieser</sup> sind auch noch sehr kurzlebig. Die Herstellung des P<sub>2</sub> - Aldols konnte verbessert werden. Durch Einhaltung eines bestimmtem P<sub>H</sub>- Wertes konnte einmal die erforderliche Alkalimenge wesentlich vermindert werden, und zum anderen wurden wasserklare Lösungen erhalten. Auch die P<sub>3</sub> - Herstellung konnte durch ein eingehendes Studium des Reaktionslaufes verbessert und die Ausbeute auf 80 - 85% der Theorie gebracht werden. Die Nebenprodukte sind: P<sub>2</sub> - Aldol und zuckerartige Stoffe. Die Aufarbeitung der P<sub>3</sub> - Lösung wurde in Zusammenarbeit mit Dr. Fischer dadurch vereinfacht, daß die wässrige Lösung direkt mit i-Butanol extrahiert werden konnte. Es soll nun versucht werden das so erhaltene <sup>rohe</sup> P<sub>3</sub> direkt durch Sublimation zu reinigen. Im kleinen Laborversuch gelang es bei einem sehr guten Vakuum ein absolut aschefreies P<sub>3</sub> vom Schp. 202° durch Sublimation zu erhalten. Die Reinheit des P<sub>3</sub> ist wichtig bei der Verwendung <sup>zur</sup> Aldehydherstellung; aschehaltiges P<sub>3</sub> gibt trübe Aldehyde. Schwierigkeiten bereitet noch die 100%ige Veresterung des Trimethyloläthans. Bei Anwendung der theoretisch erforderlichen Säuremenge ist die Ester-Ausbeute nur ca. 80 - 85%. Erst bei Anwendung von einem 40%igen Säureüberschuß erhält man Esterausbeuten von 95 - 97%. Diese Versuche werden weitergeführt (Dr. Heidinger). Es wurden zahlreiche Ester und für verschiedene Schmierzwecke untersucht. (siehe Schmierölarbeiten). Ferner wurde versucht das P<sub>2</sub> - Aldol mit H<sub>2</sub>S umzusetzen und das S-haltige Produkt zu verestern nach:



Es gelang zwar eine Umsetzung mit H<sub>2</sub>S durch Einleiten von H<sub>2</sub>S in die wässrige P<sub>2</sub> - Aldol - Lösung zu erreichen, aber das S - haltige Produkt zersetzte sich bei der Veresterung.

**3c) Herstellung und Weiterverarbeitung der Propionsäure:**

Bearbeiter: Dr. Löwenberg, Dr. Jagemann, Dr. Wiedemann.

Die Herstellung der Propionsäure wurde auf zwei Wegen versucht: einmal die direkte Dehydrierung des Propanols mittels Alkali und zum anderen die Oxydation des Propionaldehyds mit Luftsauerstoff. Die Dehydrierung mittels Alkali wurde in der Weise durchgeführt, daß eine homogene wässrige Lösung enthaltend 12% Propanol und 8% NaOH unter Druck durch einen auf 16 - 17,5 nV. erhitzten Reaktionsofen in kontinuierlicher Weise durchgeführt wurde. Die Ausbeute an Propionsäure betrug 82% der Theorie. Es sind bei diesem Verfahren noch einige versuchstechnische Heizungsschwierigkeiten zu beheben, es muß vermieden werden, daß die kritische Temperatur des Wassers erreicht wird. Die Oxydation des Propionaldehyds zu Propionsäure ließ sich mit einer Ausbeute von ca 98% durchführen. Sie ging besonders gut wenn durch Füllung des Reaktionsrohres mit Putzwolle für eine große Oberfläche und damit inniger Berührung zwischen Aldehyd und Sauerstoff gesorgt wurde.

Die erhaltene Propionsäure konnte durch Überleiten über einen Thoriumoxyd - Kontakt zu 95% in das Diäthylketon übergeführt werden. Ferner wurde das Ca - propionat hergestellt und auf seine konservierende Wirkung untersucht. Mit Ca - propionat getränktes Papier wirkte sehr gut konservierend auf Butter, Fleisch und Käse. Diese Versuche sollen auf das Na - propionat ausgedehnt werden. Letzteres soll für die Konservierung von Butter sehr gut sein (Mitteilung von Du Pont).

**Nachtrag zu 3a)**

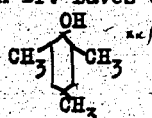
Es soll die Hydrierung des bei dem Reppe - Verfahren als Nebenprodukt anfallenden Propargylalkohols zu Propanol untersucht werden. Hierbei ist zu untersuchen, ob es mit Hilfe des Acetylen - Äthylen - Hydrierkontaktes möglich ist, auch die Hydrierung des Propargylalkohols bei der Allylalkohol - Stufe anzuhalten.



4). Butanol-Probleme.

Hier ist wichtig eine Erhöhung der Ausbeute an 1 - Butylalkohol durch Einspritzung von n - Propanol. Es ist schon gelungen durch Einspritzung von geringen Mengen Propanol 3% die Ausbeute an 1 - C<sub>4</sub> - Alkohol von etwa 12% auf etwa 14% zu erhöhen. Ferner konnte im Kleinversuch aus einem Gemisch von Methanol : Propanol = 4 : 1 ein Produkt erhalten werden, welches 41% 1 - Butanol enthielt. Die Versuche werden fortgesetzt mit dem Ziele die Reaktion durch Entwicklung eines für sie besser geeigneten Kontaktes zu fördern. Ferner soll untersucht werden, wie der Jsobutylöl - Kontakt arbeitet, wenn ein Gemisch von Alkohol mit Aldehyden wie Formaldehyd, Acetaldehyd (siehe Äthanol) u.s.w. und mit Ketonen wie z.B. Aceton, eingespritzt wird. In letzterem Falle wird eine Bildung von Phenolen erwartet.

Im Jsobutylöl wurde von Dr. Laves das Phenol Mesithol



aufgefunden. Es wird auf seine Eignung als Gum - Inhibitor bei Crackbenzinen untersucht und soll ferner auf seine Eignung als Ausgangsmaterial für die Herstellung eines Schmieröl - Inhibitors geprüft werden. (siehe Schmieröl - Probleme, Dr. Metzger).

Ferner soll versucht werden die Aufarbeitung des Jsobutylöles im besonderen die Abtrennung des Wassers durch Entwicklung eines hydrophob wirkenden Wasserabscheidungsmittels zu fordern. (Dr. Löwenberg).

*langes Binn: Glykole + Ca formiat für Propylacetat - Glykole Kalkwasser  
 4. Grün - Inhibitor vgl. msp. 1. Anlage  
 24. Hydroxyacetat, Alkohol, für Butyl- oder Acetyl - Acetat*

4. Butanol - Probleme.

4a) Katalytische Arbeiten:

Bearbeiter Dr. B e r n d t.

Es wurden zahlreiche Versuche zur Verbesserung des Isobutylöl - Kontaktes durchgeführt. Die Alkalien  $K_2O$ ;  $Rb_2O$  und  $Cs_2O$  zeigen in Equimolekularen Mengen angewandt die gleiche <sup>Wirkung</sup> Mischung. Ein geringer Zusatz von Rutheniumdioxid  $1/16 - 1/4\%$  vermag die Reaktionstemperatur zu senken um 1 mV.; Ausbeute und Gasdurchsatz bleiben gleich.

Ein Zusatz von  $SnO_2$  bzw. von Cu - stannat sowie von Lanthanoxyd verschlechtert den Isobutylöl - Kontakt, während ein Zusatz von 1 -  $3\%$   $La_2O_3$  beim Methanol - Kontakt sowohl die Ausbeute wie auch die Qualität des Methanols verbessert. Auch ein geringer Zink - Metall - Zusatz wirkt nicht günstig beim Methanol - Kontakt, beim Isobutylöl - Kontakt konnte keine Verbesserung durch Zink - Zusatz erreicht werden.

Aus Ürdinger Chromoxyden konnten Mischkontakte  $Cr_2O_3 + ZnO$  hergestellt werden, die schon eine recht brauchbare Methanol - Ausbeute gaben (2,0 statt 3,5). Durch Anätzen mit etwas Chromsäure ließ sich die Ausbeute auf den normalen Wert von 3,5 steigern. Es soll weiter an der Herstellung eines hochaktiven Chromoxydes gearbeitet werden, um auf diese Weise gegebenenfalls auch einen aktiveren Isobutylöl - Mischkontakt aufbauen zu können, ~~da~~ gegebenenfalls aus drei und mehr Oxyden bestehend. Die röntgenographische Untersuchung gebrauchter Isobutylöl - Kontakte durch Dr. Brill, Oppau ergab nur den Nachweis von  $ZnO$ . Chromoxyde wurden nicht gefunden, wahrscheinlich liegen sie in amorpher Form vor.

4b) Einspritzversuche:

Bearbeiter Dr. Wiedemann

Durch Einspritzung von Äthanol konnte die Butanol-Ausbeute um 1 - 2% erhöht werden. Im Butanol waren dann 1 - 2 n-Butanol enthalten. Wurde mehr als 15% Äthanol eingespritzt, so wurden höhere Kondensationsprodukte gebildet: Amylalkohol und höhere Alkohole.

Durch Einspritzung von Propanol ließ sich bei entsprechender Gasbelastung die Isobutylöl - Ausbeute auf 40 - 50% erhöhen. Der i-Butanol-Gehalt betrug dabei 70 - 80%. Diese Versuche zeigen die Bedeutung einer guten katalytischen Äthanol - Propanol Synthese für den Isobutylöl - Prozeß.

Die Einspritzung von höheren Alkoholen ( $C_5$  und höher) ist zwecklos, da diese Alkohole nicht weiter kondensieren.

Die Einspritzung von Acetaldehyd führt neben einer schwachen Verbesserung zur Bildung höherer Alkohole und Aldehyde, die aus Zeitmangel nicht näher untersucht wurden.



5). Probleme über höhere Alkohole aus Kohlenoxyd.

Bei den in den Abschnitten 3 und 4 besprochenen Einspritzversuchen wird auch die Zusammensetzung der höheren Fraktionen des Isobutylöles beeinflusst werden. Dieser Einfluß ist zu untersuchen, sowohl im Hinblick auf die Herstellung von Säuren, wie auch im Hinblick auf die Herstellung eines gut klopfenden Benzins.

Die über  $C_4$  siedenden Anteile des iso-Butylöles werden s.Zt. teilweise durch Hydrierung unter Druck mittels eines Nickelkatalysators in ein Benzin mit einer Oktanzahl von 76 übergeführt. Es soll versucht werden die Hydrierung so zu leiten, daß das Benzin stärker ungesättigt bleibt und so eine Oktanzahl von 80 erhält. Es soll Verwendung finden zur Herstellung eines Benzins, das an die Stelle eines Benzin-Benzol-Gemisches treten kann. Auch ist zu untersuchen, ob dieses Benzin im Rahmen der E.T. 100 Produktion untergebracht werden kann. Das Benzin ist sehr gut bleiempfindlich, hat aber ein zu niedriges spezifisches Gewicht.

Ferner ist die, im Franz Fischer-schen Institut in Mühlheim aufgefundene Tatsache daß reines Rutheniumdioxid in hoher Ausbeute bei langer Lebensdauer aus CO und  $H_2$  unter einem Druck von 100 Atm. ein neues hochmolekulares Paraffin liefert, auszuwerten bei der hiesigen "Methanol-Synthese". Es ist zunächst zu prüfen ob  $RuO_2$  in irgend einer Kombination mit einem der Methanol- bzw. Isobutylöl-Kontakte hochmolekulare gesättigte Alkohole  $C_{12} - C_{18}$  zu liefern vermag. Eine Synthese dieser Alkohole auf der Kohlenoxydbasis würde wirtschaftlich günstiger sein können als die Synthese dieser Alkohole auf der unter "Acetylen Probleme" zu beschreibenden Arbeitsweise. Der letzteren bliebe dann das Gebiet der ungesättigten Alkohole vorbehalten.

Ferner bestehen gemäß einem Vorschlag von Dr. Hanisch und die folgenden Einzelaufgaben:

- 1). Oxydation des Figlinaldehyds zur i-Hexylsäure und Prüfung ihrer Eigenschaften
- 2). Herstellung der Aethersäure aus dem sch. i-Heptylalkohol, der durch Reduktion des i-Butyrons erhalten wird.
- 3). Verwertung der aus den  $C_6$  und  $C_7$  - Alkoholen darstellbaren Olefine:
  - a). Polymerisation zu einem Sicherheitstreibstoff
  - b). Anlagerung von HCl zum PRIMÄREN Chlorid
  - c). Einwirkung von Formaldehyd + HCl bzw. von Chlordimethyläther
  - d). Herstellung der Glykole über die Mihalogeniden
- 4). Umwandlung des Roh-iso-Butylöles in einem Arbeitsgang zu Polymerbenzin.

8  
5). Probleme über höhere Alkohole aus Kohlenoxyd.

Die Hydrierung der hochsiedenden Anteile des Isobutylöles zu Benzin wurde im Berichtsjahr in den Betrieb übergeführt.

Der vorgeschlagene Zusatz von RuO<sub>2</sub> zum Isobutylöl - Kontakt hat keinen Erfolg gebracht.

1)

2)

3)

4)



6). Amin - Probleme

Von Dr. Hanisch wurden die folgenden Aufgaben vorgeschlagen:

- 1). Herstellung von Aethylamin und 1-Butylamin durch Hydrierung der aus Acetaldehyd bzw. 1-Butyraldehyd leicht darstellbaren Oxime.
- 2). Gewinnung der Ketone des Neutralteiles des 1 - Butylöles über die Oxime
- 3). Verbesserung des Methylaminverfahrens durch Anwendung Extraktionsverfahren:
  - a) Entziehung des Wassers mit geeigneten Lösungsmitteln
  - b) Entziehung der Amine durch Waschung mit Kohlenwasserstoffen.
- 4). Herstellung von Dimethylamin durch Reduktion von Methyl - Formamid unter hohen Drucken bzw. in Gegenwart von Verdünnungsmitteln.

04310

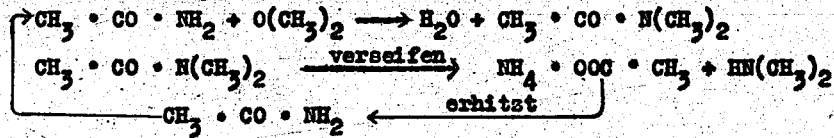
6). Amin - Probleme.

Die Amin - Arbeiten des Berichtsjahres umfasste die folgenden Probleme:

- a) Herstellung von Dimethylamin
- b) Herstellung von Morpholin und Derivaten
- c) Herstellung von Piperidin bzw. Pyridin

6a) Herstellung von Dimethylamin: Bearbeiter: Dr. Jagemann (1)  
 Dr. Löwenberg (2)  
 Dr. Münch (3)

1). Umsetzung von Acetamid mit Dimethyläther nach:

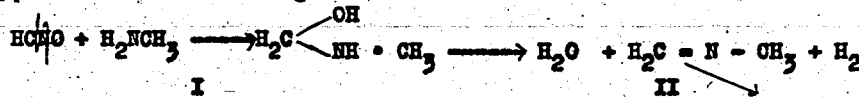


Drucklos konnte in der Gasphase weder mit Acetamid noch mit Formamid eine Umsetzung erreicht werden. Als wasserabspaltender Kontakt wurde der Stoeversche  $\text{Al}_2\text{O}_3$  Kontakt 695 benützt.

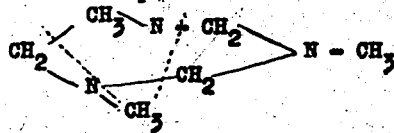
Beim Erhitzen von Acetamid + Dimethyläther im Autoklaven auf 10 - 15 mV wurde ein braunes, fluoreszierendes Öl erhalten, dessen niedrigste Fraktion beim Verseifen geringe Mengen Dimethylamin ergab. Die höheren Fraktionen zeigten einen intensiven Geruch nach Piridin- und Chinolin - Derivaten. Auch  $\text{NaNH}_2$  ließ sich nicht mit Dimethyläther zur Umsetzung bringen.  $\text{NH}_3$  + Dimethyläther ergab nach Versuchen von Dr. Smeykal stets alle drei Amine.

2) Es wurde versucht die obige Methylierung des Acetamids mit Dimethylsulfat durchzuführen. Auf keine Weise konnte eine Umsetzung erreicht werden.

3) Ferner wurde die folgende Reaktion untersucht:



Hierbei zeigte sich, daß bei der Wasserabspaltung aus I  $\text{CH}_3 - \text{NH} - \text{CH}_3$  nicht das Methyl - methylen - amin II entsteht, sondern III sein trimeres Polymerisationsprodukt:



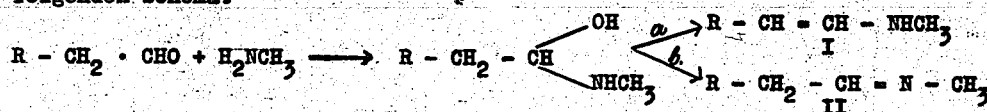
das zwar oberhalb 200° weitgehend in die monomere Form zurückgespalten wird, aber bei der <sup>Druck</sup>Hydrierung an Ni - Kontakten schon weit unterhalb 200° in der durch die punktierten Linien angegebenen Weise hydrierend gespalten wird.



Es entstehen alle 3 Amine in der fast theoretischen Ausbeute: 23% Mono- 33% Di- und 44% Trimethylamin. Es gelang bisher noch nicht diese theoretischen Mengenverhältnisse wesentlich zu beeinflussen.

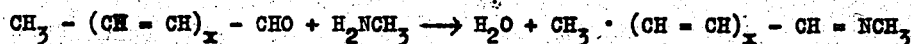
Das Trimere Produkt welches in einer Ausbeute von 97-98% erhalten wurde, wird z.Zt. auf seine Eignung als Kautschuk - Alterungsmittel in Elberfeld und in Höchst, auf seine Nitrierbarkeit zu Sprengstoffen in Troisdorf und als Gum - Inhibitor für Polymerbenzine bei uns geprüft.

Läßt man auf Formaldehyd andere Mono - Alkylamine wie Mono - Äthyl, propyl-, butyl- und amyl - Amin einwirken, so erhält man ebenfalls die entsprechenden trimeren Produkte. Bringt man umgekehrt Monomethylamin mit höheren Aldehyden wie Acet-, Propion-, Butyl - Aldehyd zur Umsetzung, so verläuft diese nach dem folgenden Schema:



es entstehen zwei Produkte I und II von denen eines, welches konnte aus Zeitmangel noch nicht festgestellt werden, sehr leicht polymerisiert.

Ferner wurde festgestellt, daß sich Polyemaldehyd mit Monomethylamin umsetzen läßt nach:

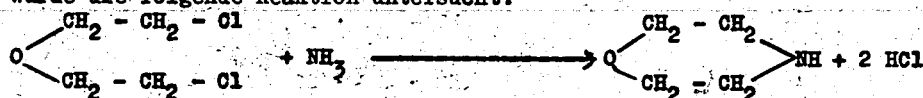


Diese Basen polymerisieren nicht. Sie sollen hydriert und dann mit Chloräthionensäure umgesetzt werden zu Waschmitteln vom Typ der Jgepone. *Wurde auch in Gipsen*

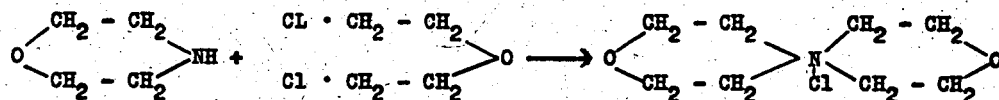
6b) Herstellung von Morpholin und Morpholin - Derivaten.

Bearbeiter Dr. Münch.

Da Morpholin der am besten geeignete Katalysator für die Herstellung von Polyenaldehyden ist, wurde nach einer billigen Morpholinsynthese gesucht. Es wurde die folgende Reaktion untersucht:



Die besten Ausbeuten (40%) wurden erhalten durch Umsetzung von 1,2-Dichloräthyläther mit Ammoniak in methanolischer Lösung unter Druck. Dabei entsteht als Hauptprodukt (60%) das folgende Stoff:

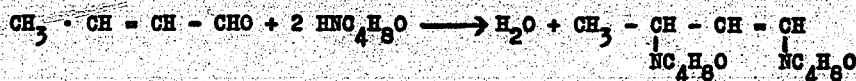


der mit Alkali reagiert zu:

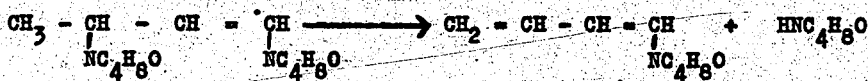
$$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\ \diagdown \\ \text{O} \\ \diagup \\ \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \end{array} \text{N} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH} = \text{CH}_2$$

Die Arbeit wurde abgebrochen da in Ludwigshafen bei Herrn Dr. Ullrich bessere Ausbeuten erzielt worden waren.

Das Morpholin wurde dann zur Darstellung von 1 Morpholinobutadien (1,3) benutzt nach einem von Prof. Langenbeck, Greifswald angebotenen Verfahren. Nach Mannich B.69, 2112 (1936) erhält man aus Morpholin + Crotonaldehyd in ätherischer Lösung bei Gegenwart von K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> das 1,3 - Bis - morpholinobut<sup>2</sup>an (1) nach:



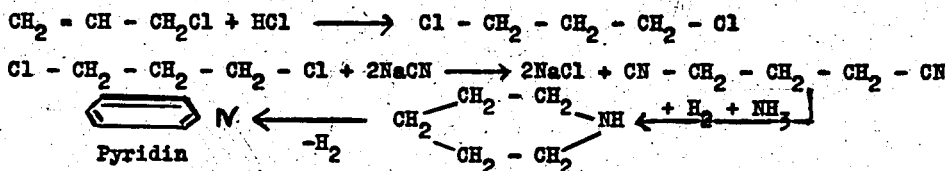
Langenbeck fand, daß das letztere in Gegenwart geringer Mengen einer Polycarbon-säure oder eines O - Chinons aufgespalten wird nach:



Analog kann mit jedem anderen sekundären <sup>niedermolekularem</sup> Amin verfahren werden. Es wurden so 1 - Morpholino- und 1 - Piperidino - butadien (1,3) in einer Ausbeute von 85 - 90% dargestellt und in Leverkusen auf ihre Eignung als Vulkanisationsbeschleuniger untersucht. Beide Basen zeigten eine gute Wirkung als Aktivatoren für die Vulkanisationsbeschleuniger Vulkanis DM und H. Die so vulkanisierten - Buna - Fabrikate zeichneten sich durch eine besonders gute Kerbsähigkeit aus, die fast so gut wie die des Naturkautschuks ist. Diese Basen sind die ersten Stoffe, welche diese Eigenschaft verbessern. Die Arbeiten werden <sup>mit</sup> noch anderen Aminen fortgesetzt. Ferner wurde festgestellt, daß die obigen, stark hemmend auf die Polymerisation von Butadien und von Styrol wirken. Sie selber sind leicht polymerisierbar zu Harzen in Gegenwart geringer Mengen Jod bzw. Jodalkylverbindungen. Als Katalysatoren für die Polyenaldehydsynthese haben sie sich als unbrauchbar erwiesen.

6c) Herstellung von Piperidin bzw. Pyridin: Bearbeiter: Dr. Fischer  
Dr. Heidinger  
Dr. Münch

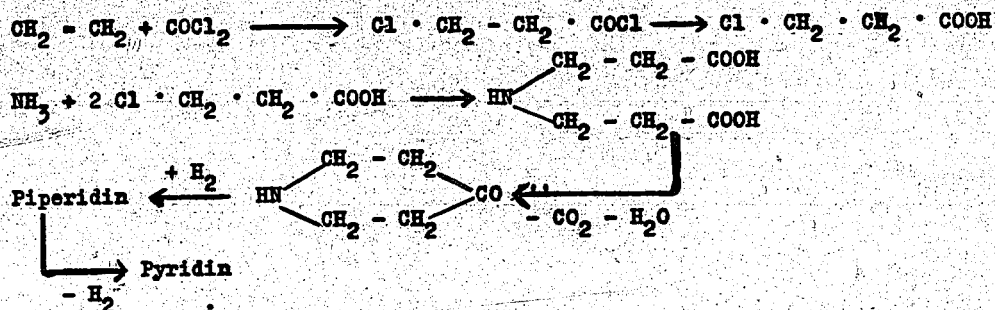
Nach einem Vorschlage von Dr. Fischer sollen beide Basen nach dem folgenden Schema darstellbar sein:



Die Anlagerung von HX an Allylchlorid wird z.Zt. mit HBr untersucht. Bestrahlung mit ultraviolettem Licht wirkt beschleunigend; jedoch verläuft die Reaktion immer noch zu langsam. Es muß noch ein geeigneter Katalysator gefunden werden.

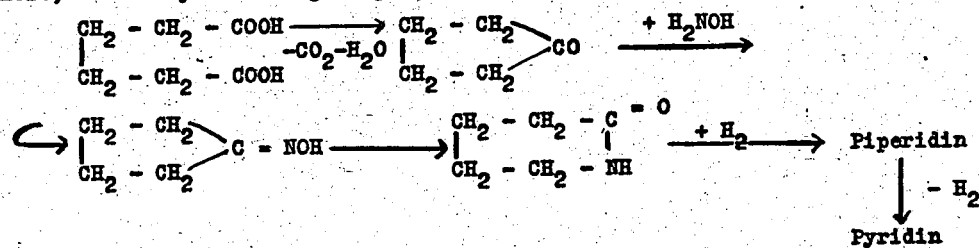


Nach einem anderen Vorschlage von Dr. Zorn können die beiden Basen vielleicht auf dem folgenden Wege dargestellt werden:



Die Anlagerung von  $\text{COCl}_2$  an  $\text{C}_2\text{H}_4$  vollzieht sich nach Versuchen von Dr. Metzger sehr leicht in Gegenwart von wasserfreiem Aluminiumchlorid. Neu entstanden unter den angewandten Reaktionsbedingungen hochmolekulare Produkte, die sich durch gut trocknende Eigenschaften, Lackbildung, auszeichneten. Die Versuche mußten wegen anderer Arbeiten abgebrochen werden. Sie werden zur Zeit von Dr. <sup>Hanisch</sup> ~~Münch~~ wieder aufgenommen.

Ferner besteht nach einem Vorschlage von Dr. Hanisch noch die folgende Möglichkeit, um zum Pyridin zu gelangen:



*Dr. Zorn'sche 1904*

1). E. T. 100 - Probleme.

Hier handelt es sich darum, die Isobutyl - Polymerisation so zu leiten, daß möglichst viel Dimeres entsteht. Das Trimere verursacht erhöhte Betriebskosten und hohe Verluste infolge der Isomerisierung bei der Wiederspaltung. Die Erhöhung der Ausbeute an Dimeren soll auf 3 Wegen versucht werden.:

- a) Polymerisation in großer Verdünnung,
- b) Beeinflussung der Polymerisation durch Abänderung des Katalysators im besonderen des Trägermaterials für die Phosphorsäure und Zusatz von aktivierend wirkenden Substanzen z.B.  $AlF_3$ .
- c) Polymerisation mit flüssiger Phosphorsäure (Ürdingen)

Ferner ist zu prüfen, ob nicht das anfallende Tri und Tetra mit in das Di 1000 gegeben werden kann und die dadurch entstehende Oktanzahlerniedrigung durch einen geringen Pb - Zusatz ausgeglichen werden kann. Endlich ist dann noch zu untersuchen, in welchem Umfange Anteile des bei der Hydrierung der höheren Fraktionen des Isobutylöles anfallenden Benzins mit zur Herstellung eines Spezial - Flieger - Benzins, herangezogen werden können.

Derartige Versuche werden z.Zt. bei der D.V.L. durchgeführt.

*Gemäß einem Vorschlage von Dr. Hamisch ist zu versuchen das Roh-Isobutylöl in einem Arbeitsgange zu Polymerisieren.*



8) Sicherheitskraftstoff - Probleme.

Von einem Sicherheitskraftstoff werden neben einer hohen Klopffestigkeit, ein hoher Flammpunkt und eine bestimmte Viskositätshöhe gefordert. Die letztere ist wichtig, um ein rasches Ausfließen aus dem beschädigten Tank zu verhindern und wenn schon ein Ausfließen stattfindet so soll die Flamme durch Wind sehr leicht abreißen sein. Der bisher best geeignete Stoff ist das auf Schmieröl-Viskosität polymerisierte 1 - Butylen (TZ 900). Da dieser Stoff eigenartigerweise im Otto- und im Diesel-Motor ein gleichgünstiges motorisches Verhalten aufweist, so kann man sich vielleicht frei machen von den bisherigen Auffassungen über die chemische Konstitution klopffester Treibstoffe und kann versuchen auch auf anderen Ausgangsstoffen viskose Treibstoffe aufzubauen. Das nebenstehende Schema zeigt einen Treibstoff - Aufbauplan ausgehend vom <sup>Michael</sup> ~~Misch~~ oder vom Duftschmid - Verfahren. Beide Verfahren haben gegenüber dem Isobutyl - Prozess einmal den Vorteil, daß sie keinen Hochdruck benötigen, beide können mit 20 atü auskommen und zum anderen, daß sie je m<sup>3</sup> CO/H<sub>2</sub> Gas eine größere Ausbeute an für die Treibstoffsynthese brauchbaren Produkten liefern.

7. Treibstoff - Probleme.

Die Versuchsarbeiten auf diesem Gebiete werden wie folgt unterteilt:

- a) ET 100 - Probleme
- b) Flugmotoren - Anlasskraftstoff - Probleme
- c) Sicherheitskraftstoff - Probleme
- d) Zündstoff - Probleme
- e) Gum - Inhibitor - Probleme.

7a) ET 100 - Probleme: Bearbeiter: Dr. F i s c h e r

Es wurde durch Motorversuche bei der D.V.L. festgestellt, daß das bei der ET100 Herstellung anfallende "Tri"- Isododekan dem Isocotan zugegeben werden kann. Die dadurch eintretende geringe Senkung der Octanzahl konnte ~~komplett~~ durch einen geringen Bleizusatz ausgeglichen werden. Ferner wurde festgestellt, daß das Gemisch von  $iC_8$  und  $iC_{12}$  bei einem Zusatz von 0,09 Vol% Pb. in bezug auf seine Überladbarkeit dem reinen Isocotan überlegen ist. Es wird jetzt betriebsmäßig eine Mischung ET 110 hergestellt die etwa 16% Tri enthält. Dieses Produkt zeigte mit 0,12% Pb versetzt auf dem Oppauer Prüfstand eine so hohe Überladbarkeit, sodaß die Kurbelwelle des dortigen Versuchsmotors verbogen wurde, bevor die obere Klopfgrenze erreicht werden konnte. Es sollen diese Versuche jetzt bei Daimler - Benz im D.B. 601 und bei BMW im neuen Motor 802 fortgesetzt werden. Ferner wurde auf dem Oppauer Prüfstand festgestellt, daß die ET 100 - Kraftstoffe sowohl für sich wie auch in Mischung mit Benzin (50 : 50) in Gegenwart von Blei eine vom Kraftstoff - Luft - Verhältnis nahezu unabhängige Klopfgrenze haben. Ausserdem liegt diese Klopfgrenze höher als die des Standard - Kraftstoffes C1 der OE 100 Gruppe. Ferner ist die Lage der Klopfgrenze bei gegebenem Kraftstoff - Luft - Verhältnis bei den ET100 - Kraftstoffen weniger stark von der Lufttemperatur anhängig als die der aromatischen Benzine.

Die Herstellung der ET100 - Kraftstoffe konnte dadurch wesentlich vereinfacht werden, daß es gelang, den Isobutylalkohol direkt mit Hilfe von flüssiger Phosphorsäure zu polymerisieren. Auch die  $ZnCl_2$  - Ansolvosäure ist für diese Polymerisation brauchbar, jedoch polymerisiert die flüssige Phosphorsäure besser. <sup>Qualität</sup> ~~Umsatz~~ und Ausbeute müssen jedoch noch weiter verbessert werden. Die Versuche laufen weiter. Es ist dabei noch die katalytische Wirkung von Zusätzen zur Phosphorsäure (z.B. Cu, Ag, etc.) zu untersuchen. Ferner gelang es auch ein Mischpolymerisat herzustellen aus dem gesamten nur vom Methanol befreiten Isobutylölprodukt. Alle diese Polymerisate befinden sich z.Zt. auf dem Oppauer Prüfstand in Erprobung.



7b) Herstellung eines Anlasskraftstoffes: Bearbeiter: Dr. F r i c k

Vom RIM wird ein Anlasskraftstoff für Otto - Flugmotore gesucht, der einen sehr niedrigen Siedebeginn, nicht über  $30^{\circ}$ , und einen Dampfdruck von 0,9 bis 1,5 ata aufweisen soll. Es wird versucht durch Zugabe von  $C_5$  und  $C_6$  Alkoholen zum Isobutylrest ein Benzin mit den gewünschten Eigenschaften herzustellen. Einige Proben werden z.Zt. in Rechlin auf ihre Eignung untersucht.

7c früher Nr.8) Sicherheitskraftstoff - Probleme: Bearbeiter Dr. Metzger

Ausgehend von der interessanten Tatsache, daß das Polymerisat des i - Butylens (TZ 900) im Otto- und im Diesel - Motor ein gleichgünstiges motorisches Verhalten zeigt, wurden die Polymerisate des Äthylens (L.S.T.1) und das des Propylens (L.S.T.2) auf ihr motorisches Verhalten in Oppan im Hesselmann - Motor untersucht. Dabei wurde festgestellt, daß L.S.T.1 zwar gut verbrennt, auch bei Teillastbetrieb, daß es aber wenig klopfest ist. Beim L.S.T.2 ist zwar das Klopfverhalten gut, aber die Verbrennung ist schlecht, sodaß ein Teillastbetrieb nicht gut möglich war. Es wurde nun gefunden, daß man Isobutan zusammen mit Olefinen zu hochviskosen Produkten polymerisieren kann. Es wurde ein Mischpolymerisat hergestellt aus Äthylen, Propylen, n- und i-Butylen und i-Butan. Dieses Produkt soll im Otto-Diesel-Motor in Oppan untersucht werden wobei auch die Einwirkung von Blei auf diesen viskosen Treibstoff zu untersuchen ist. Das nebenstehende Schema soll zeigen, in welcher Weise dann vielleicht ein derartiger Treibstoff, rohstoffmäßig gesehen, erzeugt werden kann. Besonders wichtig wäre dabei die Mitpolymerisation der gesättigten KW. i- und n-Butan und evtl. auch Propan. Die Untersuchung dieser alkylierten Mischpolymerisation ist in Angriff genommen.

7d) Zündstoff - Probleme: Bearbeiter Dr. Gänicke

Im Otto-Diesel-Motor wird das verdichtete Kraftstoff - Luft - Gemisch nicht durch einen Zündfunken entzündet, sondern durch die Entflammung eines eingespritzten Zündöles. Als solches wird z.Zt. eine 10%ige Lösung Methyl-Äthylketonperoxyd in Kogasin benutzt. Dieses Produkt hat noch den Nachteil, daß es korrodierend wirkt, daß es keine ausreichende Schmierfähigkeit hat, und daß seine Zündwilligkeit noch nicht ausreichend genug ist. Außer diesen Forderungen muß ein gutes Zündöl noch den folgenden Anforderungen genügen: hoher Siedepunkt, tiefer Stockpunkt, keine Entmischung bei tiefen Temperaturen und gute Lagerbeständigkeit bei Normaltemperaturen. Es wurden verschiedenartige Peroxydverbindungen von Aldehyden, Ketonen und Säuren hergestellt. Dabei zeigte sich eine starke Abhängigkeit des Zündpunktes von der chemischen Struktur der C - Kette der Ausgangsstoffe.

Es wird nach einem Peroxyd gesucht mit sehr niedrigen, unter  $200^{\circ}$  liegendem Zündpunkt und nach einem Ester von guter Schmierfähigkeit und ebenfalls niedrigem Zündpunkt. Die bisherigen Versuchsergebnisse lassen erkennen, daß beide Ziele erreichbar sind.

7e) Gum - Inhibitor - Probleme: Bearbeiter: Dr. Gönicke

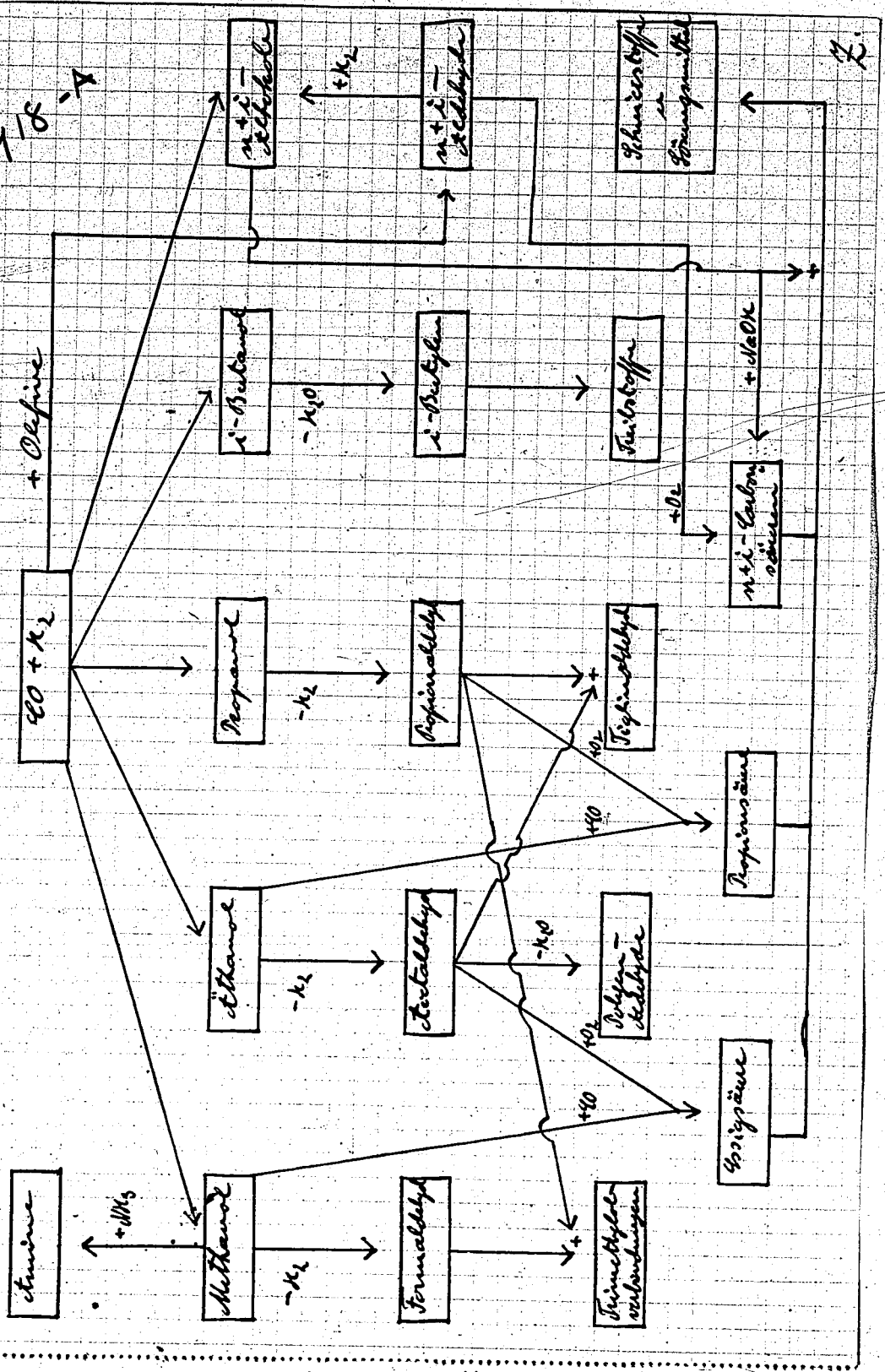
Für Crack- und Polymerbenzine ist zur Erreichung einer genügenden Lagerbeständigkeit der Zusatz eines Gum - Inhibitors notwendig. Als solcher wird in USA. am meisten das p - Benzylaminophenol  $C_6H_5 - CH_2NH C_6H_4OH$  gebraucht. Dieses hat den Nachteil eine feste und im Benzin sehr schwer lösliche Substanz zu sein, sodaß es auf dem Wege: Vergaser - Verbrennungskammer sich leicht ausscheidet und zu Verstopfungen Anlaß gibt. Es wird eine ebenso wirksame Substanz gesucht, die bei Normaltemperatur flüssig und im Benzin gut löslich ist. Dieses Problem wird nebenher bearbeitet. Es wurde eine Prüfapparatur beschafft in der geeignet erscheinende Substanzen laufend untersucht werden können.

Graphical grid area on the right margin with handwritten notes and circular markers.



Probleme der  $CO + H_2$ -Synthese 1989

$0 \leq \alpha \leq 1$



Kohlenoxyd - Pläne

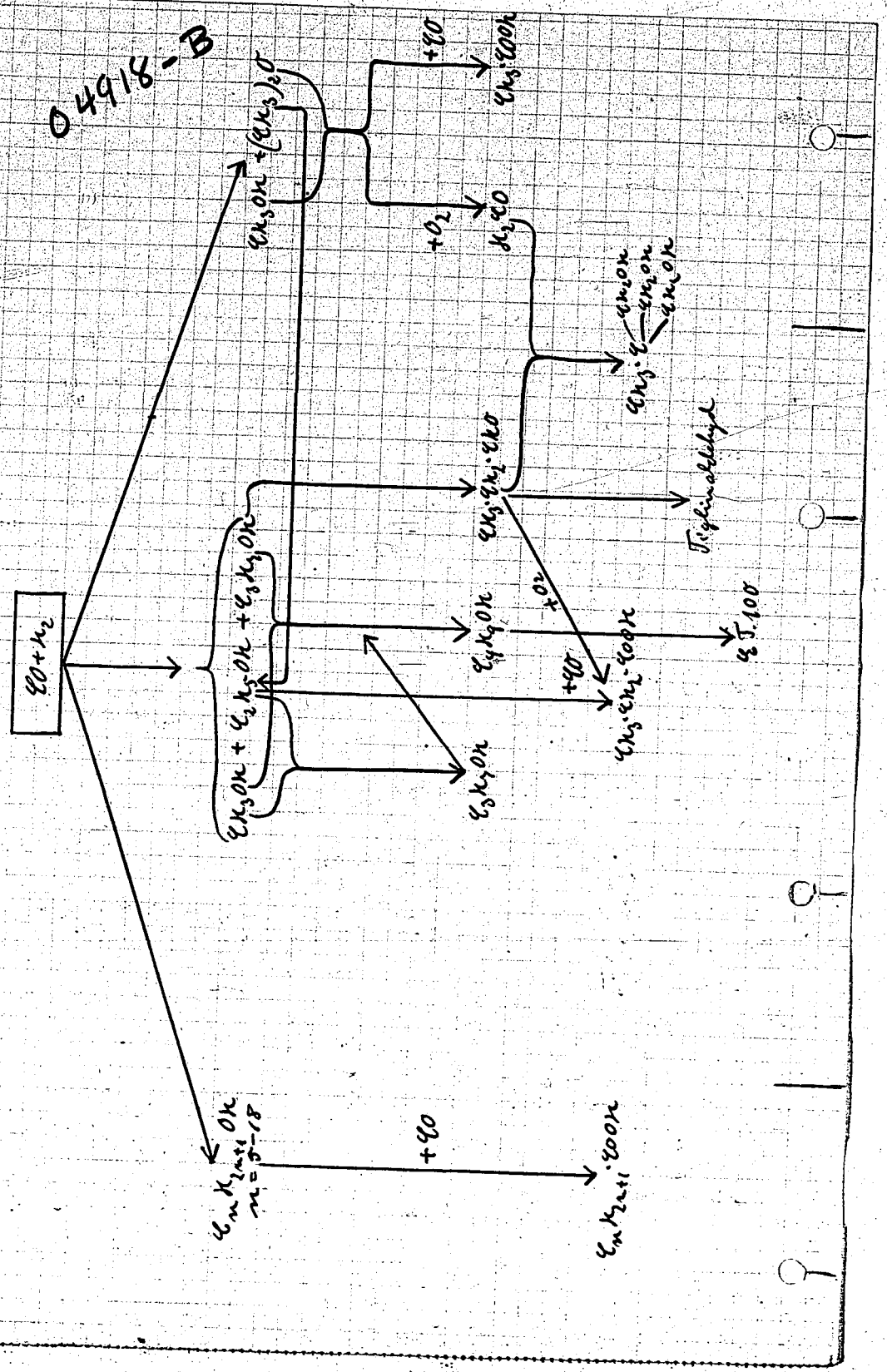
1989

Z:

Kohlenoxyd - Platin

September 1938

04918-B







Acetylen - Polyenaldehyd - Probleme.

1). Probleme bei der Kondensation. 1938

Bearbeiter Dr. Löwenberg und Dr. Münch.

Bei der Kondensation konnte bisher infolge von verschiedenen Nebenreaktionen nur eine Ausbeute von etwa 80% der Theorie erreicht werden. Es muß versucht werden, die Nebenreaktionen welche zu cyclischen Verbindungen führen, zurückzudrängen. Dazu können die folgenden Maßnahmen beitragen:

a) Die Ausgangsmaterialien und die Apparate sind absolut vom Sauerstoff zu befreien und mit von Sauerstoff befreiten Stickstoff zu durchspülen. Gegebenenfalls sind die Ausgangsaldehyde und der Eisessig vorher mit Rongalit; Na-sulfit; Ferrosulfat und dergleichen mehr zu behandeln.

b) Die Ausgangsaldehyde: Crotonaldehyd, Acetaldehyd, Paraldehyd sind absolut wassersfrei anzuwenden. Für 1 g Wasser sind evtl. sind 6 g Essigsäureanhydrid zuzugeben. Auch kann es vorteilhaft sein die Aldehyde gelöst in Eisessig zuzugeben. Ferner die Aldehyde bzw. ihre Eisessiglösung vorher auf Reaktionstemperatur bzw. ein paar Grade darüber anzuwärmen. Die Zugabe ist so zu regulieren, daß sie genau proportional der abgespaltenen und auch abgeführten Wassermenge erfolgt.

c) Die Reaktionstemperatur ist so niedrig wie möglich zu halten, um einmal die Bildung von Nebenprodukten und zum anderen die Bildung von höheren Polyenaldehyden mit mehr als C<sub>16</sub> bzw. C<sub>18</sub> - C - atomen einzuschränken. Das Ziel muß sein möglichst nur C<sub>12</sub> bis C<sub>18</sub> - Aldehyde zu bilden, denn diese sind für die Herstellung von Seifen und Textilhilfsmitteln am wichtigsten. Die Aldehyde von mehr als C<sub>20</sub> sind wichtig für die Herstellung von Wachsen.

d) Da die Polyenaldehyde von C<sub>16</sub> ab in Eisessig sehr schwer löslich sind und im ausgefällten Zustande nicht mehr an der Reaktion teilhaben, kann vielleicht die Bildung von Nebenprodukten zurückgedrängt werden, wenn zu Beginn des Prozesses ein Eisessig vorgelegt wird, der mit C<sub>12</sub> und C<sub>16</sub> Polyenaldehyd bereits gesättigt ist.

e) Aktivierung des organischen Katalysators: Die Forschung nach einem Katalysator, der aktiver ist als das z.Zt. benutzte Morpholin ist wichtig aus folgenden Gründen:

- 1). um die erforderliche Katalysatormenge zu vermindern; z.Zt. sind 3% notwendig.
- 2). um die Nebenreaktionen einzuschränken
- 3). um die Reaktionstemperatur senken zu können und so auch die Bildung von Nebenprodukten und die Bildung hochmolekularer Polyenaldehyde zu vermindern.

*! Hohe Essigsäurekonzentration wirkt sich am besten, es empfiehlt sich Fruchtsäure, geben  
Tropfen mit wenig abt. 20 C-Wärme. Konzentration gegen Hauptaldehyde.*

Acetylen - Polyenaldehyd - Probleme.

Die Aktivierung des Katalysators kann erfolgen durch Einführung von aktivierend wirkenden Substituenten in das Morpholinmolekül, im Besonderen in ortho-Stellung zum Sauerstoffatom; ferner durch Bildung von Oxoniumverbindungen. Ausserdem ist gemäss der Langenbeck'schen Hauptvalenzkatalysen - Theorie das Kondensationsprodukt von Morpholin und Crotonaldehyd zu prüfen. Auch ist zu untersuchen, ob das Morpholin durch Zusatzstoffe wie z.B. Borsäure aktiviert werden kann.

f) Es ist der katalytische Einfluss des Gefässmaterials zu untersuchen. Die Wirkung der folgenden Metalle ist von Interesse: Cu, Fe, Cr, Ag, Ni, V4A, Remanit etc.

Dezember 1939.

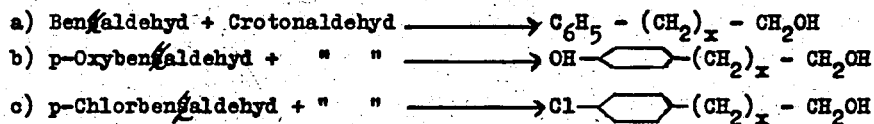
1). Probleme bei der Kondensation.

Es wurden zahlreiche Versuche zum Studium des Kondensationsverlaufes unternommen. Dabei konnte erreicht werden, dass nach beendeter Kondensation nicht umgesetzte Crotonaldehyd nicht mehr nachgewiesen werden konnte. Durch kontinuierliche Zuführung der Reaktionsteilnehmer oder durch Erhöhung der Reaktionstemperatur von 50 auf 70° konnte der Anteil hochmolekularer in Methanol nicht löslicher Aldehyde stark erhöht werden. Umgekehrt könnte vielleicht der Anteil hochmolekularer Produkte vermindert werden, bei der gleichmässigen Einwirkung des Katalysators auf die gesamte zur Reaktion zu bringende Aldehydmenge. Hierbei ist nach einem Vorschlage von Dr. Löwenberg zu untersuchen, ob die beiden Vorgänge bei der Synthese: Aldolisierung und Dehydrisierung nicht getrennt und unabhängig voneinander durchgeführt werden können. Auf diese Weise liesse sich dann der Aldolisierungsprozess vielleicht so leiten, dass die Bildung der hochmolekularen Produkte C<sub>20</sub> bis C<sub>28</sub> vermindert bzw. ganz vermieden werden kann. Dieses würde die anschließende Hydrierung sehr erleichtern.

Ferner wurde die Beobachtung gemacht, dass die Aktivität des Morpholins wesentlich von seinem Reinheitsgrad abhängig ist. Eine Methode zur Herstellung reinsten Morpholins muß noch entwickelt werden, auch müssen die Verunreinigungen des technischen Morpholins noch identifiziert werden.

2). Ausbaupläne für die Kondensation:

Statt Crotonaldehyd als Ausgangsmaterial sind Mischungen von Crotonaldehyd mit anderen Aldehyden anzuwenden z.B.







2). Probleme bei der Aufarbeitung der Reaktionsprodukte 1938

Nach beendeter Kondensation wird alles Benzol abdestilliert und außerdem ein Teil des Eisessigs bei erhöhtem Vakuum. Dann wird abgekühlt auf etwa 15°C. Man läßt einige Zeit stehen, damit möglichst viel Polyenaldehyd sich Kristallin ausscheiden, dann unter sorgfältigem Ausschluß des Luftsauerstoffs filtrieren und das Filtrat in das Reaktionsgefäß zurückführen. Es ist zu untersuchen wie oft das Filtrat, in dem die Nebenprodukte enthalten sind, zurückgeführt werden können. Wenn eine Rückführung nicht mehr möglich ist, so ist aller Eisessig in gutem Vakuum abzutrennen und dann der Rückstand zu hydrieren. Die abfiltrierten kristallineren Polyenaldehyde müssen vor der Hydrierung vom anhaftenden Katalysator befreit werden durch Auswaschen mit gekühltem Methanol oder mit mineral-saurem Wasser. Letzteres ist dann wieder mit gekühltem Methanol zu verdrängen. Statt Methanol ist evtl. auch n - Butanol brauchbar oder man kann versuchen, mit Benzol durch azeotrope Destillation im Vakuum das Wasser zu entfernen.

Die  
dur  
den  
sol  
ist  
so  
wei  
Wie  
mit  
erl  
Hyd  
sol  
Kor  
Zug  
ung  
k8  
Fü  
Ko  
di  
Di  
A  
B  
C  
D  
Na  
d.  
s  
b  
B  
C  
a  
E

Acetylen - Polyenaldehyd - Probleme.

3.) Probleme bei der Hydrierung der Polyenaldehyde 1958

Die Polyenaldehyde neigen sehr zur Polymerisation. Diese wird gefördert durch Luftsauerstoff und durch erhöhte Temperaturen. Beides muß also vermieden werden. Hydriertemperaturen die über 60 - 70° liegen sind zu vermeiden solange noch die ununterbrochene konjugierte Doppelbindungskette vorhanden ist. Sind die ersten zwei H - Atome eingetreten in das Polyenaldehydmolekül, so ist die Gefahr der Polymerisation stark herabgemindert. Nun kann bei der weiteren Hydrierung die Temperatur erhöht werden.

Wichtig ist ferner, daß das Polyenaldehydgemisch gut gelöst ist. Als Lösungsmittel wurden bisher n - Butanol und i - Hytanol als brauchbar gefunden. Sie erlauben die Herstellung von 8 - 10%igen Lösungen. Es ist möglich, daß die Hydrierungsprodukte der Polyenaldehyde selbst bessere Lösungsmittel sind. Man sollte versuchen, in einem großen 50 l Autoklaven mit etwa 10 l Butanol und Kontakt gefüllt, kontinuierlich kleine Mengen Polyenaldehyd einzuführen. Die Zugabe von frischem Polyenaldehyd hat in dem Maße zu erfolgen wie die Hydrierung fortschreitet, sodaß die anhydrierten Produkte als Lösungsmittel wirken können für das Frischprodukt.

Für die Einführung der ersten H - Atome hat sich bisher nur der Raney - Nickelkontakt bewährt. Seine Aktivität und Lebensdauer ist um so größer, je tiefer die Hydriertemperatur liegt. Am günstigsten ist der Bereich von 20 - 60°C. Die Hydrierung kann zu folgenden Produkten geführt werden:

- A  $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_x - \text{CH}_2\text{OH}$  gesättigte Alkohole
- B  $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_x - (\text{CH} = \text{CH})_y - \text{CH}_2\text{OH}$  ungesättigte Alkohole
- C  $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_x - \text{CHO}$  gesättigte Aldehyde
- D  $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_x - (\text{CH} = \text{CH})_y - \text{CH}_2\text{OH}$  ungesättigte Aldehyde.

Nach der Anhydrierung mit Raney - Nickel - Kontakt sind Spezialkontakte für die Durchführung der Fälle A - D erforderlich. Für die Entwicklung dieser Spezialkontakte können folgende Richtlinien dienen: Cu und Ni auf sauren Trägern bevorzugen die C - C - Bindungen. Cu auf basischen Träger bevorzugt die C - O Bindung. Zur Förderung dieser Arbeiten wären katalytische Hydrierversuche am Crotonaldehyd sehr nützlich. Technisch wichtig ist die Herstellung von Crotylalkohol.

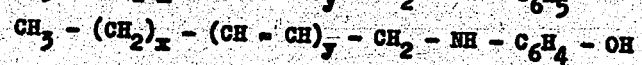
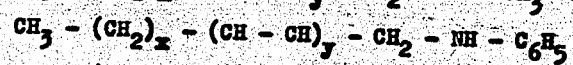
Ferner ist die Hydrierung mit Hilfe von CO - H<sub>2</sub> - Gemischen zu untersuchen.



Acetylen - Polyenaldehyd - Probleme.

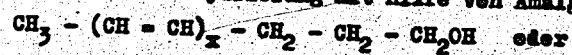
04925

Für die Entwicklung von Textilhilfsmitteln wäre die Hydrierung in Gegenwart von Nosenmethylamin, von Anilin oder von Aminophenol interessant. Man würde dann direkt Produkte wie:  $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_x - (\text{CH} = \text{CH})_y - \text{CH}_2 - \text{NH} - \text{CH}_3$  bzw.



erhalten können, die dann leicht auf isoprenartige Produkte weiter verarbeitet werden könnten.

Interessant ist ferner eine Hydrierung mit Hilfe von Amalgamen zu



mit Hilfe von Al - isoprenylat zu



für die Weiterverarbeitung auf Spezialprodukte.

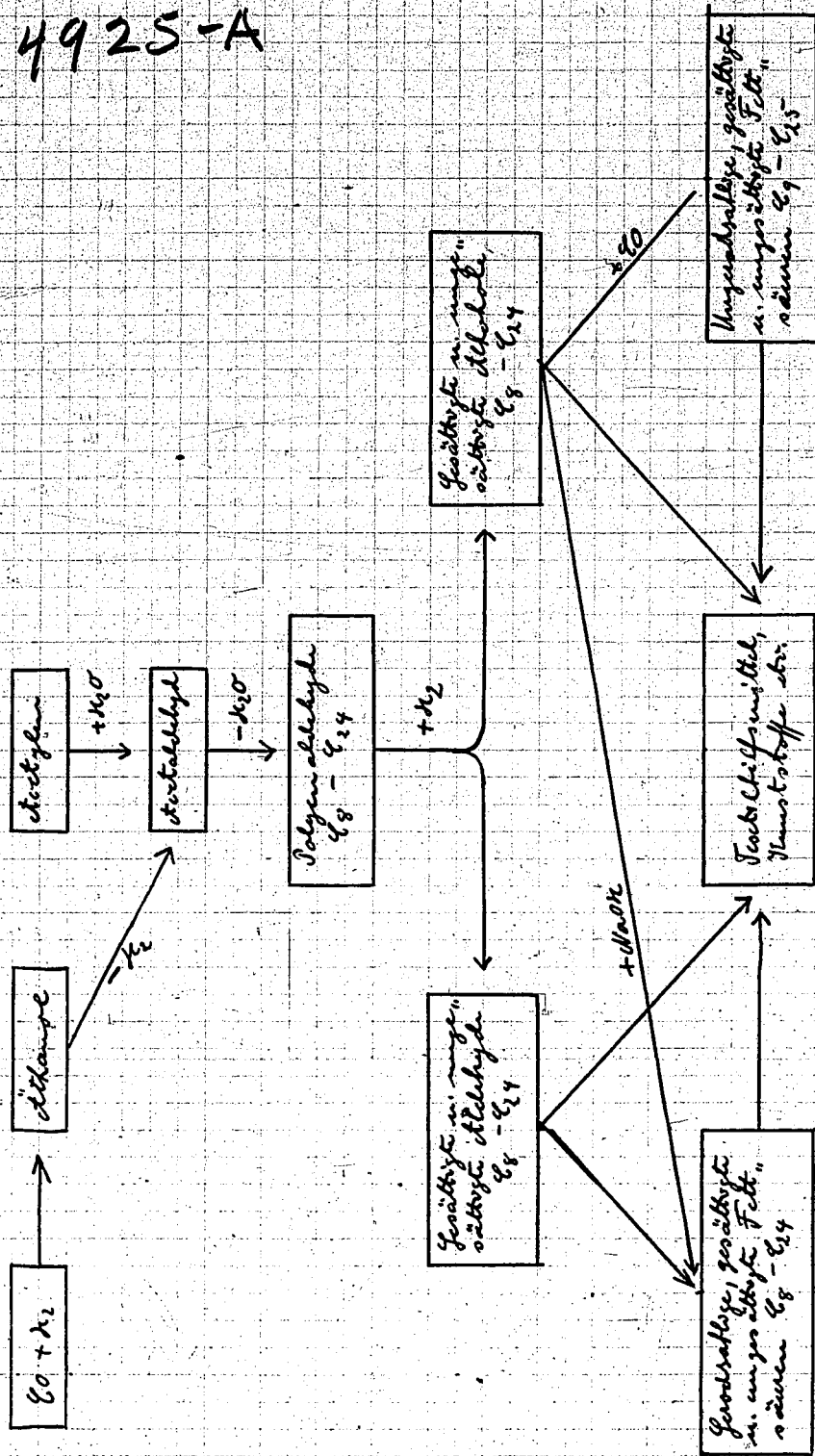
Dezember 1939.

3). Probleme bei der Hydrierung der Polyenaldehyde.

Die Hydrierung der Polyenaldehyde gelang sowohl bei der kontinuierlichen wie bei der diskontinuierlichen Arbeitsweise mit sehr unbefriedigenden Ausbeuten, maximal 50%. Hier liegt der Schwerpunkt der Arbeiten der nächsten Zeit.

0 0 4925-A

Polymer aldehyd - Pläne



04926

Probleme zur Herstellung und Verwendung von Fettsäuren 1938.

Die Herstellung von Fettsäuren kann in unserem Arbeitsrahmen ausgehen:

- A von Alkohol
- B von Aldehyden.

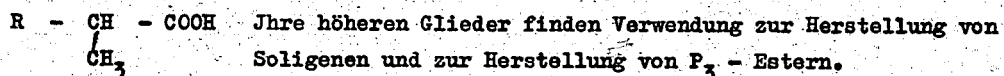
a) Fettsäuren aus Alkohol:1). Alkalischnmelzverfahren.

Bearbeiter Dr. Löwenberg

Für die Herstellung von Fettsäuren aus den Alkoholen der Isobutylöl - Synthese wurde bisher das Verfahren der Alkalischnmelze angewandt:



Die so erhaltenen Säuren sind methyl - verzweigte Säuren der Formel



Durch Anwendung von wässriger verdünnter Natronlauge gelang es kürzlich auch Propionalkohol in einer Ausbeute von 90% der Theorie in Propionsäure überzuführen. (Dr. Löwenberg)

Das Alkalischnmelzverfahren ist ferner übertragbar auf die durch Hydrierung der Polyenaldehyde erhältlichen gesättigten und ungesättigten Alkohole. Von Dr. Wai-  
bel, Oppau wurde so aus Cetylalkohol erstmalig reine Palmitinsäure erhalten. Hiezu  
bei ist das Alkalischnmelzverfahren so auszugestalten, daß das Reaktionsprodukt  
als fertige Seife herauskommt. Es ist also die Alkalimenge, so zu bemessen, daß  
kein freies Alkali übrig, sondern etwas Fettalkohol unverändert bleibt. Der letzte  
re wirkt sehr günstig auf die Schaumkraft und Schaumbeständigkeit der Seife.

Ferner wird <sup>ist zu versuchen</sup> auch die für eine gute Seife notwendigen Füllstoffe den Ausgangs-  
stoffen oder unmittelbar nach beendeter Dehydrierung dem Reaktionsgut beizumischen.

Ferner ist das Alkalischnmelzverfahren auszuprobieren am Mebasin, ev. kann  
hieraus eine verzweigte Fettsäure hergestellt werden.



Probleme zur Herstellung und Verwendung von Fettsäuren.

04927

Dezember 1939.

1). Alkalischmelzverfahren: Bearbeiter Dr. Lützenberg.

Das Verfahren wurde auf die iso-Amylalkohol - Fraktion des iso-Butylöles angewandt. Es wurden etwa 70% der obigen Fraktion in iso-Valeriansäure übergeführt. Der restliche sogenannte Neutralteil enthielt im wesentlichen sekundären iso - Hexylalkohol. Die Oxydation des synthetischen iso-Amylalkohols verlief mit einer Ausbeute von 92% an iso-Valeriansäure.

Ferner wurden die günstigsten Reaktionsbedingungen für die Alkalischmelze der Fraktion 140 - 190° ausgearbeitet. Dann wurden sehr aussichtsreiche Versuche zur drucklosen Verschmelzung der Alkohole der Fraktion 200 - 250° begonnen.

Die Anwendung des Verfahrens auf das Mepasinsalfochlorid war erfolglos. Es entstanden nur Abbauprodukte des Mepasins, Kw. und undefinierbare Polymerisate.

Die Leuna - Alkohole C<sub>6</sub> bis C<sub>8</sub> wurden mittels Natrium und Monochloressigsäure in Äthersäuren übergeführt, die s.Zt. von Griesheim auf ihre Eignung zur Darstellung von Trockenstoffen geprüft werden. Desgleichen wurden in Griesheim Aluminium - Salze sehr enger Fraktionen der Leunacarbonensäuren für Spezialzwecke untersucht.

Probleme zur Herstellung und Verwendung von Fettsäuren 1938

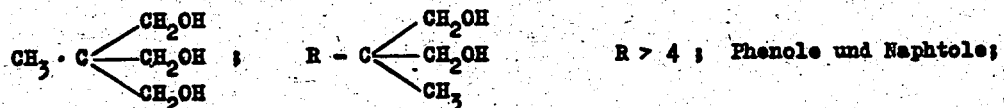
A 2) Höchstdruckverfahren.

Bearbeiter : Dr. *H. G. e. m. a. n. n*

Hiernach werden Alkohole der Einwirkung von CO unter Drucken von 200 - 700 Atm in Gegenwart von Katalysatoren ausgesetzt:



Als brauchbare Katalysatoren wurden Borsäure, Phosphorwolframsäure und Metallsalze der  $BF_3$  - Anhydridsäure  $H_2 [BF_3(OH)_2]$  sowie der Ammoniakkontakt gefunden. Borsäure reagiert schon bei 240 Atm. Phosphorwolframsäure benötigt höhere Drücke und gibt viel Wasser, sehr stark ca. 70 - 80% ist auch die Wasserbildung beim Ammoniakkontakt. Die aus Methanol gebildete Essigsäuremenge beträgt bei diesen Kontakten ca. 4 - 6%. Mehr Säure und auch Ester wird gebildet bei den Borfluoridkomplexverbindungen z.B.  $[BF_3(OH)_2] Cu$  ca 24% Essigsäure davon 2/3 als Methylacetat, ohne daß wesentliche Mengen Wasser neu gebildet werden. Vorläufig ist aber die Reaktionsgeschwindigkeit bei diesen Kontakten noch gering. Aus den Alkoholen des Isobutylöles würde man nach diesem Verfahren Säuren der Formel  $R \cdot CH \cdot CH_2 \cdot COOH$  erhalten, deren Eignung für die verschiedenen Anwendungsgebiete, Soligene und  $P_3$  - Ester, nun geprüft werden müssen. Die Anwendung dieses Verfahrens auf die Alkohole der Polyenaldehyd - Synthesen würde zur Herstellung von Fettsäuren mit einer ungeraden C - Atomsahl führen ( $C_9 - C_{25}$ ). Die Eigenschaften dieser neuartigen Fettsäuren sind noch weitgehend unerforscht. Bekannt ist die hervorragende Eignung der Zinksalze der  $C_{11}$  und  $C_{13}$  - Säure zur Herstellung von Pudern. Das Verfahren ist ferner übertragbar auf Polyalkohole versucht sind Glycerin, Glykol und 1,4 Butylenglykol das letztere führt zur Adipinsäure. Ferner ist die Anwendung des Verfahrens auf die folgenden Alkohole interessant:



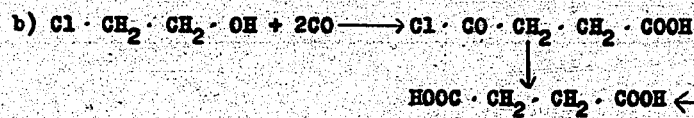
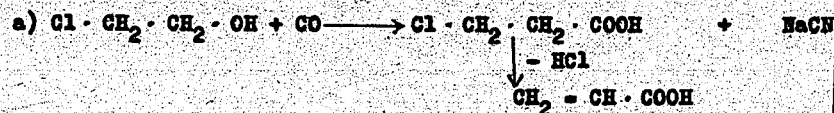
Athylen - bzw. Propylenchlorhydrin.

Fortsetzung siehe Seite 3.

Probleme zur Herstellung und Verwendung  
von Fettsäuren.

04929

Hier sind zwei Reaktionsmöglichkeiten gegeben:



statt Äthylenchlorhydrin ist auch Äthylchlorid  $\text{CH}_2\text{Cl} \cdot \text{CH}_2\text{Cl}$  zu prüfen.

Ferner ist das Verfahren anwendbar auf Äther, so gab Dimethyläther bei 2000 Atm mit Phosphor - Wolframsäure ein Produkt mit der Säurezahl 1100 und der Verseifungszahl 3100 das entspricht 26% Essigsäure. Auch hier ist an Stelle der Phosphorwolframsäure eine Borfluoridkomplexverbindung zu prüfen.

*Fortsetzung 1939 siehe bei Methanol.*



Probleme zur Herstellung und Verwendung  
von Fettsäuren 1938

B) Fettsäuren aus Aldehyden.

1). Oxydationsversuche:

Es ist die direkte Oxydation d2a bei der partiellen Hydrierung der Poly-  
aldehyde erhältlichen Aldehyde bzw. der durch Dehydrierung der Alkohole dar-  
stellbaren Aldehyde mit Luftsauerstoff in Gegenwart geeigneter Katalysatoren  
zu untersuchen. Bei ungesättigten Aldehyden sind auch gegebenenfalls Oxyda-  
tionsmittel wie  $H_2O_2$ , Chromsäure,  $PbO_2$ ,  $HNO_3$ , Peressigsäuren und dergl. mehr  
zu prüfen.

2). Chemische Umsetzungen:

Es ist bei den ungesättigten Aldehyden, wo die direkte Oxydation schwierig  
durchzuführen ist, die Fettsäurebildung mit Hilfe von Blausäure, Hydroxylamin  
Malonsäure, Brenztraubensäure, Cyanessigsäure zu untersuchen. Auch ist zu prü-  
fen, ob sich nicht Bedingungen auffinden lassen unter denen ein  $\omega$ - Oxydation  
stattfindet unter Bildung von Dicarbonsäuren.

Die Synthese von Dicarbonsäuren ist ferner zu versuchen durch Anwendung der  
Polyenaldehydsynthese auf Dialdehyde als Ausgangsmaterial z.B. Glyoxal,  $C_2O_2$ .  
Hierzu ist erforderlich ein billiges Darstellungsverfahren für Glyoxal,  
das auch im Hinblick auf das Kunststoffgebiet wichtig wäre.

Dez

Pro

Es

Das

pro

mat

ten

Von

chl

unt

sch

so

Die

1).

2).

3).

die

a) I

F

S+

b) B

nach

c).

mit

Harz

Dezember 1939

Probleme zur Herstellung und Verwendung von Fettsäuren.

04931

c) Säuren aus Äthylen und Phosgen.

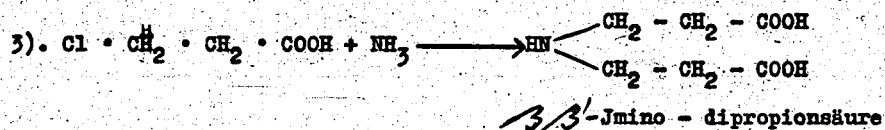
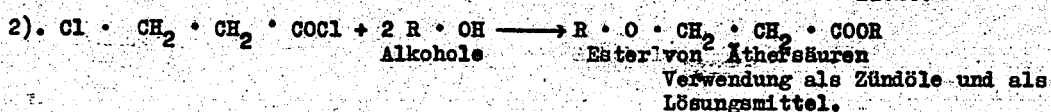
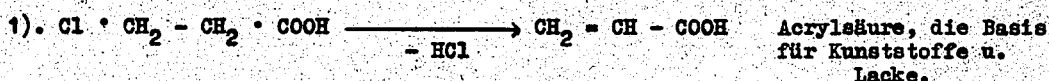
Es ist aus der Literatur bekannt, daß Äthylen und Phosgen reagieren können nach:



Das  $\beta$ -Chlorpropionsäurechlorid liefert dann durch Verseifen die  $\beta$ -Chlorpropionsäure. Diese würde für zahlreiche Synthesen ein sehr billiges Ausgangsmaterial sein können, wenn es gelänge die obige Reaktion mit dem rohen verdünnten Kraak - Äthylen quantitativ durchzuführen.

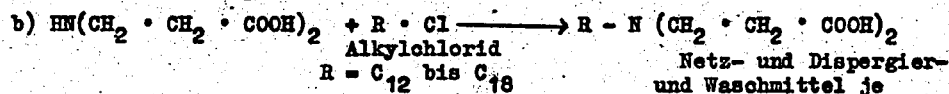
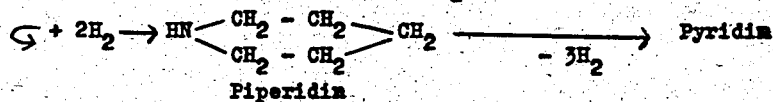
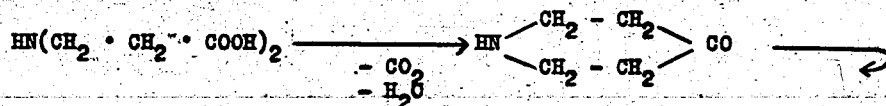
Von Dr. Metzger wurde gefunden, dass Äthylen und Phosgen in Gegenwart von <sup>in</sup>Tetrachlorkohlenstoff suspendiertem  $\text{AlCl}_3$  <sup>in</sup>Busserst leicht und quantitativ reagieren unter Bildung verschieden hochmolekularer Stoffe, die stark trocknende Eigenschaften aufweisen und dabei sehr elastische Filme bilden. Diese Reaktion soll so bald wie möglich von Dr. Heidinger weiter verfolgt werden.

Die  $\beta$ -Chlorpropionsäure wäre ferner wertvoll für folgende Synthesen:



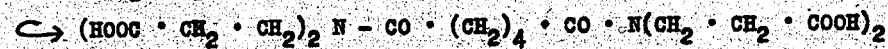
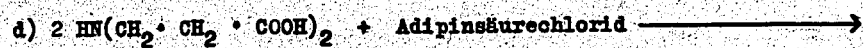
die nun ihrerseits wieder für verschiedene Synthesen interessant sein kann:

a) Piperidin bzw. Pyridinsynthese



nach der Kettenlänge von R.

c). Veresterung von  $\text{HN}(\text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{COOH})_2$  bzw. von  $\text{R} - \text{N}(\text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{COOH})_2$  mit ein- und mehrwertigen Alkoholen, Phenolen und Resolen zu Lösungsmitteln, Harzen, Lacken und dergl. mehr.



Veresterung dieses Produktes mit ein- und mehrwertigen Alkoholen, Phenolen und Resolen mit dem Ziele: Herstellung von Harzen, Lacken, Weichmachern und Kunststoffen.



Dezember 1939

Adipinsäure - Probleme.

04933

Zur Herstellung von Adipinsäure stehen zwei Wege zur Verfügung:

- a) Die direkte Oxydation des Cyclohexanols mit Salpetersäure
- b) Dehydrierung des Cyclohexanols zu Cyclohexanon und anschließende Oxydation des Anons (nach Dr. Flemming) gelöst in Eisessig mit Luftsauerstoff in Gegenwart von Manganacetat als Katalysator.

Bei diesem zweiten Weg (Bearbeiter Dr. Wolf) ist es notwendig, dass ein sehr reines Cyclohexanol vorliegt. Es wurde gefunden, dass die Anwesenheit von Cyclohexen (herrührend von der Dehydrierung des Anols) die Oxydation vollkommen verhindert. Es wurde ein Verfahren zur Reinigung des Anols ausgebildet, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass das Cyclohexanon in einer 20%igen wässrigen Natriumbisulfidlauge gelöst wird. Diese Lösung wird dann durch Extraktion mit Benzol vom Cyclohexen und Anol weitgehend befreit. Aus der so gereinigten Lösung wird dann durch Erhitzen reines Anon ausgetrieben, das sich gut oxydieren lässt.

Ein Nachteil dieses zweiten Verfahrens gegenüber der Salpetersäure - Oxydation besteht darin, dass die erhaltene Säure im besonderen die Methyladipinsäure infolge des Gehaltes an Manganacetat stets gefärbt ist.

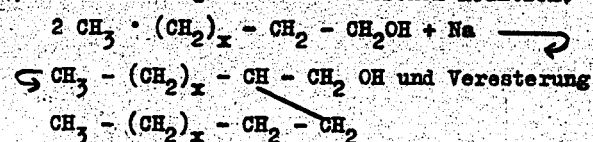
Dezember 1939.

04334

Probleme für die Verwertung der synthetischen Fettalkohole, Fettaldehyde und Fettsäuren.

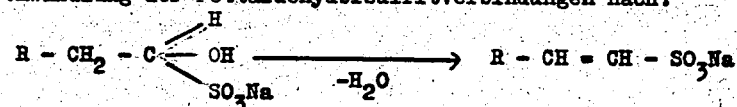
- 1). Ausnutzung der Tatsache, dass n-Fettalkohole gegen zahlreiche Insekten eine starke Giftwirkung besitzen, während sie gegen Pflanzen harmlos sind. Untersuchung der Giftwirkung in Abhängigkeit von der C - Kettenlänge.
- 2). Verwertung der n-C<sub>8</sub> bis n-C<sub>12</sub> - Alkohole zur Herstellung der Acetale des Acetaldehyds und Verwendung dieser Acetale für sich oder im Gemisch mit anderen Stoffen als Zündöle.
- 3). Zusatz der Fettalkohole C<sub>12</sub> bis C<sub>16</sub> zu kosmetischen und pharmazeutischen Seifen.

- 4). Durchführung der Guerbertschen Reaktion:



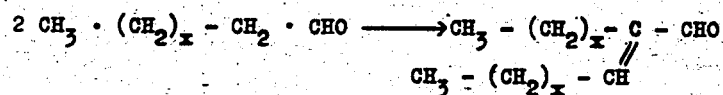
dieser verzweigten Alkohole mit Adipin- bzw. Methyladipinsäure bzw. Umwandlung dieser Alkohole in verzweigte Säuren, die dann mit 1,4 Butandiol oder mit anderen mehrwertigen Alkoholen in hochmolekularen Estern verarbeitet werden können. Verwendung dieser Ester für Spezial - Schmiermittel. Verwendung derartiger Alkohole und Säuren zur Herstellung von Textilhilfsmitteln, Lacken u.a.m.

- 5) Umwandlung der Fettaldehydbisulfitverbindungen nach:

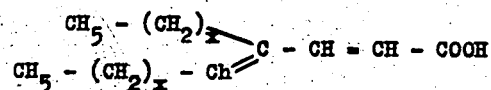


Verwertung dieser ungesättigten Sulfonsäuren als Textilhilfsmittel.

- 6). Aldolkondensation der Fettaldehyde nach dem Morpholin - Kondensationsverfahren zu:

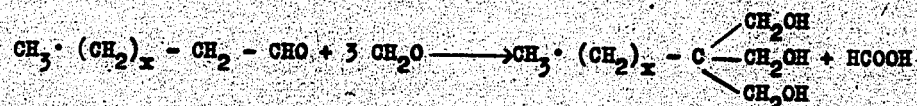


Direkte Oxydation dieser ungesättigten Aldehyde zu Fettsäuren oder Weiterkondensation dieser Aldehyde mit Malonsäure zu:

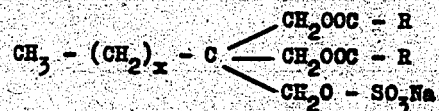


Säuren mit konjugierten Doppelbindungen. Verwendung derartiger Säuren in der Lackchemie, im besonderen Herstellung trocknender Alkydale.

7). Umsetzung der Fettaldehyde mit Formaldehyd zu Trimethylolverbindungen nach:



Verwendung dieser Polyalkohole für die Herstellung von Schmiermitteln, Lacken und Textilhilfsmitteln, in besonderen Herstellung von Acylsulfonaten vom Typus:



8). Umsetzung der Fettsäurechloride mit der Jmino - di - propionsäure bzw. Jmino - di - essigsäure zu:



Verwertung dieses Produktes zur Herstellung von Textilhilfsmitteln oder von Lacken etc.

9). Untersuchung der Mischungen gesättigter und ungesättigter Fettsäuren miteinander sowie zusammen mit Mesapon, unter Berücksichtigung der C - Atom - Kettenlänge der Säuren, zur Herstellung von Qualitätsseifen.

Das Ver  
Wassers  
zur Rea

und zw

Aldehyd

Die Ge

hochmol

Die Re

den h

(Rückst

ist die

Für die

wie si

nur die

190 bi

Krackt

Teile

bindun

Molekü

wa 80%

für die

lich z

forder

barer

Das Gl

es nac

ein ol

Fettal

Danach

versuc

licher

Für die

Butano

die ex

Verfab

Verfab

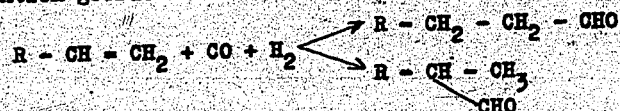


M. H. R. z. 1940.

04936

Probleme des "Oxo"-Verfahrens.

Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass Olefine mit einem Kohlenoxyd-Wasserstoff - Gemischunter Druck (100 - 200 Atm) in Gegenwart von Katalysatoren zur Reaktion gebracht werden. Es entstehen Aldehyde nach:



und zwar wird ein Gemisch von normalen und von  $\alpha$ -methyl-substituierten Aldehyden erhalten; z.B. gibt Propylen: 60% n- und 40% iso-Butyraldehyd. Die Gesamt-Aldehydausbeute beträgt 75-80% der Theorie, der Rest ist ein hochmolekularer, in der chemischen Zusammensetzung noch unbekannter Rückstand. Die Reaktionstemperatur beträgt 80 - 120° bei den niederen und 140 - 160° bei den höheren Olefinen. Je höher die Temperatur ist, um so mehr Nebenreaktionen (Rückstandsbildung) treten ein. Je niedriger die Temperatur, um so geringer ist die Raum-Zeit-Ausbeute. Die Reaktion ist stark exotherm. Für die Herstellung von Fettsäuren und Fettalkoholen der Größe C<sub>12</sub> bis C<sub>18</sub>, wie sie für Waschmittel und Seifen erforderlich ist, sind für die obige Reaktion nur die Olefine C<sub>11</sub> bis C<sub>17</sub> geeignet d.h. Olefine des Siedebereiches von 190 bis 290°.

Krackt man Paraffin in der Gasphase rein <sup>theoretisch</sup> ~~theoretisch~~, so erhält man 30 Gew.-Teile gasförmige und 70 Gew.-Teile flüssige Olefine mit endständiger Doppelbindung. Etwa 50 Gew.% der flüssigen Olefine entsprechen der erforderlichen Molekülgröße C<sub>11</sub> bis C<sub>17</sub>. Aus ihnen sollen sich dann in einer Ausbeute von etwa 80% Fettaldehyde gewinnen lassen, d.h. nur 28% des angewandten Paraffins sind für die Synthese der gewünschten Produkte verwertbar. Um diesen Anteil wesentlich zu erhöhen, ist die Entwicklung eines katalytischen Crackverfahrens erforderlich, welches die Gasbildung sehr stark einschränkt und den Anteil brauchbarer Olefine im flüssigen Crackprodukt wesentlich erhöht.

Das Gleiche gilt für die Crackung des Fischer-Kogasins. Etwas günstiger soll es nach Angaben der Ruhrchemie aussehen, wenn man direkt bei der Synthese ein ein olefinreiches Kogasin herstellt. Dann sollen 40% der Primärprodukte für die Fettalkoholsynthese verwertbar sein.

Danach dürfte die Fettalkoholsynthese auf der Basis Acetaldehyd, die nach Kleinversuchen mit einer Ausbeute von über 90% der Theorie verläuft, wirtschaftlicher werden, als die Synthese von Fettalkoholen nach dem Oxo-Verfahren. Für die Herstellung von niedermolekularen Alkoholen im besonderen Propanol und Butanolen dürfte das Oxo-Verfahren wirtschaftlich aussichtsreich sein, wenn die erforderlichen Olefine billig zur Verfügung stehen, z.B. das bei dem ET-52-Verfahren anfallende Propylen (1000 Jato). Es wird daher beabsichtigt das Oxo-Verfahren in dieser Richtung zu bearbeiten.

04936  
Fettsäuren-Synthesen 1939







04937

Schmieröl-Probleme.

Gegenwärtige ( Dezember 1938 ) Zahl der Probleme:

- 1.) Fortsetzung der Arbeiten zur Aufklärung des Mechanismus der Olefin - Polymerisation im allgemeinen und der des Aethylens im besonderen.
- 2.) Versuche zur Steigerung der Qualität von SS 90Q durch Mischpolymerisationen.
- 3.) Herstellung eines Kabelisolieröles durch Propylen - Polymerisation.
- 4.) Entwicklung eines Schalteröles
- 5.) Entwicklung eines Torpedo - Schmieröles
- 6.) Entwicklung von Autoölen
- 7.) Versuche zur Synthese von verschiedenen Schmieröl - Verbesserungsmitteln.

Im Folgenden wird der Sinn und das Ziel der obigen Probleme sowie Richtlinien für ihre Lösung und der gegenwärtige Stand der Versuche dargelegt.

04938

Schmieröl - Probleme.

1.) Fortführung der Arbeiten über die Aufklärung und Vervollkommnung der Olefin-Polymerisationen.

Bearbeiter : Dr. Metzger.

Der Polymerisationsprozess, wie er z.Zt. in Me 126 durchgeführt wird, unterscheidet sich von den Oppauer Kleinversuchen durch eine geringere Ausbeute 70% statt 80% im Kleinversuch. Die Ursachen hierfür sind aufzuklären durch exakte Vergleichsversuche in 50 l. und 100 l Autoklaven in enger Fühlung mit dem Betriebe (Dr. Hofmann). Es ist ferner zu versuchen, den Prozess kontinuierlich zu gestalten. Das Verhalten verschiedener Aluminiumchloride ist zu untersuchen. Auch ist zu prüfen, ob an Stelle des festen Aluminiumchlorids nicht das gasförmige Borfluorid treten kann. Hierbei ist der Einfluss aktivierend wirkender Zusatzstoffe zum Aethylen, wie z.B. Styrol, Butadien etc. zu untersuchen. Borfluorid würde, wenn es anwendbar wäre, den Vorteil einer einfachen Aufarbeitung des Polymerisates haben und die kontinuierliche Gestaltung des Prozesses sehr erleichtern.

Ferner sind die früheren Oppauer Versuche zur Kombination des Aethylen-Verfahrens mit dem Paraffinkrackprodukt-Verfahren wiederzuführen. Bei der Krackung des Paraffins wurden aus 100 Gew.Th. erhalten:

70 Gew.Tl. flüssige Krackprodukte

30 " " gasförmige " "

Die gasförmigen Krackprodukte bestehen aus:

7,3 Gew.Tl. Aethylen

6,6 " " Propylen

5,1 " " Butylenen

1,9 " " Amylenen

20,9 Gew.Tl. Olefine

9,1 " " gesättigte KW., die aus Methan, Aethan und Propan zu je gleichen Teilen bestehen.

04939

Die Gase könnten in der Linde-Anlage zerlegt werden. Die gesättigten KW. würden dann der Klein- oder Häuber-Spaltanlage bzw. dem Lichtbogen zugeführt werden können und das Aethylen der SS 900-Anlage. Das Gemisch des sogenannten C-Sumpfes der Linde-Anlage, das aus Propan, Butan und Propylen-Butylen besteht, sollte dem reinen konzentrierten Aethylen kontinuierlich beigemischt werden können. Durch Motorversuche konnte festgestellt werden, dass ein Zusatz von 6% Propylen zum Aethylen günstig ist. Ferner ist eine gemeinsame Polymerisation von Aethylen und flüssigem Paraffin-crackprodukt in der Weise zu untersuchen, dass man entweder dem Vorlauföl das Paraffin-crackprodukt beimischt oder aus Vorlauföl + Paraffin-crackprodukt in einer besonderen Apparatur eine flüssige Aluminiumchlorid-Olefin-Additionsverbindung herstellt und diese dann kontinuierlich dem Aethylen-Polymerisations-Autoklaven zuführt. Auch bei dieser Mischpolymerisation ist der Einfluss von iso-Butylen-Butadien- und Styrol-Zusätzen bzw. deren Polymerisationsprodukten zu untersuchen.

Nach einem Vorschlage von Dr. Kamisch ist auf der Autoklav-  
merat der 9990-Process 90 zur Gewinnung zu bringen:  
a) beim Temperaturmaximum  
b) auf fürh abgetrennten  $AlCl_3$ -Sämann.



III. Schmieröl - Probleme Dezember 1939

04940

1) Fortsetzung der Arbeiten über die Polymerisation im allgemeinen und der des Äthylens im besonderen: Bearbeiter: Dr. Metzger.

Es wurden im Berichtsjahre zahlreiche Versuche im besonderen Reinigungsversuche des Ausgangs - Äthylens zur Verbesserung der Äthylen - Polymerisation unternommen. Sie brachten jedoch keinen Erfolg. Zur Zeit wird die Polymerisation des durch Dehydratisierung von Äthanol hergestellten Äthylens untersucht. Die Dehydratisierung des Äthanol <sup>wurde</sup> geschieht mit Hilfe des Steiner'schen  $Al_2O_3$  - Kontaktes. Die Waschung des Äthylens mit Wasser, Natronlauge und Palatinol HS vorgenommen; das letztere soll zur Entfernung der letzten Spuren Äther dienen. Die Versuche sind noch nicht abgeschlossen.

Anschließend soll die Polymerisation des aus dem Hüber - Crackgases mit anschließender Kupferlaugewäsche gewonnenen Äthylens untersucht werden. Ferner wurde eine Apparatur für die kontinuierliche Zuführung des Aluminiumchlorids entwickelt. Die Versuche hiermit sollen im Anschluss an die obengenannten Aufgaben durchgeführt werden.

Die Polymerisationserfahrungen der SS - 900 Fabrikation sollen nun auf die Herstellung eines Sicherheitstreibstoffes aus allen gasförmigen KW, von  $C_2$  bis  $C_4$  (siehe I 7c), angewandt werden.

2) Versuche über Flugmotoren - Schmieröle Bearbeiter: Dr. Metzger

In Oppau waren Versuche unternommen worden Propylen, Styrol und Butadien mit dem Äthylen zusammen zu polymerisieren in einer Menge von 1 - 12%. Die Mischpolymerisate mit Propylen- und Styrolzusätzen hatten ein besseres motorisches Verhalten gezeigt als das reine  $C_2H_4$  - Polymerisat. Auch war die Ausbeute bei den Mischpolymerisaten besonders beim Butadien - Zusatz über 80% gewesen. Da die Zahl der Mischpolymerisationsversuche aber noch sehr gering ist, bedarf es noch einer eingehenden Überprüfung und weiteren Ausbildung der Mischpolymerisation; im besonderen ist noch zu untersuchen wie sich hochmolekulare Polymerisate des Styrols, Butadiens und i-Butylens hierbei verhalten. Bei den Hochdruck - Versuchen Lu (Dr. Christmann) ist gezeigt worden, daß man durch Zusatz von 1 - 2% polymerisiertem Styrol (Mol.-Gew. ca. 5000) aus Propylen - Polymerisate erhalten kann mit einem V.J. von 100 statt 50 - 60 ohne Zusatz und beim Paraffin - Crackprodukt - Polymerisat von 150 V.J. statt 120, aber geringere Ausbeuten.

Dezember 1939.

Es gelang nicht die Polymerisation des Äthylens durch einen Zusatz von Styrol oder von Butadien so zu lenken, daß eine wesentliche Steigerung des V.J.-wertes oder der Ausbeute erzielt werden konnte.

Erfolgreicher verliefen die Versuche über die Mischpolymerisation von mineralischen Schmieröl - Fraktionen mit Äthylen wie mit Paraffinackprodukten. Hier konnte gezeigt werden, daß sowohl Destillatöle wie Rückstandsöle vom Nienhagener Erdöl mit Äthylen- wie auch mit Paraffinackprodukt - Polymerisate zusammen reagieren unter Bildung von hochwertigen Mischpolymerisaten, wenn sowohl die Destillat- wie auch die Rückstandsöle vorher mittels flüssigen Propans vollständig entasphaltiert, entharzt und entparaffiniert wurden. Die erhaltenen Mischpolymerisate weisen eine gleich gute Laufzeit auf, wie die reihen SS 900-Öle. Sie waren etwa 100% besser als die bisherigen Beschaffungsöle Rotring und Stanavo 100 und ferner waren sie etwa 90% besser als die durch rein physikalische Mischung der beiden Komponenten: Mineralöl mit  $AlCl_3$  raffiniert und synthetisches Polymerisat hergestellte Gemischöle. Die Versuche sollen mit den Propan - Raffinat - Ölen von Lützkendorf fortgesetzt werden, wenn die dortige Anlage in Betrieb ist.

Im Berichtsjahr wurden zahlreiche Motor - Großversuche mit Ölgemischen durchgeführt. Es wurde das nicht depolymerisierte Produkt SS 906 dessen Viskosität etwa  $6 E^0$  bei  $100^0$  betrug gemischt mit vier verschiedenen Mineralölen in Verhältnis 1 : 1.

Das Produkt SS 906 war unter Zusatz von 6% Propylen hergestellt worden. Die Mischungen waren mit 0,02% des Inhibitors p (siehe Abschnitt 7) versetzt. Diese Mischölen wurden in je 100 - Stunden - Läufe in den Serien - Flugmotoren von BMW, Bramo, Daimler-Benz, Junkers und Argus erprobt. Sie erwiesen sich in allen Motoren den bisherigen Mineralölen überlegen. Für die Herstellung von Flugmotorenölen ergeben sich daraus nun die folgenden Vorteile:

- 1) Bei der Herstellung von SS 900 - Ölen fällt der Depolymerisationsprozess fort.
- 2) Die in den bisherigen natürlichen Flugmotorenölen in einer Menge von 70 - 80% enthaltenen, unter großen Materialverlusten hochraffinierten "Bright-Stock" kann durch nur 40 - 50% eines qualitativ höherwertigen synthetischen Produktes ersetzt werden. Es kann dadurch für die Herstellung von Heißdampfzylinderölen frei werden, deren Raffination auch wesentlich geringere Verluste erfordert.

- 3) Alle Flugmotoren können mit einem Einheitsöl geschmiert werden. Dadurch wird die Beschaffungs- und Nachschubfrage wesentlich vereinfacht.

Wichtig für das einwandfreie Schmieren mit diesen Mischungsölen ist der Zusatz eines gut wirkenden Inhibitors, an dessen Vervollkommnung noch weiter gearbeitet werden muß. (siehe Abschnitt 7).

Ferner gelang es die Mischungsöle weiter in bezug auf ihre Laufzeit durch einen Zusatz von 5 - 20% eines Esters des Trimethyloläthans mit Leuencarbonsäuren und geringen Mengen Seifenfettsäuren der Paraffinoxydation zu verbessern. Dieser Esterzusatz erlaubte die Viskosität bis auf die Viskosität von Sommer - Autoölen zu senken. Also von  $3 E^8$  auf  $2,3 E^8$  bei  $100^{\circ}C$ . Die Schmierung mit derartig niedrigviskosen Ölen war in bezug auf die Laufzeit, den Verschleiß und den Verbrauch ebensogut wie bei den reinen SS 904 - Ölen. An der Vollkommung dieses Esterzusatzes wird weiter gearbeitet (siehe Abschnitt 7).



3) Herstellung eines Kabelisolieröles durch Propylen - Polymerisation 1938

Bearbeiter : Dr. H e t z g e r.

Für die Kabelisolierung wird zum Tränken der Isolierstoffe z.B. Papier ein Mineralöl benutzt, in dem ca. 40% Kolophonium gelöst wird. Der Zusatz von Kolophonium soll einerseits bewirken, daß das Öl bei der Temperatur bei der das Imprägnieren des Papiers erfolgt, also bei etwa 90° genügend dünnflüssig ist und andererseits, soll das Öl durch den Harzzusatz bei Raumtemperatur genügend sählüssig werden, damit es nicht aus dem Papier wieder herausläuft. Da der Harzzusatz aber die elektrischen Isoliereigenschaften des Öles beeinträchtigt, wäre die Entwicklung eines auf einheimischer Rohstoffbasis aufgebauten reinen KW. - Öles mit einem sehr starktemperatur abhängigen Viskositätsverhalten, also niedrigem V.J. - Wert ( - 10 bis + 10 ) und guten Isolier - Eigenschaften wünschenswert. Nach dem Urteile von Siemens - Kabelwerk ist die Ölpreisfrage von untergeordneter Bedeutung. Zu lösen ist das Problem auf der Basis Propylen. Die Polymerisation kann voraussichtlich so geleitet werden, daß der V.J. innerhalb der obigen Grenzen liegt bei der gewünschten Viskosität von 8 - 9 E° bei 100°C. Propylen - Polymerisate sind in erfolgreicher Erprobung beim Siemens - Kabelwerk. Desgleichen werden dort Äthylen - Polymerisate geprüft auf ihre Eignung zur Füllung von Ölkabel. Hierfür werden sehr dünne Öle benötigt ( 1,2 E° bei 100°). Diese müssen aber einen guten V.J. - Wert (120) und einen niedrigen Stockpunkt aufweisen, neben guten elektrischen Isolier - Eigenschaften.

Dezember 1939

Es wurden mehrere Polymerisate des Propylens der Firma Siemens benustert. Die Polymerisate zeigten ein sehr gutes Alterungsverhalten im elektrischen Felde, auch wurden die übrigen elektrischen Isoliereigenschaften sehr gut beurteilt. Nur das Viskositäts - Temperatur - Verhalten war noch nicht wünschgemäß. Die V.J. - Werte lagen zwischen 30 und 70; gewünscht wird ein V.J.-Wert der unter Null liegt. Ein derartiges Produkt konnte erzeugt werden durch eine Mischpolymerisation von Propylen mit einem Olefin noch unbekannter Konstitution, welches in Sokkopan bei der Acetylen - Hydrierung in einer Menge von etwa 1500 Jato anfällt. Eine Beurteilung dieses Produktes liegt noch nicht vor.

4.) Entwicklung eines Schalteröles 1938

Bearbeiter: Dr. H o f m a n n  
" L ö w e n b e r g  
" M e t z g e r.

Für die Entwicklung eines Schalteröles sind die folgenden Eigenschaften Richtung gebend: Bei dem Durchschlagen eines Funkens soll das Öl keine rußartigen Ausscheidungen geben und keine explosiblen Gase entwickeln. Ferner soll es bis zu möglichst tiefen Temperaturen herunter noch möglichst dünnflüssig bleiben d.h. der Stockpunkt soll tief und der V.J. - Wert hoch sein. Die letzteren Bedingungen sind erfüllt bei den Aethylen - Polymerisaten. Auch zeigen diese gute elektrische Isoliereigenschaften im besonderen eine gute Durchschlagsfestigkeit. Wenn jedoch die Grenze ihrer Durchschlagsfestigkeit überschritten wird, so geben sie rußartige Ausscheidungen und entwickeln Gase. Diese beiden nachteiligen Eigenschaften zeigen nun die Ester des Trimethyloläthans ( $P_3$ ) nicht. Als Säurekomponente werden die aus den Alkoholen der höheren Fraktionen des Isobutylöles gewinnbaren Säuren benutzt. Ihr Nachteil ist der relativ niedrige V.J. - Wert. von 60 - 80. Dieser Wert kann verbessert werden

- a) durch Verwendung von z.B. Dimethylhexan oder Glycerin als Alkoholkomponente und
- b) durch Beimischung kleiner Mengen höhermolekularer geradkettiger Fettsäuren als Säurekomponente. Die von den letzteren anwendbare Menge wird begrenzt durch den Anstieg des Stockpunktes der erhaltenen Ester. Die Aethylen - Polymerisate sind unter der Bezeichnung " S.V. - Öle " und die Ester unter der Bezeichnung " J.T<sub>3</sub> - Öle " in der Prüfung als Schalteröl bei den Firmen:

Voigt und Häffner, Frankfurt  
Brown, Boveri u. Co. Mannheim.

Sie werden ferner als Kühlöle für Röntgenröhren bei

Koch u. Storz, Dresden und  
Siemens Reinigerwerk, Erlangen

untersucht. Außerdem werden S.V. - Öle bei

Brown, Boveri u. Co. Lindau

auf ihre Eignung für Schmierung von Kältemaschinen untersucht.

4). Entwicklung eines Schalteröles: Bearbeiter Dr. Lützenberg  
Dr. Metzger

04045

Es wurden verschiedene Ester des Trimethyläthans mit Leuna - Carbonsäure bei verschiedenen Firmen und in unserem Prüfraum Me 15 auf ihre Eignung für Ölschalterfüllung, untersucht. Das Ergebnis unserer Untersuchungen ist, daß zwar die Ester einige Vorteile gegenüber den bisher benutzten KW.-Ölen aufweisen, jedoch zeigen sie auch Nachteile. Vorteile waren: eine bessere Spannungsfestigkeit beim Dauerversuch ( 6000 Schaltungen ) und eine geringere Russbildung. Der Kontakt - Abbrand war von gleicher Größenordnung wie bei den KW.-Ölen. Nachteilig war bei den Estern ihr hohes spezifisches Gewicht von 0,95 bei 20°C und ihre geringe Neigung beim Gebrauch sich selbst zu klären, d.h. die bei hoher Beanspruchung sich bildenden Kohle- bzw. Russteilchen setzen sich nicht ab. Im Hinblick auf den relativ hohen Gestehpreis dieser Ester gegenüber den KW.-Ölen erschien uns dieses Ergebnis für die Erzielung eines guten Verkaufserlöses, als unzureichend. Da wir von den Firmen, welche Muster erhalten haben bis jetzt keine klare Stellungnahme erhalten konnten, wurden die Versuche vorerst eingestellt.

Desgleichen wurden die Versuche mit den S.V.-Ölen eingestellt; das sind  $C_2H_4$  - Polymerisate aus dem Vorlauf der SS 900 - Produktion. Diese Öle zeigten keinerlei Vorteile gegenüber den Mineralöl - Produkten des Handels.



5). Entwicklung eines Torpedo- und eines Maschinengewehr - Schmieröles 4938

Bearbeiter: Dr. Löwenberg.

Für die Entwicklung eines Torpedo - Schmieröles wurde von den Eigenschaften des natürlichen Klauenöles das bisher für die Schmierung der Torpedo - Antriebs - Maschine benutzt wird, ausgegangen. Von den Eigenschaften des Torpedoschmieröles sind neben einer guten Schmierfähigkeit die entscheidendsten das Verhalten in der Kälte und die Beständigkeit bei hohen Temperaturen. Beides ist beim natürlichen Klauenöl nur innerhalb enger Grenzen erfüllt. Die beim Schalteröl erwähnten P<sub>3</sub> - Ester zeigen gegenüber dem Naturprodukt wichtige Vorteile. Sie sind sowohl viel Kältebeständiger als auch hitzebeständiger. Ihre Erprobung wird z.Zt. bei der Torpedoversuchsanstalt in Eckernförde durchgeführt, nachdem die Vorprüfung bei der Marine - Versuchsanstalt in Kiel gute Ergebnisse gezeigt hat.

Dezember 1939.

- a) Das im Vorjahr der Torpedoversuchsanstalt bemusterte Öl T 3 bestehend aus Trimethyloläthan versetzt mit Leunacarbonsäuren hat bei den praktischen Schießversuchen versagt, obgleich es auf der Prüfapparatur gut beurteilt worden war. Seine Schmierfähigkeit war unzureichend gewesen. Es wurden zwei neue Proben hergestellt bestehend aus Gemischen von SS 906, dessen gute Schmierfähigkeit im Flugmotor erprobt ist, und Estern des 1,4-Butandiols bzw. der Adipinsäure mit Leunacarbonsäuren bzw. Leunaalkoholen. Das Prüfungsergebnis steht noch aus.
- b) Derartige Mischungen von Estern mit SS 906 wurden auch als Maschinengewehr - Schmieröle für die Luftwaffe erprobt. Hier gilt es ein Öl zu entwickeln, welches sowohl bei den hohen Temperaturen des Dauerschießens wie auch bei den tiefen Temperaturen des Höhenfluges eine gute und betriebssichere Schmierfähigkeit gewährleistet. Von 21 Musterproben gelangten bei der Vorprüfung 6 Proben in die engere Wahl. Sie werden jetzt eingehender durchgeprüft. Bei diesen Proben handelt es sich um die gleichen Ester wie bei den obengenannten Torpedölen, nur sind die Mischungsverhältnisse mit SS 906 andere. Die bisherigen Ergebnisse sind sehr aussichtsreich.

6.) Entwicklung von Autoölen. 1939

Bearbeiter: Dr. Metzger.

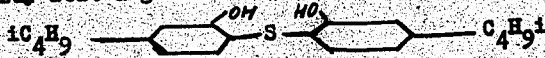
Um der Anlage Me 126 für die Herstellung von SS 900 auch für den Fall, daß die Luftwaffe das Produkt garnicht mehr oder nicht mehr in dem gegenwärtigen Umfange benötigt, soll versucht werden die Produktion dadurch zu sichern, daß auf seiner Basis ein Autoöl entwickelt wird. Diese Entwicklung soll einmal zur Herstellung eines für die Gemischschmierung des Zweitakt - Motors geeigneten Öles führen und zum anderen zu einem für die Schmierung des hochbeanspruchten Otto- bzw. Diesel - Motors besonders geeigneten Produktes. Endlich soll versucht werden nur unter rein wirtschaftlichen Gesichtspunkten ein brauchbares und mit Gewinn noch verkaufsfähiges normales Autoöl zusammen zu mischen. Als zweite Mischungs-komponente soll ein normales möglichst billiges Maschinenöl dienen. Als Verbesserungsmittel sollen Oppanol, Stockpunktserniedriger, Jnhibitoren und P<sub>3</sub> - Ester benutzt werden.

Dezember 1939.

Diese Arbeiten wurden im Jahre 1939 nicht fortgeführt, da für die nächsten 5 Jahre die Luftwaffe alles verfügbare Äthylene beanspruchen wird.

## 7.) Versuche zur Synthese von verschiedenen Schmieröl - Verbesserungsmitteln. 1938

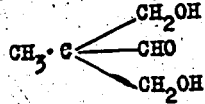
a) Bearbeiter: Dr. Metzger

a) In dem zur Zeit angewandten Inhibitor: Di - Butylphenolsulfid:  $iC_4H_9$ 

soll die Isobutyl - Gruppe ersetzt werden durch einen höher molekularen Alkylrest. In Analogie zur Herstellung des Stockpunktserniedrigers Paraflow aus Naphtalin + Chlorparaffin soll aus Phenol + Chlorparaffin ein Produkt aufgebaut werden, das in sich die Inhibitorwirkung mit der des Stockpunktserniedrigers vereinigt. Ferner ist zu versuchen den dimeren Thiocrotonaldehyd zusammen mit Propylen oder mit Paraffinackprodukt mit Hilfe von Borfluorid zu polymerisieren. Das erhaltene Polymerisat hat Inhibitorwirkung. Es ist ferner auf seine Eignung als Schmierfähigkeitsverbesserer bei Flugmotorenölen und bei Getriebeölen zu prüfen.

b) Bearbeiter Dr. Löwenberg.

b) Ein besonderes Problem ist die Schmierung unter extrem hohen Drucken. Sie tritt auf in Wälzlagern, in Getrieben und in den Lagern der Flugmotore beim Sturzflug. Die Schmierfähigkeit der KW. - Öle kann verbessert werden durch den Zusatz von fetten Ölen und durch Verbindungen, die organisch gebundenen Schwefel siehe 7a enthalten. Die bisher benutzten fetten Öle waren Ester des Glycerins. Diese sind dadurch charakterisiert, daß sie in saurer Lösung, thermisch besonders unbeständig sind. Es spaltet die sekundäre Alkoholgruppe leicht Wasser ab. Primäre Hydroxyle, wie sie im  $P_3$  ausschließlich vorhanden sind, sind thermisch beständiger. Es wird daher beabsichtigt den Flugmotorenölen  $P_3$  - Ester zuzusetzen zwecks Verbesserung ihrer Schmierfähigkeit. Ferner wurde aus den gleichen Gründen  $P_3$  - Ester für die Torpedoschmierung in Erprobung gegeben. Ferner soll versucht werden, im  $P_2$  - Alkol



den Carbonylsauerstoff durch Schwefel zu ersetzen und dann Ester dieses schwefelhaltigen Produktes herzustellen und zu prüfen.

Schmi

7). V  
a) JnEs wu  
10 ma  
tigeMisch  
keit

vermu

gerin

keit

des D

einer

Ferne

sulfi

sen,

-15°C

weit

Die A

Alkyl

Mange

Die V

ander

nicht

Ferne

den T

Es ko

fortg

b) Sc

Als S

Torpe

Die E

entsp

kosit

einem

bestä



7). Versuche zur Synthese von verschiedenen Schmieröl - Verbesserungsmitteln:

a) Inhibitor - Arbeiten: Bearbeiter: Dr. Metzger  
Dr. Gänicke

Es wurde gefunden, daß die Zinn - Salze des Di-isobutylphenolsulfids etwa 10 mal so wirksam sind wie das reine Di-isobutylphenolsulfid. Dieser Zinn - haltige - Inhibitor hat sich bei den unter III,2 beschriebenen Motorversuchen mit Mischölen sehr gut bewährt. Bei diesen Versuchen zeigte sich, daß seine Wirksamkeit um so besser wird, je länger das mit versetzte Öl gelagert hat. Es wird vermutet, daß dieser günstige Einfluss der Lagerung im Zusammenhang mit seiner geringen Löslichkeit steht. Daher wurden Versuche unternommen, um die Löslichkeit zu verbessern. Das gelang durch Veresterung der einen der zwei Hydroxylgruppen des Di-isobutylphenolsulfids. Die praktische Erprobung dieses halbseitig mit einer Leuencarbonsäure veresterten Zinn - salzes steht noch aus.

Ferner wurden Versuche zur Verringerung des Chlorgehaltes des Di-isobutylphenolsulfides unternommen. Es gelingt den Chlorgehalt von 3,5% auf etwa 1,5% herabzusetzen, wenn man die Einwirkung des Schwefelchlorids auf das Isobutylphenol bei  $-15^{\circ}\text{C}$  vornimmt. Bei dieser Temperatur ist das Gleichgewicht  $2\text{SCL}_2 \rightleftharpoons \text{S}_2\text{Cl}_2 + \text{Cl}_2$  weitgehend nach der  $\text{SCL}_2$  - Seite hin verschoben.

Die Arbeiten über den Ersatz der Isobutyl - Gruppe durch einen höher molekularen Alkylrest, der zugleich stockpunktserniedrigende Eigenschaften hat, konnte aus Mangel an Zeit und Hilfskräften nicht durchgeführt werden.

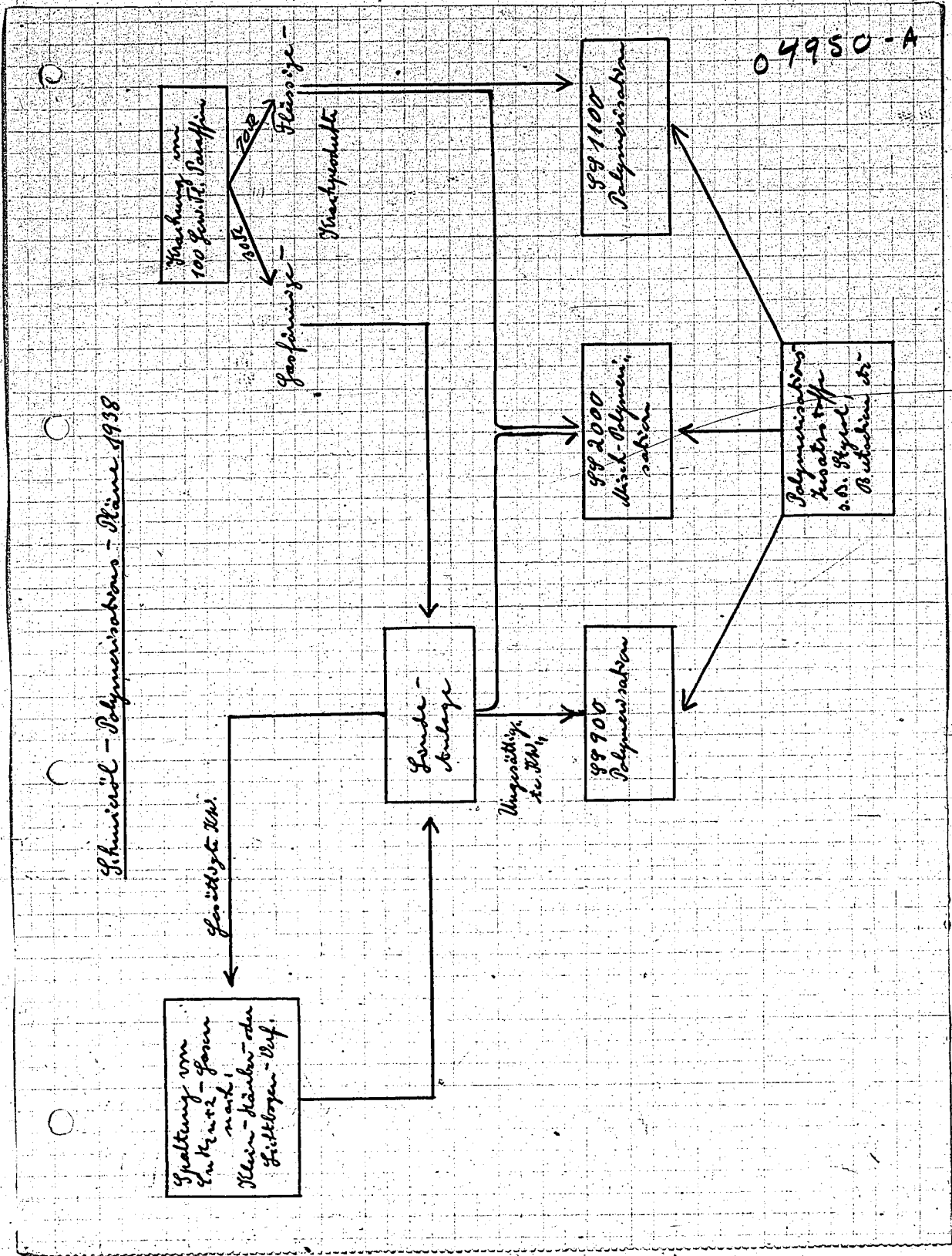
Die Versuche den dimeren Thiocrotonaldehyd zusammen mit Paraffinackprodukt oder anderen Olefinen zu einem wirksamen Inhibitor zu polymerisieren konnte bisher nicht reproduziert werden. Sie sollen zu gegebener Zeit wieder aufgenommen werden.

Ferner wurde an der Verbesserung des Oxydationstestes gearbeitet mit dem Ziele, den Test in besserer Übereinstimmung mit den Motorversuchsergebnissen zu bringen. Es konnten beachtliche Fortschritte erzielt werden. Die Arbeiten werden noch fortgesetzt.

b) Schmierfähigkeits - Verbesserungsmittel: Bearbeiter: Dr. Löwenberg.

Als Schmierfähigkeits - Verbesserer wurden bei der Entwicklung der Flugmotoren-, Torpedo- und Maschinengewehröle (s.d.) verschiedene Ester mit Erfolg untersucht. Die Entwicklung derartiger Ester wird durch die folgenden Anforderungen denen sie entsprechen müssen bestimmt: eine möglichst hohe Viskosität, ein sehr gutes Viskositäts - Temperatur - Verhalten, ein möglichst tiefer Stockpunkt etwa  $-50^{\circ}$  und einem ausreichend hohen Flammpunkt von etwa  $200^{\circ}$ . Sie müssen ferner gut alterungsbeständig und widerstandsfähig gegen starke thermische Beanspruchungen sein.

Es wurden weit über Hundert verschiedene Ester hergestellt, um die Zusammenhänge zwischen der chemischen Konstitution und den genannten Eigenschaften aufzuklären. Besondere Schwierigkeiten bereitete die Herstellung von Estern des Trimethyläthans mit reproduzierbaren Eigenschaften. Ganz überwunden sind diese Schwierigkeiten z.Zt. noch nicht. Ferner wurde die interessante Beobachtung gemacht, daß diese Ester fähig sind elementaren Schwefel bis zu einer Menge von etwa 5 Gew.% aufzulösen, ohne selber dabei chemisch angegriffen zu werden. Diese Tatsache kann für die Entwicklung von Schmierölen, die extrem hohe Drücke aushalten müssen, bedeutungsvoll werden. Zur Herstellung schwefelhaltiger Ester war auch versucht worden den Carbonylsauerstoff des P<sub>2</sub> - Aldols durch Schwefel zu ersetzen; durch Einwirkung von H<sub>2</sub>S auf das Aldol. Das erhaltene schwefelhaltige Produkt zersetzte sich aber bei der anschließenden Veresterung.



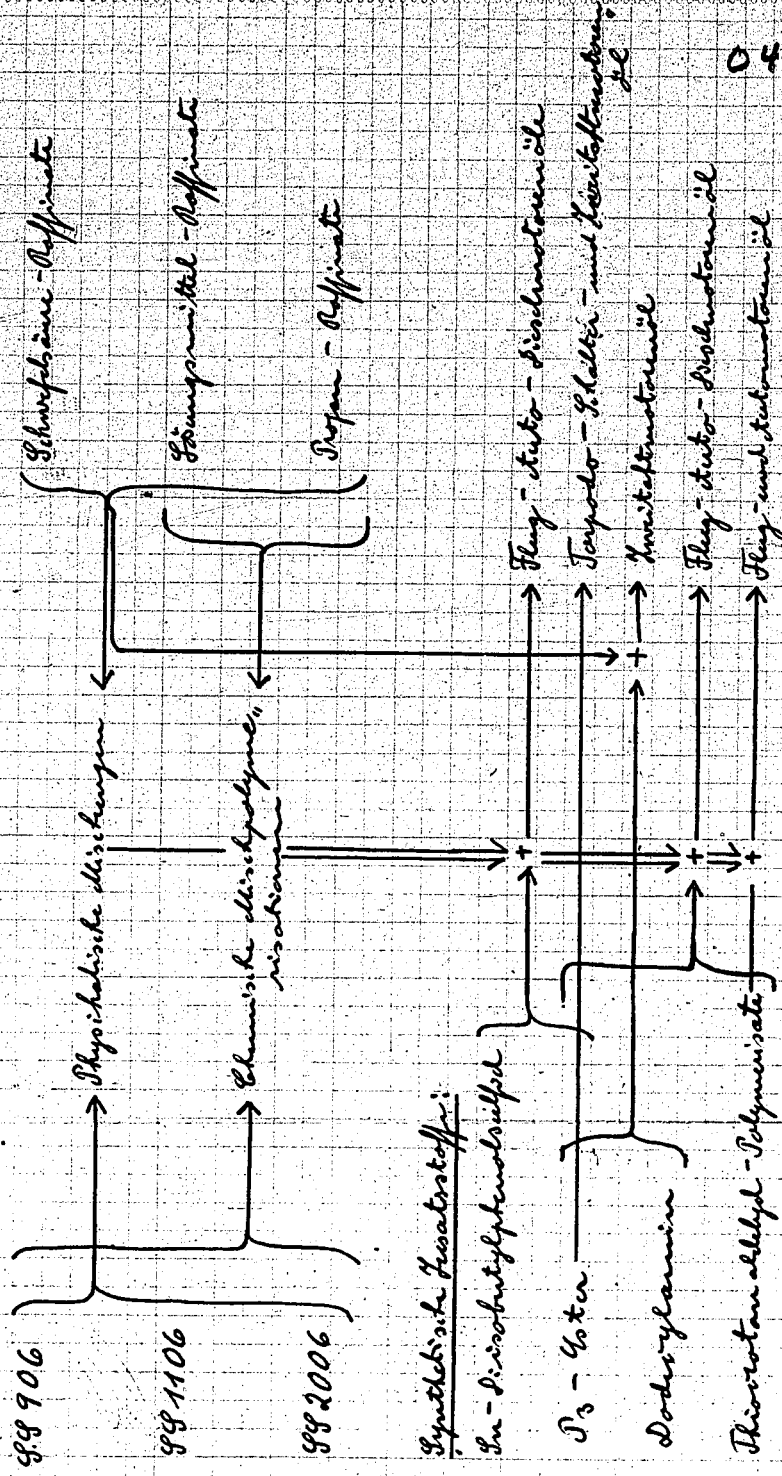
Schmelzöl - Polymerisations - Pläne 1938



Schmieröl - Mischung - Steine 1938

Synthetische - NW - Öl.

Natürliche - NW - Öl.



04950 - B

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- 6)
- 7)
- 8)
- 9)
- 10)

B

04951

Versuchskosten 1939.

	pro Monat.
1) Aethanol-Versuche Kt.234	20000 M ✓
2) Duftschmid-Winkler Versuche	15000 " ✓
3) Amin-Fabrik	3000 " ✓
4) Alkohol-Versuche Me 13a	20000 " ✓ <i>-1 halbjahr</i>
5) Kontakt-Versuche Kt.283	10000 " ✓
6) Höchstdruck-Versuche	25000 " ✓
7) P3-Versuche	3500 " ✓
8) Spezial KW (Di 1000) Versuche Kt.242	5000 " ✓
9) KW-Spalt-Versuche Kt.236	15000 " ✓
10) Schmieröl-Versuche I Kt. 241	9500 " ✓
" " III Kt. 244	25000 " ✓

790500  
130500

- 1). Einspritzv  
Äthanol, P
- 2). Höchstdruck  
Essig- und  
R-COOH, R
- 3). Herstellung  
formaldehyd
- 4). Entwicklung  
katalytisch  
Alkohole u
- 5). Entwicklung  
Prüfung vor
- 6). Synthese h  
CO + H<sub>2</sub> un  
rer Jacbut
- 7). Herstellung  
besserung
- 8). Herstellung  
Entwicklung  
Polyaldehyd  
pholinsynt
- 9). Ausbau der
- 10). Veredelung  
und Kunst
- 11). Hydrierung  
und unges
- 12). Herstellu  
Fettsäure
- 13). Herstellu  
Lackstoff  
hydren und
- 14). Herstellu  
desselben  
bonsäuren
- 15). Schmieröl  
Mischpoly  
lung, Ent  
eines Sch  
Sicherheit

<u>Probleme</u>	<u>Bearbeiter</u>	<u>Andere Aufgaben des Bearbeiters</u>
1). Einspritzversuche zur Herstellung von Äthanol, Propanol und Butanol	Dr. Wiedemann	Äthan Verarbeitung; Äthylchlorid-Herstellung; Propionaldehydherstellung, Amylalkohol - Fabrikation
2). Höchstdruckversuche; Herstellung von Essig- und Propionsäure aus ROH + CO R·COOH; Reduktion des P <sub>2</sub> -Aldols zu P <sub>3</sub>	Dr. Jagemann	Höchstdruck-Technik und Autoklavenraum; Aldolkondensation und Carbonsäureherstellung.
3). Herstellung von Formaldehyd und von Paraformaldehyd	Dr. Wolf	Methanol - Fabrikation
4). Entwicklung eines Verfahrens zur direkten katalytischen Oxydation aliphatischer Alkohole zu Fettsäuren.	_____	_____
5). Entwicklung und Prüfung neuer Lösungsmittel, Prüfung von Weichmachern und Lacken	Dr. Laves	Betriebsanalysen; Aufklärung der Zusammensetzung verschiedener Produkte
6). Synthese höherer Alkohole C <sub>12</sub> - C <sub>18</sub> aus CO + H <sub>2</sub> und Entwicklung von Spiritus und besserer Isobutyl - Kondensate.	Dr. Berndt	Kontakt - Fabrikation, Literatur- und Patent-Bearbeitung.
7). Herstellung von Aminen über Aldoxime Verbesserung des Methylaminverfahrens	Dr. Haak	Amin - Fabrikation
8). Herstellung von Äthanol aus Dimethyläther Entwicklung organischer Katalysatoren für die Polyenaldehyd Synthese. Vereinfachung der Morpholinsynthese	Dr. Münch	_____
9). Ausbau der Polyenaldehyd - Synthese	Dr. Löwenberg	Verbesserung der Carbonsäureschmelze und der P <sub>3</sub> - Herstellung sowie Entwicklung des Torpedoschmieröles.
10). Veredelung der Polyenaldehyde zu Harzen und Kunststoffen.	_____	_____
11). Hydrierung der Polyenaldehyde zu gesättigten und ungesättigten Alkoholen und Aldehyden.	Dr. Kratz	Kontakt Fabrikation u. KW. -Sy - Versuche
12). Herstellung gesättigter und ungesättigter Fettsäuren	Dr. Löwenberg Dr. Jagemann	S.O. S.O.
13). Herstellung von Seife, Textilhilfsmitteln und Lackstoffen aus den genannten Alkoholen, Aldehyden und Fettsäuren.	_____	_____
14). Herstellung von Glyoxal und Weiterverarbeitung desselben zu Lack- und Kunststoffen und Dicarbonsäuren.	_____	_____
15). Schmieröl - Polymerisations - Verbesserung, Mischpolymerisation, Kabelisolierölherstellung, Entwicklung eines neuen Inhibitors eines Schmierfähigkeits - Verbesserers, Sicherheitskraftstoffes.	Dr. Metzger	Schmieröl - Fabrikation, Vertretung von Dr. Hofmann.

04952