



**REEL  
NO. 4**

BUREAU OF MINES  
OFFICE OF SYNTHETIC LIQUID FUELS

ENEMY DOCUMENTS CAPTURED BY  
U. S. STRATEGIC BOMBING SURVEY  
TEAM 46

AGO MICROFILMING JOB NO.

379

File on Linde - Fränk 1

Utility requirements

Apparatus

Oxygen Production

Refrigeration

CO<sub>2</sub> purification etc

Microfilm All

USSBS

TEAM 46

LEUNA

Box 2

V-14

Box 2

V-14

1. Leistungspol  
Saverit. Fabr.

14.

Leuna-Werke, den 2. Februar 1944

### Energiebedarf der Luftzerlegung.

Aus der klassischen Linde-Anlage zur Luftzerlegung wurde durch Übergang vom Rohr-Windel-Wärmeaustauscher auf den Linde-Frankl-Regenerator mit Al-Rörchen die moderne Linde-Luftzerlegungsanlage entwickelt. Hierbei blieb der spezifische Energiebedarf selbst in wesentlichen Teilen gleich, da die Schaltanordnung der Brennstühle - von Kleinigkeiten abgesehen - unverändert übernommen wurde.

Jedoch konnte in neuerer Zeit eine merkbare Senkung des Energiebedarfes dadurch erreicht werden, dass nicht mehr wie früher die gesamte zugeführte Luft (von der geringen Menge Hochdruckluft abgesehen) auf 5,5 ata verdichtet und der Druckstufe zugeführt wurde, sondern dass ein Teil dieser Luft nicht verdichtet und direkt drucklos auf die obere Stufe aufgegeben wurde.

Diese - für den Augenblickenden unersättliche - Verbesserung führt zwangsläufig zu der Frage, ob durch andere mögliche Änderungen noch eine weitere Abnahme des spezifischen Energieverbrauches erzielt werden könnte - oder ob diese Verbesserung nur einen letzten Schritt in der Entwicklung der Luftzerlegung darstellt, und eine Verbesserung des technischen Wirkungsgrades bei gleichbleibender Schaltanordnung in Zukunft nur durch eine Vervollkommenung der einzelnen Apparatelemente möglich ist. Diese Verfeinerung könnte z.B. in einem Übergang auf Mehrstufen, aber in Durchmesser grössere Regeneratoren - also in einer Verringerung des Strömungswiderstandes - oder in einer Erniedrigung der Wärmeverluste bestehen.

Die oben gestellte Frage wird beantwortet, wenn es möglich ist, den kleinsten Energiebedarf zu berechnen, mit dem eine Luftzerlegung gerade noch durchführbar ist. Gleichzeitig wird sich hierbei automatisch auch die günstigste Schaltanordnung ergeben.

Das Ergebnis einer derartigen Rechnung wird hier mitgeteilt. Dem niedrigsten Energiebedarf wird nur unter sonst gleichbleibenden Bedingungen dann erhalten, wenn thermodynamische Verluste, die infolge von Temperaturdifferenzen und aus anderen Ursachen auftreten, möglichst klein werden.

Beispielsweise besteht im Kondensator auf beiden Seiten der Rohrwandung eine Temperaturdifferenz, deren Bestehen für die Abgabe grosser Wärmemengen von der Druckstufe zur Drucklosen Stufe notwendig ist. Durch die Grösse der Temperaturdifferenz wird gleichzeitig der Druck in der Druckstufe festgelegt, der in der Leuna-Anlage bei 5,5 ata liegt und einer Temperaturdifferenz von rund  $3^{\circ}$  entspricht. Durch Vergrösserung des Kondensators kann die Temperaturdifferenz verkleinert und damit der Druck in der Druckstufe gesenkt werden. Der Temperaturdifferenz Null entspricht ein Druck von 5,5 ata. Die Wärmeübertragung  $Q = 0$  erfordert andererseits eine unendlich grosse Wärmeübertragungsfähigkeit. Deshalb ist dieser Prozess zwar praktisch nicht zu verwirklichen, aber theoretisch doch denkbar. Dagegen ist es für einen Druck, der kleiner als  $p = 5,5$  ata ist, noch physikalisch nicht vorstellbar, weil Wärme unmöglich entgegengesetzt zum Temperaturgefälle strömen kann.

Die Temperaturdifferenz Null stellt in diesem Beispiel den Grenzfall mit niedrigstem Energieaufwand dar.

Wie bei Wärmeaustausch das Temperaturgefälle den treibenden Faktor darstellt, vollzieht sich der Stoffaustausch in den Brennstühlen unter dem Einfluss des Partialdruckgefälles.

Daher wird - analog zur Temperaturdifferenz „Null“ - der Rechnung die weitere Annahme zugrunde gelegt, dass das Partialdruckgefälle zwischen Gas und Flüssigkeit an folgenden Stellen Null betragen soll:

- 1.) In Saugf beider Stufen.
- 2.) Auf dem obersten Boden beider Stufen.
- 3.) Auf der Zwischenstufe der Drucklosen Stufe, auf der a) der flüssige Sauerstoff von der Druckstufe und b) Luft aufgegeben wird.

Stoffaustausch zwischen Gas und Flüssigkeit wird in dem genannten Querschnitt Gleichgewicht erreicht.

Ferner sollen bei dem Wärmeaustausch in den Regeneratoren im Eintrittsquerschnitt der abziehende Stickstoff und Sauerstoff auf die gleiche Temperatur wie die einströmende Luft erwärmt werden, so dass die Temperaturdifferenz in diesem Querschnitt gleich Null ist. Auch in einem zweiten Querschnitt der Regeneratoren soll nochmals die Temperaturdifferenz Null bei tieferer Temperatur erreicht werden. Durch die letzte Bedingung wird der Druck der Hochdruckstufe genau festgelegt.

Ferner sind die Wärmeverluste gleich Null gesetzt, Druckverluste durch den Widerstand der Regeneratoren, sowie durch die Flüssigkeitsstufen auf den Böden in der Destillationskolle gleichfalls vernachlässigt werden.

Unter den geschilderten Annahmen erhält man die in der folgenden Tabelle angegebenen Zahlen, die auf 1000 m<sup>3</sup> reinen Sauerstoff bezogen sind.

Spezifischer Energiebedarf verschiedener Lufteinrichtungsanlagen für 1000 m<sup>3</sup> Sauerstoff.

Bezeichnung	Dimension	Theoret. Anlage mit niedrigstem Energiebedarf	Anlage Auswirts	Anlage Lense
Niederdruckluft *)	Mol/Mol	0,266	0,167	-
Druck d. NDr. Luft	ata	1,0	1,43	-
Mitteldruckluft *)	Mol/Mol	0,705	0,872	1,026
Druck d. MDr. Luft	ata	3,5	3,8	3,8
Hochdruckluft *)	Mol/Mol	0,029	0,071	0,074
Druck d. HDr. Luft	ata	143	185	185
Kühlleistung Ammoniak *)	kcal/Mol	1,0	22,2	23,2
Gesamtluft *)	Mol	1,00	1,116	1,166
Energieverbrauch bei isoth. = 1,0				
Niederdruckluft	kW	0,0	8,0	-
Mitteldruckluft	kW	114,5	198,3	234,2
Hochdruckluft	kW	28,8	47,8	50,1
Ammoniakhydr.	kW	0,1	1,7	1,7
Expansionsmaschine ad = 1,0	kW	-	26,7	3,8
<b>Summe Spezifischer Energiebedarf</b>	<b>kW/1000 m<sup>3</sup> Sauerstoff</b>	<b>133,4</b>	<b>221,1</b>	<b>282,2</b>

\*) bezogen auf 1 Mol angesaugter Luft bei theoret. vollständiger Zerlegung.

Die angegebenen Zahlen für den Energiebedarf können noch mit einem vierten Wert verglichen werden, den man für einen ganz anderen physikalisch denkbaren Prozess der Lufttrennung erhält. Würde Luft von einer Maschine verdichtet, deren Kolben entweder nur für Sauerstoff- oder nur für Stickstoffbelastung durchlässig wären,

so könnte mit diesem Kompressor die Luft auf umkehrbarem Weg in ihre zwei Elemente zerlegt werden. Der spezifische Energiebedarf für diese Maschine beträgt 67 kg/1000 m<sup>3</sup> Sauerstoff. Er ist also wesentlich niedriger als der Energiebedarf der theoretischen Linde-Anlage. Die Ursache für das ungünstige Abschneiden der Linde-Anlage liegt darin, dass die Kompression auf vollständig umkehrbarem Weg durchgeführt würde, dass dagegen der Wärmeaustausch und Stoffaustausch in der Linde-Anlage nicht auf umkehrbarem Weg erfolgen würde und daher mit Verlusten verbunden wäre, die den zusätzlichen Energieaufwand erfordern.

Der spezifische Energiebedarf der Linde-Anlage mit geringstem Energieaufwand beträgt etwa die Hälfte der Linde-Anlagen von Auschwitz oder Leuna. Dies ist in erster Linie darauf zurückzuführen, dass - nach Annahme - der Austausch grosser Wärmemengen im Hauptkondensator des Apparates sich ohne Temperaturdifferenz, also verlustlos vollziehen soll. Lässt man nur an dieser Stelle jedoch die gleiche Temperaturdifferenz wie in den ausgeführten Apparaten in Leuna zu, so nimmt der spezifische Energieaufwand sofort um rund 40 kg/1000 m<sup>3</sup> Sauerstoff auf über 170 kg zu und gleicht sich damit dem Wert von Auschwitz besser an.

Ein Vergleich der Schaltanordnung der Trennsäulen der theoretischen Anlage mit den von Auschwitz führt zu der Schlussfolgerung, dass grundätzlich durch Verbesserungen in der Schaltanordnung eine weitere starke Abnahme des spezifischen Energiebedarfes nicht mehr zu erzielen ist, dass dagegen geringfügige Verbesserungen, die den Energiebedarf insgesamt um nur wenige Prozent drücken, noch möglich sind.

Da der Hauptteil der Produktionskosten des Sauerstoffs als Energiekosten anfallen, gebensordnungsässig über 50 % - ist daher eine Verbilligung des Sauerstoffs durch eine weitere Herabsetzung des Energieverbrauches nicht möglich. Etwa 25 % der Herstellungskosten entfallen auf die Amortisation der Anlage, der Rest auf Bedienung und Unterhaltung der Anlage. Nur durch Übergang auf grössere Einheiten könnten bei grossen Linde-Anlagen - wie sie in den modernen Hydrierungen entstanden sind - die zuletzt erwähnten drei Posten: Amortisation, Lohn und Reparatur etwas gesenkt werden. Linde wird jedoch kein Interesse zeigen, die für relativ wenig grosse Einheiten erforderlichen Bearbeitungsmaschinen neu aufzustellen, zumal diese Firma konkurrenzlos in Deutschland dasteht.

Daher ist durch technische Massnahmen eine weitere in die Augen fallende Verbilligung der Erzeugung von Sauerstoff nicht zu erwarten.

Als Anlage sind ein Diagramm, in dem die Zustandsänderung in der Trennsäule dargestellt ist, und eine Schaltanordnung der theoretischen Linde-Anlage mit dem niedrigsten Energieverbrauch beigegeben.

#### Zusammenfassung

Der spezifische Energieverbrauch der Linde-Anlage in Auschwitz ist um rund 10 % niedriger als der Linde-Anlage in Leuna. Um festzustellen, ob eine noch weitergehende Senkung des spezifischen Energiebedarfes möglich ist, wurde der spezifische Energiebedarf für eine theoretische Linde-Anlage errechnet, die unter solchen Grenzbedingungen arbeitet, dass die Durchführung des Linde-Prozesses physikalisch gerade noch denkbar ist, praktisch wegen zu grosser Abmessungen jedoch undurchführbar würde.

Aus einem Vergleich der drei erwähnten Prozesse folgt, dass der spezifische Energiebedarf nur noch unwesentlich gesenkt werden kann und dass daher eine weitere Verbilligung des Sauerstoffs überhaupt nur seitens der Amortisation, also durch Ausführung grösserer oder billigerer Einheiten möglich ist.

D.F.H. Dir. Dr. Strobeck  
H. Dr. Koppe  
H. Dr. Angsten  
H. O. Mügge

H. Di. Lang  
H. Ing. Weghe  
H. Dr.



RM 117  
Leuna-Werke, den 27. April 1944

Aktennotiz.

Betr.: Niederdruckluftversorgung der Sauerstoff-Fabrik.

1.) Gegenwärtiger Zustand.

Der Niederdruckluftbedarf der Sauerstoffanlage ist seit Inbetriebnahme des sechsten Apparates erheblich gestiegen. Er beträgt z.Zt. bei Volleistung der Anlage ohne Abgabe von flüssigen Sauerstoff etwa 145 000  $\text{nm}^3/\text{h}$ , mit Abgabe von flüssigem Sauerstoff 149 000-152 000  $\text{nm}^3/\text{h}$ .

Die von einem dampfangetriebenen und drei elektrisch angetriebenen Turbokompressoren geförderte Niederdruckluftmenge bei verschiedenen Ansaugtemperaturen ist aus nachstehender Tabelle zu ersehen:

Ansaugtemperatur	°C	15	20	25	30
Geförderte Luftmenge in $\text{nm}^3/\text{h}$		154 000	150 600	148 400	145 600

Diese Leistung wird allerdings nur erreicht, wenn der Frischdampfdruck 14,5 atü und seine Temperatur 320°C beträgt, sowie wenn der Kondensator des Dampfturbo-kompressors in Ordnung ist. Anderenfalls geht die Leistung des dampfangetriebenen Turbokompressors stark zurück.

Falls ein elektrisch angetriebener Turbokompressor ausfällt, so werden von zwei elektrisch angetriebenen und zwei dampfangetriebenen Turbokompressoren maximal 150 000-140 000  $\text{nm}^3$  geliefert.

Bei höheren Aussenlufttemperaturen kann also auch bei günstigen Dampfverhältnissen der Luftbedarf der Anlage nicht voll gedeckt werden. Die Folge ist ein Absinken des Drucks der Niederdruckluft und ein entsprechender Rückgang der Sauerstoffproduktion.

2.) Verbesserungsvorschlag.

Der starke Rückgang der Förderleistung der Turbokompressoren bei steigender Aussentemperatur ist dadurch bedingt, dass das Rückkühlwerk 347, das für Kühlung des Kompressor- und Kondensatorkühlwassers dient, stark überlastet ist. Daher ist der Vorschlag naheliegend, durch Errichtung eines neuen Kühlwerkes günstigere Kühlwasserbedingungen zu schaffen und damit eine Steigerung der Turbokompressorenleistung zu erzielen.

Das vorhandene Kühlwerk 347 könnte dem Gaskompressorenbetrieb als Ersatz für das stark beschädigte Kühlwerk 161 abgegeben werden und dafür ein neuer Hochleistungsriesselkühler für 5 000  $\text{m}^3$  Wasser/h auf dem Gelände nördlich von Bau 78 aufgestellt werden.

Die Kosten dieses Kühlwerk-Neubaus würden etwa RM. 400 000,— betragen. Davon entfallen rund RM. 300 000,— auf Bauarbeiten, RM. 100 000,— auf Maschinen und Apparate. Das erforderliche Eisenkontingent würde etwa 200 t betragen, davon etwa 150 t Baueisen, 50 t Maschineneisen. Für Bauarbeiten sind etwa 50 000 Lohnstunden erforderlich.

3.) Durch bessere Wasserkühlung erreichbare Mehrleistungen und Ersparnisse.

Die Mehrleistung der Turbokompressoren bei besserer Kühlung des Rückkühlwassers ist in nachstehender Tabelle dargestellt. Die Förderleistung der Turbokompressoren wird durch die Temperatur der Zwischenkühler beeinflusst. Bei dampfangetriebenen Kompressoren wirkt sich eine erhöhte Kühlwassertemperatur ausserdem in der Weise aus, dass die Leistung der Antriebsmaschine infolge der geringeren Kondensatorlufttemperatur stark zurückgeht. Daher ist der Leistungsrückgang bei dampfangetriebenen Kompressoren wesentlich grösser als bei elektrisch angetriebenen Maschinen.

**Mehrleistung der Turbokompressoren bei besserer Kühlung des Kühlwassers.**

Ansaugtemperatur	°C	15	20	25	30
Kaltrassertemperatur <i>d. vord. Kühlwerk</i>	"	33	35	38	40
desgl. bei gröss. Kühlwerk	"	24	26	29	33
Vergrößerung d. geförderten Luftmenge:					
elektr. angetz. Turbokompr.	%	0,8	1,0	1,3	1,5
dampf. angetz. "	"	5,0	5,4	5,6	6,0
Turbo I	m <sup>3</sup> /h	280	340	435	495
" II	"	1800	1885	1905	1955
" III	"	1800	1885	1905	1955
" IV	"	320	395	505	575
" V	"	344	425	545	620
<hr/>					
Turbo I, II, IV, V	"	2744	3045	3390	3645
" II, III, IV, V	"	4264	4590	4860	5105

Beim Betrieb von drei elektrisch angetriebenen und einem dampfangetriebenen Turbokompressor kann also eine Mehrleistung von 2500-3500 m<sup>3</sup> Niederdruckluft/h erwartet werden. Damit könnte bis zu einer Aussentemperatur von 25°C der Niederdruckluftbedarf der Anlage gedeckt und somit eine Minderproduktion an gasförmigen Sauerstoff infolge Absinken des Drucks vermieden werden.

Beim Betrieb von zwei dampfangetriebenen und zwei elektrisch angetriebenen Turbokompressoren würde diese Mehrleistung sogar 4000-5000 m<sup>3</sup>/h betragen.

Durch die bessere Kühlung des Rückkühlwassers und die damit erreichbare Verbesserung der Kondensatorluftleere ist eine erhebliche Ersparnis an Hochdruckdampf möglich. Bei Dauerbetrieb eines dampfangetriebenen Turbokompressors unter der Annahme, dass etwa 4 Monate im Jahr die Aussentemperatur über 15°C beträgt, können etwa 15 000 to Hochdruckdampf jährlich erspart werden.

Die Ersparnis an elektrischer Energie beträgt bei Dauerbetrieb von drei elektrisch angetriebenen Turbokompressoren unter der gleichen Voraussetzung über den Verlauf der Aussentemperatur, ca. 1 500 000 kWh/Jahr.

Diese Ersparnis ist auf Grund der Unterlagen errechnet, die in der Aktennotiz vom 26.5.1941 festgelegt wurden.

Ausserdem ist eine Wasserersparnis von etwa 500 m<sup>3</sup> Frischwasser/h zu erwarten. Dieses Wasser muss bei warmer Witterung dem Rückkühlwerkkreislauf gegenwärtig zugesetzt werden, um die Wassertemperaturen in erträglichen Grenzen zu halten.

D.f.H. Dr. Koppe  
H. Dr. Angsten  
H. Dr. Wustrow  
H. OI. Mittge

Aktennotiz.Betr.: Energieverbrauch.

Für die Besprechung, in der eine neue Reihenfolge der Abschaltung der Betriebe festgelegt werden soll, wurden Herrn Dipl.-Ing. Prell folgende Unterlagen über den Verbrauch der Sauerstoff-Fabrik gegeben:

Fall A. 10 Apparate in Betrieb, Niederdruckluftbedarf 145 000 m<sup>3</sup>/h,  
Sauerstofferzeugung 27 000 m<sup>3</sup>/h.

Im Sommer und Winter werden 4 Turbos in Betrieb gehalten.

Belastung: Turbokompr. II	30 000 m <sup>3</sup> /h,	Dampfverbrauch	18 to/h
" III	30 000 "	"	18 "
" IV	42 000 "	Stromverbrauch	3 800 kW
" V	43 000 "	"	3 800 "

Fall B. 9 Apparate in Betrieb, Niederdruckluftbedarf 125 - 130 000 m<sup>3</sup>/h,  
Sauerstofferzeugung 24 - 24 500 m<sup>3</sup>/h.

Im Sommer werden 4 Turbos, im Winter nur 3 benötigt.

## 1.) Sommerbetrieb:

Belastung: Turbokompr. I	25 000 m <sup>3</sup> /h,	Dampfverbrauch	16 to/h
" II	25 000 "	"	16 "
" III	38 000 "	Stromverbrauch	3 400 kW
" IV	42 000 "	"	3 800 "

Die Ersparnis gegenüber Fall A beträgt also an den Turbokompressoren 4 to Dampf/h und 400 kW. Dazu kommt noch eine Ersparnis von 1,5 to Dampf/h infolge geringeren Hochdruckluftverbrauches.

## 2.) Winterbetrieb: 3 Turbos in Betrieb:

Belastung: Turbokompr. II o. III	37 000 m <sup>3</sup> /h,	Dampfverbr.	20 to/h
" IV	42 000 "	Stromverbr.	3 800 kW
" V	46 000 "	"	4 000 "

Die Ersparnis gegenüber Fall A beträgt also an den Turbokompressoren 16 to Dampf/h, dafür werden etwa 200 kW Hochspannungsstrom mehr verbraucht. Ferner werden noch 1,5 to Dampf/h infolge geringeren Hochdruckluftverbrauches erspart.

Fall C. 8 Apparate in Betrieb, Niederdruckluftbedarf 110 000 m<sup>3</sup>/h,  
Sauerstofferzeugung etwa 21 000 m<sup>3</sup>/h.

Im Sommer und Winter werden nur 3 Turbokompressoren gebraucht.

Belastung: Turbokompr. II o. III	35 000 m <sup>3</sup> /h,	Dampfverbrauch	20 to/h
" IV	37 000 "	Stromverbrauch	3 400 kW
" V	38 000 "	"	3 500 "

Die Ersparnis gegenüber Fall A beträgt also an den Turbokompressoren 16 to Dampf/h und 700 kW. Dazu kommt noch eine Ersparnis von etwa 3 to Dampf/h infolge geringeren Hochdruckluftverbrauches.

Fall D. Nur 2 Turbokompressoren sollen in Betrieb gehalten werden, im Sommer können also nur 77 000, im Winter 83 000 m<sup>3</sup>/h Niederdruckluft verdichtet werden. Im Sommer können damit also 5 Apparate, im Winter 6 Apparate in Betrieb gehalten werden.

## 1.) Sommerbetrieb:

5 Apparate in Betrieb, Niederdruckluftbedarf	72 000 m <sup>3</sup> /h,	Sauerstofferzeugung	13 200 m <sup>3</sup> /h.
Belastung: Turbokompr. II o. III	35 000 m <sup>3</sup> /h,	Dampfverbr.	20 to/h
" IV o. V	38 000 "	Stromverbr.	3 400 kW

Die Ersparnis gegenüber Fall A beträgt also an den Turbokompressoren 16 to Dampf/h und 4 200 kW. Dazu kommt noch eine Ersparnis von etwa 6 to Dampf/h infolge geringeren Hochdruckluftverbrauches.

2.) Winterbetrieb:

6 Apparate in Betrieb, Niederdruckluftbedarf 83 000 m<sup>3</sup>/h,

Sauerstoffherzeugung 15 000 m<sup>3</sup>/h.

Belastung: Turbokomp. II o. III 38 000 m<sup>3</sup>/h, Dampfverbr. 21 to/h

" IV o. V 45 000 " Stromverbr. 4 000 kW

Die Ersparnis gegenüber Fall A beträgt also an den Turbokompresso-  
ren 15 to Dampf/h und 3 600 kW. Dazukommt noch eine Ersparnis von  
etwa 5 to Dampf/h infolge geringerem Hochdruckluftverbrauches.



D.f.H. DI. Frell

Leuna-Werke, d.12.2.43 Hf

Betr.: Roh- und Betriebsmaterialverbrauch  
der Stickstoff- und Sauerstoff-Fabrik  
einschliesslich Kompression/Monat.

Natronlauge	11 000 kg	
Ammoniak	600 "	
<u>Öle:</u>		
Maschinenöl	900 "	
Zylinderöl	1 000 "	
Spezialöl f. Luftkompr.	900 "	
Eismaschinenöl	220 "	
Turbinenöl	100 "	o. Neufüllung ca. 1300 kg je Turbine alle 3 Jahr.
Putzwolle	500 "	
Asbest	1 "	
Hydroxylaminsalze	50 "	
Chromchlorür	150 "	

Abschrift.

Linde-Luftzerlegungsanlagen.

Es wurden im Monatsmittel 1942 erzeugt:

Stickstoff 99,8 %ig 21 900 000 m<sup>3</sup> (Produktion v. 3 Apparaten)  
Sauerstoff 100 %ig 16 075 000 " ( " " 9 " )

Für je 1 000 m<sup>3</sup> Sauerstofferzeugung wurden aufgewandt:

1,780 to Hochdruckdampf  
0,103 to Niederdruckdampf  
375,0 kwh Strom (einschl. Licht)  
22,8 m<sup>3</sup> Wasser (Hochdr.-u. Niederdr.)  
585,0 kwheft mit Wasserwirtschaft  
569,4 " ohne "  
5640,0 m<sup>3</sup> Luft einschl. Tauluft (Hochdr. u. Niederdr.)  
5550,0 " " ohne "  
0,516 kg Ätznatron (10%ige Natronlauge)  
0,181 kg Schmieröl  
1,0-1,1 Betriebsarbeiter-Lohnstunden  
0,59 Reparaturstunden  
1,94 RM für Reparaturen  
84,6 % mittl. Sauerstoffausbeute (mit Tauluft)  
85,9 % " " (ohne " )

Stickstoff-Reinheit 99,8 %  
Sauerstoff-Reinheit 98,0 %

4 Apparate sind mit Lachmannstich versehen, je Apparat wird ein Stickstoff-Sauerstoff-Gemisch von etwa 400 m<sup>3</sup>/h über Dach gegeben, Sauerstoff-Gehalt etwa 8 bis 10 %.

Dr. D. Lang

Leuna Werke, den 26.6.1937. RdT/Er.

Leistungsplan der Sauerstoff-Fabrik.

(Endausbau).

Bau 247:  
Linde-Fräskl.-Apparate:  
 App.-Anzahl O<sub>2</sub>-Leistung  
 7 große je 3000 m<sup>3</sup>/h  
 2 kleine " 2000 " (Spitzenleistung)  
 Gesamt 25 000 m<sup>3</sup>/h  
 (Spitzenleistung)

Hochdruckluft-Bedarf

je 500-700 m<sup>3</sup>/h  
 je 400-600 m<sup>3</sup>/h  
 98%ig  
 Gesamt: 6100 m<sup>3</sup>/h

ND. - Luftbedarf

je 15 000 - 16 000 m<sup>3</sup>/h  
 je 10 000 - 11 000 "  
 Gesamt: 140 000 m<sup>3</sup>

Bau 337:  
Linde-Apparate:  
 Anzahl O<sub>2</sub>-Leistg.  
 3 je 650-700  
 1 450

Hochdruckluft-Bedarf

Gesamt:  
 2500 m<sup>3</sup>/h, 98%ig  
 46% der ND-Luft  
 Gesamt: 4600 m<sup>3</sup>/h

ND.-Luftbedarf

je 2500 m<sup>3</sup>/h  
 Gesamt: 10 400 m<sup>3</sup>/h  
 1 ND Kompressor  
 n = 120 2 600 m<sup>3</sup>/h  
 mit 6,5 at 320 PS

Bau 247:  
ND - Turbokompressoren:  
 Anzahl Leistung  
 1 Elektr. T.K. 35 000 m<sup>3</sup>/h  
 2 Dampf-T.K. 45 000 "  
 2 elektr. T.K. 40 000 "  
 195 / 206 m<sup>3</sup>/h

Luftverdichtungsleistung:

Gesamt  
 35 / 36 000  
 38 / 41 000  
 42 / 45 000  
 45 000 m<sup>3</sup>/h  
 195 / 206 m<sup>3</sup>/h  
 3400 / 3500 kW  
 4000 / 4200 PS (18-19 to Dampf)  
 3500 / 3700 kW  
 4,8 atü  
 1/2 h

Bau 337:  
ND - Luftkompressoren:  
 Anzahl Leistung  
 5 2600 m<sup>3</sup>/h

HD-Luftkompressoren:

Anzahl: 4  
 Leistung: 1850 m<sup>3</sup>/h  
 Gesamt: 7 400 m<sup>3</sup>/h  
 (n = 110)

Bau 343:  
HD - Luftkompressoren:  
 Anzahl Leistung  
 6 1850 m<sup>3</sup>/h

HD-Luftkompressoren:

Gesamt: 11 000 m<sup>3</sup>/h  
 200 atü  
 1 HD Kompressor 68 fmgig  
 1500 m<sup>3</sup>/h  
 240 atü  
 650 PS  
 3,9 t/h

my hand: 5,2 kg Dampf / h  
 6 kg Dampf / PS h  
 für Endausbau

Luft-Verdichtungsleistung:

Luftbedarf:  
 HD-Luft ND-Luft  
 Bau 247 6100 m<sup>3</sup>/h 140 000 m<sup>3</sup>/h 4,7 atü  
 " 337 4800 " 10 400 " bis 6,5 "  
 " 343 - - - - -  
 Gesamt: 10 900 m<sup>3</sup>/h 150 400 m<sup>3</sup>/h  
 18 400 m<sup>3</sup>/h  
 228 000 m<sup>3</sup>/h  
 215 000 m<sup>3</sup>/h 4,7 atü  
 13 000 " 6,5 "  
 (200 at)

Unregelmäßigkeiten für  
 96 - 0,154  
 98 - 0,406

400 120 111  
 n = 120 600 m<sup>3</sup>/h 0,134 300 PS  
 n = 122 1900 m<sup>3</sup>/h 650 PS

600 m<sup>3</sup>/h  
 3200

190 Tonnen  
 110 -  
 288 at 255 m<sup>3</sup>

*M. D. Lang*

Leuna Werke, den 26.6.1937. RdT/Tr.

Leistungsplan der Sauerstoff-Fabrik.

(Endausbau)

<u>Bau 247:</u>	<u>Linde-Fränkl-Apparate:</u>			<u>Hochdruckluft-Bedarf</u>		<u>ND. - Luftbedarf</u>
App.-Anzahl	O <sub>2</sub> -Leistung	Gesamt:				
7 große	je 3000 m <sup>3</sup> /h	21 000 m <sup>3</sup> /h	} 98%ig	je 500-700 m <sup>3</sup> /h	je 15 000 - 16 000 m <sup>3</sup> /h	
2 kleine	" 2000 "	4 000 "		je 400-600 m <sup>3</sup> /h	je 10 000 - 11 000 "	

*Gasdruckverhältnisse*

Druck	Leistung	Leistung	Druck	Druck	Druck	Druck		
165	10	125	4350	1,0	2300 mm/20mm	42500	1250	kg
165	14	80	14000	3,57	3400 PS	140000	4020	kg - 275/267 at
167	10	80	12500	4,48	2600	125000	2580	kg - 25 at



100-100000  
100-100000

112

Abnahmeversuch an dem Linde-Fränkler-Apparat Nr. X in Me 337  
 vom 31.7.43 bis einschl. 7.9.43

Bezeichnung		31.7.43	1.8.43	2.8.43	Mittel- werte	3.8.43	4.8.43	5.8.43	Mittel- werte	6./7.8.43
Gesamtluftmenge bei 15° 735,5 mm Hg	m <sup>3</sup> /h	20 300	20 200	19 930	20 143	20 450	19 760	19 910	19 840	21 860
Druck der WDr.-Luft vor Regeneratoren	atü	4,67	4,68	4,69	4,68	4,66	4,68	4,70	4,69	4,70
Zusatzluftmenge (Hochdruckluft)	m <sup>3</sup> /h	1 420	1 460	1 420	1 433	1 480	1 450	1 470	1 460	1 550
" "	%	7,00	7,23	7,13	7,12	7,24	7,34	7,38	7,36	7,09
Druck der Zusatzluft	atü	103	179	176	179	185	184	185	185	186
Sauerstoffmenge bei 15° 735,5 mm Hg	m <sup>3</sup> /h	3 660	3 880	3 755	3 832	3 700	3 820	3 790	3 805	3 390
Sauerstoffgehalt	%	98,2	98,1	98,2	98,2	98,3	97,65	97,4	97,5	98,0
Abs. O <sub>2</sub> -Menge 100 %ig bei 15° 735,5 mm Hg	m <sup>3</sup> /h	3 790	3 810	3 685	3 762	3 640	3 730	3 690	3 710	3 320
Ausbeute	%	89,3	90,2	88,5	89,4	85,2	90,3	88,7	89,5	72,7
Flüssigkeitsablass	Ltr/h	43	57	48	49	47	54	59	57	239
" "	m <sup>3</sup> /h	38	50	42	43	41	47	52	50	209
Gesamtmenge O <sub>2</sub> 100 %ig bei 15° 735,5 mm Hg	m <sup>3</sup> /h	3 820	3 860	3 727	3 805	3 631	3 777	3 742	3 760	3 529
Ausbeute (einschl. flüssiger Sauerstoff)	%	90,2	91,4	89,5	90,4	86,2	91,4	90,0	90,7	77,3

HCC

Aktennotiz.

Betr.: Störung in der Sauerstoff-Fabrik anlässlich der mit „Werksalarm“ verbundenen Betriebsstörung in Me 203.

Die Betriebsstörung in der Nacht vom 18./19.3.1944 führte in der Sauerstoff-Fabrik zu einer Reihe von sekundären Ausfällen, die in folgenden kurz beschrieben werden:

1.) Turbokompressoren Me 247

Von den 5 Turbokompressoren der Sauerstoff-Fabrik befand sich der elektrisch angetriebene Kompressor 1 in Reparatur. In Betrieb waren die zwei dampfangetriebenen Kompressoren 2 und 3, sowie die elektrisch angetriebenen Kompressoren 4 und 5. Auf Wunsch der Dampfzentrale wurde bei der Betriebsstörung ein dampfangetriebener Kompressor abgestellt. Kurz vor dieser Abstellung waren eine Reihe von Niederspannungsmotoren, die von der Zentrale A mit Strom versorgt werden, in den Bauten 247, 337 und 343 ausgefallen. Hierunter befanden sich auch die Antriebsmotoren zweier Pumpen, die das Kühlwasser für die Kühlung der von den Kompressoren 3, 4 und 5 verdichteten Luft lieferten. Die Pumpe für die Turbine 2, die an die Zentrale B angeschlossen war, lief weiter und drückte das Wasser aus der Pumpensaugsammeleitung über den Kompressor in die Drucksammeleitung, die zum Kühlwerk führt. Da der Ausfall der Pumpen für die drei anderen Kompressoren nicht sofort bemerkt wurde, das hierfür vorgesehene Alarmsignal fiel in den plötzlich ertönenden Alarmsignalen nicht markant genug auf → gaben diese Pumpen dem Kühlwasser den Weg von der Drucksammeleitung in die Saugsammeleitung frei und drehten sich dabei rückwärts. Auf diese Weise wurde das Kühlwasser zum Teil im Kreislauf durch die drei in Betrieb befindlichen Kompressoren geführt und erwärmte sich dabei rasch. Hierbei stieg die Temperatur der Druckluft infolge mangelnder Kühlung im Kompressor 5 kurzzeitig von 140° auf 190°, im Kompressor 4 von 120° auf 170°. Erst durch die mit der Erwärmung verbundene starke Schwadenentwicklung wurde der Meister und die Maschinisten auf den Ausfall der Kühlwasserpumpen aufmerksam.

Nach dem ordnungsgemässen Abstellen der Turbine 3 wurden von der Bedienung sofort die Schieber in den Stichleitungen der beiden stromlosen Pumpen geschlossen. Als Ersatz für die ausgefallene Pumpe 13, welche die Luft der beiden Kompressoren 4 und 5 kühlt, wurde die Reservepumpe 12 angefahren, welche an Zentrale B angeschlossen ist.

Damit liefen die Kompressoren 2, 4 und 5 anscheinend normal weiter.

Nach Rückfrage in der Dampfzentrale sollte der Turbokompressor 3 wieder angefahren werden. Bei Inbetriebnahme der Hilfsölpumpe zeigte sich jedoch, dass das Öl, wahrscheinlich infolge zu grosser Erwärmung, stark schäumte. Der Turbo wurde deshalb erst früh gegen 6 Uhr nach ausreichender Abkühlung wieder in Betrieb genommen.

Inzwischen war festgestellt, dass der Kompressor 2 das Vakuum nicht genügend tief halten konnte und im Vergleich zum Stande vorher mit einem sehr schlechten Vakuum lief. Offenbar waren durch die Umkehr der Strömungsrichtung, sowie durch die Erwärmung bereits vorhandene, aber noch verdeckte Leckstellen in den Kondensatorrohren freigespült worden. Bei der sofort durchgeführten Reparatur zeigte sich, dass ein Rohr (wahrscheinlich) vollständig abgerissen war und dass ausserdem fünf andere Kondensatorrohre wegen Undichtigkeit zugestopft werden mussten.

Am Sonntag gegen 12 Uhr war die Reparatur beendet, die Turbine wurde angefahren und zeigte normales Vakuum. Damit liefen alle vier Turbokompressoren wieder befriedigend.

Um ähnliche Ausfälle durch Störungen der Kühlwasserwirtschaft in Zukunft zu vermeiden, muss entweder das Signal für Ausfall der Kühlwasserpumpen deutlicher zu erkennen sein, oder es müssen in den Druckleitungen der Kühlwasserpumpen Rückschlagventile eingebaut werden, oder automatische mit Druckluft gesteuerte Schnellschlusschieber vorgesehen werden.

Der Betrieb wird Vor- und Nachteile dieser Massnahmen noch eingehend prüfen.

Bau 343

Datum: *M. Freitag 1942*

Zeit	Kühlwasser-Temp.		Dampf-Temperatur				H. Dr. 1		H. Dr. 2		H. Dr. 3		H. Dr. 4		H. Dr. 5		H. Dr. 6		Außen-temperatur
	Eintritt	Ausritt	H. Dr.	H. Dr.	Durchschnitt	Hauptleitung	cm	t	cm	t	cm	t	cm	t	cm	t	cm	t	
680																			
700	32	45.5	280	266	273	270	54	43	50	40	52	50	62	50	59	43	64	49	18° 0.12
750																			
800							54	43	50	40	52	50	62	50	59	43	64	49	
830																			
850	32	45.5	280	266	273	270	52	43	50	40	52	50	62	50	59	43	64	49	22 0.12
900																			
1000							52	44	49	41	42	51	62	51	59	44	64	50	
1030																			
1100	33	47	280	266	273	265	52	44	49	41	42	52	61	52	59	44	64	50	25 0.10
1130																			
1200							50	45	49	42	42	51	61	53	59	45	64	51	
1230																			
1300	34	48	280	266	272	270	50	45	49	42	47	54	61	53	60	46	64	52	28° 0.10
1330																			
1400							50	46	49	43	42	52	60	54	60	47	62	53	
1430																			
1500	35	50	276	264	270	266	50	47	50	43	42	51	61	55	60	47	62	53	29° 0.10
1530																			
1600							50	48	50	44	42	51	61	56	60	48	62	54	
1630																			
1700	36	51	276	264	270	265	50	48	50	44	42	51	61	56	60	48	62	54	28° 0.10
1730																			
1800							48	48	50	45	43	51	60	55	59	48	62	53	Yellowing
1830																			
1900	36	50.3	278	266	272	270	48	48	50	45	43	51	60	55	59	48	62	53	28° 0.10
1930																			
2000							62	46	51	44	44	57	60	55	59	48	62	53	
2030																			
2100	36	50.4	278	266	272	270	62	44	51	44	44	57	61	55	59	48	62	53	28° 0.10
2130																			
2200							62	44	53	41	42	55	61	58	59	47	62	52	
2230																			
2300	35	48	278	266	272	270	63	44	53	41	42	53	62	53	60	46	62	52	21 0.10
2330																			
2400							63	43	53	40	48	50	62	53	60	46	63	51	
080																			
100	33	46.3	276	266	270	270	63	43	53	40	48	50	62	52	60	44	63	50	20° 0.10
130																			
200							63	43	53	40	48	50	62	51	60	44	63	50	
230																			
300	33	46.2	272	266	270	265	63	43	53	40	48	50	62	51	60	44	63	50	19° 0.12
330																			
400							63	42	53	40	48	50	62	51	60	43	63	50	
430																			
500	32	46	270	266	270	265	63	42	53	40	48	51	62	50	60	43	63	50	18° 0.12
530																			
600							63	42	53	40	48	51	62	50	60	43	63	50	Yellowing

2.) Sauerstoff-Apparate Me 247

Nach Abstellung des Turbos 2 fiel der Druck der Niederdruckluft von 4,8 atü ziemlich rasch auf 3,8 atü. Aus diesem Grunde mussten die Apparate 2 und 5 abgestellt werden. Ferner wurde die Abgabe von Sauerstoff-flüssig in den Standtank sofort gestoppt, sie wurde erst nach 24 Stunden wieder aufgenommen.

Die rasche Drucksenkung hatte ausserdem zur Folge, dass die Apparate in ihrer Einstellung nicht so schnell nachreguliert werden konnten, so dass dadurch der Sauerstoffgehalt im Rein-Stickstoff von normal 0,6 bis 0,8 % auf etwa 1,5 % stieg; hierauf wurden die Betriebe durch einen Rundspruch hingewiesen. Jedoch war nach kurzer Zeit der Druck wieder auf 4,8 atü gestiegen und die Apparate 6 bis 9, die den Rein-Stickstoff abgeben, wieder so einreguliert, dass der Sauerstoffgehalt im Stickstoff wieder unter 1 % sank. Später musste der Sauerstoffgehalt für längere Zeit auf 1 % gelassen werden, als die Kondensatoren - die wegen CO<sub>2</sub>-Durchbruchs fast entleert waren - bei Übergang zum Normalbetrieb wieder mit flüssigem Sauerstoff gefüllt werden mussten.

Während im normalen Betrieb plötzlich kurzzeitig auftretende Sauerstoff-Spitzen (im Stickstoff) durch die (geplante ?) Aufstellung eines Gasometers (Mischung) wahrscheinlich ausgegült werden können, würde die oben erwähnte anormale lange Störung sicher durch den Gasometer nicht verdeckt werden können und sich auch auf das Netz erstrecken. Die bereits seit längerer Zeit in Gang befindlichen Erörterungen und Untersuchungen über die zulässige Höhe und Dämpfung der Sauerstoff-Spitzen werden fortgesetzt.

Durch Ausfälle der Zentrale A wurden die Schaltmaschinen, die sämtlich an Zentrale A angeschlossen waren, kurzzeitig ausser Betrieb gesetzt. Diese Störung wurde, obwohl der Alarm nicht ansprach, sofort bemerkt und durch Umschalten auf Zentrale B beseitigt. Trotz der kurzen Dauer war jedoch in einigen Apparaten, besonders in den Apparaten 2 und 5 Kohlensäure durchgeschlagen, so dass später an allen Apparaten Sauerstoff-flüssig in grossen Mengen ins Freie entspannt werden musste. Die Apparate 2 und 5 wurden wegen der Reparatur am Turbokompressor 2 wieder ausser Betrieb gesetzt und erst am Sonntag gegen 1 Uhr wieder angefahren. Jedoch konnte der Apparat 2 wegen seiner hohen Kohlensäuremengen nur mit Mühe in Betrieb gehalten werden, erst nach 24 Stunden (Montag morgen) war er wieder voll in Betrieb. Um derartige Störungen in Zukunft einzuschränken, werden die Schaltmaschinen an zwei verschiedene Zentralen angeschlossen, so dass bei einer Niederspannungsstörung einer Zentrale nur rund 50 % der Schaltmaschinen getroffen werden.

Ausser den Schaltmaschinen fielen auch die mit den Expansionsturbinen gekuppelten Stromerzeuger aus. Die Turbine am Apparat 5, die im Gegensatz zu den anderen Apparaten voll beaufschlagt ist, weil der Apparat 5 erheblich mehr Sauerstoff-flüssig als die anderen Apparate erzeugt, ist dabei durchgegangen. Dadurch wurde die Turbine beschädigt. Der Schaden wurde erst bemerkt, als der Apparat wieder angefahren wurde. An den anderen Apparaten trat diese Störung nicht auf, da bei diesen nur 7-8 Düsen offen standen, dagegen bei Apparat 5 15 Düsen.

Bau 337 und 343

In Me 337 fielen die Gebläse, welche die Luft zu den Hochdruckluftkompressoren drücken, aus; ebenso ein Teil der Laugepumpen, welche Natronlauge für die Kohlen-säurewäsche dieser Luft fördern. Die Gebläse können von einer Unterstation aus an eine andere Zentrale angeschlossen werden, im Bau selbst ist dieser Umschluss nicht durchführbar. Infolge Ausfallens der Gebläse mussten sofort 9 Hochdruck-luftkompressoren in Me 337 und 343 abgestellt werden. Die Linde-Fränkli-Apparate können einen kurzzeitigen Ausfall der Hochdruckluft (bis etwa zu 2 Stunden) vertragen. Eine weitere Aufteilung der Gebläse auf verschiedene Zentralen ist nicht unbedingt erforderlich.

Schwachstromstörungen.

In Me 247 versagte die Hupe zum Telefon, sowie einige mit Schwachstrom betriebene Messinstrumente, s.B. die Analysengeräte zur Bestimmung des Sauerstoffgehaltes im Rein-Stickstoff und die Alarmpumpen an den Schaltmaschinen der Linde-Fränkli-Apparate. Erst gegen 6 Uhr früh wurde diese Störung durch Einschrauben einer Sicherung vom Elektrobetrieb behoben.

D.f.H. Dr. Koppe/Dr. Augsten  
H. OI. Mittge/DI. Lang

*Raley*

Bau 337.

Datum: 29. 5. 42.

Zeit	Kühlwasser-Temp.		Dampf-Temperatur				H. Dr. 1		H. Dr. 2		H. Dr. 3		H. Dr. 4		N. Dr. 1		N. Dr. 2		N. Dr. 3		N. Dr. 4		Außen-temperat.
	Eintritt	Ausritt	H. Dr. I	H. Dr. II	N. Dr.	N. Dr.	Durchschnitt	Hauptleitg.	cm	t	cm	t	cm	t	cm	t	cm	t	cm	t	cm	t	
680																							17° 0,15
700	33	40	256	252			254	275	66	44	60	41	55	43					80				
730																							
800	33	40							66	44	60	41	55	43					80				
830																							
900	32	39	256	252			254	275	66	44	60	41	55	43					80				17° 0,15
930																							
1000	32	39							66	43	60	40	55	42	67	33			80				17°
1030																							
1100	32	39	262	252			257	272	66	43	60	40	55	42	67	33			80				17° 0,15
1130																							
1200	31	39							66	43	60	40	56	42	67	33			80				
1230																							
1300	31	39	262	252			256	271	66	42	60	39	56	41	67	33			80				17° 0,15
1330																							
1400	31	38							66	42	61	39	57	41	67	33			80				
1430																							
1500	31	38	256	260			258	282	66	42	61	39	57	41	67	33			80				17° 0,15
1530																							
1600	31	38							66	42	61	39	57	41	67	33			80				
1630																							
1700	31	38	256	254			257	275	66	42	61	39	57	41	67	33			80				16° 0,15
1730																							
1800	31	38							66	43	60	39	55	42	68	33			80				
1830																							
1900	31	38	254	250			252	275	66	43	60	39	55	42	68	33			80				15° 0,15
1930																							
2000	31	38							66	43	60	39	55	42	68	33			80				
2030																							
2100	31	38	254	250			252	275	66	43	60	39	55	42	68	33			80				15° 0,15
2130																							
2200	31	38							66	43	60	39	55	42	68	33			80				
2230																							
2300	31	38	254	250			252	275	66	43	60	39	55	42	68	33			80				14° 0,15
2330																							
2400	31	38							66	43	60	39	55	42	68	33			80				
030																							
100	31	38	254	250			252	275	66	43	60	39	55	42	68	33			80				13° 0,15
130																							
200	31	38							66	43	60	39	55	42	68	33			80				13
230																							
300	31	38	254	250			252	275	66	43	60	39	55	42	68	33			80				13° 0,15
330																							
400	31	38							66	43	60	39	55	42	68	33			80				
430																							
500	31	38	254	250			252	275	66	43	60	39	55	42	68	33			80				13° 0,15
530																							
600	31	38							66	43	60	39	55	42	68	33			80				

Materialprüfung Me 175 — Röntgenlaboratorium

An Herrn Dr. Rabes Me 770

Leuna Werke, den 11. II. 1944

Auftrag-Nr. 146/4968

Werkstoff

Untersuchung.

Anlage Nr. 1

Betrifft: Untersuchung von Sn Lot aus der Lotverbindung  
der Kupferrohrechen mit dem Kupferrohrbohrer eines  
Limba apparatus.

Bezeichnung	Befund	Beurteilung
1) neuer Lotriegel: Sn Pb 30	mit 30% Sn, ~ 1% Sb, ~ 0,1% Fe, Rest Pb.	
2) Reststück eines Lotriegels: Sn Pb 30	mit 30% Sn, ~ 1% Sb, ~ 0,1% Fe. Rest Pb	
3) heruntergeschmolzenes Lot, Oberfläche:	wie 2. innen seitige Kapfseite (fehlerhafte Brandung durch Blaugraue sehr dünne Zinnenschicht auf dem Lot): wesentliche höherer Zinngehalt,	

B001489 \*

Bitte wenden!

Bezeichnung	Befund	Beurteilung
	<p>Quantitative Spektralanalyse nicht möglich, da            der Gasdruck nur um 20-30%            als Quelle dieses höchst seltenen Vorkommens            kommt nach analytischer Untersuchung des Löt-            manns in Betracht.</p>	<p>Ma</p>
	<p style="text-align: right;">Jille</p>	

BZ11 FEB 14 1964



Besuchsbericht.Betr. Linde-Fränk-Apparate, Brück.Allgemein:

Apparate in Brück ohne Lochmann-Anstrich.  
 Garantierte Leistung: 3050 m<sup>3</sup>/h 0°/760°.  
 ND Luft: 14 500 m<sup>3</sup>/h  
 HD Luft: 1 000 m<sup>3</sup>/h  
 Reiner Stickstoff: 300 m<sup>3</sup>/h  
 Ausbeute:  $\phi$  88 : 89 %  
 Druck der ND Luft: 4,4 : 4,5 atü  
 ND Luft-Kompressor, *Stoda*,  
 Pumpengrenze bei 60 : 70 % der Notlast

Filter:

Firma Schuler: Körnung P 90 Ausnahme: P 100 für  
 Apparat 10.

~~Klargegen aus kleineren und größeren Abmessungen,~~  
 werden noch mitgeteilt.

Filter parallel geschaltet.

Apparat 1-3 Strömungsrichtung: Innen - Außen  
 Apparat 7-9 " " *Außen → Innen*

Ursache der Änderung: Zu schneller Anstieg des Rege-  
 neratorwiderstandes als vermutliche Folge von unge-  
 nüglicher Filterwirkung.

Filterwechsel in regelmäßigen Turnus nach 4-6 Tagen,  
 normalerweise ist Filterwiderstand nicht maßgebend für  
 Wechsel.

Regeneratoren:

Stickstoffregeneratoren:

Temp. unten: - 163 - 165°C

Temp. Mitte: - 12 - 8°C

Temperaturdifferenz wird noch tel. mitgeteilt.

Widerstand nach Tauen 50/60 mm Widerstand.

getaut soll werden bei: 80/90 mm Widerstand.

$\phi$  Dr. Augsten  
 DI. Lang  
 in Akten

*Lang*

Eingang Me  
Postverteilung  
-3. 1. 44M. № 0341

Firma  
Ammoniak-Werk Merseburg GmbH  
Leuna Werke/Kr. Merseburg

**Kupferwerk Jisenburg**  
Aktiengesellschaft • Jisenburg (Harz)

Fernruf: Jisenburg Nr. 444 u. 445 / Telegramm-Adresse: „Kupferwerk“  
Reichsbankgirokonto: Halberstadt Nr. 173/843 / Postscheck: Magdeburg 4151  
Vorstand: Dr. Ing. Otto Nielsen, Dr. Maximilian Zentzytzki

Ilseburg, den 31. Dez. 1943.  
A/W.

Betrifft: Ihre Bestell-Nr. 537 698/Wink. II,  
unsere Auftrags-Nr. 46 272.

Wir bestätigen unsere vor einigen Tagen geführte telefonische  
Unterhaltung, wobei wir Ihnen die Zusammensetzung des Kupfers  
der Ihnen gelieferten Kupferplatte wie folgt aufgaben:

- 99,57 % Cu
- 0,19 % As
- 0,17 % Bi.

1. Nr.	
2. Nr.	
3. Nr.	
4. L.	Göte 11/43
5. St.	
Dieses Abzeichen ist gültig bis:	
Einheits 2	

Heil Hitler!  
Kupferwerk Jisenburg  
Aktiengesellschaft

Leuna Werke, den 20.1.1944 A.

### Besuchsbericht.

.....

Zeit: 11. Januar 1944

Ort: Winterhall, Litzendorf

Anwesend: Herr Dr. Hoffmann, Winterhall  
Herr Dr. Paetsold, I.G. Auschwitz  
Herr Dr. Augustin, Ammoniakwerk Merseburg  
Herr Dipl.-Ing. Lang, " "

#### Betr. Besichtigung der Linde-Fränkli-Anlage

Bei dem Besuch des Herrn Dr. Wucherer von Ges. Linde am 10.1.1944 in Leuna war behauptet worden, daß die Apparate in L. bei derselben Reg.Größe wie unser App. X mit Eisenfüllung und mit normalem Überschuß an gereinigtem Gas (2,5 %) einwandfrei arbeiten. Leistung 3600 m<sup>3</sup>/h, Betriebsdauer bis zu 150 Tagen ohne merkliches Ansteigen der Regenerator-Widerstände.

Die Besprechung mit dem Betriebsleiter der Anlage Herrn Dr. Hoffmann ergab:

- 1) Der Sauerstoff wird nur mit einer Reinheit von 95,5 %, der Stickstoff dagegen mit 99,5 % Reinheit gewonnen. Dadurch ist die O<sub>2</sub>-Ausbeute der Apparate recht hoch, der Verbrauch an Luft beträgt nur das 4,7 fache der erzeugten Sauerstoffmenge, gegenüber dem 5,4 fachen bei unseren Apparaten, die O<sub>2</sub> von 98-98,5 % Reinheit erzeugen.

Für Erzeugung der gleichen Sauerstoffmenge ist also der Gasdurchgang durch die Regeneratoren wesentlich geringer als bei unseren Apparaten.

- 2) Die Apparate, die eine Nennleistung von 3300 N m<sup>3</sup> O<sub>2</sub>/h (0°, 760 mm) haben, werden meist nur mit einer Leistung von 2500 N m<sup>3</sup> O<sub>2</sub>/h betrieben. Dabei beträgt der HDR-Luftverbrauch 11 500 N m<sup>3</sup>/h, der HDR-Luftverbrauch 4-500 m<sup>3</sup>/h. Durch die HDR-Luftgegenströmer werden etwa 200 N m<sup>3</sup>/h Reinstickstoff von 0,02 - 0,03 % O<sub>2</sub> Gehalt entspannt.

Daß bei dieser Fahrweise bis zu 200 Betriebstage ohne Ansteigen der Regenerator-Widerstände erreicht wurden, ist erklärlich. Ein Vergleich mit unseren Verhältnissen ist jedenfalls nicht möglich.

Die Anlage wurde anschließend besichtigt. Sie enthält:

3 Linde-Fränkli Apparate mit 3600 N m<sup>3</sup>/h O<sub>2</sub> (15°/h)  
1 " " " " 1000 N m<sup>3</sup>/h O<sub>2</sub>

Die Apparate sind mit den zugehörigen 3 Turbokompressoren (20-30000 m<sup>3</sup>/h Ansaugleistung), Hochdruckluftkompressoren und übrigen Maschinen in einem geräumigen Eisenbetongebäude untergebracht. Die Anlage ist 1940 gebaut.

Die Bedienung der Apparate erfolgt in Höhe der Kondensatoren, die Druckmessen stehen im Keller.

D.W.

Zur Zeit sind nur zwei Apparate mit je etwa 2500 N.m<sup>3</sup>/h O<sub>2</sub>-Erzeugung in Betrieb. Der Energieaufwand beträgt 540-560 kWh/1000 m<sup>3</sup> O<sub>2</sub> 95,5 %.

Bemerkenswert ist, daß die Kühlung der HDr-Luft von 150° auf etwa 20°C in Berieselungskühlern direkt erfolgt. Zur Vermeidung der Bildung von Kesselstein wird dem Wasser Hexametaphosphat von Benziger zugesetzt (Lit.Holl, Glückauf 1945).

Die Schaltung der Apparate ist ähnlich wie Zeitz oder Brüz, nur ist der Zusatzkondensator zur Gewinnung des Reinstickstoffes mit einer getrennten Auswaschsküle versehen.

Der gewonnene Sauerstoff wird den Schmalfeld-Generatoren zur Erhöhung der Leistung zugesetzt, die Hauptmenge des Stickstoffes dient als Schutzgas und Fördermittel für Kohlenstaubbförderung, der Reinstickstoff wird für die Fischer-Kontakte benötigt.

Herrn Dr. Koppe  
" Dr. Augustin  
" Dir. Dr. Köhler  
" Ol. Lüttge  
2 x Akten

1/2

Lena Werke, den 20.1.1944 A.

**Besuchsbericht.**

Zeit: 10. Januar 1944

Ort: Lena Werke, Nr 770

Anwesend: Herr Dr. Wucherer, Linde  
Herr Dr. Paetsold, I.O.Auschwitz  
Herr DI. Zahn, "  
Herr DI. Wittmann, Heydebreck  
Herr Dr. Rabes, Ammoniakwerk Merseburg  
Herr Dr. Gänicke, " "  
Herr Dr. Augsten, " " (zeitweise)  
Herr Ing. Korhammer " "  
Herr Kleese " "  
Herr DI. Lang " "

Betr. Beanstandungen an Apparat I/331

**1) Regeneratoren:**

Die Umrechnung von Heißeinfläche und Speichermasse der Eisenfüllungen der neuen Regeneratoren auf entsprechende Al-Füllungen und der Vergleich mit App. VI-IX in 247 ergibt, daß die Füllungen der Regeneratoren zwar knapp aber bei normalen Gasmengen ausreichend bemessen sind.

Die erhöhte Temperaturdifferenz und die stark ansteigenden Endtemperaturen am unteren Regenerator-Ende, die hohen und während einer Schaltperiode stark schwankenden Temperaturen in Regeneratormitte, die bei normaler Einstellung des Überschusses der gereinigten Gase in den Regeneratoren beobachtet werden, finden also durch eine unzureichende Bemessung der Fe-Füllung keine Erklärung.

Linde weist auf die Anlagen Brüz und Lützkendorf hin, wo eiserne Regenerator-Füllungen angeblich befriedigenden Betrieb ermöglichen. Demgegenüber wird festgestellt, daß in Brüz die Regeneratoren alle 14 Tage getaut werden. Außerdem beträgt der Anteil der HDR-Luft an der Gesamtluft dort etwa 6 %, der Überschuß an gereinigtem Gas in den Regeneratoren ca. 4 %, was nicht als normal bezeichnet werden kann.

Über die Lützkendorfer Anlage s. Besuchsbericht vom 11.1.1944. Die Verschlechterung der Sauerstoffausbeute gegenüber älteren Anlagen wird von Linde auf die mangelhafte Rektifikationswirkung der oberen Säule geschoben. Ob auch ein niedrigerer Wirkungsgrad des Wärmeaustausches hierauf von Einfluß ist, kann erst nach Beseitigung der Mängel der oberen Säule festgestellt werden. Die bisherigen Betriebsergebnisse zeigen jedenfalls, daß der Apparat nur mit wesentlich größerem Überschuß von gereinigtem Gas, also größeren Hochdruckluftmengen und entsprechend größerem Energieverbrauch als die älteren Apparate mit Al-Mänteln in den Regeneratoren gefahren werden kann.

Je ein Abzug der Zusammenstellung der Betriebsergebnisse der ersten drei Fahrperioden und der Versuche zur Erniedrigung der Regenerator-temperaturen wurden Herrn Dr. Wucherer übergeben und verabredet, daß Linde zur Frage der Regeneratorfüllungen nochmals Stellung

b.w.

nehmen wird.

Die graphische Auftragung des Temperaturverlaufs in Regeneratoren in Abhängigkeit von der Länge der Regeneratoren wurde besprochen. Bei nach oben gekrümmtem Verlauf, der durch Luft von höherem Druck oder größerem Feuchtigkeitsgehalt hervorgerufen ist, wird die Temperaturdifferenz am warmen Ende kleiner, am kalten dagegen größer als bei geradlinigem Temperaturverlauf. Die  $\text{CO}_2$ -Ablagerung muß auf einer kürzeren Strecke der Regeneratoren stattfinden, daher frühzeitige Versetzung der Regeneratoren. Als Gegenmaßnahme dient Vergrößerung des Überschusses an gereinigtem Gas. Die optimale Fahrweise verlangt Temperaturen von nicht über  $-20^\circ\text{C}$  in der Mitte der Regeneratoren.

## 2) Filter:

Eine Abhängigkeit der Filterschwierigkeiten von dem  $\text{CO}_2$ -Gehalt der Drucksäulenflüssigkeit, die vermutet wird, liess sich bis jetzt nicht nachweisen. Es wurde vorgeschlagen, den  $\text{CO}_2$ -Gehalt der Thauluft beim Tauen des Filters festzustellen.

Linde nimmt an, daß die Filterschwierigkeiten an dem neuen Apparat darauf zurückzuführen sind, daß durch zu lange Leitungen zwischen Drucksäule und oberer Säule und durch Absperrventile von zu engem Querschnitt das Druckgefälle fast ganz aufgebraucht wird. Daher steht nicht mehr genügend Druckgefälle für die vorhandene Filterfläche zur Verfügung.

Zur Abhilfe werden Filter mit größerer Fläche sowie erweiterte Absperrventile und Filterein- und -austrittsleitungen vorgeschlagen. Zunächst wird Linde bis Ende Januar 1944 neue Einsätze für die vorhandenen Filterbehälter liefern, die aus mehreren Einzelkernen bestehen und mit denen beträchtlich mehr Filterfläche untergebracht werden kann.

Bei einem Erfolg dieser Maßnahme sollen auch die zu engen Leitungen und Ventile ausgetauscht werden.

## 3) Obere Säule

Die Rektifikationswirkung der o.S. ist unzureichend. Die ungenügende Reinheit des abziehenden  $\text{N}_2$  und der in Anbetracht der Bodenzahl (45!) zu geringe Widerstand sprechen dafür, daß ein technischer Fehler vorliegt.

Bevor die o.S. ersetzt wird, soll das Betriebsergebnis des nächsten Apparates derselben Leistung mit Lachmann-Anstich in Heydebreck oder Aa abgewartet werden.

Eine Reparatur der Säule kommt nicht in Frage, sondern nur eine Auswechslung gegen eine vorher herzustellende Ersatzkolonne.

Herrn Dr. Koppe  
" Dr. Angsten  
" Dir. Dr. Eshler  
" Ol. Wittge  
2 x Akten

Gesellschaft für Linde's Eismaschinen A.-G. Abt. Gasverflüssigung,  
Höllriegelskreuth bei München

33870

Fa.  
Ammoniakwerk Merseburg  
G.m.b.H.

Leuna Werke (Krs. Merseburg)

Höllriegelskreuth b. München  
den 23.11.43

Ltg/Ra 12.11.43

BB/Hlr  
Hausapp. 230

Betr.  
Reparatur Zusatzkondensator TR 11

Für die Reparatur ergibt sich nun folgendes Arbeitsprogramm:

### I. Demontage.

- 1) Anreißen der Symmetrie-Achse des Lochbodens bis in den Kondensator-Mantel hinein.
- 2) Markieren des Kondensator-Unterteils mit dem Mantel.
- 3) Abbohren der Rohre im oberen Kondensator-Boden.
- 4) Ablöten der Schrauben und Abziehen des Mantels.
- 5) Abreißen der Symmetrie-Achse des oberen Rohrbodens, damit später die richtige Stellung des neuen Rohrbodens gefunden werden kann.
- 6) Erwärmen des Bodens in der Mitte und Abschrauben aus dem Zentralrohr. Hierbei ist es evtl. erforderlich, das Zentralrohr am oberen Ende mit einem Setzeisen etwas zurückzustauchen, da es sich während des Wicklungsvorganges meist etwas aufstaucht.
- 7) Zurückbiegen der Rohre in ungefähr tangentialer Richtung zu den einzelnen Windungen.

### II. Montage

- 1) Herstellung des neuen Bodens nach Zeichnung 50.849
- 2) Einrichten des Lochbodens in den übriggebliebenen Ringteil des alten Bodens nach der angerissenen Symmetrie-Achse und Verbohren der beiden Teile in der richtigen Stellung.
- 3) Verzinnen sämtlicher Flächen einschl. Löcher des Rohrbodens. Hierbei ist zu beachten, daß der Boden gleichmäßig vom Rande aus erwärmt wird.
- 4) Verzinnen der Auflagefläche des Ringteiles des alten Bodens, auch hierbei gleichmäßige Erwärmung vom Außenrand her.
- 5) Sämtliche Rohrenden sorgfältig gerade richten, Verzinnung abkratzen. Hierauf die Rohrenden ausglühen und frisch verzinnen.
- 6) Lochboden ohne den Ringteil auf das frischverzinnete Zentralrohr aufschrauben, in die Symmetrie-Achse und richtige Höhe einstellen.
- 7) Zentralrohr von innen erwärmen und Verlöten des Bodens mit dem Zentralrohr.
- 8) Einfädeln der Rohre.
- 9) Aufsetzen des Ringteils.
- 10) Verlöten der Rohre und der beiden Bodenteile. b.w.

11) Zusammenbau.

Die Punkte 8, 9, 10 und 11 müßte unter Anleitung eines unserer Monteure geschehen, und wir bitten Sie, uns rechtzeitig mitzuteilen, wann der Kondensator für diese letzten Arbeiten zur Verfügung steht, damit wir für 3-4 Tage nach Möglichkeit einen Monteur abstellen können.

Eine Reparatur des gerissenen Bodens durch Hintergießen von Zinn oder durch Auflöten einer Deckleiste über die abgebohrte Rohrreihe halten wir nicht für erfolgversprechend. Wenn auch anfänglich eine befriedigende Dichtheit erzielt werden könnte, so ist doch zu befürchten, daß durch das Arbeiten des Bodens während der Abkühlungs- bzw. Erwärmungsperioden die betreffende Stelle wieder undicht wird.

Von der angegebenen Bohrschablone kann nicht abgewichen werden, da die getroffene Anordnung mit der Windungsweise des Kondensators eng zusammenhängt. Die Lochstellungen ergeben sich aus der Bedingung, daß sämtliche Rohre die gleiche Länge haben müssen.

Die Bohrungen für die Rohre betragen 10.4 mm, die Rohre werden mit einem Kegeldorn an den hervorstehenden Enden leicht aufgeweitet.

Zu weiteren Auskünften sind wir gern bereit und zeichnen

Heil Hitler!

Gesellschaft für Linde's Eismaschinen A.-G.

Anlage:

Zeichng. 50.849 dreifach



Lehrmittelwert  $P_{\text{mit.}} = G_{\text{mit.}} \cdot F$  Küpferring  
Anleitung für  
Zustellung  
Anleitung  
 $= 34 \cdot (20 \cdot 196)$   
 $= 34 \cdot 3920$   
 $= 133000 \text{ kg}$

Fläche des Küpferringes

$$\begin{aligned}
 \bullet &= d_1^2 \frac{\pi}{4} - d_2^2 \frac{\pi}{4} \\
 &= 533^2 \frac{\pi}{4} - 515^2 \frac{\pi}{4} \\
 &= 223723 - 208307 = 14816 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$G = \frac{P}{F} = \frac{133000}{14816} = \sim 9 \text{ kg/mm}^2$$

Streckgrenze = Anschlaggrenze

(für Kupfer)  $G_s = 29 \text{ kg/mm}^2$   
 Sch. u. Sch. S. 728

$E = 12500 \text{ kg/mm}^2$  (Doppel 1. Aufl. Seite 487)

$$a = \frac{1}{E} = \frac{1}{12500} = 0,00008$$

Dehnung  $\epsilon = a \cdot G$

$$= 0,00008 \cdot 9 = 0,00072 \text{ mm}$$

Telefonische Mitteilung von Herrn Weyhe.

Der Energieverbrauch bei 1 Apparat mit Einblaseverfahren beträgt bei Gewinnung  
von 800 m<sup>3</sup>/h Rein-Stickstoff und 3 600 m<sup>3</sup>/h Sauerstoff 1 975 PS  
bei 1200 " " " 3 600 " " 2 053 PS.

15° 1 Atm.

Wenn ein Teil der Luft auf 2,4 atü verdichtet, wird von Linde mit Einblaseverfahren bezeichnet.

*man hat 40 kW pro m<sup>3</sup> h  
für Sauerstoff (bei 15°)*

J. Amer. Chem. Soc.  
vom August 1941

Jahrg.: .....

1  
Ref. am: 11. XI. 1941  
(Breywisch)

Band: 63 Nr. 8

Seite	Verfasser	Überschrift	Notizen
2033/ 35	G. Whitmore u. E. Rohrmann	Dehydratisierung tertiärer Carbinole, die eine Neopentylgruppe enthalten. 72905	
2035/ 41	F. C. Whitmore u. a.	Polymerisation von Olefinen. V. Isomere des Triisobutylens. 72906	
2088/ 90	E. R. Gilliland u. a.	Reaktionen von Olefinen mit Cuprohalogeniden. 72907	
2142/ 48	W. O. Baker u. a.	Eigenschaften linearer Polyester. Molekulargewichtsbestimmungen von $\omega$ -Oxy-Undecansäure-Polyestern. 72908	
2197/ 99	F. C. Whitmore u. P. L. Meunier	Polymerisation von Olefinen. VI. Lineare aus Tetramethyläthylen. 72909	

Abchrift.

33870

Von: Lindt, Hölzriegelkrenth  
an: Ammoniakwerk Meraburg

23.11.43

Ltg/Ra

12.11.43

BB/HLr

Betr.: Reparatur Zusatzkondensator TR 11

Zurückkommend auf die tel. Unterredung zwischen Ihrem sehr geehrten Herrn Dr. Rabes und unserem Herrn Obering. Hailer übersenden wir Ihnen in der Beilage unsere Zeichnung 50.849 über die Reparatur des oberen Rohrbodens des Lindt-Fränkli-Apparates TR 11. Wir haben gegenüber Ihrer Zeichnung St/495 einige Abänderungen vorgenommen. Insbesondere musste in der Mitte des Bodens ein Ansatz geschaffen werden, da das Gewinde am Kernrohr in der Länge beschränkt und das Nachschneiden dieses Ansatzes Gewindes am Bündel nur mit erheblichem Aufwand möglich ist.

Für die Reparatur ergibt sich nun folgendes Arbeitsprogramm:

#### I. Demontage

- 1) Anreißen der Symmetrie-Achse des Lochbodens bis in den Kondensator-Mantel hinein.
- 2) Markieren des Kondensator-Unterteils mit dem Mantel.
- 3) Abbohren der Rohre im oberen Kondensator-Boden.
- 4) Ablösen der Schrauben und Abziehen des Mantels.
- 5) Anreißen der Symmetrie-Achse des oberen Rohrbodens, damit später die richtige Stellung des neuen Rohrbodens gefunden werden kann.
- 6) Erwärmen des Bodens in der Mitte und Abschrauben aus dem Zentralrohr. Hierbei ist es evtl. erforderlich, das Zentralrohr am oberen Ende mit einem Setzeisen etwa zurückzustauchen, da es sich während des Wicklungsprozesses meist etwas aufstaucht.
- 7) Zurückbiegen der Rohre in ungefähr tangentialer Richtung zu den einzelnen Windungen.

#### II. Montage

- 1) Herstellung des neuen Bodens nach Zeichnung 50.849
- 2) Einrichten des Lochbodens in den übriggebliebenen Ringteil des alten Bodens nach der angerissenen Symmetrie-Achse und Verbohren der beiden Teile in der richtigen Stellung.
- 3) 3) Verzinnen sämtlicher Flächen einschl. Löcher des Rohrbodens. Hierbei ist zu beachten, dass der Boden gleichmäßig vom Rande aus erwärmt wird.
- 4) Verzinnen der Auflagefläche des Ringteiles des alten Rohrbodens, auch hierbei gleichmäßige Erwärmung vom Aussenrand her.
- 5) Sämtliche Rohrenden sorgfältig gerade richten, Verzinnung abkratzen. Hierauf die Rohrenden ausglühen und frisch verzinnen.
- 6) Lochboden ohne den Ringteil auf das frischverzinnete Zentralrohr aufschrauben, in die Symmetrie-Achse und richtige Höhe einstellen.
- 7) Zentralrohr von innen erwärmen und Verlöten des Bodens mit dem Zentralrohr.
- 8) Einfädeln der Rohre.
- 9) Aufsetzen des Ringteiles.
- 10) Verlöten der Rohre und der beiden Bodenteile.
- 11) Zusammenbau.

Die Punkte 8, 9, 10 und 11 müssten unter Anleitung eines unserer Monteure geschehen, und wir bitten Sie, uns rechtzeitig mitzuteilen, wann der Kondensator für diese letzten Arbeiten zur Verfügung steht, damit wir für 3-4 Tage nach Möglichkeit einen Monteur abstellen können.

Eine Reparatur des gerissenen Bodens durch Hinterglassen von Zinn oder durch Auflöten einer Deckleiste über die abgebohrte Rohrreihe halten wir nicht für erfolgversprechend. Wenn auch anfänglich eine befriedigende Dichtheit erzielt werden könnte, so ist doch zu befürchten, dass durch das Arbeiten des Bodens während der Abkühlungs- bzw. Erwärmungsperioden die betreffende Stelle wieder undicht wird.

Von der angegebenen Bohrschablone kann nicht abgewichen werden, da die getroffene Anordnung mit der Windungsweise des Kondensators eng zusammenhängt. Die Lochstellungen ergeben sich aus der Bedingung, dass sämtliche Rohre die gleiche Länge haben müssen.

Die Bohrungen für die Rohre betragen 10,4 mm, die Rohre werden mit einem Kegeldorn an den hervorstehenden Enden leicht aufgeweitet.

Zu weiteren Auskünften sind wir gern bereit und zeichnen

Heil Hitler!

Gesellschaft für Ländliche Maschinerie  
gen. Unterschrift

Anlage: Zeichnung 50.849 dreifach

D.7

1/2

An den Beauftragten für den  
Vierjahresplan  
Der Generalvollmachtigte für  
Sonderfragen der chem. Erzeugung  
n.Hd. von Herrn D.I. Lura  
Feldpost-Nr. 59 605 1/6

Ltg/La.

25.7.1943 Sr.

Auf Ihr Schreiben vom 12.7.43 über technische Sonderfragen teilen wir Ihnen zu den einzelnen Punkten folgendes mit:

1.) Einsatzrohr für Synthesofen Werk Harnes.

Zu einer vollständigen Beantwortung Ihrer Frage fehlt uns eine kleine Skizze des Ofeneinsatzes, aus der die Temperatur und die mechanische Beanspruchung des Mantelrohres abzuschätzen und die Lage des Querriesses zu sehen ist.

In Leuna sind Risse im Einsatzrohr nicht bekannt, obwohl für dieses Rohr nur unentkohlter Stahl St.35/29 verwendet wird. Daher ist zu vermuten, daß die Temperatur des Einsatzrohres in Harnes beträchtlich höher als in Leuna liegt, und daß das Rohr durch Wasserstoffangriff zunächst versprödet und dann gerissen ist. Durch Entkohlungsglühung von Stahl mit geringem C-Gehalt in Wasserstoffstrom kann die Wasserstoffempfindlichkeit und die Rißgefahr vermindert werden. Da das Einsatzrohr bei einer Wandstärke von 15 mm jedoch nur unvollständig entkohlt wird, und da unser Glühbetrieb mit Entkohlungsglühungen (im Wasserstoffstrom) überlastet ist, möchten wir Ihren Vorschlag, den Einsatz in Harnes anzufertigen und in Leuna auszuglühen, nicht akzeptieren. Unter den vorliegenden Verhältnissen scheint es uns einfacher zu sein, nach Ihrem 2. Vorschlag das vorhandene Blech aus 4 %igen Chromstahl für das Einsatzrohr zu verwenden.

Der Teil eines Cr-legierten Einsatzrohres, der oberhalb einer Temperatur von etwa 450 °C liegt, wird nitriert, umso stärker, je größer gleichseitig der Ammoniakgehalt des Gases ist. Die Nitrierung kann von dem starrten Rohr ohne Schaden ertragen werden, wenn es sich frei ausdehnen kann. Wenn nicht, können Risse entstehen.

Zur sicheren Beurteilung dieser Fragen bitten wir um die Zusendung einer Einsatzskizze, außerdem, wenn es möglich ist, um Angabe über die anderen Legierungbestandteile, insbesondere den C-Gehalt, des 4 %igen Chromstahles.

Für die Schweißnaht ist ein chromlegiertes Material, entweder schwach legiertes, wie PK 355, oder hochlegiertes, wie V2A, zu verwenden. Bei Benutzung von mittellegiertem Material, das prinzipiell auch benutzt werden kann, muß auf etwa 300 °C vorerhitzt werden, um eine einwandfreie Schweißnaht zu erhalten.

Bei Wahl von V2A ist mit größerer Sicherheit eine bessere Schweißnaht als mit dem anderen Material zu erreichen, außerdem kann auf die Vorwärmung verzichtet werden.

Hochaltem schlagen wir Ihnen V2A vor, falls dieses Material nicht zu beschaffen ist, PK 355. Nach dem Schweißen muß, nachdem in Harnes das unlegierte Rohr gerissen ist, auf jeden Fall bei etwa 750 °C gegläht werden, es genügt eine lokale Glühung der Schweißnaht.

### 2.) Elektrische Widerstandsisolierung Douvrin.

Der Brenner kann nach Ihrem Vorschlag angeführt werden. Als Material für die Isolierstäbe kann Steatit, Magnesit, Alporit oder Schamotteleichtstein F7 verwendet werden. Die ersten 2 Materialien sind mechanisch nur durch Schleifen bearbeitbar, während die 2 zuletzt genannten auch gesägt werden können.

Zu beziehen ist:

- Steatit : Von der Steatit-Magnesia-A.G., Berlin-Pankow,  
Magnesit : 1.) von den Deutschen Magnesit-Werken, München  
          2.) von den Weitscher-Magnesit-Werken, Wien  
Alporit : Keram-Chemie, Berggarten-Siersbahn (Westerwald)  
Schamotteleicht-  
stein F7 : Patzold u. Cüll, Kaden/Eger.

Bei Benutzung von Schamotteleichtsteinen F7 oder Alporit können kleine Rillen zur Führung des Widerstandsdrahtes in das Stabmaterial mechanisch eingearbeitet werden. Bei Verwendung von Steatit und Magnesit muß der Widerstandsdraht auf den glatten Stab aufgewickelt werden.

In beiden Fällen kann durch Verwendung einer Streichmasse, die auf die Stäbe aufgetragen wird, die gegenseitige Lage der Wicklung fixiert werden. Als Streichmasse verwendet unsere Elektrowerkstatt "Hema" (Einbettmasse für Widerstandsdraht, D.I. Max Tiragge, Fabr. Chem. Techn. Erzeugn., Berlin NW 87, Siedlungshof 43).

Die Isoliersteine selbst werden mit Mörtel aus Wasserglas und Talkum auf dem Eisenrohr befestigt.

### 3.) Reservegegenströmer für Gasserlegungsanlage Douvrin.

In der hiesigen Gasserlegungsanlage werden die Gegenströmer nur durch Erwärmen und Auftauen gereinigt, eine Verwendung von verdünnter Natronlauge ist hier unbekannt.

Ein Zusatz von Wasserglas wirkt bei Verwendung von Soda korrosionshemmend, aber nicht bei Verwendung von Natronlauge.

Nach der Werkstoffeinsatzliste für Luft- und Gasserlegungsapparate können für Gegenströmer mit einer Leistung von mehr als 100 cbm/h verwendet werden:

- 1.) bis -100 °C für sämtliche Teile unlegierter Stahl,
- 2.) unter -100 °C für Rohre: Ms 72; soweit es die Konstruktion zuläßt, Ms 63, Al oder Al-leg. (Ms 63 ist nicht zu empfehlen).

Eine Umstellung auf Stahl war wegen der Schwierigkeiten des Wickelns und auch wegen der Beschaffung n.Zt. nicht möglich, sollte jedoch verfolgt werden.

für Böden: 5 %iger Ni-Stahl,

für Mörtele: austenitischer Ni-Stahl od. 5 %iger Ni-Stahl.

Aluminium wird, wie Sie bereits in Ihrem Schreiben erwähnten, von Natronlauge angegriffen. Ms 72, sowie unlegiertes Eisen wird von verdünnter kalter Natronlauge nicht angegriffen.

Nach der Einsatzliste ist, soweit die Verhältnisse von hier beurteilt werden können, die Verwendung von unlegiertem Eisen möglich.

### 4.) Lötmasse.

Wie wir Ihnen schon mündlich mitteilten, verwenden wir zum Löten für Reparaturarbeiten an unseren Sauerstoffapparaten Lötmasse 33/67. Daher müßte u.E. Douvrin mit einer lot gleicher Zusammensetzung auskommen.

Heil Hitler !

14

K O D A K S A F T

Lg.

Leuna-Werke, den 21. Januar 1943 R1

1/2 137

**Dienstvorschrift 1/43**

\*\*\*\*\*

**Betr.: Entspannungstrubinen an Linde-Fränki-Apparaten.**

Die Kupplungen der Entspannungstrubinen an den Linde-Fränki-Apparaten müssen regelmäßig mit Fett nachgefüllt werden. Daher wird hiermit angeordnet, dass an jedem Montag vormittag die Frühschicht von Bau 247 eine Nachfüllung von Staufferfett an den Kupplungen sämtlicher Entspannungstrubinen vorzunehmen hat.

*[Handwritten signature]*

*Fun Fabrik*

*1/2*

Dr.Ra.

Leuna Werke, am 7.10.42

Herrn Dipl.-Ing. v. Rossum

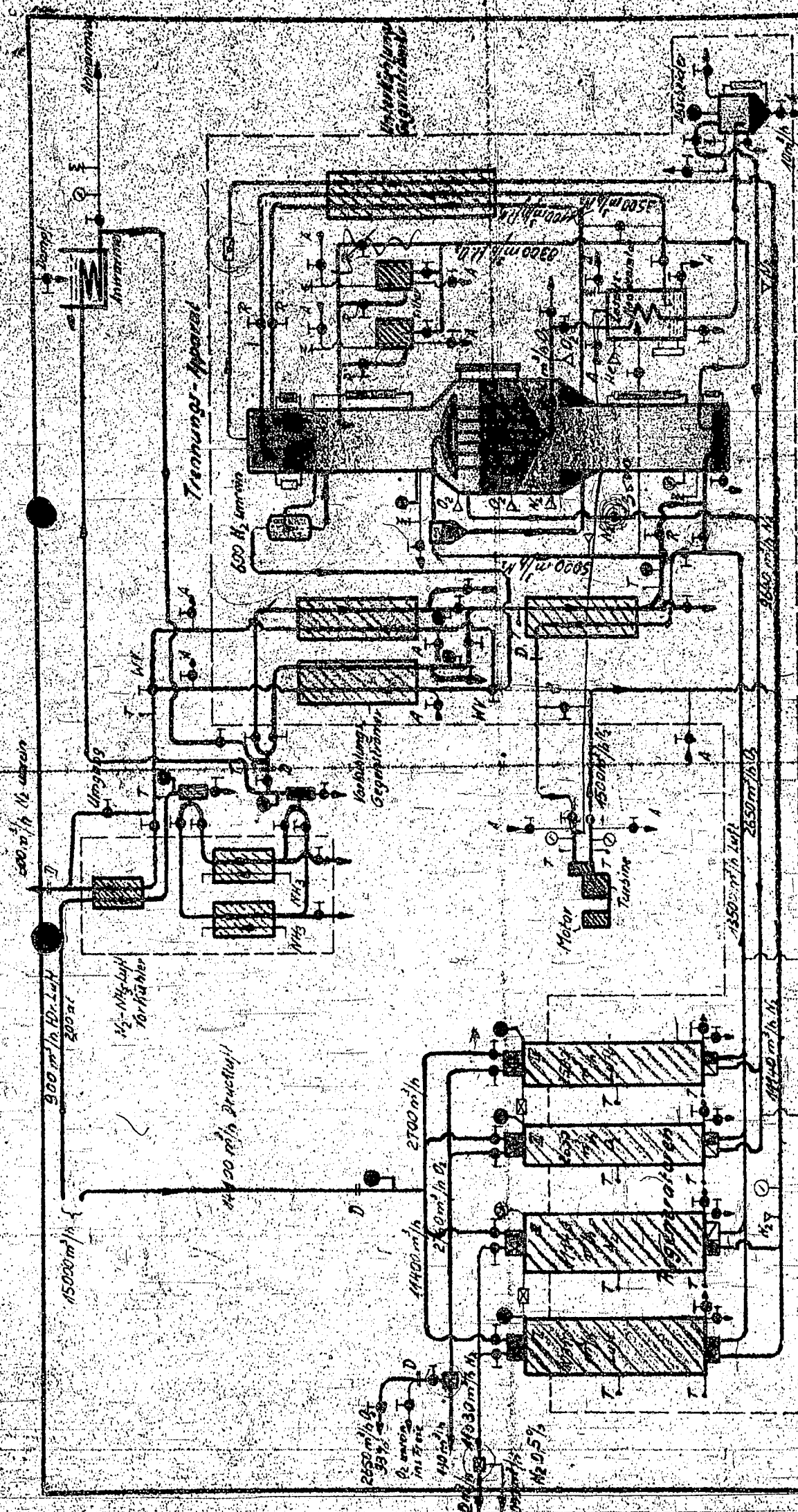
Me 175

Beiliegend erhalten Sie die abgebrochene Spindel des Auslaßventils der Heylandt-Expansionsmaschine. Wir bitten Sie festzustellen, aus welchem Material die Spindel besteht. Als Ersatz ist nach Rücksprache mit Ihnen V2A vorgesehen.

Anlage.

*Ruby*





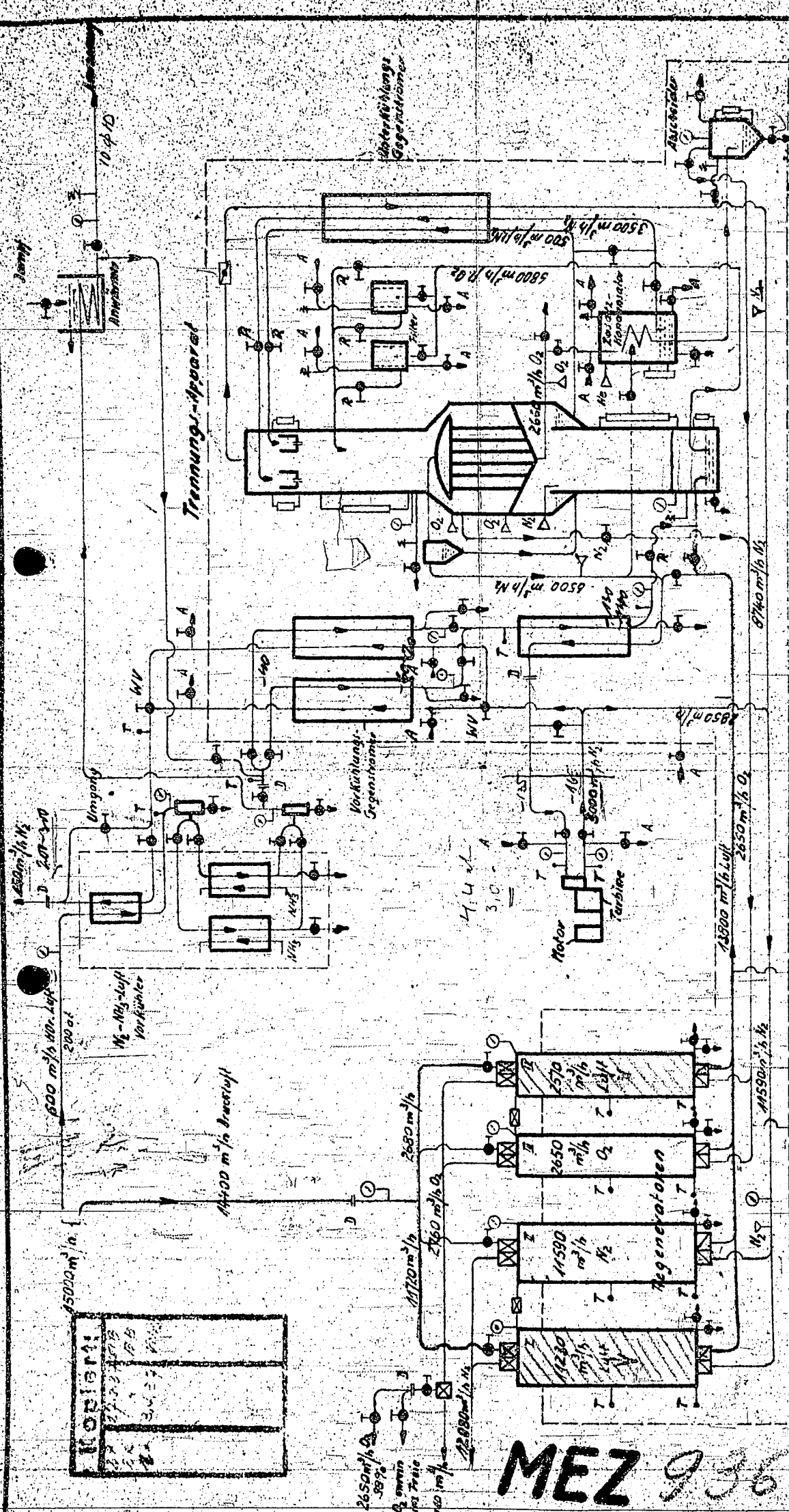
Gesellschaft  
für Linde's Eismaschinen A.-G.  
Abteilung 2  
Höllriegelstr. bei München

Werkstoff	Material	Genehmigt	Karte
Kommission	Modell		Fach
1923			Gruppe
			Tag
Datum	10.7.23		
Gezeichnet			
Geprüft			
Nachgepr.			

74.260  
Erstellt  
durch  
7.7.23

Schematische der O<sub>2</sub>-Anlage

15 JUL 22 6



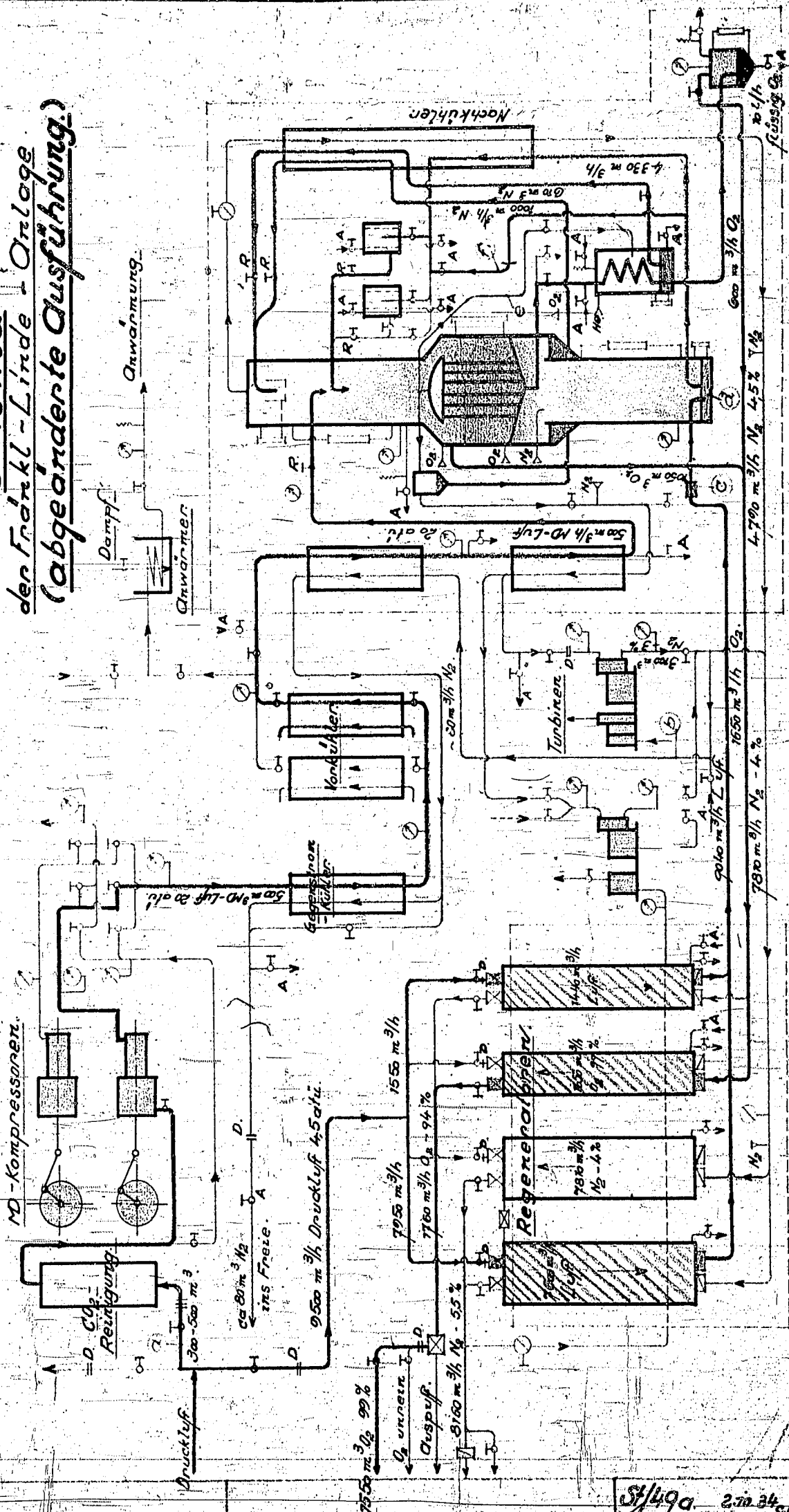
**KOPFZEICHNUNG**

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	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

**MEZ 936-16**

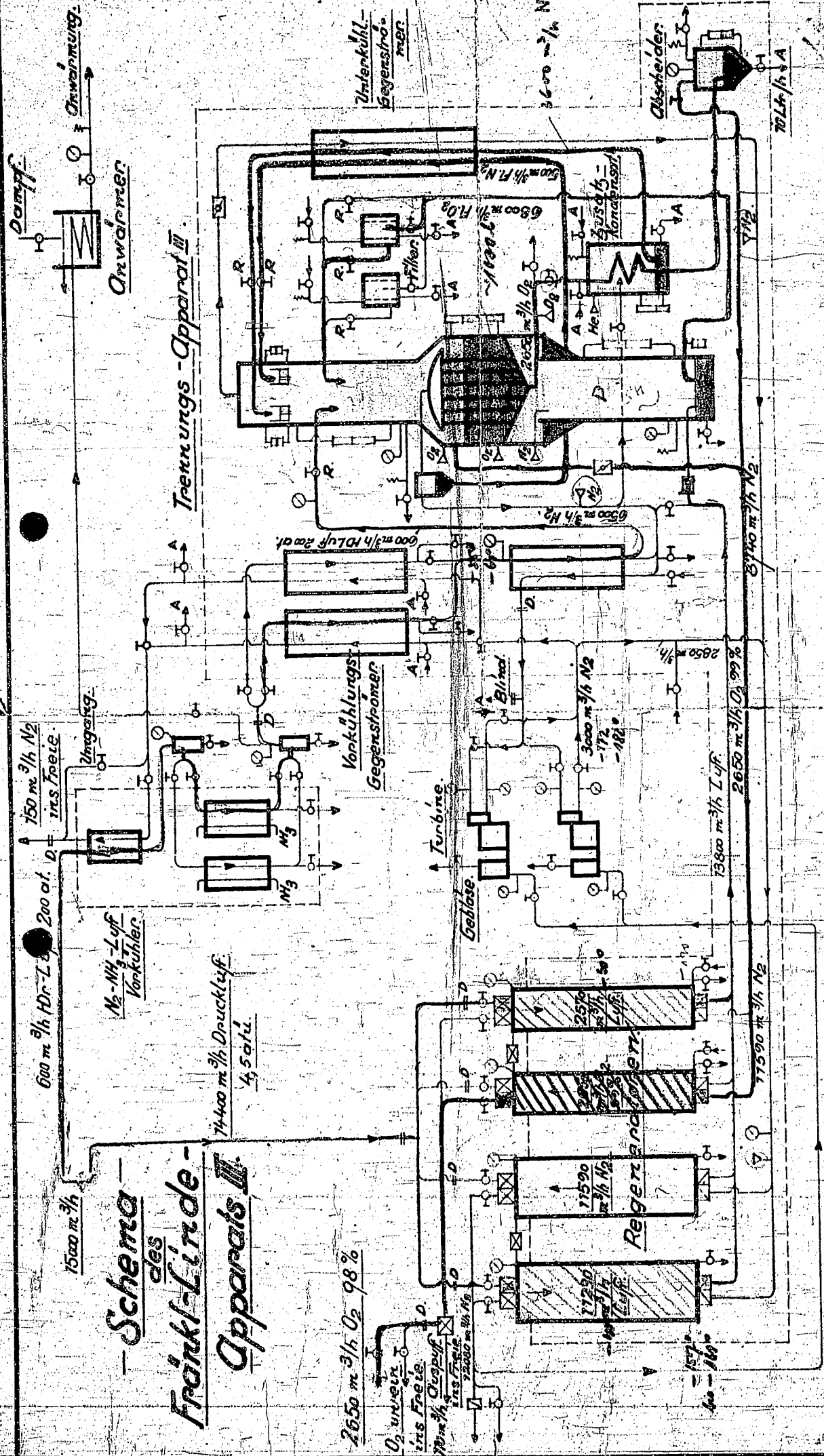
		<b>Gesellschaft</b>	
für Linde's Eismaschinen A.-G.		Abteilung: B	
Höllriegelstr. 8, München		Hauptstadt: München	
<b>Kartei:</b>	<b>Verzeichnis:</b>	<b>Rob.-Masse:</b>	<b>Datum:</b>
Fach: 9	Erster Einbau: 1920	10.000 kg	1920
Grupp.: 29	Erster Einbau: 1920	10.000 kg	1920
Res.: 25	Erster Einbau: 1920	10.000 kg	1920
<b>Maßstab:</b>		<b>Schematische der O<sub>2</sub> Anlage Leuna</b>	
		Erstellt durch: 70.777	

**Schema**  
**der Frankl-Linde-Anlage**  
**(abgeänderte Ausführung)**



St/49a 2.70.24

# Schema des Fränk-Linde-Apparats III



57/88

28.9.34

Vorläufige Leistungsmessungen an O<sub>2</sub> - Apparät 6 Me 247

1937

Mei	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Niederdruckluft m <sup>3</sup> /h	14950	15050	15150	15120	15150	15040	14240	14900	15200	15000	15000
" " at <sub>0</sub> /h <sup>2</sup>	5,72	5,73	5,74	5,72	5,73	5,70	5,72	5,72	5,74	5,71	5,72
Hochdruckluft m <sup>3</sup> /h	530	470	490	490	470	460	450	463	459	459	475
" " at <sub>0</sub> /h <sup>2</sup>	166	167	164	165	167	165	164	166	164	167	167
Gesamtluftmenge m <sup>3</sup> /h	15540	15520	15540	15610	15620	15500	15390	15363	15659	15559	15515
O <sub>2</sub> Menge m <sup>3</sup> /h	2760	2920	2890	2930	2900	2920	2880	2890	2887	2910	2892
O <sub>2</sub> Gehalt %	98,3	98,3	98,2	98,4	98,5	98,5	98,5	98,5	98,3	98,3	98,3
O <sub>2</sub> Menge bez. auf 100% O <sub>2</sub> m <sup>3</sup> /h	2715	2870	2840	2883	2856	2876	2837	2841	2839	2812	2810
O <sub>2</sub> flüssig ablass m <sup>3</sup> /h	14	11	13	16	14	12	13	16	14	13	13
Gesamt O <sub>2</sub> Menge 100% O <sub>2</sub>	2727	2881	2853	2899	2870	2888	2850	2857	2852	2825	2823
Ausbeute ohne O <sub>2</sub> flüssig %	83,6	83,6	87,5	88,4	87,15	88,0	88,2	88,5	88,7	88,5	88,5
Ausbeute mit O <sub>2</sub> flüssig %	84,0	88,9	88,1	88,9	87,9	89,2	88,6	89,0	89,2	88,9	88,9

*Wollwurm Aufzucht*  
*Abmessen an 100 Liter*  
*gegen Atmung*

3,3 3,3 3,3 3,3 3,3 3,3 3,3 3,3 3,3 3,3 3,3 3,3

Specific Gravity

15000 m<sup>3</sup>

of 720

16.320 m<sup>3</sup> 17.000

2600 m<sup>3</sup>

68' 0"

28.38

2548 "

100' 0"

127.75

600 diam 10 long (57-20000) 145 PS max measurement

A k t e n n o t i s.Rückführung von unreinem Sauerstoff.

Die Sauerstoffausbeute des Apparates soll nach einem Vorschlag (Dr. Patzold) dadurch gesteigert werden, daß der unreine Sauerstoff in Ansaugleitungen der Turbokompressoren zurückgegeben wird.

Die erreichbare Steigerung der Sauerstoffausbeute bzw. die Abnahme der verbrauchten Energie je  $m^3 O_2$  werden berechnet.

I.) Ohne Rückführung des unreinen Sauerstoffes.

Vom Turbokompressor werden angesaugt:

$M_1$   $m^3$  Luft, die aus  $O_1 m^3$  Sauerstoff  
und  $N_1 m^3$  Stickstoff bestehen,

Vom Linderapparat werden ausgestoßen:

$M_2$   $m^3$ , davon  $O_2 m^3$   $O_2$  in das Sauerstoffnetz  
 $N_2 m^3$   $N_2$  in das Stickstoffnetz,

$M_3$   $m^3$  als unreiner Sauerstoff, davon sind  
 $O_3 m^3$  Sauerstoff  
 $N_3 m^3$  Stickstoff

Der Verlust an Sauerstoff ist  $\frac{O_3}{O_1} = x$

Die Ausbeute an Sauerstoff ist  $\frac{O_2}{O_1} = (1 - \frac{O_3}{O_1}) = 1 - x$

II.) Mit Rückführung des unreinen Sauerstoffes.

Vom Turbokompressor werden angesaugt:

$M_3$   $m^3$  unreiner Sauerstoff, enthaltend  
 $O_3 m^3$  Sauerstoff und  
 $N_3 m^3$  Stickstoff.

$M_4$   $m^3$  Luft, enthaltend  
 $O_4 m^3$  Sauerstoff und  
 $N_4 m^3$  Stickstoff.

Vom Linder-Apparat werden ausgestoßen:

$M_2$   $m^3$  unreiner Sauerstoff,  
 $M_4$   $m^3$ , davon  $O_4 m^3$  in das Sauerstoffnetz,  
 $N_4 m^3$  in das Stickstoffnetz.

Die Ausbeute an Sauerstoff ist :  $\frac{O_4}{O_2} = 1,0$

**III.) Verbesserung der Sauerstoffproduktion:**

Es ist  $m_3 = m_1 - m_2$

$m_1 = m_3 + m_4$

also  $m_3 = m_1 - m_4$

d.h. es ist :  $m_2 = m_4$

Wir setzen :  $\frac{O_3}{m_3} = \alpha$

Nun ist :  $O_1 = 0,21 \cdot m_1$

$O_2 = O_1 - O_3 =$

$O_2 = 0,21 \cdot m_1 - \alpha \cdot m_3$

$m_4 = m_1 - m_3$

$\frac{O_4}{0,21} = m_1 - m_3$

$O_4 = 0,21 \cdot m_1 - 0,21 \cdot m_3$

Also wird :  $\frac{O_4}{O_2} = \frac{0,21 \cdot m_1 - 0,21 \cdot m_3}{0,21 \cdot m_1 - \alpha \cdot m_3} = \frac{(m_1 - m_3) \cdot 0,21}{m_1 \cdot 0,21 - m_3 \cdot \alpha}$

$\frac{O_4}{O_2}$  gibt die durch die Rückführung erreichbare Steigerung der Sauerstoffproduktion wieder. Sie ist in Diagramm 1 für verschiedene Werte  $\alpha$  und verschiedene Mengen  $m_3$  als prozentuale Steigerung  $\left(\frac{O_4}{O_2} - 1\right) \cdot 100$  dargestellt.

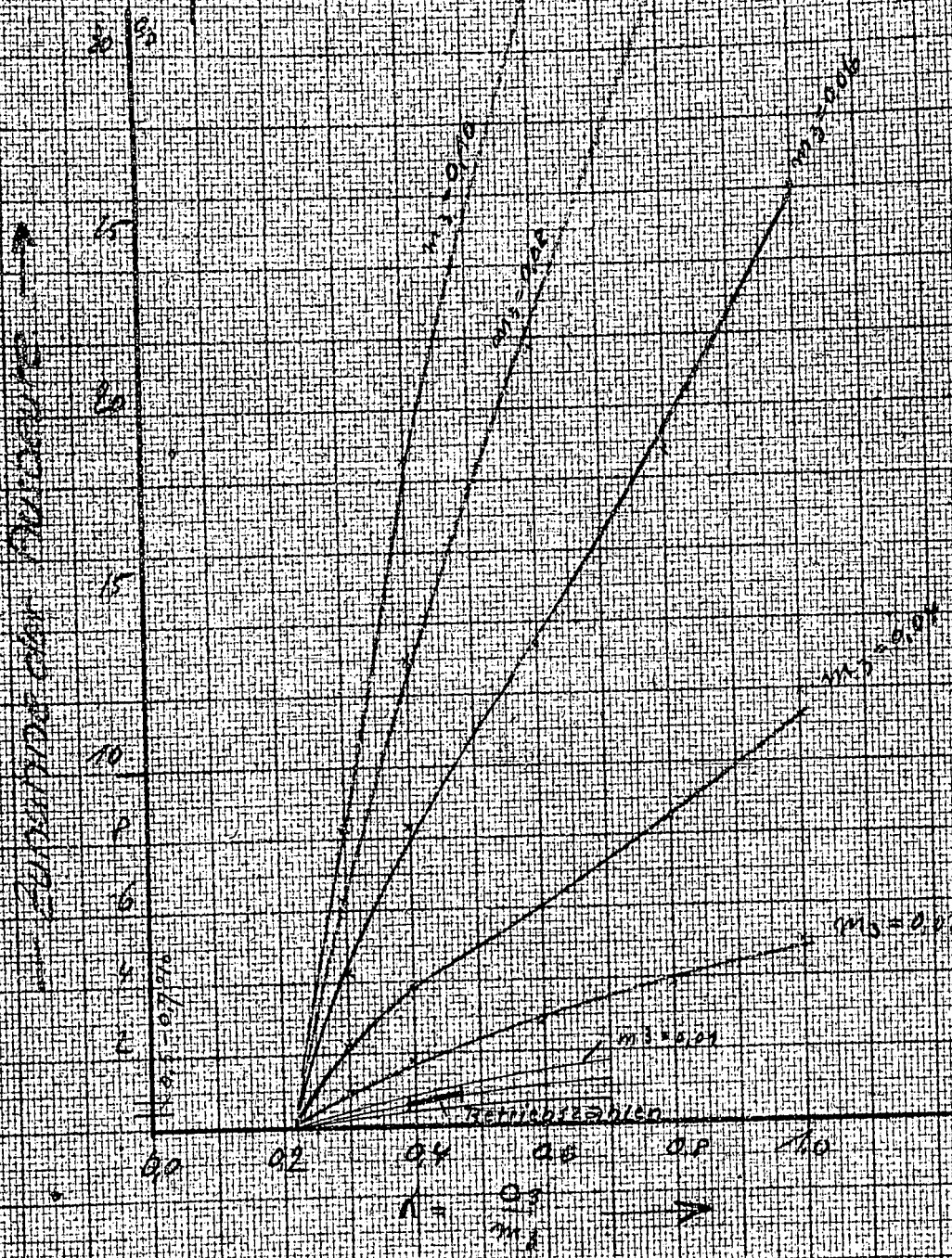
In Diagr. 2 ist die Verbesserung der spezifischen Leistung (der Leistung /  $m_3$  gewonnene Sauerstoff) über  $\alpha$  für verschiedene  $m_3$ -Werte ausgezeichnet.

Für den Fall, daß ein Gemisch mit  $\alpha = 0,21$  (in der Zusammensetzung der Luft gleich) zurückgeführt wird, tritt keine Änderung ein. Die Kurven für verschiedene  $m_3$ -Werte laufen daher für  $\alpha = 0,21$  in einem Punkt zusammen.

Aus Rechnungen an den Apparaten sind die  $\alpha$  und  $m_3$ -Werte, die man praktisch erhält, geschätzt worden. Die in Diagramm schraffierte Fläche zeigt den Bereich an, innerhalb dessen die praktischen Zahlen liegen.



$\frac{100 - 100}{0.2} = 100$

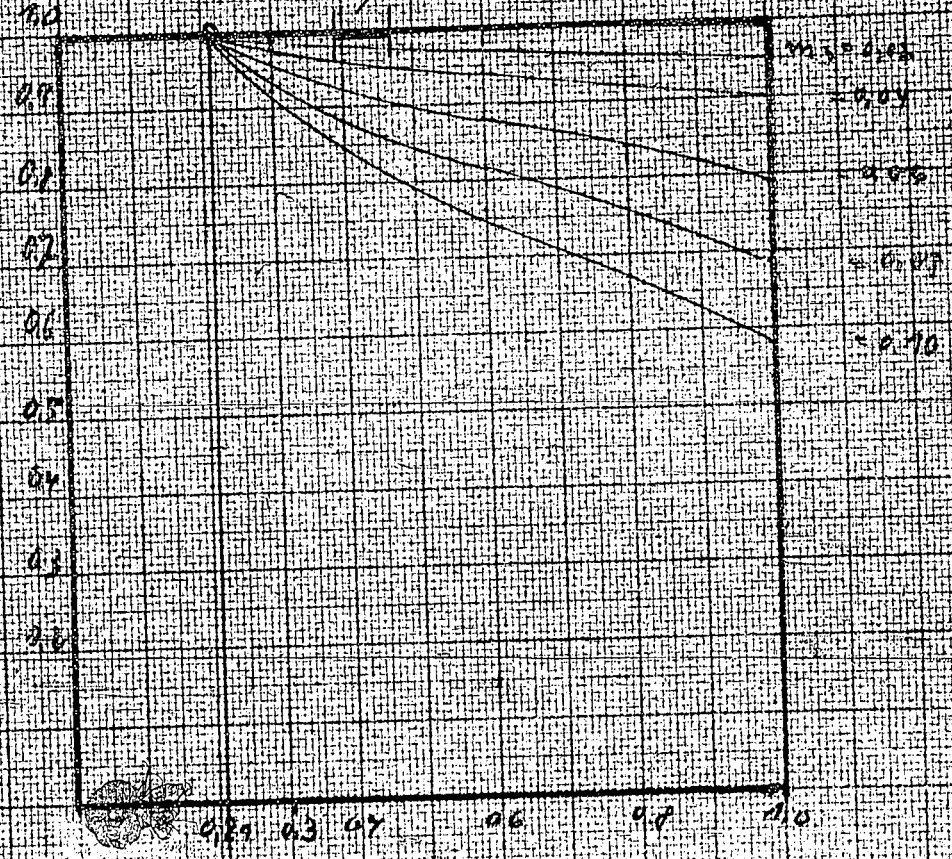


Für Ortspolitz  
 Rückführung von  
 unrennem Sauerstoff

St-1445

Reinheit in Leistung / in gewöhnlicher O<sub>2</sub>

Betriebszahlen



$$k = \frac{Q_2}{m_2} \rightarrow$$

Eur. Abnahme:  
Rückführung von ungenutztem O<sub>2</sub>

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

St/444

17.8.46

Das Volumen eines Sauerstoffregenerators faßt 1 cbm Inhalt. Da sich nach dem Ausgleich über das Überströmventil ein Druck von 3,4 atü im Regenerator einstellt, müßten diese 3,4 cbm Luft zunächst angesaugt werden. Nach der Messung sind zum Entspannen bis auf den Druck von etwa 1 atü 0,4 Sek. erforderlich. Weitere 0,8 Sek. wären notwendig, um die Luft unter dem Druck von 1 atü aus dem Regenerator herauszudrücken. Da das Überströmventil nach Öffnen des Sauerstoffventils etwa 2 - 2,5 Sek. offen steht, strömt in das Freis noch eine Menge Sauerstoff über, die einer Zeit von 1,5 bzw. 0,8 Sek. entspricht, das sind 1,6 bzw. 1,0 cbm Sauerstoff.

Es strömen also aus :

Bei einer Verweilzeit von 2,0 Sek. etwa 4,4 cbm Gas mit einem Sauerstoffgehalt  $\lambda = 0,39$

bei einer Verweilzeit von 2,5 Sek. etwa 5,0 cbm Gas mit einem Sauerstoffgehalt  $\lambda = 0,47$ .

Da stündlich insgesamt etwa 15.000 cbm Luft angesaugt werden und sich der Vorgang 20mal in der Stunde abspielt, also 88 - 100 cbm ausgeblasen werden, müssen wir mit einem  $m_3$ -Wert von

$$\frac{88}{15000} = 0,0059 \text{ bzw. } \frac{100}{15000} = 0,0067$$

rechnen. Mit diesen Zahlen ergibt sich die im Diagramm schraffierte Fläche.

Die Wahrscheinlichkeit der Zunahme der Ausnutzung liegt demnach, wie aus dem Diagramm hervorgeht, bei 0,5 - 0,7 %. Die Verbesserung durch Energieersparnis ist in dem im Diagramm gewählten Maßstab kaum ersichtlich.

Aktennotiz.Rückführung von unreinem Sauerstoff.

Die Sauerstoffausbeute des Apparates soll nach einem Vorschlag (Dr. Petsold) dadurch gesteigert werden, daß der unreine Sauerstoff in Ansaugleitungen der Turbokompressoren zurückgegeben wird.

Die erreichbare Steigerung der Sauerstoffausbeute bzw. die Abnahme der verbrauchten Energie je  $m^3 O_2$  werden berechnet.

I.) Ohne Rückführung des unreinen Sauerstoffes.

Vom Turbokompressor werden angesaugt:

$M_1$   $m^3$  Luft, die aus  $O_1$   $m^3$  Sauerstoff  
und  $n_1$   $m^3$  Stickstoff bestehen,

Vom Lindeapparat werden ausgestoßen:

$M_2$   $m^3$ , davon  $O_2$   $m^3$   $O_2$  in das Sauerstoffnetz  
 $n_2$   $m^3$   $N_2$  in das Stickstoffnetz,

$M_3$   $m^3$  als unreiner Sauerstoff, davon sind  
 $O_3$   $m^3$  Sauerstoff  
 $n_3$   $m^3$  Stickstoff

Der Verlust an Sauerstoff ist  $\frac{O_3}{O_1} = x$

Die Ausbeute an Sauerstoff ist  $\frac{O_2}{O_1} = (1 - \frac{O_3}{O_1}) = 1 - x$

II.) Mit Rückführung des unreinen Sauerstoffes.

Vom Turbokompressor werden angesaugt:

$M_3$   $m^3$  unreiner Sauerstoff, enthaltend  
 $O_3$   $m^3$  Sauerstoff und  
 $n_3$   $m^3$  Stickstoff.

$M_4$   $m^3$  Luft, enthaltend  
 $O_4$   $m^3$  Sauerstoff und  
 $n_4$   $m^3$  Stickstoff.

Vom Linde-Apparat werden ausgestoßen:

$M_3$   $m^3$  unreiner Sauerstoff,

$M_4$   $m^3$ , davon  $O_4$   $m^3$  in das Sauerstoffnetz,  
 $n_4$   $m^3$  in das Stickstoffnetz.

Die Ausbeute an Sauerstoff ist :  $\frac{O_4}{O_2} = 1,0$

III.) Verbesserung der Sauerstoffproduktion:

Es ist  $m_3 = m_1 - m_2$

$m_1 = m_3 + m_4$

also  $m_3 = m_1 - m_4$

d.h. es ist :  $m_2 = m_4$

Wir sagen :  $\frac{O_3}{m_3} = \alpha$

Nun ist :  $O_1 = 0,21 \cdot m_1$

$O_2 = O_1 - O_3 =$

$O_2 = 0,21 \cdot m_1 - \alpha \cdot m_3$

$m_4 = m_1 - m_3$

$\frac{O_4}{0,21} = m_1 - m_3$

$O_4 = 0,21 \cdot m_1 - 0,21 \cdot m_3$

Also wird :  $\frac{O_4}{O_2} = \frac{0,21 \cdot m_1 - 0,21 \cdot m_3}{0,21 \cdot m_1 - \alpha \cdot m_3} = \frac{(m_1 - m_3) \cdot 0,21}{m_1 \cdot 0,21 - m_3 \cdot \alpha}$

$\frac{O_4}{O_2}$  gibt die durch die Rückführung erreichbare Steigerung der Sauerstoffproduktion wieder. Sie ist im Diagramm 1 für verschiedene Werte  $\alpha$  und verschiedene Mengen  $m_3$  als prozentuale Steigerung  $(\frac{O_4}{O_2} - 1) \cdot 100$  dargestellt.

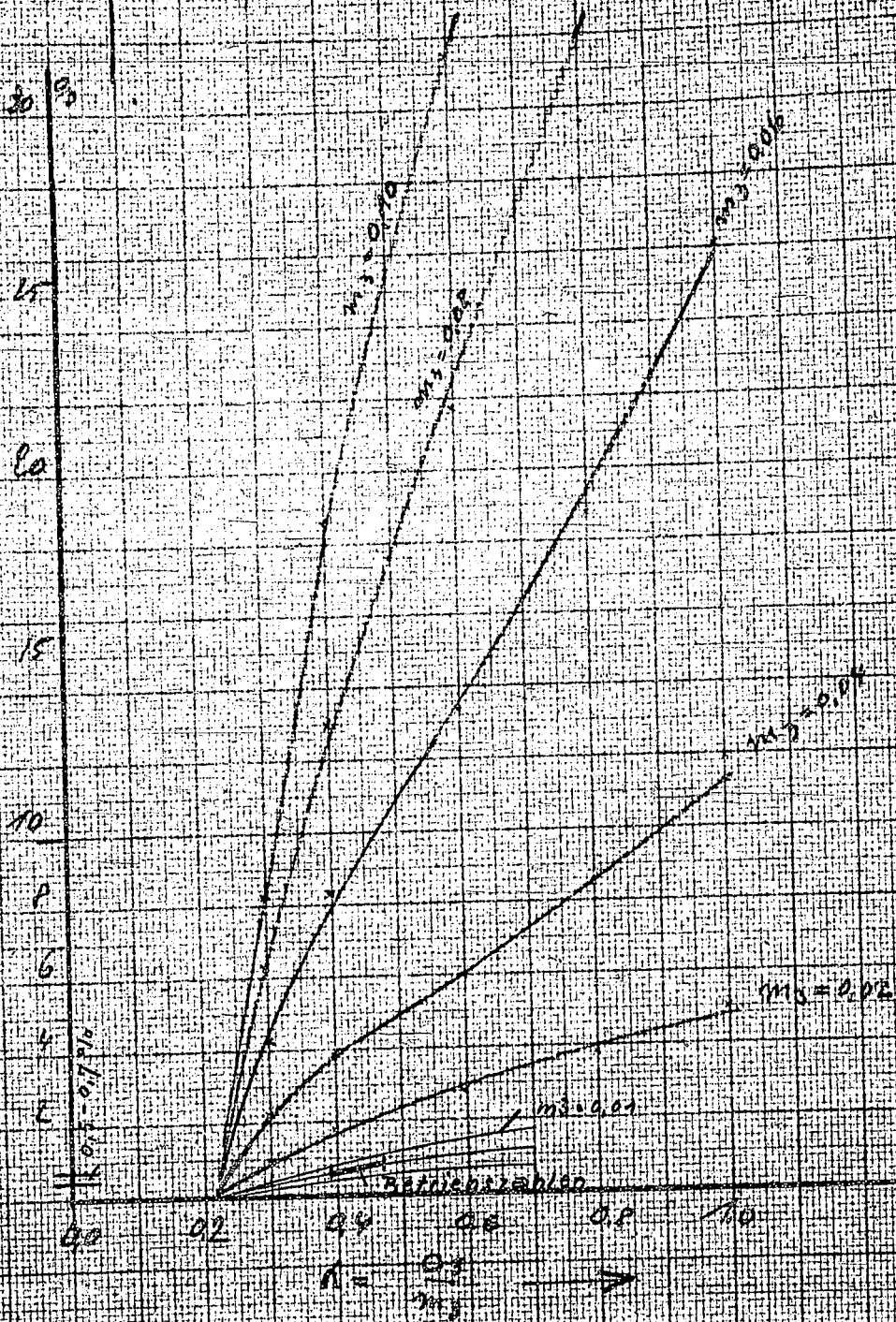
In Diagr. 2 ist die Verbesserung der spezifischen Leistung (der Leistung /  $m_3$  gewonnene Sauerstoff) über  $\alpha$  für verschiedene  $m_3$ -Werte ausgedrückt.

Für den Fall, daß ein Gemisch mit  $\alpha = 0,21$  (in der Zusammensetzung der Luft gleich) zurückgeführt wird, tritt keine Änderung ein. Die Kurven für verschiedene  $m_3$ -Werte laufen daher für  $\alpha = 0,21$  in einem Punkt zusammen.

Aus Rechnungen an den Apparaten sind die  $\alpha$  und  $m_3$ -Werte, die man praktisch erhält, geschätzt worden. Die im Diagramm schraffierte Fläche zeigt den Bereich an, innerhalb dessen die praktischen Zahlen liegen.

$\left(\frac{0.4}{0.2} - 1\right) \cdot 100$

→ ZUNEHMENDER DRUCK



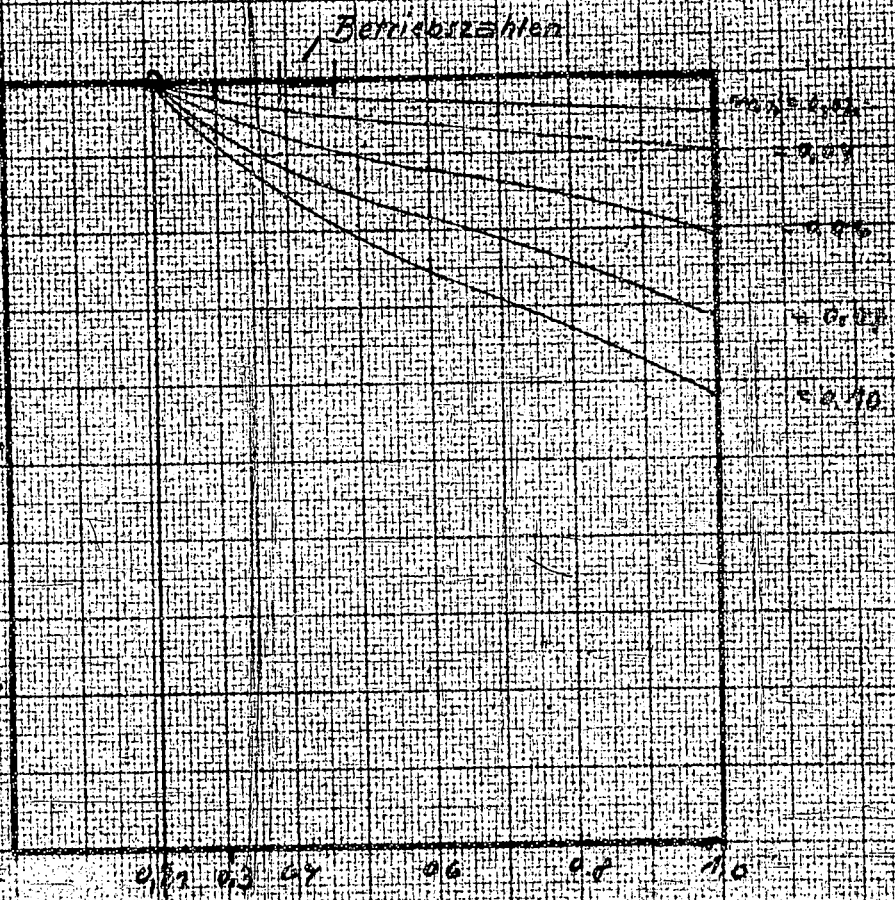
Zur Orientierung:

Rückführung von  
 unverbrenntem Schwefelstoff

57.1445

27.2.42

Relative Sättigung mit ungenutztem  $O_2$



$$\lambda = \frac{O_2}{m_3} \rightarrow$$

zur Attemperierung:  
 Rückführung von ungenutztem  $O_2$

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

St/444

Zur Ermittlung der dem Betrieb entsprechenden  $\lambda$  und  $m_2$ -Werte wurde die Zeit gemessen, während der Luft bzw. Sauerstoff als unreiner Sauerstoff in das Freie entspannt wird. Sie beträgt etwa 2,0 bis 2,5 sek.

Zunächst wird die im Regenerator befindliche Luft - ihr Druck beträgt nach dem Druckausgleich etwa 3,4 ata - auf etwa 1 ata in einer Zeit von 0,4 sek. entspannt. Da das Volumen eines Regenerators etwa 1 m<sup>3</sup> entspricht, werden von dem Inhalt von 3,4 m<sup>3</sup> Luft etwa 2,4 m<sup>3</sup> durch die Druckentspannung ausgepufft. Anschließend wird die restliche, unter einem Druck von rund 1 ata stehende Luft, durch den nachströmenden Sauerstoff ausgeblasen. Hierzu sind rund 0,8 sek. Zeit erforderlich. Die restliche Zeit - es sind 0,8 bis 1,3 sek. - wird Sauerstoff abgeblasen - etwa 1,0 bzw. 1,5 m<sup>3</sup> pro Spiel.

Bei 20 Umschaltungen strömt stündlich ein Sauerstoff-Luftgemisch von 88 bzw. 100 m<sup>3</sup> ab, mit einem Sauerstoffanteil  $\lambda$  von 0,39 bzw. 0,47 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>. Mit einer angesaugten Luftmenge von im Mittel 1400 m<sup>3</sup>/h findet man  $m_2$ -Werte von

$$\frac{88}{14500} = 0,0061 \text{ bzw. } \frac{100}{14500} = 0,0069 \text{ m}^3/\text{m}^3.$$

Mit diesen Werten erhält man die im Diagramm rot markierte Linie - die eine kleine, zwischen den Kurven  $\lambda = 0,39$ ,  $\lambda = 0,47$ ,  $m_2 = 0,0060$ ,  $m_2 = 0,0070$  liegende Fläche darstellt.

Die Sauerstoffausbeute wird, wie aus dem Diagramm 1 abzulesen ist - um 0,5 % / 0,7 % verbessert.

Die Verbesserung durch Energieersparnis/m<sup>3</sup> geförderten Sauerstoff liegt in gleicher Größenordnung, ist aber aus Diag. 2 wegen des dort benutzten Maßstabes nicht deutlich zu erkennen.



K O D A K  
I. G. Ludwigshafen

Posteingang 311 AUC  
15. JANUAR 1942

den 8.1.42/Rap. 194

## Besuchs-Bericht

Ort der Besprechung Leuna-Werke am 5.12.41

Anwesend waren

Von der Firma Leuna: die Herren Dipl.-Ing. Lang, zeitweise Dr. Rabes,  
Ing. Weihe.

Von der I. G. Lu: Herr Dipl.-Ing. Schönbrodt

Betreff Besprechung der für die Linde-Fränkli-Anlage Heydebreck zu beschaffenden Zusatzeinrichtungen.

Mit Schreiben vom 4.11.41 hat uns die Firma Linde verschiedene Fragen vorgelegt, die sich auf zusätzliche Einrichtungen für den Betrieb der Linde-Fränkli-Anlage Heydebreck beziehen. Diese Fragen wurden an Hand der Betriebserfahrungen in Leuna eingehend besprochen.

### 1.) Aufstellung eines O<sub>2</sub>-Totalverdampfers für je drei Apparate.

Gemäß Schreiben der Firma Linde vom 18.4.41 werden aus dem Acetylenabscheider jedes Linde-Fränkli-Apparates stündlich 10 Liter flüssiger Sauerstoff abgelassen. Diese Menge hängt von dem Acetylengehalt der Luft ab und kann bis zu 20 l/h betragen. In Leuna sind für die Gesamtanlage drei Totalverdampfer vorhanden. Sie sind für eine stündliche Verdampfungs menge von 15 l Sauerstoff bemessen.

Die Verdampfung erfolgt durch Einleiten des Sauerstoffes in das obere Drittel eines Behälters, der etwa zur Hälfte mit Wasser angefüllt ist. Die Ausführung des Verdampfungsgefäßes ist in Leuna nach der dortigen Zeichnung M 2912 - 2 erfolgt, die uns noch zugesandt wird.

Leuna empfiehlt für Anlage He ebenfalls Totalverdampfer aufzustellen.

### 2.) Aufstellung eines Auffangkessels von 3 - 4 m<sup>3</sup> Inhalt für flüssigen Sauerstoff mit Anschlusleitungen für etwa notwendig werdende schnelle Entleerung der Hauptkondensatoren beim Abstellen eines oder mehrerer Apparate.

Zweckmäßigerweise wird ein Auffangkessel für sämtliche Apparate vorgesehen. Da dieser Sauerstoff noch nicht vollkommen rein ist,

kann die verdampfende Menge nicht in die Produktionsleitung eingeführt werden, sondern muß über Dach abziehen.

Der in Leuna vorhandene Auffangkessel ist aus Eisen hergestellt. Er sollte aber nach Möglichkeit aus Kupfer angefertigt werden.

3.) Zusammenfassung der Ausblaseleitungen an den Regeneratoren zu einer über Dach führenden Leitung

Beim Auftauen der Regeneratoren mit Niederdruckluft muß aus den Regeneratoren direkt ausgeblasen werden. Diese Leitungen werden in Leuna für jeden Apparat zusammengefaßt und dann als Sammelleitung über Dach abgeführt. Diese Anordnungsweise ist empfehlenswert.

4.) Anbringung eines Stützens NW 50 mit Blindflansch am T-Stück oberhalb jeden Regenerators zur Kontrolle der Luftverteilung beim Auftauen.

Die Anbringung des Stützens wird empfohlen. Mit Linde wäre hierüber noch zu sprechen.

5.) Vergrößerung des Tauanschlusses der Austrittsleitung an der Kaltstickstoffturbine auf NW 150, um die Auftauzeit abzukürzen.

Wenn, wie Linde angibt, eine Verkürzung der Auftauzeit erreicht werden kann, sollte der fragliche Tauanschluß auf jeden Fall vergrößert werden.

6.) Auftauen des kalten Astes der Hochdruckgegenströmer von der Stickstoffseite her.

Im kalten Ast der Hochdruckgegenströmer kommt der zur Entspannungsturbine gehende Stickstoff der eintretenden Hochdruckluft entgegen. Das Auftauen dieses kalten Astes geschieht mittels angewärmter Hochdruckluft von der Luftseite aus. Es kann aber der Fall eintreten, daß die Hochdruckrohre sich vollkommen versetzt haben. Dann ist u.U. ein Auspacken dieses Gegenströmers nicht zu vermeiden. Um diesen Schwierigkeiten aus dem Wege zu gehen ist es zweckmäßig, den kalten Ast von der Stickstoffseite aus aufzutauen. Leuna empfiehlt daher diese Möglichkeit des Auftauens vorzusehen.

7.) Auftaumöglichkeit der Gegenstromkühler.

In Leuna ist eine Einrichtung zum Auftauen der Gegenstromkühler nicht vorgesehen. Sie wird auch zunächst nicht für erforderlich gehalten, da in den Gegenstromkühlern keine Temperaturen unter  $0^{\circ}$  betriebsmäßig entstehen. In Leuna wurde aber nach einer Betriebsdauer von etwa 5 Jahren ein Ölansatz im Abscheider festgestellt. Dieser Ansatz an den Wandungen hatte eine Stärke bis zu 15 mm. Es ist an sich denkbar, daß auch in den Hochdruckröhren der Gegenstromkühler selbst ein gewisser Ölansatz entstehen kann, der dann natürlich entfernt werden muß.

Mit Linde wäre hierüber zu sprechen und insbesondere festzustellen, ob ähnliche Fälle bei anderen Anlagen bereits eingetreten sind. Bei dieser Gelegenheit wurde von Leuna übrigens bemerkt, daß die Firma Linde mit der Zusendung von Abnahmepapieren überwachungspflichtige Teile der Anlage äußerst säumig verfährt. Es wird daher empfohlen auf Linde in Zukunft besonders einzuwirken, daß die Unterlagen rechtzeitig eingereicht werden.

8.) Auftauleitung NW 80 in die Schlackenwollepackung der Apparate.

Leuna empfiehlt, diese Auftauleitung auf jeden Fall anbringen zu lassen.

9.) Abführung des Heliums aus dem Zusatzkondensator wahlweise in den Turbinenausstritt oder in's Freie.

Die geringe Helium-Menge kann direkt in's Freie gelassen werden.

10.u.11.) Analysenanstiche auf der Stickstoffseite des kalten Astes der Hochdruckgegenströmer und der Gegenstromkühler zur Feststellung von Undichtheiten.

Die Anbringung dieser Analysenanstiche ist zweckmäßig.

12.) Nachträglicher Einbau eines zweiten warmen Astes der Hochdruckgegenströmer.

In Leuna ist ein zweiter warmer Ast bei den Hochdruckgegenströmern vorhanden. Diese Äste sind abwechselnd in Betrieb.

Sie werden im Sommer in 14-tätigem Abstand, im Winter in 4-wöchentlichem Abstand gewechselt und getaut.

Dabei sind sowohl für den Stickstoff- wie für den Hochdruckluft-Querschnitt Anwärmanschlüsse vorhanden. Bei dem kalten Ast ist dagegen für den Stickstoff-Querschnitt ein Taumschluß nicht vorgesehen.

Leuna hält die Beschaffung eines zweiten warmen Astes nicht für unbedingt erforderlich. Mit Linde wäre hierüber noch ausführlich zu verhandeln.

13.) Auftauen der Apparate.

Mit Linde ist noch über die Frage zu verhandeln, ob das Auftauen der Apparate, statt mit Luft, mit dem Stickstoff aus dem Lachmann-Anstich durchgeführt werden kann. Hochdruckluft würde dann nur zum Auftauen des Zusatzkondensators erforderlich sein. Der Taustickstoff könnte mittels Gebläse (0,5 atü) in den Apparate gedrückt werden.

14.) Rückschlagklappen in Druckleitung der Turboverdichter.

Obwohl in den Maschinen selbst bereits Rückschlagklappen vorgesehen sind, wird der Einbau einer Rückschlagklappe in der Druckleitung jedes Turboverdichters vorgeschlagen, da diese Rückschlagklappe in der Rohrleitung bei Reparaturen leichter zugänglich ist.

15.) Schalldämpfer in den Auspuffleitungen der Regeneratoren.

In Leuna sind für die Regeneratoren-Auspuffleitungen besondere Schalldämpfer vorgesehen, die an der Rückwand des Gebäudes angeordnet sind. Konstruktiv sind diese Schalldämpfer als Töpfe ausgebildet, in die zentral von oben die Auspuffleitung (600-700 mm  $\varnothing$ ) bis fast zum Boden herunter eingeführt ist. In den Töpfen befinden sich um das Auspuffrohr herum Kieselsteine auf einem Drahtgeflecht. Der ausströmende Stickstoff tritt durch die Steinschicht nach oben in's Freie. Um zu verhindern, daß bei kräftigeren Auspuffstößen die Steine herauageschleudert werden, muß der obere Ringquerschnitt des Topfes ebenfalls ein entsprechendes Drahtgeflecht erhalten.

Der Durchmesser des Topfes beträgt etwa 1800 mm die Höhe etwa 2500 mm.

( Gemäß Rücksprache mit Herrn Obering. Dr. Wengler am 17.12.41 sollen für die Anlage Heydebreck ebenfalls Schalldämpfer vorgesehen werden.)

16.) Gebläse für Stickstoff zum Gasometer.

Der aus den Apparaten kommende Stickstoff wird in Heydebreck nur im geringen Umfang benötigt. Der größere Teil wird aus den Regeneratoren in's Freie ausgepufft. Die tatsächlich benötigte Stickstoffmenge soll zu einem Gasometer gedrückt werden. Da dieser Gasometer in einer Entfernung von etwa 1100 m Aufstellung findet, muß noch geprüft werden, ob die Beschaffung eines Stickstoff-Gebälases erforderlich ist.

Leuna macht darauf aufmerksam, daß bei Apparaten mit Lachmann-Anstich und Verwendung eines Gebälases zum Fortdrücken des Stickstoffes in den Auspuffleitungen der Regeneratoren besondere Rückschlagklappen vorhanden sein müssen. Wenn nämlich keine Rückschlagklappen vorhanden sind, kann in der Stickstoffleitung ein Unterdruck während der Umschaltungen entstehen bzw. Frischluft durch das Gebälase in die Stickstoffleitung eingesaugt werden. Über diese Frage wäre mit Linde noch eingehend zu verhandeln.

17.) Kontaktabeeinrichtung an den Schaltmaschinen.

Zur Betätigung der Multi-thermographen sollen an den Schaltmaschinen Kontaktgeber angebracht werden. Bei der Bestellung der Meßinstrumente ist hierauf zu achten.

18.) Schaltmaschinen-Antriebe.

Bei den normalen Linde-Fränk-Apparaten werden die Schaltmaschinen durch Elektromotoren über Riemen angetrieben. Nur bei den Apparaten mit gleichzeitiger Rein-N<sub>2</sub>-Gewinnung werden in Leuna Getriebe verwendet, um eine zeitliche Verschiebung der Auspuffstöße aufrechtzuerhalten.

19.) Hochdruckluftmenge.

Hochdruckluftmenge normal 5 %

Hochdruckluftmenge bei Lachmann-Anstich 5,5 %.

20.) NH<sub>3</sub>-Vorkühler für Hochdruckluft.

Linde hat uns am 18.4.41 die Skizze 9.429 zugesandt, aus welcher die Befestigung der Rohre in den Rohrböden der NH<sub>3</sub>-Vorkühler-Äste zu ersehen ist. Gegen die Ausführung ist nichts einzuwenden. Auch von Leuna ist für einen jetzt bestellten neuen Apparat die Verwendung von stehenden NH<sub>3</sub>-Vorkühlerästen vorgesehen.

An Hand der genannten Skizze wäre mit Linde noch über die Ammoniak- und Luftführung innerhalb der Vorkühleräste zu sprechen.

21.) Getriebe für die Expansionsturbinen.

Mit Schreiben vom 21.10.41 fordert Linde einen Mehrpreis für die Getriebe der Expansionsturbinen von je RM 1.600.--. Für Auschwitz wurde dieser Mehrpreis bereits zugestanden. Es soll aber nun noch nachgeprüft werden, ob dieser Mehrpreis nach der Preisstopverordnung überhaupt zulässig ist. Mit Linde wäre hierüber noch <sup>zu</sup>verhandeln.

22.) Sammlleitung der Auspuffleitungen aus den Regeneratoren.

Mit Brief vom 4.11.41 fragt Linde an, ob wir die Auspuffleitungen der Apparate schon im Gebäude sammeln und dann in Sammlleitung herausführen wollen.

Leuna hält es für zweckmäßiger die Leitungen einzeln aus dem Gebäude herauszuführen.

Ø 64,75, 2x351, 318, 2x357, Dr. Riedmiller, Op.

Herrn Dipl.-Ing. Lang, Leuna.

ltg.

112 141  
Leuna-Werke, den 5. Mai 1941

Th.

A k t e n n o t i z.

Betr.: Besteller Sauerstoffapparat für Abgabe nach Auschwitz.

Die für das Werk Auschwitz vorgesehene Sauerstofflieferung wurde mit 20 000 m<sup>3</sup>/h (15° 735) 98%ig festgelegt.

Mit Rücksicht auf den frühen Anfahrtsstermin wurde vorgeschlagen, den für Leuna bestellten Sauerstoffapparat (3650 m<sup>3</sup>/h O<sub>2</sub>) in Auschwitz aufzustellen, da dieser bereits in ungefähr einem Jahr geliefert werden kann.

Um diesen Apparat zu den frühen Termin in Betrieb nehmen zu können, sind aber die dafür erforderlichen Maschinen, wie Turbokompressoren, Ammoniakmaschinen, Hochdruckluftverdichter nötig. (Für Leuna sind sie bereits in Me 247 vorhanden.)

Die Verhandlungen mit der GHH und anderen Firmen wegen Lieferung von Turbokompressoren, Ammoniak und Hochdruckluftverdichtern haben gezeigt, daß diese Maschinen nach Eingang aller Unterlagen nicht unter 20 Monaten geliefert werden können. Auch die elektrischen Antriebsmaschinen sind nicht früher lieferbar.

Die Firma Linde gibt für die ersten beiden Apparate ebenfalls 20 Monate Lieferzeit an. Ein Vorteil für Auschwitz, den für Leuna bestellten Apparat zu übernehmen, besteht infolgedessen, da sämtliche Maschinen für den Betrieb der Sauerstoff-Anlage fehlen, nicht.

Es wird deswegen vorgeschlagen, aus betrieblichen Gründen eine einheitliche Type aufzustellen.

Verteiler:

Dr. Dürrfeld,  
Dr. Braus  
DI. v. Lom  
OI. Lüttge,  
Ing. Weyhe,  
DI. Lang  
Dr. Rabes

Leuna-Werke, den 6. Januar 1933.

### Fränkl-Linde-Apparat II

Am Apparat II sind gegenüber der ursprünglich vorgesehenen Ausführung folgende Abänderungen vorgenommen worden:

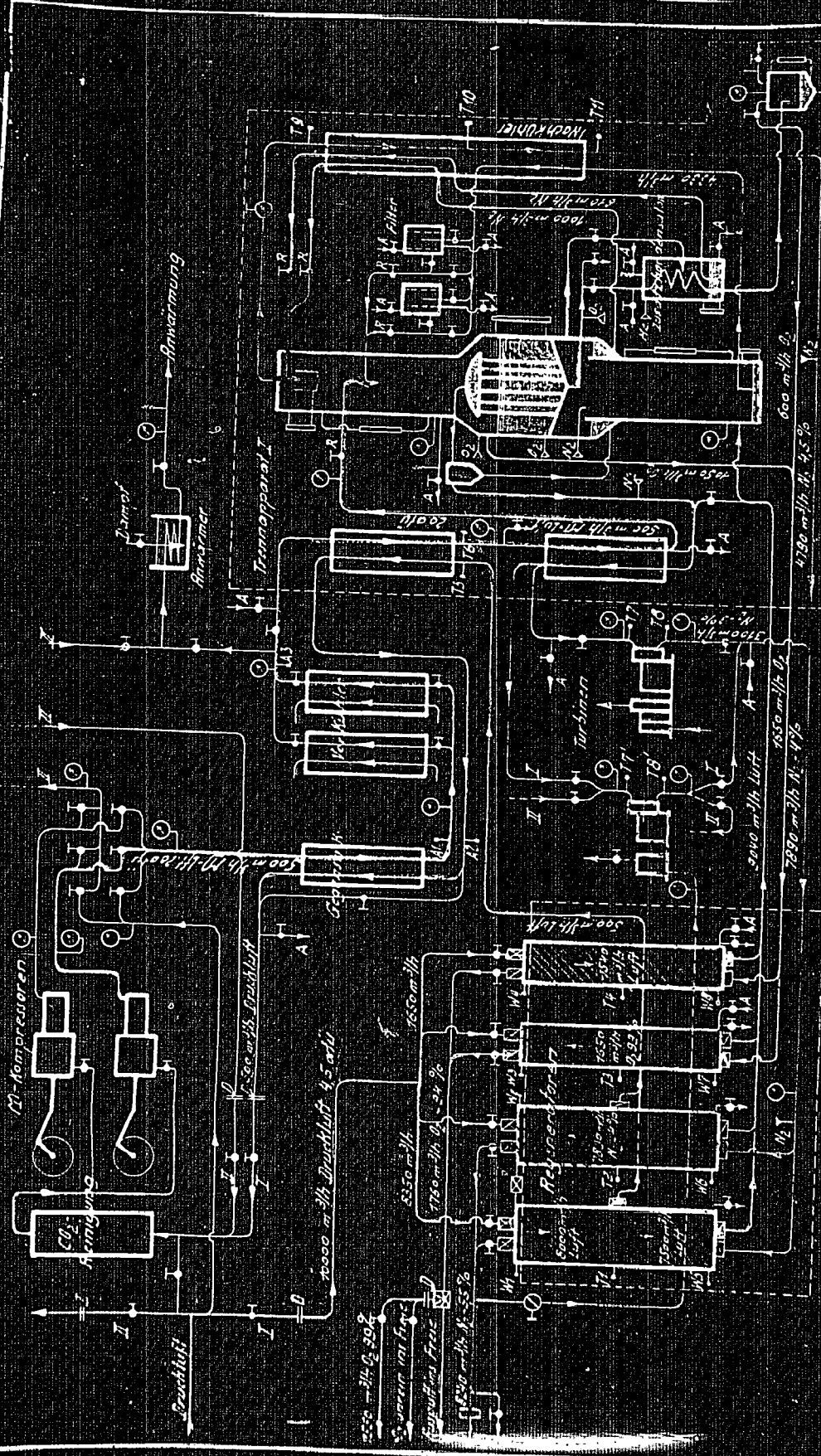
- 1.) Die Entnahme der Zusatzluft aus der Mitte der Stickstoff-Regeneratoren fällt fort. Die Zusatzluft wird der Hauptleitung direkt entnommen.
- 2.) Zur Kühlung des oberen Wärmeaustauschers und des Gegenstromkühlers wird statt der zuerst vorgesehenen Zusatzluft aus den Regeneratoren Stickstoff aus der Abgangsleitung der Turbine entnommen (etwa 60 -80 cbm stündlich) Dieser Stickstoff wird hinter dem Gegenstromkühler ins Freie geleitet.
- 3.) Um beim Anfahren des Apparates die Drucksäule ganz ausschalten zu können, wird eine Drosselklappe in die Stickstoffleitung zwischen Kondensator und Turbine eingebaut.
- 4.) Der Stickstoff für den Zusatzkondensator wird an der gleichen Stelle wie für die Turbine vom oberen Teil des Kondensators abgenommen. Hiermit wird der Zweck erreicht, dass eine reinere Waschflüssigkeit der oberen Säule zugeführt und damit eine evtl. Steigerung der Ausbeute erzielt wird.
- 5.) Die Luftzuführung von den Regeneratoren zur unteren Säule wird an der Einmündungsstelle so verlegt, dass die eintretende Luft durch den Flüssigkeitssumpf streicht. Dadurch soll erreicht werden, dass gegebenenfalls mitgeführte Kohlensäure in der Flüssigkeit zurückgehalten wird.
- 6.) Die Sauerstoffentspannungsleitung von der Drucksäule nach der oberen Säule wird mit einem Umgang um den Nachkühler versehen, um gegebenenfalls den Stickstoff kälter nach den Regeneratoren bringen zu können.
- 7.) In der Turbine werden 2 Düsen blind gemacht, sodass im Beharrungszustand und bei geschlossenen Zusatzdüsen nur 12 statt 14 Düsen offen bleiben. Damit wird eine geringere Belastung der Turbine erzielt und so eine grössere verfügbare Flüssigkeitsmenge als Waschflüssigkeit für die obere Säule gewonnen.
- 8.) In die Stickstoffleitung wird eine Messdüse eingebaut.
- 9.) In die Luftzugänge der einzelnen Stickstoff- und Sauerstoff-Regeneratoren werden Messdüsen eingebaut.
- 10.) Die Umgangsleitungen an den Filtern werden abgeändert.
- 11.) Die Hordenhalter der Stickstoff-Regeneratoren werden als Plattenroste ausgebildet.
- 12.) Die Rückschlagventile der Regeneratoren werden mit Aluminiumringen statt mit Messingringen versehen.

gez. Lössl

*s. in der Skizze 2/49 a*

*und 66,954 (I. Ausführung)*





gesteuertes Ventil  Differentialmessung  
 selbstgeschleppte Manometer   
 Ventil oder Schieber  Manometer   
 Regulatorventil  Analysenversuchsstück   
 Hochdruckpumpe

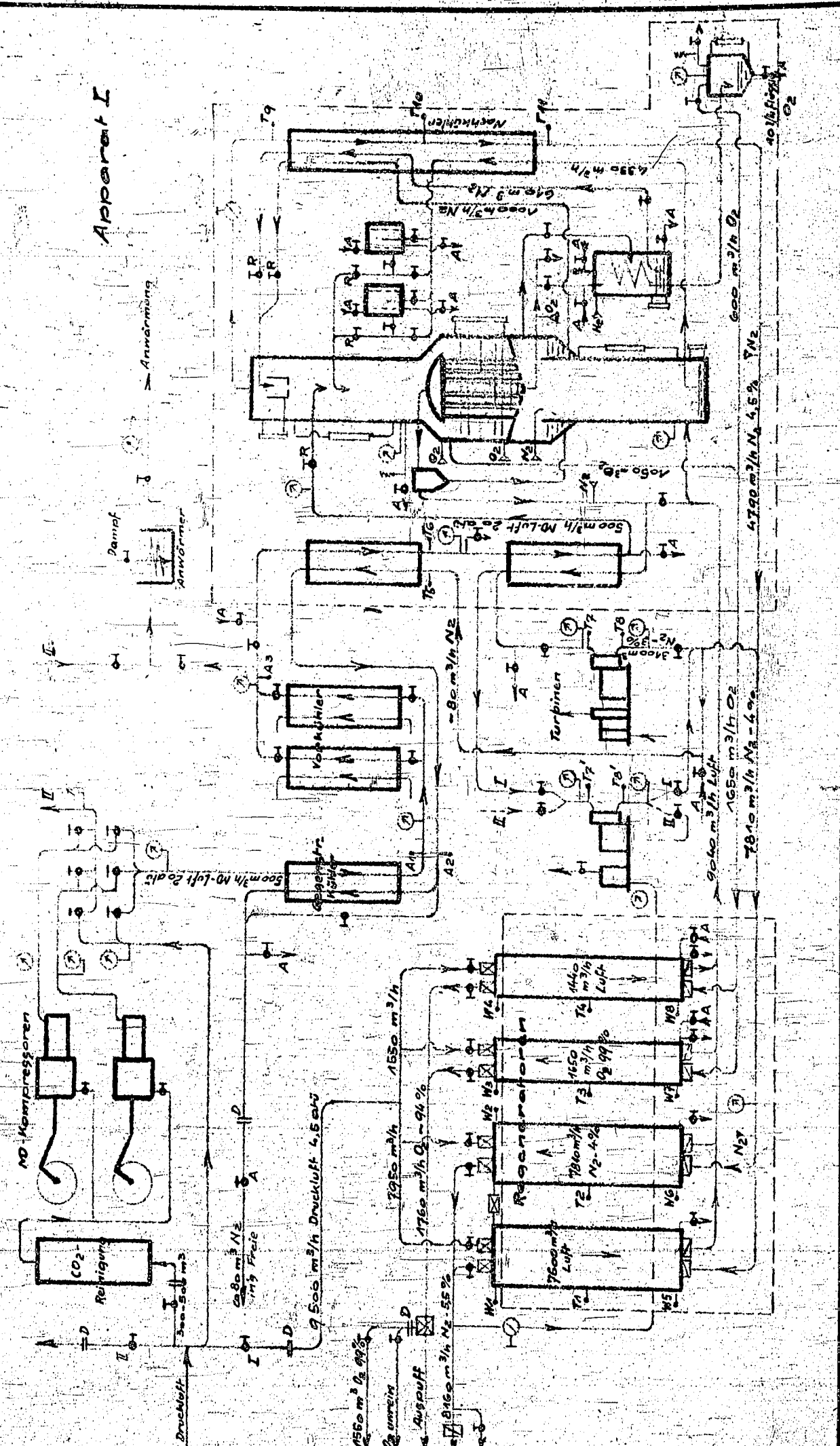
A Alkoholthermometer  
 W Wassertemperaturthermometer  
 T Thermometer  
 M Anwärmluft-En oder Ausblende

Kartei: Fash 443, Grupp 2, Reg.   
 Werkstatt: Erste Umbau, Posell No.   
 Reib-Maße:   
 Datum Name:   
 Eintr. Gr. 115-32, Dept.

Gesellschaft für Linde's Eismaschinen A.-G.  
 Abteilung: B  
 Hüllriegelkreuth b. München  
 Zeichr. 65-809  
 66,954

Schema der G-Anlage Leuna

Apparat I



Ammoniakwerk Merseburg G. m. b. H.      Schema der Fröckl-Linde-Anlage      Nr 267      St/69      SE 33/10

DIN-Format A 4

Leuna-Werke, den 20. Februar 1933 L6/O

Besprechungsbericht vom 20. Februar 1933. ~~11~~

Betrifft: Zerknall des Linde-Apparates I Me 337.

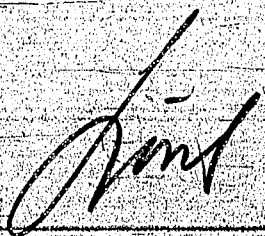
Anwesend. Herr Direktor Dr. Dehnel

"	"	"	Sauer
"	"	"	von Staden
"	"	"	Strombeck
"	"	"	Koppe
"	"	"	Möritz
"	"	"	Wetzig
"	Dipl. Ing.	"	Ruhl
"	"	"	Köhler
"	"	"	Lössl

Es wurde beschlossen, den Apparat II, den sofort nach dem Zerknall des Apparates I ausser Betrieb gesetzt wurde, auch in Zukunft ausser Betrieb zu lassen und nur als Notreserve zu betrachten. Er kann, wenn dringender Bedarf vorliegt, angefahren werden.

Der zerknallte Apparat I soll zunächst nicht erneuert werden, dagegen soll entschieden werden, ob die hierfür anfallende Versicherungssumme für die Aufstellung des III. Fränkl-Linde-Apparates in Me 247 verwendet werden kann.

Um bei künftig eventuell vorkommenden Fällen dem Bedienungspersonal weitgehendsten Schutz zu gewährleisten, soll die jetzt schon vorhandene Schutzvorrichtung verbessert und ausgebaut werden. Insbesondere sollen solche Vorrichtungen an den in Me 247 in Betrieb befindlichen neuen Fränkl-Linde-Anlagen angebracht werden.



Launa-Werke, den 17. Februar 1933. L6/0

Bericht über die Besprechung am 16.2.33.

Betr.: Fränkl - Linde - Anlage Me 247.

Anwesend: Von der Fa. Linde: Herr Dr. Richard Linde,

Von Ludwigshafen: Herr Dr. Sackmann,

Von Leuna: Herr Dr. Strombeck,

Herr Dr. Moritz,

Herr Dipl. Ing. Köhler,

Herr " " Lössl.

Mit Rücksicht auf den Betriebsstand der Schwefel-Reinigung soll statt 2 Apparate mit je 10 000 cbm Luftdurchsatz zunächst ein großer Trennungsapparat mit einem Luftdurchsatz von 15 000 cbm und einer O<sub>2</sub>-Erzeugung von 2650 cbm/Std. zur Aufstellung kommen.

Ein genaues Angebot hierüber wird Herr Dr. Linde uns in den nächsten Tagen zusenden.

Mit Rücksicht auf schnelles Herunterkühlen sollen bei diesem Apparat 2 Entspannungsturbinen vorgesehen werden. Bei weiterem Ausbau soll auf die Reserveturbine verzichtet werden. Um bei ungünstigen Luftverhältnissen eine genügende Kältereserve zu haben, soll die Zusatzluft bei dem neuen Apparat bis zu 200 Atm. komprimiert werden, wofür die im Bau Me 343 vorhandenen Kompressoren verwendet werden sollen.


Für den gesamten Ausbau in Me 247 würden für die NH<sub>3</sub>-Vorkühlung etwa 140 - 150 000 WE bei -50°C Verdampfungstemperatur in Frage kommen. Die jetzt vorhandenen beiden Kältemaschinen haben zusammen eine Kälteleistung von etwa 24 000 WE. Es ist beabsichtigt, für den gesamten Ausbau 3 Maschinen mit je 50 000 WE aufzustellen und davon jetzt eine Maschine zu beschaffen. Der Antriebsmotor mit

etwa 90 PS wird aus den vorhandenen Beständen hier entnommen. Bezüglich des Wärmeaustauschers der Zusatzluft gegen  $N_2$  wurde mit Herrn Dr. Linde vereinbart, dass dieser in doppelter Ausführung geliefert wird, sodaß er wechselweise gefahren werden kann und damit eine weitgehende Laufzeit des Apparates gewährleistet ist.

Der  $NH_3$ -Vorkühler wird im vorliegenden Fall nicht als stehender Röhrenkühler, sondern als Röhrenspirale gebaut und wird mit dem Gegenstromkühler zusammen in einem Gehäuse vereinigt. Der untere Teil besteht aus 2 Schlangen, die wechselweise in Betrieb genommen werden können, <sup>und</sup> sind für  $NH_3$ -Kühlung vorgesehen, während die Obere als Gegenstromkühler für  $N_2$  vorgesehen wird.

Der Apparat wird gegenüber dem jetzt vorhandenen etwas höher und muß deshalb ca. 600 mm in den Kellerboden versenkt werden. Ausserdem wird der Hauptapparat mit dem Regenerator in einem Mantel vereinigt. Der Zusatzkondensator wird bei diesem Apparat so dimensioniert, daß die ganze Produktion an  $O_2$ , also 2650 cbm als Flüssigkeit durch diesen geleitet werden kann.

Der jetzt in Me 275 vorhandene Turbokompressor soll auch für die Erweiterung dort stehen bleiben, jedoch so umgebaut werden, daß er bei dem günstigsten Wirkungsgrad und bei 4,5 bis 5,0 atü Enddruck 37.000 bis 40.000 cbm fördert. Über diesen Umbau wird Herr Dr. Sackmann mit BBC verhandeln.



*AKT  
in Leuna*

A k t e n n o t i z

über den Besuch des Herrn Dr. Rieche, Wolfen, in Leuna am 24.4.36

Betr. Möglichkeiten eines Zerknalls von Sauerstoff-Apparaten.

Teilnehmer	Herr Dr. Rieche,	Wolfen
	" Dr. Koppe,	Leuna
	" Dr. Herold,	"
	" Ing. Lössl,	"
	" Dr. Köhler,	"
	" Dr. Käding	"
	" Dr. Rumscheidt	" (am Schluß der Be- sprechung.)

Die Möglichkeiten eines Zerknalls von Sauerstoff-Apparaten wird eingehend diskutiert. Nach den bisher allgemein vertretenen Anschauungen rührt ein ev. Zerknall von einer Anreicherung grösserer Mengen von Aztylen und anderen Kohlenwasserstoffen her, deren Zusammensetzung stark schwanken kann und nicht untersucht ist. Solche Anreicherungen sind in Leuna bisher erfolgreich durch konstruktive Massnahmen (Kondensatoren mit konischen Böden, zwangsmässige Flüssigkeitsführung, Zusatzverdampfer) vermieden worden.

Herr Dr. Rieche brachte zum Ausdruck, dass ausser Kohlenwasserstoffen selbst, die aus ihnen ev. gebildeten Peroxyde Anlass zu

Verpuffungen sein können. Solche Peroxyde sind sehr reibungs-empfindlich. Die Möglichkeit der Bildung von Peroxyden sieht Herr Dr. Rieche hauptsächlich im Sumpf der Drucksäulen der Sauerstoff-Apparate für gegeben an. In Frage kommen Peroxydbildungen aus Aldehyden und Sauerstoff, durch Reaktionen mit Ozon, durch Oxydation von Körpern mit  $\text{CH}_2$ -Gruppen, mit ungesättigten Kohlenwasserstoffen und dergleichen. Alle diese Reaktionen können durch Metalle und Licht katalytisch beschleunigt werden. Ferner ist noch eine Möglichkeit der Peroxydbildung denkbar durch Reaktion des Sauerstoffs mit dem aus den Kolbenkompressoren in die Trennungsapparate hineingelangten Öl. Dieses Öl, bzw. aus diesem entstandenen harzige Ablagerungen, werden jetzt durch Tetrachlorkohlenstoff von Zeit zu Zeit aus den Apparaten entfernt. Herr Dr. Rieche will prüfen, ob Peroxyde in Tetrachlorkohlenstoff löslich sind und diese daher durch diese Operation entfernt werden können.

Die Peroxyde müssten sich in den Azetylenabscheidern nachweisen lassen. Sie müssten nach Abdampfen von fl. Sauerstoff aus  $\text{C}_2\text{H}_2$ -Abscheidern zurückbleiben.

Die Zerstörung von Peroxyden, falls diese wirklich in den Sauerstoff-Apparaten gebildet werden, müsste genau untersucht werden. Herr Dr. Rieche teilte dazu mit, dass nach seinen Beobachtungen Platinnahr Peroxyde katalytisch zersetzen kann. Falls dies der Fall ist, müsste geprüft werden, ob solche Zersetzungskontakte in die keramischen Filter der Fränkl-Linde-Apparate eingebaut werden können und dort unter den Betriebsbedingungen wirksam sind. Weitere Erfahrungen über die Zerstörung von Peroxyden scheinen bisher nicht vorzuliegen.

gez. Käding.

Ø für Herrn	Dr. v. Staden
"	Dr. Hoppe
"	Dr. Harold
"	Ing. Lösel
"	Dr. Köhler
"	Dr. Rumscheid
"	Dr. Wustrow
"	Dr. Käding

Herr Dr. Kühler

Leuna Werke, den 6. Oktober 1936. Sch.

A k t e n n o t i z

über die Besprechungen am 1. und 2. 10. 36  
in Höllriegelskreuth.

Anwesend am ersten Besprechungstag:

von der Firma Linde	Herr Dr. Richard Linde,
	" Dipl. Ing. Hailer,
von Leuna	" " " Steinle,
	" " " Lössl.

Zweck des Besuches war in erster Linie die Besichtigung des in Montage befindlichen Fränkl-Linde-Apparates für Nippon Ter. Die Anlage ist bis auf einige Kleinigkeiten fertig montiert und wird etwa bis Mitte Oktober versandbereit sein.

Anschließend an die Besichtigung wurden an Hand von Konstruktionszeichnungen Einzelheiten besprochen. Über diese Besprechung hat Herr Steinle in einem Sonderbericht genaue Ausführungen gemacht.



Anwesend am zweiten Besprechungstag:

von der Firma Linde	Herr Dr. R. Linde,	zeitweise
	" Dr. Pollitzer,	"
	" O. I. Borchard,	"
	" Dr. Kahle,	
	" D. I. Haller,	
	" D. I. Hochgesand,	
von Leuna	"	Lössl.

Betrifft: Fränkl-Linde-Anlage Bau Me 247.

Die von uns vorgeschlagenen und in der Aktennotiz vom 7.7.36 festgelegten Abänderungen an den neu zu liefernden vier Apparaten wurden nochmals eingehend besprochen. Mit Ausnahme der Anbringung von 2 Thermometern am unteren Teil der Regeneratoren, werden unsere Vorschläge restlos berücksichtigt. Bezüglich der Thermometer soll noch die Möglichkeit der Unterbringung eines zweiten Thermometers geprüft werden.

Turbine, Apparat IV Bau 247.

Die Ersatzteile für die im August schadhaft gewordene Turbine werden von der Fa. Linde kostenlos geliefert.

Entspannungsturbinen für Apparat I, II und III Bau 247.

Die Lieferung dieser drei Turbinen kann erst Ende November erfolgen, da die Teile, die bei Krupp bezogen werden müssen, nicht früher eingehen.

Ammoniak-Kondensatoren für Bau 247.

Der kürzlich von Linde gemachte Vorschlag, die beiden neu aufzustellenden Ammoniak-Kondensatoren mit einer gemeinsamen Sammelflasche zu versehen um dadurch an Armaturen und Verbindungsleitungen zu sparen wurde abgelehnt, da es zweckmäßig erscheint, vollständig getrennte Apparaturen zu haben.

Ammoniakleitungen für Bau 337.

Die Teile für die Erneuerung der Ammoniakleitungen für Bau 337 sind inzwischen in Lenna eingegangen. Mit der Montage soll am 12.10.35 begonnen werden.

Betriebsstörung an Apparat IV in Magdeburg (Brabag).

Herr Dr. R. Linde vermutet, daß der Schraubenbruch an dem Ventilkasten dadurch entstanden ist, daß bei der Montage nicht dafür gesorgt wurde, daß das Spiel zwischen Schrauben und Flansch des Ventilkastens genügend groß vorgesehen wurde. Infolge der Unterschiede der Ausdehnung zwischen dem Deltametall-Gehäuse einerseits und den eisernen Flanschen andererseits, hat der Flansch des Ventilgehäuses die Schrauben so stark belastet, daß sie zu Bruch kamen. Die Untersuchung in unserer Materialprüfung soll ergeben, ob für die Flanschen und Schrauben ein anderes Material gewählt werden muß.

Inzwischen wird der Apparat in Magdeburg wieder betriebsfertig gemacht. Der schmiedeeiserne Gegenflansch soll jedoch um 5 m/m verstärkt werden und erhält eine Dicke von 30 statt 25 m/m. Die etwa vorzunehmenden Änderungen, sei es durch Umänderung der

bestehenden Konstruktion oder Wahl eines anderen Materials, wird bei unseren bestellten Apparaten berücksichtigt.

#### Krypton - Anlage.

Die bestellte Rein-Krypton-Säule für 25 cbm/Std Rohgas-Durchgang ist inzwischen in Leuna eingegangen. Die Montage, die durch uns erfolgt, wird voraussichtlich am 12.10.36 beendet sein. Zur Inbetriebnahme der Säule wird Herr Dr. Kahle nach vorheriger Verständigung mit uns, nach hier kommen.

Da augenblicklich der Bedarf an flüssigem Stickstoff sehr gestiegen ist, soll versucht werden, die neue Säule ohne Verwendung von flüssigem Stickstoff zu fahren und die Kältedeckung lediglich durch Entspannung von Hochdruck-Stickstoff zu decken.

Die Rein-Krypton-Säule ist von Linde mit Düsen zur Messung des abziehenden Sauerstoffs und Stickstoffs ausgerüstet und muß von uns in die betreffenden Ausgänge eingebaut werden. Für den Sauerstoff-Ausgang ist eine Düse von 12,5 m/m  $\varnothing$  und für den Stickstoff-Ausgang eine solche von 17,5 m/m  $\varnothing$  vorgesehen.

#### Zentralanlage für Krypton-Gewinnung.

Da es bei einer evtl. Erweiterung der Krypton-Produktion unzuweckmäßig und unwirtschaftlich erscheint noch weitere Trennungsapparate mit einzelnen Krypton-Anreicherungs Säulen zu versehen, wird die Fa. Linde einen Vorschlag und ein Angebot ausarbeiten für eine besondere Anlage mit der die Gewinnung des Kryptons aus der gesamten anfallenden Sauerstoffmenge (etwa 24 000 cbm/Std) ermöglicht wird.

Stickstoff-Verflüssiger.

Sollte der Bedarf an flüssigem Stickstoff für Laboratoriums-  
zwecke noch weiter steigen (augenblicklich ca 200 ltr/Tag), so  
können im Bau 337, ohne eine Störung der Apparate, weitere Stick-  
stoff-Flüssigkeitsmengen nicht abgezapft werden. Es müßte dann  
bei weiterer Steigung des Flüssigkeits Verbrauchs ein besonderer  
Stickstoff-Verflüssiger beschafft werden.

Die Fa. Linde wurde gebeten, uns ein verbindliches Angebot auf  
einen Stickstoff-Verflüssiger für etwa 25 ltr/Std zu machen.

gez. Lössl

Verteiler:

Herr Dr. Strombeck,  
" Dr. v. Staden,  
" Dr. Koppe,  
" Dr. Köhler,  
" Dr. Käding,  
" Dr. v. Friedolsheim,  
Akten.

Leuna Werke, den 4. Juli 1933.

Besuchsbericht vom 28.6.1933.

Besuchsort: Hölleriegelskreuth.

Anwesend von der Firma Linde: Herr Dr. R. Linde (zeitweise)  
" Overing, Borchardt  
" Dipl. Jng. Hochgesand  
" Dr. Vogel  
" Dipl. Jng. Hanke (zeitweise)  
von der J.G., Lu. " Dipl. Jng. Futterer  
von Merseburg " Dipl. Jng. Köhler

Betr. Fränkl-Linde - Apparate 1 und 2 in Me 247.

Schaltventile: Auf Grund der neuerdings beobachteten Widerstandserhöhung in den N<sub>2</sub>-Regeneratoren, die wir zum Teil auf Unabsonderungen aus den N<sub>2</sub>-Schaltventilen zurückführen, wurde darauf aufmerksam gemacht, daß wir uns vorbehalten, von der Firma Linde für die beiden laufenden Apparate auch die N<sub>2</sub>-Schaltventile ebenso wie die bereits zum Umbau aufgegebenen O<sub>2</sub>-Schaltventile kostenlos für uns durch solche neuer Konstruktion ersetzen zu lassen.

Die neuen O<sub>2</sub>-Schaltventile für den ersten Apparat sollen gegen den 7. Juli von der Mapag an uns abgehen und in der zweiten Juli-Woche von Montageinspektor Meier in Leuna montiert werden. Diese Gelegenheit soll dazu benutzt werden, den Gründen der Widerstandserhöhung der N<sub>2</sub>-Regeneratoren nachzugehen.

Temperatur-  
Meßanlage:

Herr Hanke führte eine Meßanlage mit optischer Signaleinrichtung für die am unteren Ende der Regeneratoren zu beobachtenden Temperaturen vor. Die Anlage wird durch eine kleine Schaltmaschine, die mit der Schaltmaschine des Apparates direkt gekuppelt ist, immer ca. 2-3 Sekunden vor dem Umschalten des betreffenden Regenerators ein- und direkt vor dem Umschalten wieder ausgeschaltet, sodaß stets nur die wärmste Temperatur gemessen wird. Die Temperatur ist auf einem Fallbügelinstrument ablesbar. Das Instrument ist über ein

Relais für jeden Regenerator mit einer weißen, grünen und roten Lampe gekuppelt, die je nach der vorhandenen Temperatur brennen und anhalt zum richtigen Einregulieren der Luftventile bieten.

Es wurde darauf aufmerksam gemacht, daß wir mehr Wert auf eine ständige Registrierung der Temperatur durch einen Multithermographen mit Warnungssignal bei Über- oder Unterschreitung der Temperaturen legen, als auf eine umfangreiche optische Anzeigevorrichtung.

Die Herren der Firma Linde glauben, daß man ohne erhebliche Schwierigkeiten der optischen Anlage einen Multithermographen zur Registrierung parallel schalten kann und bitten um leihweise Überlassung eines solchen zum Ausprobieren. Außerdem soll uns ein Angebot auf die optische Anzeigevorrichtung zugestellt werden.

Austausch der Gegenströmer. Für den geplanten Übergang von der bisher angewandten Mitteldruckluft auf Hochdruckluft auch für den App. 1 u. 2 wird uns die Firma Linde nunmehr ein Angebot für die dafür erforderlichen neuen  $\text{NH}_3$ -Hochdruckvorkühler zugehen lassen. Die vorhandenen Mitteldruck Gegenströmer werden uns dann von der Firma Linde kostenlos gegen je zwei umschaltbare Hochdruckgegenströmer umgetauscht werden.

Fränkl-Linde Apparat für hochproz.  $\text{O}_2$ . Herr Dr. Linde kam auf unser vor einiger Zeit bekundetes Interesse für hochprozentigen  $\text{O}_2$  für Nullkontaktgasherstellung zu sprechen. Er glaubt nach dem heutigen Stand ihrer Erkenntnisse sagen zu können, daß ein anstelle der  $\text{O}_2$ -Regeneratoren mit Gegenströmern ausgerüsteter Fränkl-Linde-Apparat kaum höhere Betriebskosten verursachen würde, als ein nur mit Regeneratoren arbeitender Apparat. Die neue Konstruktion gibt aber Gewähr für einen reinen  $\text{O}_2$ .

Betr. Fränkl-Linde - Apparat 3.

Schmierung der Schaltventile: Die Schmierung der Schaltventile am neuen Apparat soll nach unserem Vorschlag durch einen Boschöler geschehen, der periodenweise durch Kupplung mit der Schaltmaschine des Apparates auf kurze Zeit eingeschaltet wird. Die genaue Anordnung liegt noch nicht fest. Sie soll uns nach Klärung zugeschickt werden.

Schaltmaschine: Die neue Schaltmaschine wird zur Notreserve mit Handbetrieb ausgerüstet. Im Allgemeinen wird die Anordnung nach unserem Vorschlag ausgeführt. Die Zeichnung geht uns im Laufe der kommenden Woche zur Prüfung zu.

Widerstands-  
thermometer:

Die Widerstandsthermometer am unteren Ende der Regeneratoren werden am neuen Apparat so angebracht, daß eine Auswechslung während des Betriebes beim  $N_2$ -Gang möglich wird.

Abnahme der  
Regenerato-  
ren:

Die Regeneratoren des neuen Apparates werden vom zuständigen Dampfkesselüberwachungsverein beim "Press- & Walzwerk Meisholz" abgenommen und mit Attest von dort geliefert.

Leitungs-  
führung für  
 $NH_3$ -Anlage,  
Anschlußlei-  
tung für Nie-  
derdruckluft  
und  $O_2$ -Sam-  
melleitung.

Die Einzelheiten der neuen  $NH_3$ -Kälteanlage wurden besprochen und auf dem Konstruktionsbüro festgelegt. Die endgültige Zeichnung der gesamten  $NH_3$ -Leitungen mit den Anschlüssen an unsere jetzige  $NH_3$ -Apparatur wird von der Firma Linde schnellstens fertiggestellt und uns zugesandt, damit die notwendigen Anschlußleitungen bzw. Änderungen an der bestehenden Anlage von uns vorbereitet werden können. Hierzu ist noch zu bemerken, daß wir die Firma Linde zu überlegen bitten, ob die Saugleitung von der oberen  $NH_3$ -Flasche zum Kompressor und die direkt daneben zu legende Flüssigkeitsleitung von der Mitteldruckflasche zur oberen  $NH_3$ -Flasche aus Gründen der besseren Kranbeweglichkeit nicht wie vorgesehen 2500 mm über Maschinenflur, sondern direkt unterhalb Maschinenflur verlegt werden könnte.

Der Anschluß der Luftleitung an den neuen Apparat erfolgt durch 3 Leitungen. Die Leitungsführung mit Meßstrecke wurde festgelegt.

Die Luftleitung und deren Anschluß an die Kühltürme wird ebenso wie die Anschlüsse an die Sauerstoffsammelleitung vom Konstruktionsbüro Ludwigshafen festgelegt und uns sobald als möglich zugestellt.

Besichtigung  
der Teile d.  
App. 3 in d.  
Werkstatt.

Die in Arbeit befindlichen Teile des App. 3 wurden in der Werkstatt besichtigt. Nahezu fertiggestellt waren die Kreuzgegenströmer für Hochdruckluft und der Kondensator. In Arbeit befand<sup>sich</sup> der Drucksäulenmantel, die Trommel für die obere Säule und ein Teil der Rektifizierungsböden. Das Übergangstück von der Drucksäule zum Kondensator befand<sup>sich</sup> auf der Drehbank. Die Schieber zu den Apparateleitungen erhalten zur genaueren Einregulierungsmöglichkeit diesmal eine Anzeigevorrichtung.

Sämtliche 4 Regeneratoren werden nach der amtlichen Abnahme auf dem " Press- & Walzwerk Reisholz " mit der Schalteinrichtung bei der Mapag in Augsburg fertiggestellt.

Betrifft Trennungsapparat 1 u. 2 in Me 237.

Wir bemängelten das Fehlen eines Flüssigkeitsanzeigers für den umgebauten Kondensator des App. 1 und das Fehlen der Isolierungsfüllung für die beiden Zusatzverdampfer. Ein Flüssigkeitsanzeiger für 90 cm Messlänge wurde daraufhin von der Firma Linde kostenlos für uns zum Versand gebracht. Die erforderliche Menge Schlackenwolle wird uns noch nachträglich zugeschickt.

*W. 7  
Kohn*



Platten

12.

Abnahme - Versuch

des

Früktl. - Lände - Apparates III in Ms 247

von 3.1. - 14.1.1954.

Leuna Werke, den 17.1.34. LÖ.

Abnahme-Versuch am Fränkl-Linde-Apparat III in Me 247.

Teilnehmer:

Von der Fa. Linde: Herr Dipl.-Ing. Hochgesand

Von Leuna: Betriebskontrolle: Herr Dr. Holm

Stickstoff-Fabrik: Herr Lössl

Herr Dr. Köhler

Herr Dr. Metzsig.

Der Apparat III in Me 247 wurde am 15.12.33 angefahren und am 17.12.33 in Produktion gestellt.

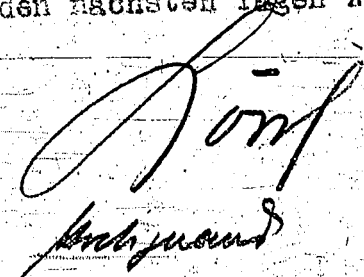
Zum Nachweis der Garantien wurden unter normalen Betriebsbedingungen an mehreren Tagen und zwar nach 12 Betriebstagen (Produktionstage) am 3.4. u. 5.1. und nach 25 Betriebstagen (Produktionstage) am 10.11. u. 12.1. und ausserdem am 30. Betriebstag am 14.1. ds. Js. Messungen ausgeführt.

Die beigelegten Versuchs-Protokolle enthalten die Mittelwerte der stündl. Aufzeichnungen und den von der Betriebskontrolle ausgewerteten Tagendiagrammen.

Wie die beigelegten Gegenüberstellungen der Garantiewerte und der erreichten Werte zeigen, sind die von der Fa. Linde abgegebenen Garantien in allen Teilen erreicht und zwar bereits bei einem Luftdurchsatz von etwa 14 000 cbm stdl. Da mit dem heutigen Tage der Apparat bereits 53 Tage auf Produktion läuft, so ist also auch die Garantie in Bezug auf die Laufzeit erfüllt.

Ausserdem sind vorläufig keine Anzeigen vorhanden, dass eine Verstopfung oder sonstige Störung in den nächsten Tagen zu erwarten ist.

Anlage: Eine Zusammenfassung,  
Ein Versuchs-Protokoll.



Ammoniakwerk Merseburg  
Betriebskontrolle.

Leuna, den 18. Januar 1934.

1.

Betr.: Mengennmessungen für den Abnahmeversuch an Apparat III der Fränkl-  
Linde-Anlage in Me 247.

Für den Abnahmeversuch an Apparat III wurden Dauermessungen ausgeführt. Sie dienten in der Zeit vom 3.1.1934 6<sup>00</sup> Uhr bis 5.1.1934 6<sup>00</sup> Uhr zur Nachprüfung der Garantiezahlen und vom 10.1.1934 6<sup>00</sup> Uhr bis 12.1.1934 6<sup>00</sup> Uhr und vom 14.1.1934 6<sup>00</sup> Uhr bis 15.1.1934 6<sup>00</sup> Uhr zur Feststellung der weiteren Betriebsverhältnisse.

Für die Messung der angelieferten Druckluft- und Zusatzluftmengen wurden scharfkantige und abgerundete Drosselscheiben (170/350 bzw. 14/30), für die der abgegebenen Sauerstoffmengen scharfkantige Drosselscheiben (200/300) in Verbindung mit registrierenden Druckwaagen verwendet. Der Druck in den Luft- und Sauerstoffleitungen wurde mittels eines Registriermanometers registriert, die Temperaturen wurden am Quecksilberthermometer stündlich abgelesen.

Die Versuchsergebnisse der einzelnen Tage sind in der Anlage als Stundenmittelwerte zusammengestellt. Alle aufgeführten Gase sind auf 0° C und 760 mm Hg-S. bezogen.

Die in der Anlage während der letzten Versuchssperiode aufgeführten hohen Ausbutezahlen sind wahrscheinlich durch Verschmutzung der Druckluftdrosselscheibe zu erklären.

*[Handwritten signature]*



# Leistungsversuch am Frankl-Linde-Apparat III/Me 247

vom 3. I. - 5. I.; 10. I. - 12. I.; 14. I. 1934

## Zusammenstellung der mittleren Versuchswerte

Zeit	Barometer		Luft-Temperatur		Drucke		Mengen						Analysen		Argon im Sauregas für Zusatz-Luft	PSC				
	mm Hg	°C	Regener-Eingang	außen	Regener-Eingang	atü	Zusatz-Luft	Haupt-Luft	Zusatz-Luft	Gesamt-Luft	Zusatz-Gesamt	O <sub>2</sub> -Menge 0°C, 760 mm	O <sub>2</sub> -Menge m <sup>3</sup> /Std	Absolute O <sub>2</sub> -Menge m <sup>3</sup> /Std			Ausbeute, flüssig	Ablass	O <sub>2</sub> -Reinheit	Azetylen
3. I.	757	-1	4,43	86	14100	370	14470	2,56	2565	2526	83,5	312	98,5	0,11	-	-	102			
4. I.	755,5	+0,9	4,42	86	13858	382	14240	2,68	2537	2500	83,9	24,7	98,68	0,13	-	-	104			
5. I.	755	+2,0	4,42	83	13876	394	14270	2,76	2638	2599	87,1	24,3	98,53	0,11	-	-	117			
10. I.	764,5	-3,8	4,4	78	13272	378	13656	2,77	2560	2525	88,4	33,6	98,53	0,26	0,75	102				
11. I.	756,5	-2,9	4,4	85	12988	412	13400	3,07	2520	2480	88,5	24,1	98,59	0,24	0,7	108				
12. I.	766,5	+2,5	4,39	82	13256	394	13650	3,89	2540	2570	87,8	25,2	98,67	0,13	0,65	106				
14. I.	749,5	+4,8	4,4	84	13545	455	14000	3,25	2580	2544	86,9	16,4	98,63	0,14	-	-	127			

Ammoniakwerk Merseburg G.m.b.H.

SF/73 10. I. 34

K O D A K A S A F E T Y A L F L M

Leuna-Werke, den 18. Januar 1933 L6/O.

Bericht über  
.....  
das Anfahren des zweiten Fränkl - Linde - Apparates  
.....  
in Me 247.  
.....

Nachdem die im Bericht vom 6.1.33. erwähnten Abänderungen durchgeführt waren, wurde der Apparat am 8.1. morgens 8<sup>30</sup> Uhr angefahren.

Beim Anfahren war die neu eingebaute Drosselklappe zur Drucksäule ganz geschlossen und der Umgang zur Turbine voll geöffnet. Die Turbine lief mit 19 Düsen, also sämtliche Zusatzdüsen geöffnet. Zunächst wurde nur durch die Stickstoff-Regeneratoren gefahren, während die Sauerstoff-Regeneratoren geschlossen waren. Der Luftdurchsatz betrug etwa 5 000 cbm.

Nach 11 Stunden, um 19 Uhr war am unteren Ende der Stickstoff-Regeneratoren eine Temperatur von  $-170/-185^{\circ}$  C erreicht. Von nun ab wurde nach und nach die Drosselklappe geöffnet und der Umgang gedrosselt und zwar so, dass die Temperatur am unteren Ende der Stickstoff-Regeneratoren möglichst konstant blieben.

Um 0<sup>45</sup> Uhr am 9. 1. war die Drucksäule so einreguliert, dass die Drosselklappe voll geöffnet und der Umgang ganz geschlossen war. Die Temperatur an den Stickstoff - Regeneratoren betrug  $-150/-180^{\circ}$  C. Turbinen Eingang  $-160^{\circ}$ , Ausgang  $-182^{\circ}$  C. Um 1 Uhr wurde der Mitteldruckkompressor angefahren mit etwa 200 cbm/St. Um 11 Uhr wurden die Sauerstoff - Regeneratoren geöffnet (die Temperatur  $-177^{\circ}$  C). Um 13 Uhr also nach 28 Stunden, zeigte sich die erste Flüssigkeit in der Drucksäule. Der Druck in der oberen Säule betrug dabei 0,05 - 0,1 atü.

Um 17 Uhr wurde die obere Säule auf einen Druck von 0,3 atü abgedrosselt und um 22<sup>h</sup>, also nach etwa 40 Stunden, zeigte sich die erste Flüssigkeit im Kondensator.

Da die Flüssigkeit im Kondensator nur ausserordentlich langsam zunahm und am 10.1. um 10<sup>h</sup> erst einen Stand von etwa 40 cm erreicht hatte, und Undichtigkeiten am Apparat nicht in Erscheinung traten, ausserdem ein schlechter Wirkungsgrad durch Messungen festgestellt wurde, war zu vermuten, dass die Turbine nicht die genügende Kälteleistung brachte. Die Apparatur wurde deshalb um etwa 12 Uhr 30 abgestellt und die Turbine ausgepackt.

Es zeigte sich, dass das Turbinenrad an der äusseren Abdeckplatte der Radverschalung stark angelaufen und dadurch eine erhebliche Reibung verursacht hatte. Das Turbinenrad wurde ausgerichtet und das Spiel zwischen Verschalung und Rad durch Unterlage einer Papierdichtung vergrößert. Um 1 Uhr am 11. 1. konnte der Apparat wieder angefahren werden. Das Anfahren des Apparates bis zum entgültigen Einstellen des Sauerstoffes in die Produktion hatte demnach 68 Stunden in Anspruch genommen. Wäre die Turbine von vorn herein in Ordnung gewesen, hätte die Anfahrzeit voraussichtlich nur etwa 36 Stunden betragen.

Am 13., 14. und 15. 1. also nach dem 3.4. und 5. Betriebstag wurde eine Dauermessung vorgenommen. Die Resultate sind in einem besonderem Bericht festgelegt. Weitere Dauermessungen über mehrere Tage sollen nach der 2., 3. und 4. Betriebswoche vorgenommen werden.

*König*

Betriebskontrolle

Me 201.

Leuna Werke, den 17. Januar 1933.

Dr. Hm./H.

1.

Betr.: Messungen an der Fränki-Linde-Anlage

Vorläufige Messungen an Apparat II in Me 247.

Die nachfolgend mitgeteilten Ergebnisse sind Mittelwerte der Dauermessungen, die am 3. bis 5. Betriebstage, dem 13., 14. und 15. Januar 1933 entsprechend, ausgeführt wurden.

Aufstellung der Garantie- und mittleren Versuchswerte:

		Garantiewerte:	Gemessene Werte:
Luftmenge	m <sup>3</sup> /h	10 000	10 150
Luftdruck	atü	5	4,4
Zusatzluftmenge	%	5,0	4,6
O <sub>2</sub> -Menge	m <sup>3</sup> /h	1 600	1 630
O <sub>2</sub> -Gehalt	%	96	97,8
O <sub>2</sub> -Menge 100 %	m <sup>3</sup> /h	1 530	1 595
Ausbeute	%	75,2	75
O <sub>2</sub> -flüssig Abfluß	l/h	10	62
Ausbeute bei Berücksichtigung des von der Garantie verschiedenen O <sub>2</sub> -flüssig Abfluß	%		77
Argongehalt	%	1	0,6



Betriebskontrolle

Me 201.

Leuna Werke, den 17. Januar 1933.

Dr. Hm./H.

2.

Betr.: Messungen an der Fränki-Linde-Anlage.

Vorläufige Messungen an Apparat I in Me 247.

Diese Dauermessungen erstrecken sich über 5 Betriebstage vom 17. bis 21. Betriebstage, entsprechen dem 23., 24., 25., 26. und 27. Dezember 1932.

Nachstehend die Garantie- und mittleren Versuchswerte:

		Garantiewerte:	Gemessene Werte:
Luftmenge	m <sup>3</sup> /h	10 000	9 950
Luftdruck	atü	4,5	4,4
Zusatzluftmenge	%	5,0	4,6
O <sub>2</sub> -Menge	m <sup>3</sup> /h	1 600	1 620
O <sub>2</sub> -Gehalt	%	96	96,7
O <sub>2</sub> -Menge 100-%	m <sup>3</sup> /h	1 530	1 568
Ausbeute	%	73,2	75,4
O <sub>2</sub> -flüssig Ablaß	l/h	10	58
Ausbeute bei Berücksichtigung des von der Garantie verschiedenen O <sub>2</sub> -flüssig Ablaß	%		77,3
Argongehalt	%	1,0	1,2

*Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page.*

Leunawerke, den 6.12.32.

Laufender Bericht über das Anfahren  
des ersten Fränkl-Linde-Aggregates in Me 247

Am 25.11.1932 9 Uhr wurde mittels der Turbine der Apparat in unisoliertem Zustand kalt gefahren. Unisoliert war der Hauptapparat, die Gegenströmer und Wärmeaustauscher, während die Regeneratoren zum grössten Teil isoliert waren und nur die Stellen wo die Rückschlagklappen und die Abzweigungen sind, frei blieben. Um 17 Uhr war am Ausgang der Turbine bzw. Eingang der Regeneratoren eine Temperatur von  $-110$  bis  $-120^{\circ}\text{C}$  erreicht. Die Turbine wurde nun abgestellt. Sämtliche Flanschen wurden im kalten Zustand nachgezogen, und dann der Apparat ins Tauen gestellt. Hierzu wurde Druckluft von 20 atü verwendet, die zunächst zwecks vollkommener Trocknung in dem Ammoniak-Vorkühler auf  $-40^{\circ}\text{C}$  heruntergekühlt, und dann in der Anwärmungsvorrichtung auf  $+60$  bis  $70^{\circ}\text{C}$  gebracht.

Am 26. und 27.11. wurde der Apparat vollkommen isoliert und

also am 28.11. 6 Uhr 30 kalt gefahren. 24 Stunden später am 29.11. zeigte der Apparat bereits beträchtliche Mengen Flüssigkeit in der Drucksäule und auch in dem Kondensator. Die Druckdifferenz in der unteren Säule war jedoch derart hoch, dass sich die Flüssigkeit in dem oberen Teil der unteren Säule staute, sodass eine Rektifikation nicht erreicht werden konnte, da die Flüssigkeit nur durch besondere Kunstgriffe von unten nach oben entspannt werden konnte. Diese Druckdifferenz liess vermuten, dass durch ungeschicktes Anfahren der Regeneratoren Kohlensäure in den Apparat gelangt war und die Böden versetzt hatte. Beim Ablassen der Flüssigkeit zeigten sich dann auch grössere Mengen Kohlensäure.

Um 8 Uhr 30 wurde der Apparat abgestellt. Die vorhandene Flüssigkeit wurde durch die Filter nach der oberen Säule entspannt und durch den Auslass vor dem Zusatzverdampfer abgelassen,

in Eimern aufgefangen und fortgeschüttet. Insgesamt wurden auf diese Weise ca. 800 ltr. Flüssigkeit abgelassen. Nach Entfernung der Flüssigkeit wurde die untere Säule ins Tauen gestellt, während die obere Säule und die Regeneratoren kalt blieben. Nach 8 Stunden war in der unteren Säule eine Temperatur von  $-4^{\circ}\text{C}$  erreicht, und der Apparat wurde dann um 19 Uhr 30 wieder angefahren.

Am 30. 11. früh zeigte sich wieder die erste Flüssigkeit in den Säulen.

Am 30.11. und 1.12. ist der Apparat ohne wesentliche Störungen gelaufen und wurde nach und nach auf eine Produktion von 1700 bis 1800 cbm Sauerstoff 98 bis 99,5 %ig, bei einem Luftdurchsatz von 10000 bis 10500 cbm/std. gebracht.

In diesen beiden Betriebslagen zeigte es sich, dass die Möglichkeit gegeben ist auch grössere Mengen  $\text{O}_2$ -flüssig aus dem Azetylen-Abscheider zu entnehmen, ohne dadurch den Apparat aus dem Gleichgewicht zu bringen. Es wurden zeitweise 40 ltr und mehr in der Stunde abgelassen. In der Nacht vom

1.12. zum 2.12. traten in dem 20 at. Kreislauf erhebliche Druckschwankungen auf, die zeitweise bis zu 20 at. betragen. Dieser Uebelstand liess auf ein versagen der Rückschlagventile schliessen, die an der Abzapfstelle der 4,5 atü Luft für den Mitteldruckkreislauf eingebaut sind. Der Abgang von den  $\text{N}_2$ -Regeneratoren wurde geschlossen und die Zusatzluft direkt aus dem Netz genommen. Darauf trat wieder Beruhigung ein und der Apparat arbeitete wieder normal.

Am 3.12. ergaben sich infolge des diesigen Wetters abnorm hohe Werte für den Azetylengehalt, die im Hauptkondensator bis zu 4 mg/ 5 ltr. betragen. Durch Ablassen von Flüssigkeit war es möglich die Konzentration auf 0,6 bis 1,2 mg/ 5 ltr im Hauptkondensator und 2,5 bis 4 mg im Abscheider zu bringen. Es wurden insgesamt in der Schicht ca. 500 ltr abgezapft, ohne den Apparat ungünstig zu beeinflussen.

Durch die direkte Entnahme der Zusatzluft aus dem Hauptnetz wurde der obere Wärmeaustauscher für den Zusatzkreislauf ausgeschaltet. Dadurch gelangt nun die Zusatzluft in den unteren  $\text{N}_2$ -Gegenströmer mit nur etwa  $-40^\circ$  statt  $-80$  bis  $-100^\circ$  C. Die sonst in den oberen Kühler zurückgehaltene Feuchtigkeit gelangt nun in den unteren, der aber nicht für die Zurückhaltung solcher ~~besten~~ Mengen bemessen ist. Aus diesem Grunde hat die Firma Linde am Sonnabend den 3.12. in Erwägung gestellt, ob nicht zweckmässig der Kühler, bevor wir entgültig in Betrieb gehen in's Tauen gestellt wird, um dadurch eine gewisse Garantie zu schaffen, dass er nicht schon nach 2 bis 3 Tagen zugeht. Gleichzeitig schlug Linde vor, die Rückschlagventile an den  $\text{N}_2$ -Regeneratoren auszubauen und gangbar zumachen, um dann weiterhin zu versuchen die Zusatzluft auf den zuerst geplanten Weg zu entnehmen.

Am 3.12. 17 Uhr 30 wurde der Apparat aus obigen Gründen abgestellt. Die beiden Gegenströmer für 20 atü Zusatzluft aufgetaut, Rückschlagventile an den  $\text{N}_2$ -Regeneratoren ausgewechselt, Luftschieber der  $\text{O}_2$ -Regeneratoren ausgebaut und nachgearbeitet, um den toten Gang zu beseitigen. Beim Ausbau der Rückschlagventile der Regeneratoren zeigte es sich, dass diese vereist waren. Damit wurde unsere Vermutung betr. der Druckschwankungen bestätigt.

Am 4.12. 0 Uhr 30 wurde der Apparat wieder angefahren. Nach kurzer Zeit stellte es sich heraus, dass die Abänderung der Rückschlagventile den erwünschten Erfolg nicht brachte, sodass die Zusatzluft wieder auf's Netz umgestellt und wieder so gefahren werden musste wie vor der letzten Abstellung am 3.12. bereits am Mittag dieses Tages konnte man beobachten, dass die Druckdifferenz in der Drucksäule allmählich anstieg. Gegen 17 Uhr zeigten sich wieder die gleichen Erscheinungen wie beim ersten Anfahren am 28.11., nämlich hohe Druckdifferenz in der unteren Säule und ein demnach bedingtes Anstauen der Flüssigkeit im oberen Teil der unteren Säule, sodass eine Flüssigkeitsentspannung nach der oberen Säule nicht stattfinden konnte. Dieser Uebelstand liess also wieder auf ein Versetzen der Böden durch Kohlensäure schliessen.

Am 4.12. gegen 17 Uhr 30 wurde der Apparat deshalb abgestellt und die gesamte Anlage in's Tauen gestellt. um eine genauere Einregulierung der Regeneratoren zu ermöglichen, sollen die Zugänge zu den O<sub>2</sub>-Regeneratoren mit Stauscheiben versehen werden, gleichzeitig sollen die Rückschlagventile der N<sub>2</sub>-Regeneratoren (Zusatzluft) blindgesetzt und die Zusatzluft nur aus dem Hauptnetz entnommen werden. Um aber ein frühzeitiges Versetzen des N<sub>2</sub>-Gegenströmers zu vermeiden, soll der obere Wärmeaustauscher mit N<sub>2</sub> von der Turbine aus beschickt werden (100 - 200 cbm/std von - 180° C), um bereits hier zum grossen Teil die Feuchtigkeit zurück zu halten.

Am 6.12. 7 Uhr war der Apparat warm, also nach einer Zeitdauer von 37 1/2 Stunde. Um 8 Uhr 45 konnte der Apparat wieder angefahren werden. Inzwischen sind die oben besprochenen Abänderungen vorgenommen. beim Anfahren waren

Austritt-Schieber N <sub>2</sub> -und O <sub>2</sub> -Regeneratoren	offen
Luft-Eintrittschieber N <sub>2</sub> - " " "	" " "
" " " O <sub>2</sub> - " " "	geschlossen
Umgangsventil nr. 19	"
O <sub>2</sub> Ventile nr. 4 und 8 von Drucksäule nach obere Säule	offen
O <sub>2</sub> Ventile nr. 1 und 5 zum Filter	"
" " nr. 2 " 6 von "	"

Luftweg also: durch Regenerator I und II zur Drucksäule, durch N<sub>2</sub>-Wachkühler und Filter zur oberen Säule. Beim Verlassen des Apparates geht ein Teil aus der Drucksäule durch den Kondensator und Wärmeaustauscher zur Turbine und von dort weiter zu den N<sub>2</sub>-Regeneratoren. Ein zweiter Teil geht oben aus der oberen Säule durch den N<sub>2</sub>-Wachkühler zu den N<sub>2</sub>-Regeneratoren. Ein dritter Teil geht durch den O<sub>2</sub>-Ausgang am Kondensator zu den O<sub>2</sub>-Regeneratoren.

Turbine 16 Düsen offen 3600 cbm Luft.

12 Uhr 30 Ausgangschieber der O<sub>2</sub>-Regeneratoren

geschlossen, dafür Ventil nr. 9 einige Gänge geöffnet, um Kälte nach dem unteren Teil der oberen Säule zu bringen.

13 Uhr 18 Düsen offen 5500 cbm Luft.

15 Uhr Ammoniakmaschine angefahren zum Kaltfahren der Ammoniakvorkühler.

15 Uhr 30 Zusatzkompressor angefahren und gleichzeitig Ventil "A" geöffnet, damit Luft ( $N_2$ ) vom Ausgang Turbine durch den oberen Wärmeaustauscher geführt werden kann, um hier eine Abkühlung der Zusatzluft und ein Ausfrieren der hierin enthaltenen Feuchtigkeit zu bewirken. Temperatur Ausgang Turbine (T8) bzw. Eingang Wärmeaustauscher (T5) ca.  $-135^{\circ}C$ .

Um zunächst eine Verflüssigung der Zusatzluft im unteren Wärmeaustauscher zu vermeiden, wird die Zusatzluft zwar auf 20 atü komprimiert, um möglichst viel Feuchtigkeit abzuscheiden, dann aber nach dem Ammoniakvorkühler so weit entspannt, dass der Druck beim Eintritt in den Austauscher so niedrig ist, dass bei der gegebenen Temperatur eine Verflüssigung nicht statt findet. (100 cbm  $N_2$  von  $-135^{\circ}C$  Eintritt gegen etwa 300 cbm Luft von 6 atü)

17 Uhr 20 Düsen - 6500 cbm Luft.

17 Uhr 45 zeigt sich ziemlich plötzlich ein Druckabfall in der Drucksäule von rd. 300 mm WS, der dauernd weiter ansteigt. Die Temperaturen an den Regeneratoren (unten) betragen zu dieser Zeit  $-130$  bis  $-150^{\circ}C$ . Da der Grund für den Widerstand ohne Zweifel in einer Verlagerung der Drucksäulensiebböden mit Kohlensäure zu suchen ist, und andererseits ein Abspülen der Bleche mit Kondensat für unmöglich gehalten wird, bleibt nur die Abstellung. Sie erfolgt 19 Uhr 30 In Me 275 wird der Turbo-Kompressor abgestellt; dafür wird auf das Druckluftnetz umgestellt. Ab 20 Uhr steht die Drucksäule im Tauen. (mit Zusatzkompressoren). Gang der Anwärmluft: über die Filter nach der Drucksäule (Ventil nr. 37, 39, 2 und 6 offen; 4, 8 geschlossen), aus dem Kondensatorkopf über den unteren Gegenströmer durch 49 in's Freie. Beim Wiederanfahren soll zunächst nur der kleine Kreislauf,

also Regeneratoren - Umgang Ventil 19 - unterer Gegenströmer- Turbine-  
Regeneratoren, in Betrieb kommen, bis die Temperatur am Boden der  
Regeneratoren mindestens - 178° C beträgt.

Am 7.12. 1 Uhr wurde wieder auf den Turbokompressor umge-  
stellt.

1 Uhr 15 Tauerichtung abgestellt, Zusatzkompressoren  
Ammoniak-Kompressoren und Laugepumpen abgestellt.

1 Uhr 23 Lufteintrittsschieber N<sub>2</sub>-Regeneratoren geöffnet  
Umgangsventil 19 geöffnet

Luftaustrittsschieber N<sub>2</sub> offen

" " O<sub>2</sub> geschlossen

Lufteintrittsschieber O<sub>2</sub> "

O<sub>2</sub>-ventil 4 und 8 geschlossen.

"2- " 25 und 26 "

O<sub>2</sub>- " 13 "

Turbine 18 Düsen; n = 7200; Luftmenge: 3200 cbm/std.

Luftweg: Durch N<sub>2</sub>-Regeneratoren I und II über Ventil 19 durch unteren  
Wärmeaustauscher - Turbine - zurück zu den Regeneratoren. Temperatur  
am unteren Ende der N<sub>2</sub>-Regeneratoren ca - 100° C.

2 Uhr 55 Turbine 20 Düsen; n = 7000; Luftmenge: 4000 cbm  
Temp. Ausgang Turbine - 146° C.

3 Uhr 30 Regulierventil 8 etwas geöffnet.

5 Uhr Umgangsventil 19 geschlossen. Temp. Turbine -194° C

N<sub>2</sub>- Regeneratoren unteres Ende: - 173 bis - 184° C.

5 Uhr 30 Zusatzkompressor, 2 Laugepumpen und Ammoniak-  
Kompressor angefahren.

6 Uhr Schieber " A " reguliert auf 80 cbm/std N<sub>2</sub>. T<sub>6</sub>: -50°

Eintritt N<sub>2</sub> in den oberen Wärmeaustauscher; ca - 170° C. Druck der  
Zusatzluft: 17 bis 20 at.

7.12.32

~~unterzeichnet~~

- 7.30 Uhr  $N_2$ -Reg.-Ventil nach der oberen Säule  $\frac{1}{4}$  Gang geöffnet.
- 9.30 erscheint Flüssigkeit in der Drucksäule.
- 13.30 Vorkühler II auf I gewechselt.
- 14.00 Widerstand der Drucksäule steigt erheblich, z.T. über 900 mm WS. Um die Drucksäule zu entlasten und damit der gestauten Flüssigkeit das Abfließen zu ermöglichen, wird Ventil 19 zunächst vollkommen geöffnet. Später wird es nach und nach wieder geschlossen, ab 19.30 ist es wieder ganz zu. Der beabsichtigte Zweck, mit Hilfe der herabrieselnden Flüssigkeit die verlegten Siebböden frei zu machen, wird voll erreicht, wie an dem sich daraufhin wieder einstellenden normalen Druckabfall zu erkennen ist.
- 17.10 Sauerstoffgeneratoren in Betrieb genommen.
- 17.30 Acetylenabscheider zugeschaltet.
- 20.45  $O_2$ -Abgang auf ca.  $1200 \text{ m}^3/\text{h}$  eingestellt.  
Luftdurchsatz rd.  $9000 \text{ m}^3/\text{h}$ .  
abgelassener Sauerstoff (fl.) 105 Itr.

8.12.32

~~unterzeichnet~~

- Bis 2,30 Uhr sind an der Expansionsturbine 20 Düsen offen, ab 2,30 Uhr 16, ab 3,15 = 14, ab 4,30 = 12.
- Der Zusatzkompressor wird saugseitig entsprechend gedrosselt (Zusatzluft von 450 auf  $350 \text{ m}^3/\text{h}$ ).
- Durch Öffnen der  $N_2$ -Klappe wird der Druck der Obersäule von anfänglich 0,42 at auf schließlich 0,25 at verringert.
- Ab 4,30 Uhr schaltet das Überströmventil nicht mehr von I auf II. Wie sich später herausstellte, lag die Ursache hierfür in der Schaltmaschine. Das Ventil funktionierte wieder ab 20,15.
- 5.50 Uhr Zusatzluft weiter gedrosselt ( $320 \text{ m}^3/\text{h}$ )
- 7.00 Uhr Vorkühler I auf II gewechselt.
- 10.00 " Sauerstoff auf Produktion gestellt.

Die Zusatzluft wird in der Folge verschiedentlich neu einreguliert (maximal bis  $380 \text{ m}^3/\text{h}$ ). 18.00 Uhr Vorkühler II auf I gewechselt.

Flüssigsauerstoff insgesamt abgelassen 1000 Itr.

Bis zum Abschluss dieses Berichtes am 12.12.32 ist die Anlage ohne jede Störung gelaufen und ist auch weiter im Betrieb.



Leuna Werke, den 9.1.33

Aktennotiz.

Betr. Fränkl.-LindeApparat I Me 247.

Der Apparat ist vom 7.12. - 29.12.32, also 22 Tage ohne jede Störung durchgelaufen. Am 29. zeigte sich erhöhter Widerstand, der, wie schon früher, eine Stauung der Flüssigkeit in der Säule zur Folge hatte.

Durch Verminderung der Belastung der unteren Säule konnte der Apparat zunächst weiter gefahren werden, jedoch mit geringerer Produktion und Ausbeute. Es wurde Linde anheim gestellt, den Apparat abzustellen und in Ordnung zu bringen. L. hat vorgezogen, den Apparat noch weiter im Betrieb zu halten, um zu beobachten, ob der Widerstand noch weiter wachsen würde. Dies war der Fall. Der Apparat musste immer weniger und weniger belastet werden und wurde schließlich am 31.12. um 17 Uhr abgestellt

K O D A K A S A F T

*J. H. Köhler*

Leuna-Werke, den 12. April 1933.

Besuchsbericht.

Besprechung am 7. April 1933 in Höllriegelskreuth/München.

Teilnahme von der Fa. Linde: Herr Dr. Richard Linde

Herr Obering. Borghardt

Herr Dipl. Ing. Hochgesandt

Herr Dr. Vogel

von der Fa. Mapag. Herr Seidel

von Ludwigshafen. Herr Dr. Sackmann

von Leuna: Herr Lössl.

Betr. Fränkl - Linde - Anlage in Me 247.

Auf Grund der inzwischen bei den im Betrieb befindlichen zwei Fränkl - Linde - Apparaten gesammelten Erfahrungen haben sich für die neu aufzustellende Apparatur verschiedene Umänderungs- bzw. Verbesserungsvorschläge ergeben, die im einzelnen besprochen wurden.

Expansions-Turbinen. Die jetzt vorhandenen Expansionsturbinen sind für normale Verhältnisse, d.h. bei günstiger Witterung, sehr reichlich bemessen, sodass unnötigerweise große Flüssigkeitsmengen aus dem Kondensator entnommen werden müssen (ca 50 l/Std.).

Die Turbine für den neuen Apparat soll deshalb so vorgesehen werden, dass bei normalen Verhältnissen mit weiteren Zuschaltdüsen gefahren werden kann. Bei ungünstiger Witterung bleibt die Möglichkeit bestehen, die Kälteleistung soweit zu steigern, dass größere Mengen Flüssigkeit aus dem Kondensator entnommen werden können.

Schalt-  
maschine.

Die Schaltmaschine erhält neben dem Motorantrieb noch eine Vorrichtung, die es gestattet, dass die Schaltmaschine bei Versagen des Motors von Hand weiter betrieben werden kann.

Umschalt-  
ventile.

Die häufig auftretenden Störungen durch Hängenbleiben oder Versagen der Schaltventile, die auf ungenügende und unzweckmäßige Schmierung der Steuerkolben zurückzuführen sind, werden dadurch behoben, dass die Schmierung der einzelnen Kolben von einer zentralen Stelle mittels Boschschmierpresse erfolgt.

Ferner sollen die Steuerzylinder getrennt von den Schaltventilen angeordnet werden, dadurch wird bei den Sauerstoff-Schaltventilen der Vorteil erreicht, dass die Steuerkolben auch hier mit Öl geschmiert werden können. Ausserdem bietet diese Anordnung den Vorteil, dass man schon äusserlich das Arbeiten der Schaltventile beobachten kann.

Um eine Korrosion der Ventilsitze im Schaltventil zu vermeiden, werden die Tellersitze aus V2A oder Nickelstahl und die Sitze im Ventilgehäuse aus Bronze angefertigt.

Durch Anbringen von Ölbremsen sowie Einbau von Drosselung zwischen Ventilteller und Sitz soll der Schaltstoß weitgehendst gemildert werden.

Die Sauerstoff-Regeneratoren für den neuen Apparat werden ebenso wie die N<sub>2</sub>-Regeneratoren mit einem Überstromventil versehen, sodass bei dem neuen Apparat mit geringerem Luftverlust zu rechnen sein wird.

Die Kolben der Steuerventile werden mit Gewindelöchern versehen, die einen Ausbau der Kolben erleichtert. Ebenso erhalten die Decke der Zylinder Abdruckschrauben.

Schaltrelais.

Die Anordnung der Schaltrelais in der Schaltmaschine, die bei der jetzigen Anlage sehr unzugänglich sind, wird abgeändert. Eine Zeichnung der vorgeschlagenen Anordnung wird uns zur Begutachtung zugeschickt.

Temperaturmessungen.

Da es wiederholt vorgekommen ist, dass das Widerstandsthermometer am unteren Ende der Regeneratoren versagt, wird in Erwägung gezogen, an dieser Stelle ein zweites Widerstandsthermometer als Reserve einzubauen, welches im Bedarfsfalle eingeschaltet werden kann. Die Fa. Linde ist zur Zeit daran, die Temperaturmessanlage so auszugestalten, dass die Temperaturen mittels Lichtsignalen überwacht werden können.

Es soll dies in der Weise geschehen, dass bei normalen Temperaturen am unteren Ende des Regenerators eine weiße Lampe aufleuchtet. Bei einer Steigerung der Temperatur um etwa  $5 - 10^{\circ}$ , die an sich noch keine Gefahr für den Betrieb bedeutet, leuchtet eine andersfarbige Lampe auf und bei weiterer Temperatursteigerung, die eine Regulierung der Schieber erfordert, gibt das Aufleuchten einer dritten Lampe das Warnungssignal.

Die Fa. Linde ist, wie gesagt, mit dieser Anlage noch im Anfangsstadium der Versuche und will uns später diese Anlage anbieten.

Dazu ist zu bemerken, dass unsere Betriebskontrolle augenblicklich damit beschäftigt ist, eine registrierende Temperaturmessung auszuarbeiten, die in Abhängigkeit

von der Schaltmaschine die für den Betrieb massgebende Temperatur am unteren Ende der Regeneratoren während der Wärmeperiode anzeigen soll.

Ölanreicherung am NH<sub>3</sub>-System.

Die vor einiger Zeit aufgetretene Störung durch Versagen der Kälteanlage infolge Verstopfung durch Öl in die Zuführungsleitung zu den Verdampfern gab Veranlassung zu einer weitgehenden Erörterung über Anbringung der Abscheider für die Neuanlage. Diese Abscheider sollen möglichst hoch angebracht werden, damit genügende Fallhöhe und damit am unteren Ende der Falleitung ein Überdruck entsteht, der mit Sicherheit ein Abzapfen von Öl gestattet.

Um mit Sicherheit Ölverstopfungen vorzubeugen ist naturgemäß ein einwandfreies Eismaschinenöl zu verwenden.

Herr Dr. Linde macht darauf aufmerksam, dass die Indigo-Abteilung Lu. neuerdings einen sogenannten "Stockpunktverbesserer" herstellt, bei etwa 1/4 % Zusatz soll das Öl auch bei den in diesen Anlagen vorkommenden Temperaturen von -40° noch flüssig bleiben. Herr Dr. Sackmann wird sich mit der Indigo-Abteilung in Verbindung setzen.

Handräder für Absperrventile.

Die für die bestehende Anlage verwendeten Handräder mit hohlem Kranz sind sehr ungeeignet, dadurch, dass sie leicht brechen. Es wurde vereinbart, dass diese Handräder gegen solche mit vollem Kranz ausgewechselt werden und dass weiter die Neuanlage von vornherein mit den letzteren versehen wird.

Ventilplatten für Rückschlagventile.

Da die Materialfrage für die Rückschlagventilplatten noch nicht geklärt ist, bittet uns die Fa. Linde, die letzthin gesandten Platten aus Kupfer bei nächster Ge-

Gelegenheit einzubauen und auszuprobieren. Von den jetzt eingebauten Aluminium- und Bronzeplatten kann bis jetzt mit Sicherheit noch nicht gesagt werden, welche Ausführung die zweckmäßigste ist.

Schutz der Isolierung der Regeneratoren.

Da die Schaltventile über den Regeneratoren öfters mit Dampf aufgetaut werden müssen, sollen die Regeneratoren zur Schonung der Isolierung mit Auffangrinnen für das Kondenswasser versehen werden.

NH<sub>3</sub>-Leitungen.

Bei der Verlegung der NH<sub>3</sub>-Leitungen soll darauf Rücksicht genommen werden, dass diese bei einem eventuellen Zerknall des Apparates nicht gefährdet werden.

Gewinnung von reinem O<sub>2</sub> über 97, - 98%.

Bei den vorhandenen Apparaten ist durch das eingebaute, automatisch gesteuerte O<sub>2</sub>-Dreiweg-Ventil ein Herausschneiden von reinem O<sub>2</sub> durchgeführt. Der O<sub>2</sub> fällt im Mittel mit einer Reinheit von etwa 98% an, während er ohne diesen Vorauslass infolge der Verunreinigung mit Luft nur etwa mit 96% anfallen würde.

Eine höhere Reinheit als 98% kann Linde nicht gewährleisten. Der O<sub>2</sub> fällt in dem ~~Haupt~~ Kondensator, also vor Eingang in den Regenerator, mit etwa 99% an. Da aber ein absolutes Dichthalten der Schaltventile und Rückschlagventile nicht gewährleistet werden kann, so wird immerhin mit einer Verunreinigung von etwa 1% bei der jetzigen Anordnung zu rechnen sein. Wird ein <sup>noch</sup> reineres O<sub>2</sub> gewünscht, so müssen die O<sub>2</sub>-Regeneratoren als Gegenströmer ausgebildet werden, wobei dann ein O<sub>2</sub> von einer Reinheit bis 99,5% erreicht werden kann.

Die Kosten für eine Anlage in dieser Ausführung wird uns die Fa. Linde noch angeben.

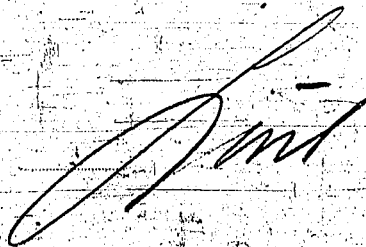
Hochdruck-Luft Bei dem neuen Apparat wird statt Mitteldruck-Luft von  
statt Mittel-  
Druck-Luft. 25 Ata HD-Luft von 100 ata bis 150 ata verwendet und

dadurch eine erhöhte  $O_2$ -Ausbeute erzielt. Es wurde  
be-sprochen, auch die vorhandenen beiden Apparate so  
einzurichten, dass Mitteldruckluft gegen HD-Luft er-  
setzt wird. In diesem Falle müssen die Wärmeaustau-  
scher (Luft gegen  $N_2$ ) sowie die  $NH_3$ -Vorkühler und  
Gegenstromkühler vor den  $NH_3$ -Kühlern gegen solche  
für den hohen Druck umgetauscht werden. Linde er-  
klärte sich bereit die für 25 at eingebauten Kreuz-  
strom-Gegenströmer gegen solche für HD umzutauschen.  
Dagegen müssten die  $NH_3$ -Vorkühler und Gegenströmer  
neu beschafft werden. Ein Kostenanschlag über diesen  
Umbau geht uns noch zu.

Gewinnung  
von Krypton.

Die kürzlich durch Griesheim-Elektron erfolgte Anre-  
gung, aus der hier bestehenden Luftzertrennungsanlage  
Krypton zu gewinnen, ist im Einvernehmen mit der Fa.  
Linde erfolgt. Die Besprechung über diese Angelegen-  
heit ist in einem Sonderbericht niedergelegt.

Im Anschluß an die Besprechungen wurden noch die Werkstätten  
in Höllriegelskreuth besichtigt. Die Beschäftigung war sehr gering.  
Die Teile für unsere umzubauende Apparate I & II Me 337 sind teil-  
weise in Arbeit. Unter anderem konnten wir die Kondensatorböden und  
-deckel, sowie Einsätze der oberen Säule besichtigen, Die vor eini-  
gen Wochen bestellten Schlangen für  $NH_3$ -Kühler in Me 337 gingen  
ihrer Vollendung entgegen und werden voraussichtlich noch Ende die-  
ser Woche zum Versand gebracht.



Leuna, den 21.12.1932.

TR3

Zu den vorläufigen Messergebnissen

Bilanz über den Betrieb vom 16.-18.12.1932.

Gemessen:

Mengen:

Gesamtluft	10'000 cbm/h	0° 760 mm	
dazu	460 "	" "	MD-Menge
Sauerstoff	1'625 cbm/h	0° 760 mm	gasförmig
dazu	35 "	" "	flüssig abgel.

Analysen:

N <sub>2</sub>	obere Säule	.....	5,2	%
"	Turbine	.....	1,6	%
"	vor Regenerator	....	3,8	%
"	nach	....	4,8	%
O <sub>2</sub>	nach Kondensator	...	98,2	%
"	Regenerator	..	97,2	%
"	in Leitung	.....	97,2	%

Errechnet:

N <sub>S</sub>	Menge des N <sub>2</sub>	obere Säule	
N <sub>T</sub>	"	"	durch Turbine
N <sub>R</sub>	"	"	vor Regenerator
	"	"	im "
O <sub>K</sub>	"	"	O <sub>2</sub> aus Kondensator
O <sub>R</sub>	"	"	im Regenerator
O <sub>fl</sub>	"	"	flüssig abgelassen
L	"	der Druckluft	nach Regenerator
L <sub>R</sub>	"	"	im "
L <sub>UN</sub>	"	"	durch Undichtigkeit in N <sub>2</sub> übertret.
L <sub>SO</sub>	"	"	" " " O <sub>2</sub> "
L <sub>S</sub>	"	"	Schaltverlust
L <sub>SN</sub>	"	"	" " in N <sub>2</sub>
L <sub>SO</sub>	"	"	" " " O <sub>2</sub>



$$\begin{aligned} 5,2 N_S + 1,5 N_T &= 3,8 N \\ 1,5 N_S + 1,5 N_T &= 1,5 N \end{aligned}$$

$$N_S = \frac{2,3}{3,7} N = 0,62 N$$

$$N_T = 0,38 N$$

$$\begin{aligned} 98,2 O_K + 20,9 L_{RO} &= 97,2 O_R \\ 20,9 O_K + 20,9 L_{RO} &= 20,9 O_R \end{aligned}$$

$$O_K = \frac{76,3}{77,3} O_R = 0,988 O_R$$

$$L_{RO} = 0,012 O_R$$

$$\begin{aligned} 3,8 N + 20,9 L_{RN} &= 4,8 N_R \\ 20,9 N + 20,9 L_{RN} &= 20,9 N_R \end{aligned}$$

$$N = \frac{16,1}{17,1} N_R = 0,94 N_R$$

$$L_{RN} = 0,06 N_R$$

$$\begin{aligned} 98,2 O_K + 100 \cdot 35 + 3,8 N &= 20,9 L + 20,9 \cdot 460 \\ 3,8 O_K + 38 \cdot 35 + 3,8 N &= 3,8 L + 3,8 \cdot 460 \\ 94,4 O_K + 962 \cdot 35 &= 17,1 L + 17,1 \cdot 460 \end{aligned}$$

$$O_K = \frac{17,1 L + 17,1 \cdot 460 - 962 \cdot 35}{94,4} = \frac{962 \cdot 35}{94,4}$$

$$O_K = 0,181 L + 832 - 357$$

$$O_K = 0,181 L + 47,5$$

$$N = L + 460 - 0,181 L - 47,5 - 35$$

$$N = 0,819 L + 377,5$$

$$L_R = L + L_{RO} + L_{RN} = 9540 - L_S$$

$L_S = 420$  (Annahme, errechnet aus Regeneratorkonhalt)

$$L_R = 9540 - 420 = 9120$$

$$9120 = L + 0,012 O_R + 0,06 N_R$$

$$O_R = \frac{O_K}{0,988}; \quad O_R = 0,181 L + 47,5; \quad N_R = \frac{N}{0,94}; \quad N = 0,819 L + 377,5$$

$$9120 = L + 0,012 \frac{0,181 L + 47,5}{0,988} + 0,06 \frac{0,819 L + 377,5}{0,94}$$

$$9120 = L + 0,0022L + 0,577 + 0,0522L + 24,1$$

$$1,054L = 9095,3$$

$$L = 8625$$

$$N = 0,319 \cdot 8625 + 377,5$$

$$N = 7440$$

$$N_S = 0,62 \cdot 7440$$

$$N_S = 4620$$

$$N_T = 0,38 \cdot 7440$$

$$N_T = 2820$$

$$O_K = 0,161 \cdot 8625 + 47,5$$

$$O_K = 1610$$

$$O_R = \frac{1610}{0,988} = 1630$$

$$N_R = \frac{7440}{0,94} = 7915$$

$$L_{RO} = 0,012 \cdot 1630 = 20$$

$$L_{RN} = 0,06 \cdot 7915 = 475$$

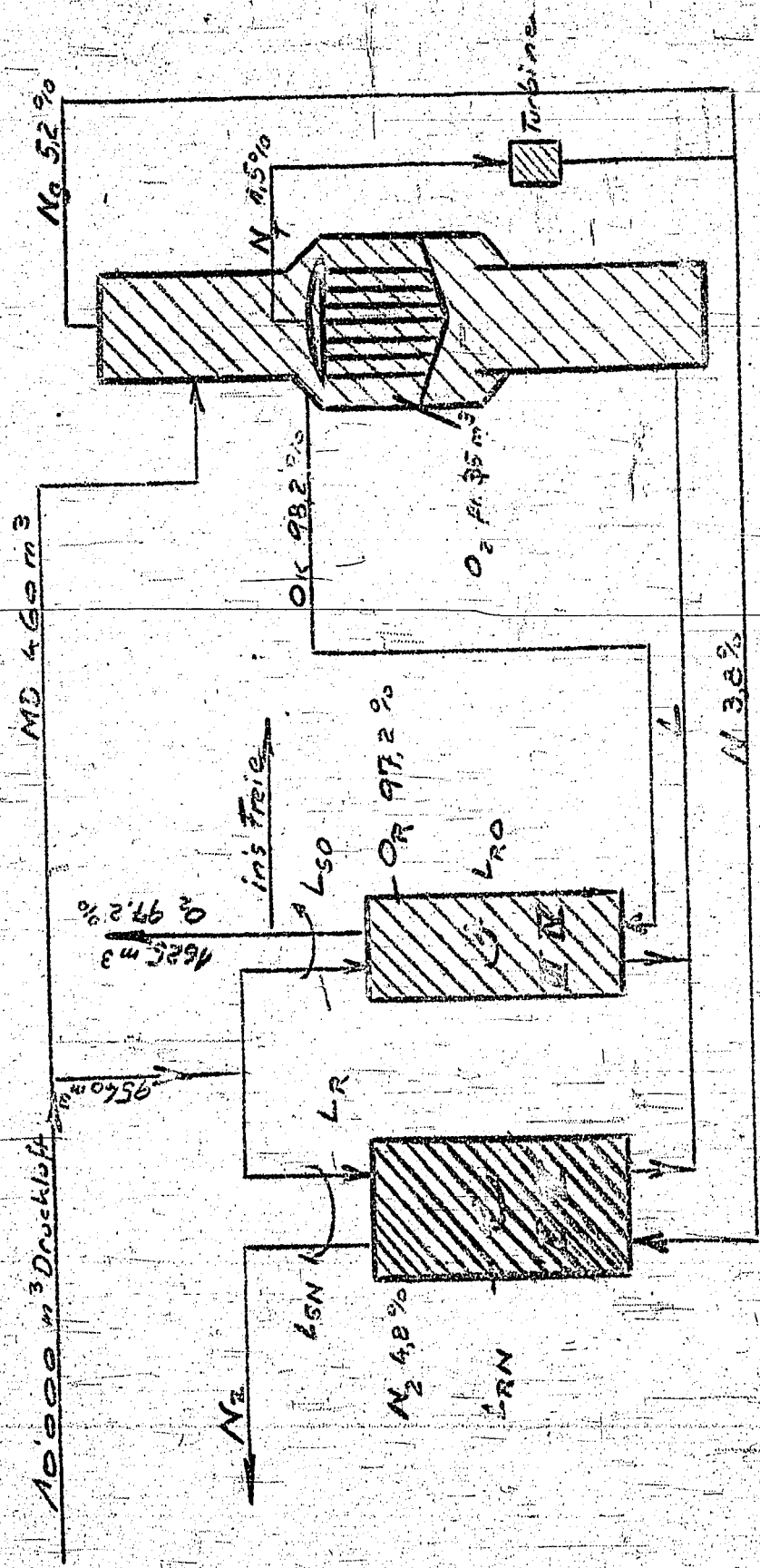
### Ausbeute:

Garantie: aus 10'000 m<sup>3</sup>/h Luft 1600 m<sup>3</sup>/h O<sub>2</sub> 95% = 1535 O<sub>2</sub> 100%

Erreicht: " " " " 1625 " " 97,2% = 1580 O<sub>2</sub> "

Ausbeute garantiert:  $\frac{1535}{2090} = 73,4\%$

" erreicht:  $\frac{1580}{2090} = 75,6\%$



Schwarze Zahlen gemessen  
 Errechnete

B. Saucetoff  
Produktion.

113 ~~2/4~~  
~~1/4~~

Luftgewicht  
für  
verdichteten Luftstoff

- 1/ Luftgewicht 1000 m<sup>3</sup> = 580 g
  - 2/ Verdichtung " " = 320 g
- 900 g

Leuna-Werke, den 1. Juni 1933.

*H. Rohm*

A k t e n n o t i z.

Betrifft: Zukünftige Sauerstoff - Produktion in Me 247 u. Me 337.

Me 247; Fränkl-Linde-Anlage:

Apparat III wird voraussichtlich Anfang November 1933 in Betrieb kommen. Dann werden folgende Sauerstoffmengen erzeugt:

Apparat I	durchschnittlich:	1 650 m <sup>3</sup> /h	Sauerstoff	97-98 %ig
" II	"	1 650 "	"	"
" III	"	2 600 "	"	"

Maximale Gesamt-Menge : 5 900 m<sup>3</sup>/h Sauerstoff 97-98 %ig  
mit etwa 1 % Argon

( 5 750 m<sup>3</sup>/h Sauerstoff rein  
+ 150 " Stickstoff

mithin:  $( 5 750 - \frac{150}{4} ) m^3 = 5 710 m^3/h$  Sauerstoff bewertbar.

Die durch Verdampfung des aus den Kondensatoren entnommenen flüssigen Sauerstoffs gewonnenen Gasmengen sind für Me 247 in den obigen Zahlen enthalten.

Me 337; Alte Linde-Anlage:

Der Ersatz für den explodierten Apparat I wird voraussichtlich Mitte Juni in Betrieb kommen; der unzubauende Apparat II wird etwa Mitte August 1933 fertiggestellt sein.

Jeder der 4 Apparate verarbeitet maximal 3 600 m<sup>3</sup> Luft/h.

Von dem hochprozentigen Sauerstoff werden für anderweitige Verwendung: Schwefelreinigung, Kontaktschmelze, Kontaktfabrik, Flaschenabfüllerei und Werkstätten

etwa 300 m<sup>3</sup>/h

verbraucht.

Folgende Sauerstoffmengen (vergl. auch die Tabelle) werden je nach der Fahrweise erzeugt bzw. zur Verfügung stehen:

a) Die Apparate I und II fahren auf hochprozentigen Sauerstoff:

App. I :	720 m <sup>3</sup>	98,5 %ig	
" II :	720 "	"	
" III :	600 "	"	+ 200 m <sup>3</sup> 55 %ig
" IV :	400 "	"	+ 550 "
<hr/>			
	2 440 m <sup>3</sup>	98,5 %ig	+ 750 m <sup>3</sup> 55 %ig
abzgl.	300 "	"	für anderweitige Verwendung
<hr/>			
	2 140 m <sup>3</sup>	98,5 %ig	+ 750 m <sup>3</sup> 55 %ig
	=	2 890 m <sup>3</sup>	etwa 87 %ig mit etwa 1,5 % Argon
	=	{	2 520 m <sup>3</sup> Sauerstoff rein
		{	+ 370 " Stickstoff
<hr/>			
mithin:	( 2 520 - $\frac{370}{4}$ )	=	etwa 2 430 m <sup>3</sup> Sauerstoff bewertbar.

b) Die Apparate I und II fahren auf reinen Stickstoff:

App. I :	.....	820 m <sup>3</sup>	90 %ig	
" II :	.....	820 "	"	
" III :	600 m <sup>3</sup>	98,5 %ig	.....	+ 200 m <sup>3</sup> 55 %ig
" IV :	400 "	"	.....	+ 550 "
<hr/>				
	1 000 m <sup>3</sup>	98,5 %ig	+ 1 640 m <sup>3</sup> 90 %ig	+ 750 m <sup>3</sup> 55 %ig
abzgl.	300 "	"	für anderweitige Verwendung	
<hr/>				
	700 m <sup>3</sup>	98,5 %ig	+ 1 640 m <sup>3</sup> 90 %ig	+ 750 m <sup>3</sup> 55 %ig
	=	3 090 m <sup>3</sup>	etwa 83 %ig mit etwa 3 % Argon	
	=	{	2 575 m <sup>3</sup> Sauerstoff rein	
		{	+ 515 " Stickstoff	
<hr/>				
mithin:	( 2 575 - $\frac{515}{4}$ )	=	etwa 2 445 m <sup>3</sup> Sauerstoff bewertbar.	

c) Die Apparate I und II fahren auf hochprozentigen Sauerstoff und reinen Stickstoff:

App. I :	530 m <sup>3</sup>	98,5 %ig	+ 360 m <sup>3</sup>	55 %ig
" II :	530 "	"	+ 360 "	"
" III :	600 "	"	+ 200 "	"
" IV :	400 "	"	+ 550 "	"
<hr/>				
	2 060 m <sup>3</sup>	98,5 %ig	+ 1 470 m <sup>3</sup>	55 %ig
abzgl.	300 "	"	für anderweitige Verwendung	
<hr/>				
	1 760 m <sup>3</sup>	98,5 %ig	+ 1 470 m <sup>3</sup>	55 %ig
	=	3 230 m <sup>3</sup>	etwa 78 %ig mit etwa 2 % Argon	
	=	{	2 540 m <sup>3</sup> Sauerstoff rein	
		{	+ 690 " Stickstoff	
<hr/>				
mithin:	( 2 540 - $\frac{690}{4}$ )	=	etwa 2 370 m <sup>3</sup> Sauerstoff bewertbar.	

Der aus den Kondensatoren entnommene flüssige Sauerstoff wird zur Zeit vollständig an Griesheim-Elektron und für den Eigenverbrauch (Laboratorien) abgegeben.

Die Gesamtmenge bewertbaren Sauerstoffs beträgt also maximal:

	<u>a</u>	<u>b</u>	<u>c</u>
Me 247 :	5 710 m <sup>3</sup>	5 710 m <sup>3</sup>	5 710 m <sup>3</sup>
+ " 337 :	2 430 "	2 445 "	2 370 "
	<u>8 140 m<sup>3</sup></u>	<u>8 155 m<sup>3</sup></u>	<u>8 080 m<sup>3</sup></u>

Die Ende des Jahres 1933 für die Braunkohlenvergasung zur Verfügung stehenden maximalen Sauerstoffmengen sind also je nach der Fahrweise:

Reiner und unreiner Sauerstoff getrennt:

- a) 8 040 m<sup>3</sup> Sauerstoff + 750 m<sup>3</sup> Sauerstoff etwa 55 %ig hochproz.  
 = 410 " " rein + 340 m<sup>3</sup> Stickstoff rein  
 = 325 " " bewertbar.
- b) 6 600 m<sup>3</sup> Sauerstoff + 2 390 m<sup>3</sup> Sauerstoff etwa 79 %ig hochproz.  
 = 1 890 " " rein + 500 m<sup>3</sup> Stickstoff rein  
 = 1 765 " " bewertbar.
- c) 7 660 m<sup>3</sup> Sauerstoff + 1 470 m<sup>3</sup> Sauerstoff etwa 55 %ig hochproz.  
 = 810 " " rein + 660 m<sup>3</sup> Stickstoff rein  
 = 645 " " bewertbar.

Reiner und unreiner Sauerstoff vermischt:

- a) 8 790 m<sup>3</sup> etwa 94 %ig mit etwa 1,3 % Argon = { 8 270 m<sup>3</sup> Sauerstoff rein  
 520 " Stickstoff rein.
- b) 8 990 " " 93 " " " 1,7 " " " = { 8 325 m<sup>3</sup> Sauerstoff rein  
 665 " Stickstoff rein.
- c) 9 130 " " 91 " " " 1,5 " " " = { 8 290 m<sup>3</sup> Sauerstoff rein  
 840 " Stickstoff rein.

Die beiden Apparate III und IV liefern genügend reinen Stickstoff für das 7- und 200-Atm.-Stickstoffleitungsnetz (Hydrierung, Ammoniakfabrik), so daß normalerweise die unter a) angegebenen Sauerstoffmengen erzeugt werden und zur Verfügung stehen. Außerdem ist diese Fahrweise mit Rücksicht auf einen möglichst niedrigen Argongehalt im hochprozentigen Sauerstoff die zweckmäßigste.

Die Fahrweise b) und c) kommt nur dann in Frage, wenn aus irgendwelchen Gründen größere Mengen reinen Stickstoffs verlangt werden.



Sauerstoffproduktion in Me 337

Betriebsweise = ) fahren auf :	a)		b)		c)		Stickstoff rein m <sup>3</sup>
	hochproz. Sauerstoff 98-99 %ig m <sup>3</sup>	dabei Stickstoff unrein (ca. 2 % O <sub>2</sub> ) m <sup>3</sup>	Sauerstoff etwa 90 %ig m <sup>3</sup>	Stickstoff rein m <sup>3</sup>	Sauerstoff hochproz. m <sup>3</sup>	dabei Sauerstoff etwa 55 %ig m <sup>3</sup>	
<u>Apparat I :</u>	720	2 880	820	2 780	530	360	2 710
entspr. Sauerstoff 98-99 %ig	720		740		ca. 730		
bewertbarer Sauerstoff	720		720		" 690		
<u>Apparat II :</u>	720	2 880	820	2 780	530	360	2 710
entspr. Sauerstoff 98-99 %ig	720		740		ca. 730		
bewertbarer Sauerstoff	720		720		" 690		
<u>Apparat III :</u>	-	-	-	-	600	200	2 800
entspr. Sauerstoff 98-99 %ig	-		-		ca. 710		
bewertbarer Sauerstoff	-		-		" 690		
<u>Apparat IV :</u>	-	-	-	-	400	550	2 650
entspr. Sauerstoff 98-99 %ig	-		-		ca. 700		
bewertbarer Sauerstoff	-		-		" 640		

- Anmerkungen: Apparat I, II u. III : Neue Rektifikationssäulen mit Ringböden. Diese bewirken eine bessere Trennung der Luft und eine höhere Ausbeute an hochprozentigem Sauerstoff. Dieser enthält nur bis zu 1 % Argon.
- " I u. II : Beide Apparate erhalten nach dem Umbau Hochdruck-Zusatzgegenströmer; dadurch verbesserter Kälteaustausch, bessere Rektifikation und die Folge davon, Gewinnung praktisch des gesamten Sauerstoffs als hochprozentigen Sauerstoff.
- " III : Ausführung des Apparates (insbesondere der Rektifikationssäulen und Böden) genau wie App. I u. II, doch fehlt der Hochdruck-Zusatzgegenströmer.
- " IV : Ältere Konstruktion der Rektifikationssäulen.

gez. Lössl.

W. K. Hite - Anlage  
F. Lind's App

Dr.Ra.

Leuna Werke, am 23.6.1943 Sr.

114

Artenvermerk.

Betr.: Vorkühlung von Gas.

Um 150 000 cbm Luft von 35 °C auf 15 °C abzukühlen, sind 900 000 kcal Kälte unter Einzug der Kälteverluste und 1 000 000 kcal/h erforderlich.

Die Kälteleistung wird auf Sole übertragen, die von einer Temperatur von 5 °C auf 0 °C abgekühlt werden soll. Die Soletemperatur liegt verhältnismäßig hoch, weil in der Rohrwandung des Luftkühlers Eis nicht ausfallen soll.

Die Anlagekosten für die Absorptions-Kälteanlage betragen RM 150 000.-- Grundflächenbedarf 5 x 10 m, Dampfbedarf 4,2 to/h, Eisenkontingent 120 to, Energiebedarf etwa 30 kW/h. Lieferzeit, abhängig von Dringlichkeitsstufe, liegt verhältnismäßig niedrig, da außer Zentrifugalpumpe nur Apparate und Wärmeaustauscher herzustellen sind.

Zusätzliche Kosten für Kühler und Montage RM 50 000.--, sodaß die Gesamtanlage 200 000.-- RM kosten wird.

Der eigentliche Vorkühler kann aus 7 - 8000 Rohren von 40 mm Ø und 4 m Länge bestehen, die insgesamt gesehen den gleichen Querschnitt wie die Rohrleitung von 1 800 mm Ø besitzen.

Die Anlage wird in der Sammelleitung untergebracht, die von der Rohrbrücke nördlich Bau 247 nach Bau 247 führt. Gesamtdurchmesser des Rohrbündels 3600 mm.

*Werner*

*Handwritten signature*

Abteilung: ...

... ..

... ..

... ..

... ..

Die Aufstellung des ... ..  
... ..  
... ..  
... ..  
... ..

... ..

... ..  
... ..  
... ..  
... ..  
... ..

... ..

... ..  
... ..  
... ..  
... ..  
... ..

... ..

... ..

Durchschlag: 10%

**Durchschlag**

Abteilung

Ammoniakwerk Merseburg, Betrieb mit beschränkter Haftung  
Abteilung

Ammoniakwerk Merseburg, Betrieb mit beschränkter Haftung  
Abteilung

Ammoniakwerk Merseburg, Betrieb mit beschränkter Haftung  
Abteilung

Durchschlag für

*Handwritten signature: Müller*

# I. G. Ludwigshafen

## Besuchs-Bericht

den 4. Juli 1933

vom 28. und 30. Juli 1933.

Ort der Besprechung München - Hüllriegelskreuth.

Anwesend waren

Von der Firma Linde die Herren: Dr. Linde, Dr. Vogel, Obering. Bornhardt u.  
Hochgesand.

Von der I. G. die Herren: Dr. Köhler und Fütterer.

Betreff Frankl-Linde - Anlage Me 247.

### Gesamterordnung der Ammoniakkühlanlage:

Es wird abgeprochen, an welchen Stellen des Kühlsystems Sammel-  
leitungen vorgesehen werden und an welchen Plätzen am Bau sie zu  
verlegen sind. Die von uns vorgesehene Aufstellung des  $\text{NH}_3$ -Konden-  
sators für den neuen  $\text{NH}_3$ -Kompressor wird gutgeheißen. Das Ergebnis  
der Absprache wird in einem vorläufigen Rohrleitungsplan niederge-  
legt, von dem Leun und Ludwigshafen je 1. Pausse erhalten. Linde  
arbeitet nunmehr sofort den endgültigen Rohrleitungsplan aus. In  
diesem wird die Lage der von uns zu verlegenden Luftleitungen mit  
berücksichtigt. Zu diesem Zweck wurde deren Lage im vorläufigen  
Rohrleitungsplan gleich mit vorgesehen. Der Anschluss der vorhandenen  
Kälteanlage an die neue wurde besprochen. Er ist im Rohrleitungs-  
schema bereits berücksichtigt. Linde wünscht von uns eine genaue  
Lagezeichnung für die 800  $\phi$   $\text{O}_2$ -Leitung und eine Zeichnung der  
Aussenbühne an der Ostseite von Me 247. Ausserdem wird Linde die  
endgültige Bauzeichnung für Aufstellung des  $\text{NH}_3$ -fl-Abscheiders  
sofort nach Fertigstellung zugesandt.

### Signalanlage für die Temperatur der Regeneratoren:

Linde hat eine optische Signalanlage ausgearbeitet, bei der der  
Normalzustand der Anlage durch weisse Glühlampen angezeigt wird,  
während bei zu hoher oder zu niedriger Temperatur eine rote oder eine  
grüne Lampe mit aufleuchtet. Linde wird ein Angebot auf eine solche

Anlage ausarbeiten.

Handantrieb der Ventilschaltmaschine:

Die Zeichnung für diese Vorrichtung ist noch nicht fertiggestellt.  
Der Antrieb soll so ausgeführt werden, dass jeweils durch einige Umdrehungen an einer Kurbel die Leiterschaltung vorgenommen wird, dann nach der Umdrehung eine Pause entsprechend einem Betriebspiel gehalten und wiederum durch einige Kurbelumdrehungen weitergeschaltet wird.

Gleichzeitig wird ein von der Schaltmaschine abgeleiteter Antrieb für den Boschler, der die Steuerzylinder der Umschaltventile bedient, entworfen.

Herr Köhler besprach noch einige Betriebsangelegenheiten, über die er selbst berichten wird.

*F. Köhler*

D'schlag Herrn Lössl

" " Gering, Fütterer

" " Lenna.

Lö.

Leuna-Werke, den 29. September 1933. Gl.

B e s u c h s b e r i c h t .

Betrifft:  $\text{NH}_3$ -Anlage für Fränkl-Linde-Anlage Me 247.

Der uns von der Firma Linde zugestellte Rohrleitungsplan für die  $\text{NH}_3$ -Anlage entspricht in einigen Punkten nicht den s-Zt. getroffenen Vereinbarungen hinsichtlich der Leitungsführung. Es wurde s-Zt. vereinbart, dass die Rohrleitungen so zu verlegen sind, dass möglichst freier Raum für die Kranbedienung im Maschinenhaus frei bleibt. Nach dem jetzigen Plan ist jedoch der ganze Bau in der Querrichtung durch die Ammoniakleitungen versperrt.

Bei der heutigen Besprechung wurde mit Herrn Dipl. Jng. Wagner von der Firma Linde-Wiesbaden folgendes vereinbart:

Sämtliche Verbindungsleitungen zwischen  $\text{NH}_3$ -Abscheider, Mitteldruckflasche und Kompressoren werden so verlegt, dass sie vom Abscheider bzw. der Mitteldruckflasche bis zur Kellerdecke und von dort ab unter der Kellerdecke bis zu den Kompressoren laufen.

Dadurch wird zwar in der Saugleitung vom Abscheider zum Kompressor eine Sackbildung entstehen (die bei der jetzt geplanten Ausführung teilweise ebenfalls vorhanden ist), die an und für sich nicht erwünscht wäre, weil bei unachtsamer Bedienung und einer Ueberflutung des Abscheiders leichter Flüssigkeit zum Kompressor mitgerissen werden könnte. Da jedoch eine Leitungsführung in ähnlicher Weise schon vielfach von Linde ausgeführt ist und die Bedenken gegenüber



den Vorteilen bei einer Verlegung der Leitung im Keller weniger ins Gewicht fallen, wird die oben erwähnte Führung festgelegt. Die Bedenken sind in unserem Falle insofern geringer, weil die Regulierung des Flüssigkeitsstandes im Abscheider nach einem an der Regulierstation befindlichen Hampsometer erfolgt. Die obere Anschlussleitung zum Hampsometer wird zur Sicherung ohne Sackbildung oberhalb des Maschinenhausflurs an den Wänden entlang gelegt.

Die Leitungsführung zwischen Kompressor und dem im Keller aufgestellten Kondensator wird ebenfalls so gewählt, dass die Leitungen unterhalb Maschinenhausflur vom Kompressor zum Kondensator und vom Kondensator zur Regulierstation unterhalb Maschinenhausflur verlegt werden.

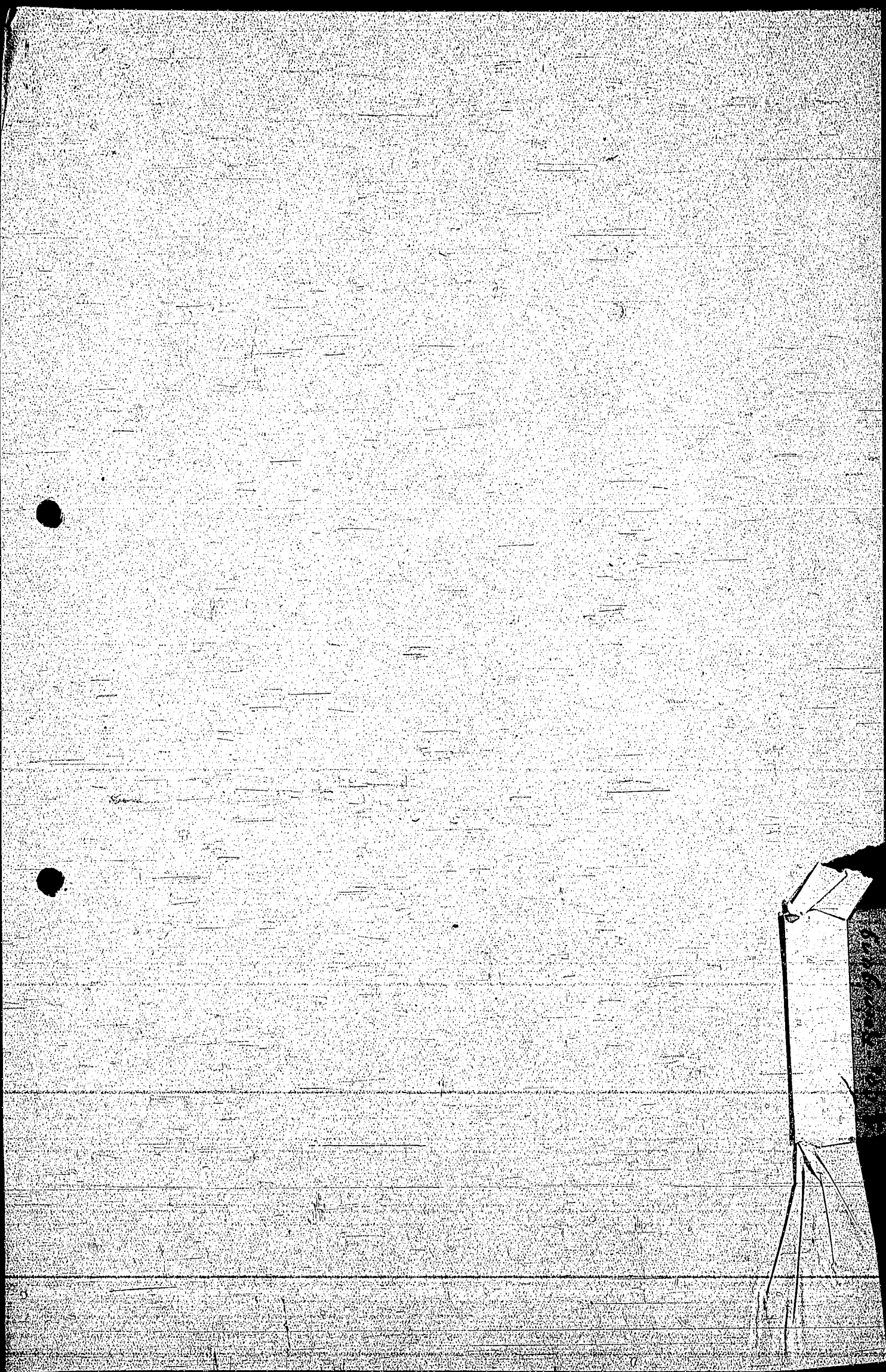
Für diese Leitungsführung spricht ausserdem noch der Grund, dass die zuerst geplante Leitungsführung über Maschinenhausflur so vorgesehen war, dass eine spätere Demontage des zum Trennungsapparat gehörigen Ammoniakvorkühlers nicht möglich war. Die Verlegung der Leitungen muss so vorgenommen werden, dass die Rohre genügend Abstand von dem Trennungsapparat haben, um bei einem etwa vorkommenden Zerfall des Apparats nicht in Mitleidenschaft gezogen zu werden. Es muss eine neue Niederdruck-Druckzylinderverbindung für den Kompressor angefertigt werden, deren Anschlußstutzen nach unten weist. Hierzu wird der Montagemeister ein Stichmaß am Kompressor nehmen und an die ausführende Werkstatt, die Maschinenfabrik Esslingen, einsenden.

Um keine Verzögerung in der Montage eintreten zu lassen, wird der verantwortliche Montagemeister nach den jetzigen

Angaben des Herrn Wagner die Leitungsänderung sofort in Angriff nehmen und die Firma Linde-Wiesbaden wird nach einiger Zeit einen Herrn beauftragen, der die sachgemäße Ausführung nachkontrolliert. Die endgültige Rohrleitungszeichnung wird nachträglich von Linde an Hand der Skizzen, die der Monteur während der Montage aufzunehmen hat, angefertigt.

*Handwritten signature*

Durchschlag an Linde-Wiesbaden,  
" Linde-Höllriegelskreuth,  
" T. A. Lu.



*M*

AMMONIAKWERK MERSEBURG

1/5

Gesellschaft mit beschränkter Haftung

Materialprüfungsbetrieb Me 175 - Metallurgisches Laboratorium

Aufendienst

Leuna Werke, den 23. 1. 39.

An

Herrn Hgl. Ing. Rindloff Me 770

Unsere Auftrag-Nr.: 51/275 (39)

Anlage-Nr.

Betrifft: Untersuchung der Synthesen an Leitungen der Längentürme

Ma 337

Aufgabe: Untersuchung auf festgelegte Stellen

Ergebnis: Es wurden 3 grobgeglühten Stellen an den Synthesen  
näher untersucht, und zwar je eine an der Luft,  
sinterblechleitungen der Längentürme 2 und 4  
und eine an der Metallblechleitung zwischen  
Türmen 2 und 3.

Das Synthesematerial an diesen Stellen ist stark  
rissig (inter. Korrosion), das Rohmaterial zeigt keine  
festgelegten Stellen (siehe Linien). Es wurde angeschlossen  
die Resonanzmethode mit einer festen Elektrode ausgeführt.

Ansicht  
der Stelle an der  
Leitung zwischen  
Türmen 2 u. 3.



x 1/1

Nr. 21003

RA 00004\*

Materialprüfungsbetrieb Me 175  
Metallurgisches Laboratorium

AMMONIAKWERK MERSEBURG

Gesellschaft mit beschränkter Haftung

Materialprüfungsbetrieb Me 175 - Metallurgisches Laboratorium

Außendienst

1/5 MW R

Leuna Werke, den 22. 2. 39.

An

Herrn Hgl. Ing. Rudloff Me 770

Unsere Auftrag-Nr.: 51/748 in 61/757 (39)

Anlage-Nr.

Betrifft:

Stückuntersuchung in Me 334

An Längsriemen 4 mm und 18 Stücklöcher, deren Lage auf der Spitze (Anlage) entsprechend ist, auf „intakter Rippe“ untersucht.

Ergebnis: Sämtliche Löcher waren frei von Rissen.

An einem Stückplanz sind zwei Proben, je einen für die Untersuchung an der Materialprüfung gesendet worden, wobei ebenfalls kein „intakter Angriff“ festgestellt.

RA 00138 \*

Materialprüfungsbetrieb Me 175 Metallurgisches Laboratorium

# AMMONIAKWERK MERSEBURG

Gesellschaft mit beschränkter Haftung

Materialprüfungsbetrieb Me 175 - Metallurgisches Laboratorium

Außendienst

Leuna Werke, den 22. 2. 39.

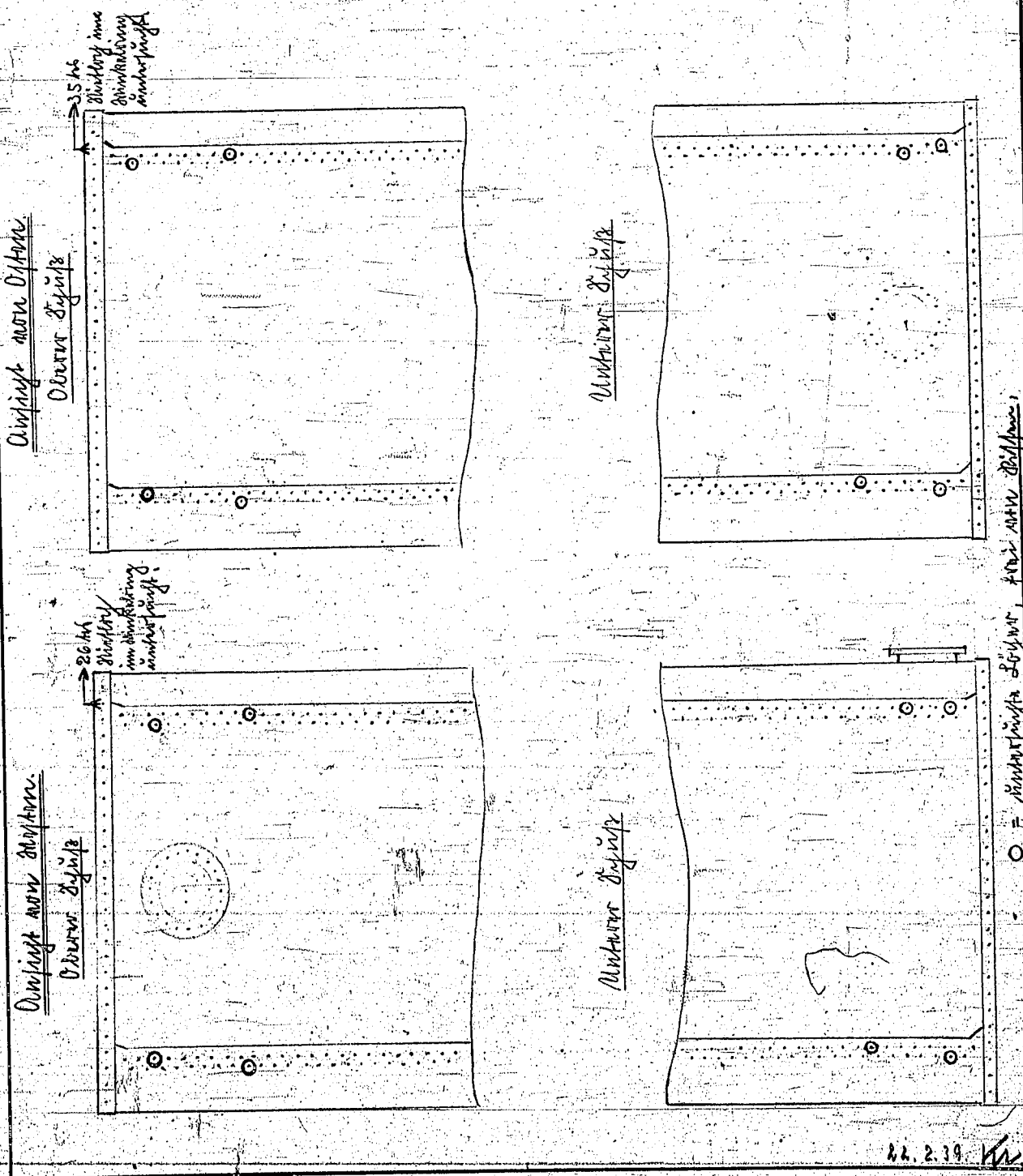
An

Herrn Dipl. Ing. Andloff

Unsere Auftrag-Nr.: 51/1448

Anlage-Nr. A

Betrifft: Stützbohrung an Längsträger 4 Me 337, 14.2.39.



22. 2. 39. /

RA 00129\*

Dr. W.

Leuna-Werke, den 6. Januar 1934.

Gl.

A k t e n n o t i z.

*Mit  
Anmerkungen*

Der stündliche Durchsatz an Arbeitsluft in Me 337 beträgt rd. 14 000 m<sup>3</sup>. Zur Befreiung der Luft vom Kohlendioxyd stehen in Me 337 4 Waschtürme zur Verfügung, die mit Haschigringen gefüllt sind und mit von Me 288 bezogener Natronlauge (10 - 12 % NaOH und rd. 0,5 % Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) berieselt werden. Diese Türme haben einen Durchmesser von je 3700 mm und eine Höhe von je 8000 mm.

Hieraus ergibt sich eine Luftgeschwindigkeit von  $\frac{14000}{10,75 \cdot 3600} = \text{rd. } 0,36 \text{ m/sec.}$

Der Längenumlauf beträgt 10 m<sup>3</sup> je Std. und Turm, der Längendurchsatz also  $\frac{10 \cdot 1000}{3600 \cdot 10,75} = 0,258 \text{ ltr/m}^2/\text{sec.}$

Die gesamte Berührungszeit zwischen Luft und Lauge (4 Türme) ist  $\frac{8 \cdot 4}{0,36} = 88,8 \text{ sec.} = \text{rd. } 1\frac{1}{2} \text{ Minuten.}$

Der durchschnittliche CO<sub>2</sub>-Gehalt der Luft beträgt 0,03 Vol.-%, d.h. in den stündlich durchgesetzten 14 000 m<sup>3</sup> Luft sind 4,2 m<sup>3</sup> CO<sub>2</sub> enthalten.

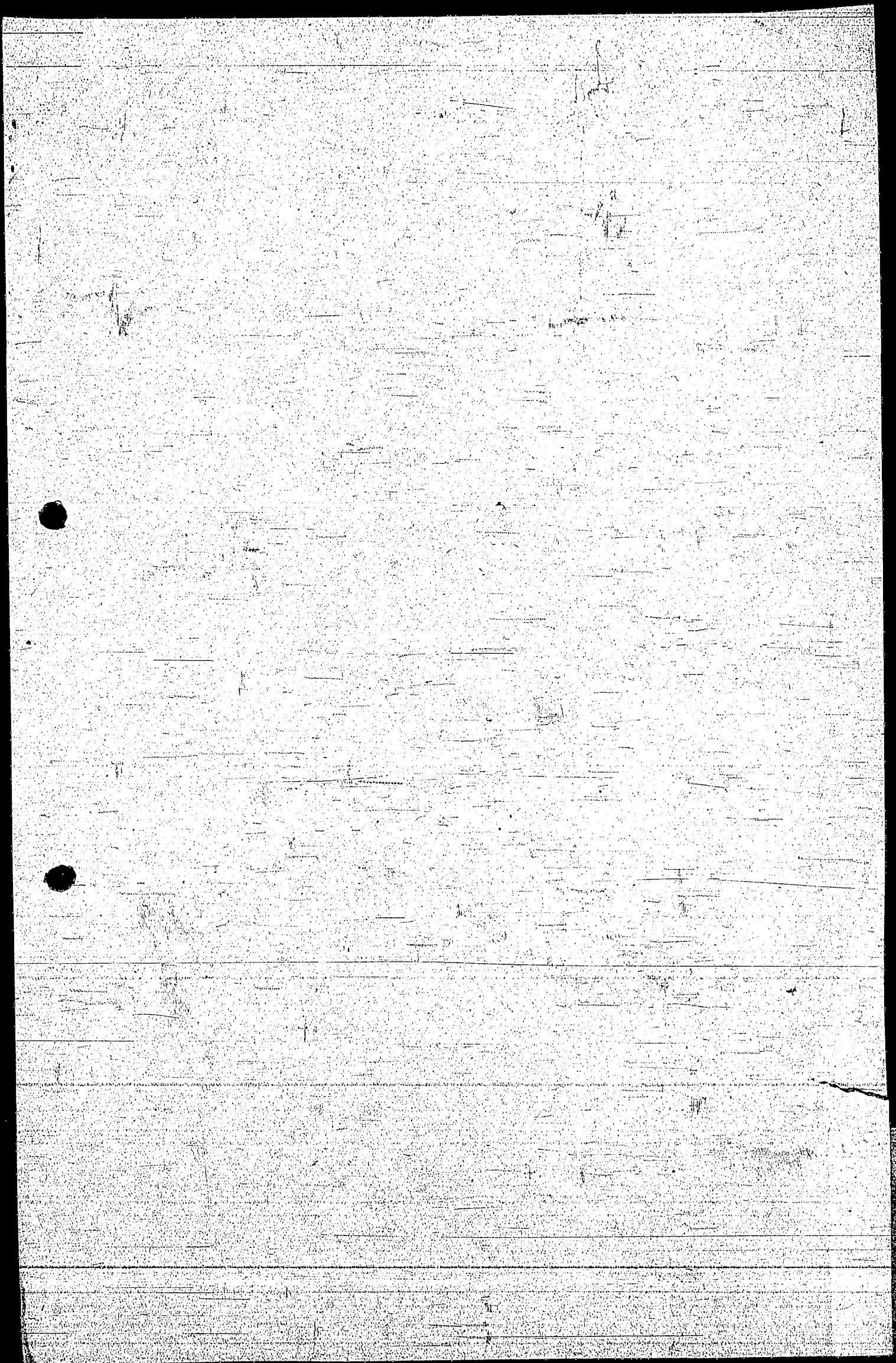
Theoretisch sind zur Beseitigung dieser CO<sub>2</sub>-Menge rd. 15 kg NaOH resp. 150 ltr. einer 10%igen Natronlauge erforderlich. Die Waschlauge wird aber nicht bis zum NaOH-Gehalt Null ausgenutzt, sondern sie wird bereits bei einem NaOH-Gehalt von etwa 4 % gewechselt, sodass nur etwa 60 % des vorhandenen NaOH verbraucht werden. Das bedeutet aber, dass der wahre Verbrauch an NaOH auf (15 + 6) kg = 21 kg pro Stunde steigt. An 10%iger <sup>Lauge</sup> würden dann

also 210 ltr/h verbraucht werden. Das ergibt einen Tagesverbrauch von 500 kg NaOH (= 5 m<sup>3</sup> 10%iger Lauge) und einen Monatsverbrauch von 15 to NaOH (= 150 m<sup>3</sup> 10%iger Lauge).

Das Gas der projektierten Gaserlegungsanlage würde durch eine Druckwasserreinigung auf einen CO<sub>2</sub>-Gehalt von etwa 0,3 % gebracht werden können, d.h.: bei einem Anfall von 20 000 m<sup>3</sup>/h an vorgereinigtem Gas wären 60 m<sup>3</sup> CO<sub>2</sub> stündlich zu absorbieren. Dazu sind erforderlich 200 kg NaOH resp. 2 m<sup>3</sup> einer 10%igen Lauge. Der Tagesbedarf an NaOH würde sich also auf rd. 5000 kg oder auf 50 m<sup>3</sup> einer 10%igen Lauge stellen, und im Monat würden 150 to NaOH resp. 1500 m<sup>3</sup> einer 10%igen Lauge zur Verfügung stehen müssen.

Die Nachfrage bei Me 288 ergab, dass eine solche Menge dortseits lieferbar ist.





AMMONIAKWERK MERSEBURG  
Gesellschaft mit beschränkter Haftung  
Materialprüfung Nr 175

1/6  
Leuna Werke, den 3. Mai 1944 K  
KJ

Wy/Bgl.

Ausfertigung: 6  
Auftrag Nr. 28/466(44)

An 1. A k t e n	(Ausf.Nr. 1-2)	2-fach
2. Herrn Obring. Lüttge	" " 3	1- "
3. Herrn Obring. Dr. Sackmann	" " 4	1- "
4. Herrn Dipl. Ing. Lang	" " 5	1- "
5. Herrn Dr. Rabes	" " 6	1- "
6. Firma C.A. Callm., Halle	" " 7	1- "

U n t e r s u c h u n g

von

Silumin für Armaturen bei tiefen Temperaturen.

A - D = 4 Silumin-Platten 300 x 200 x 15 mm  
E u. F = 2 Ventilgehäuse Din CAC 20 N381 ND 10, Sil.

Lieferant: C.A. Callm., Halle/S.

A u f g a b e :

Die für tiefe Temperaturen vorgesehenen Silumin-Gußgehäuse wollte die Lieferfirma nach Empfehlung von Linde und der Metallgesellschaft nach dem Gießen noch einer Wärmebehandlung von 530° mit nachfolgender Abschreckung in Wasser unterziehen, um so eine Verbesserung der Kerbschlagzähigkeit bei tiefen Temperaturen zu erzielen. Da diese Maßnahme Terminverschiebungen bis zu 14 Tagen zur Folge gehabt hätte, sollte ihre Notwendigkeit nachgeprüft werden. (Siehe hierzu Aktennotiz Wy/Bgl v. 7.2.44)

Kurzes Ergebnis:

Die Untersuchungsergebnisse sind in der Anlage 1 zusammengestellt. Zu dem gelieferten Plattenwerkstoff ist zu bemerken, daß er nach der Schliffuntersuchung nicht das normale Vergütungsgefüge (Vergütung beim Gießen durch Zusatz von Na) aufweist. Vor allem die Randsomen zeigten unvollkommene Vergütung entsprechend dem Bild 1 der Anlage 2. Die Festigkeits- und Dehnungswerte zeigen daher nicht die für Silumin-Guß üblichen Werte. Die Kerbschlagzähigkeit liegt entsprechend tief. Soweit dies bei diesem Mangel des Gußzustandes festgestellt werden konnte, bringt die nachträgliche Wärmebehandlung keine Verbesserung in den Eigenschaften.

Die nachträgliche Schliffuntersuchung der Ventile ergab ein einwandfreies Siluminvergiütungsgefüge ohne primäre Siliziumkristalle; die aus den Flanschen entnommenen Kerbschlagproben lagen demzufolge besser. Aber auch hier konnte ein wesentlicher Unterschied der Zähigkeit nach Wärmebehandlungsart weder bei Zimmertemperatur noch bei tiefen Temperaturen erkannt werden.

Vor ihrer Zerlegung wurden die beiden eingelieferten Ventile, die nicht wärmebehandelt waren, sondern nur in der Gußvergütung vorlagen, zu einer technologischen Prüfung verwendet. Sie wurden hierzu auf einem Steinfußboden mit einem 1,55 kg Hammer bearbeitet und zwar das eine Ventil bei Raumtemperatur, das andere nach einer 3-stündigen Abkühlung in flüssigen Stickstoff. Ein Unterschied in dem Verhalten konnte nicht festgestellt werden. Die 10 Hammerschläge bei -180°, die bis zum Bruch notwendig waren, zeigen bei dem nicht wärmebehandelten Normalsilumin-Gußgehäuse eine genügende betriebsmäßige Widerstandsfähigkeit an. Das Ergebnis dieses technologischen Versuches deckt sich mit einem ähnlichen an einem 1"-Grauguß-Muffenventil.

Aus dem technologischen Versuch kann zusammen mit der uns mitgeteilten Bewährung von Graugußventilen bei -180° geschlossen werden, daß gegen eine Anwendung der Silumin-Gußgehäuse, auch wenn sie nach dem Gießen nicht wärmebehandelt werden, nichts einzuwenden ist.

Meyer

AMMONIAKWERK MÜRSEBURG  
 Gesellschaft mit beschränkter Haftung  
 Materialprüfung Me 175

Leuna Werke, den 3. Mai 1944 Ke

Auftr. - Nr. 28/466 (44)

Silumin-Sandguß.

Anlage 1

Proben- Bezeichnung.	Streck- grenze kg/mm <sup>2</sup>	Bruch- grenze kg/mm <sup>2</sup>	Dehnung 5 d Anliefg.	Kontrakt. %	Proben- Bez.	Kerb- zähigkeit mkg/cm <sup>2</sup>	geprüft bei
A-Platte	-	8,37	1,0	-	A Platte	0,2	+ 22°C
" "	-	13,1	0,8	-	" "	0,14	- 190°C
530° 3 Std. gegl. in Wasser abgeschreckt.							
B- "	-	8,56	0,8	-	B Platte	0,18	wärmebehandelt + 22°C
" "	-	13,67	1,2	-	" "	0,15	- 190°C
E-Ventil	Anlieferung					0,45	+ 22°C
" "		"				0,30	- 190°C
530° 3 Std. gegl./Wasser							
F- "			"			0,45	+ 22°C
" "			"			0,38	- 190°C
Sollwerte	etwa 18-23		5 - 10				+ 22°C

# AMMONIAKWERK MERSEBURG

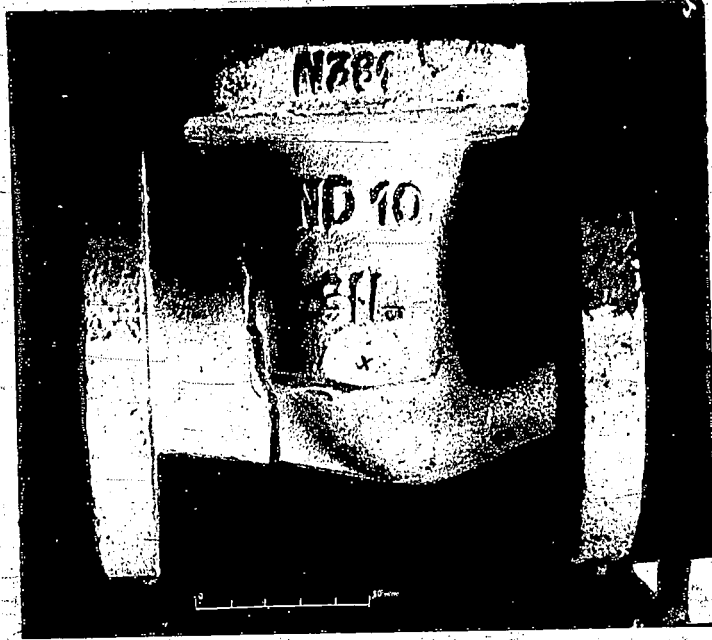
Gesellschaft mit beschränkter Haftung

## Materialprüfung Me 175

Auftr. Nr. 28/466(44)

Silumin-Sandguß-Ventil nach dem  
technologischen Versuch

Anlage Nr. 2



x Aufschlagstelle  
für einen Hammer  
von 1,55 kg

Schläge bis zum  
Bruch:

Ventil bei Raum-  
temperatur 9 Schläge

Ventil bei  $-180^{\circ}$   
10 Schläge

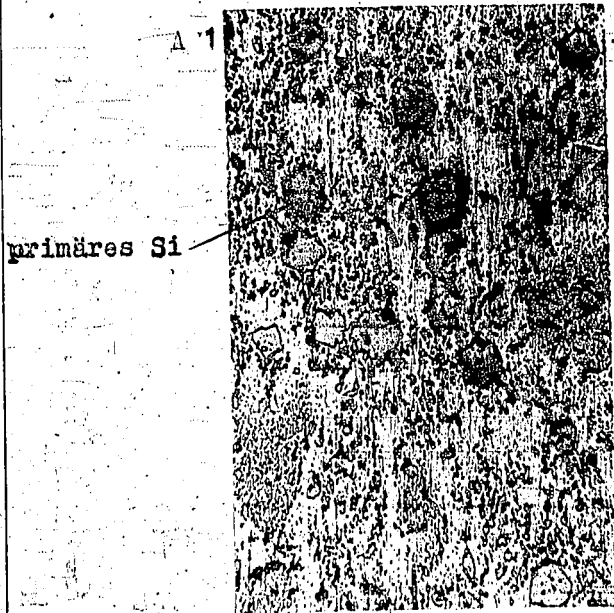
Bild 3

x 0,25

Neg. 28772

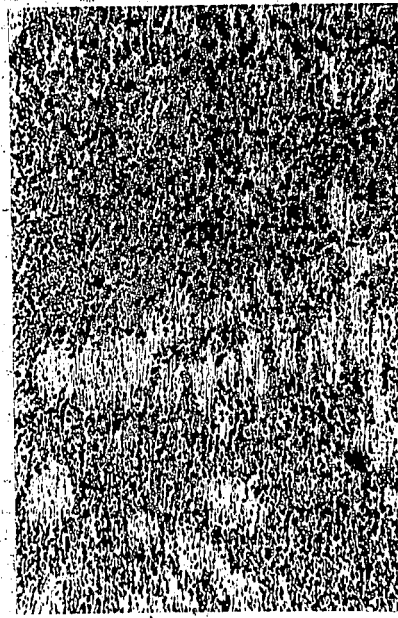
Randzone

Kernzone



halbvergüteter Siluminguß  
mit primären Si-Kristallen

Bild 1



gut vergüteter eutektischer  
Siluminguß

Bild 2

x 100

Neg. 28661

116

ANNOHLENWERK KEMNITZ  
Gesellschaft mit beschränkter Haftung  
Materialprüfung Nr. 175

Leuna-Werke, den 5. Februar 1944. K.

Wj/Dei.

A k t e n o t i z.

Beitrag: Grenzfluß bei tiefen Temperaturen.

Zur Frage der Verwendbarkeit von Graugußarmaturen bei Temperaturen bis  $-190^{\circ}$  wurde in Nr. 147 ein 1" Nippelventil auf die Temperatur flüssigen Stickstoffes abgekühlt und dann mit einem Bankhammer mit kräftigen Schlägen (Unterlage: Stahlplatte) bearbeitet. Erst nach etwa 15 Schlägen gelang es, den Bruch des Ventiles herbeizuführen. Ein noch ganz gebliebener Gewindering aus Temperguß wurde nach nochmaliger Abkühlung weiter mit dem Hammer geschlagen. Nach etwa 10 Schlägen trat der Bruch ein.

Durch diesen informatorischen Versuch wurde der Eindruck gewonnen, daß gegen eine Anwendung von Graugußarmaturen für den flüssig Transport nichts einzuwenden ist. Hierbei stimmt die Angabe von Herrn Schlönder überein, daß an anderen Stellen die Bruchbarkeit bei tiefen Temperaturen bereits nachgewiesen ist.

In der Materialprüfung werden trotzdem noch einige Versuche mit Grenzfluß bei  $-190^{\circ}$  durchgeführt, um einige vergleichbare Zahlenwerte zu gewinnen.

Dr. Anton (Arbeitsplan 18/466(44))

Dr. Hermann U. L. Long

Dr. Kurt H. Babes

Dr. Hermann Schlönder

WY/Bgl.

Aktennote

Betr.: Anwendung von Silumin-Sandguß für tiefe Temperaturen.

Die nach Werkstoffeinsatzliste WEL 6 2214 60 Nr. 15 in G Al-Si für Temperaturen unter  $-100^{\circ}$  vorgesehenen Absperrventile werden von der Firma Callu Halle in normalem Silumin-Sandguß hergestellt, das nach Empfehlung der Firmen Heylandt und Linds, bzw. der Silumingesellschaft nachträglich noch bei  $530^{\circ}$  5 Std. ergrüht und dann in Wasser abgeschreckt werden soll. Der Zweck dieser nachträglichen Wärmebehandlung soll eine Verbesserung der Plastizität sein. Die Behandlung wird im Lautwerk ausgeführt.

Da die Verbesserung durch diese Wärmebehandlung für die hier vorliegende Verwendung unserer Überzeugung nach keine Rolle spielt und in der Einsatzliste auch nicht vorgesehen ist, haben wir uns bereits entschlossen, die Wärmebehandlung wegzulassen, um damit einen Fertigungsgewinn von mindestens 14 Tagen zu haben. Die Gehäuse sind außerdem sehr reichlich dimensioniert; sie sind ihren Abmessungen nach für Wp25 ausreichend und werden für Wp10 verwendet. Der Entschluß, die Wärmebehandlung fortfallen zu lassen, ist Herrn Casselmann von der Firma Callu mitgeteilt worden und soll auf alle Lieferungen der Fabrik ausgedehnt werden.

In der Zwischenzeit sind uns von Herrn Casselmann schriftliche Unterlagen zugänglich gemacht worden, aus denen als wichtig entnommen werden kann: G. Gürtler und W. Jung-König haben im Mai 1942 in der Zeitschrift „Aluminium“ für normalen Silumin-Sandguß angegeben: „Bei tiefen Temperaturen steigen Streckgrenze, Zugfestigkeit und Härte bei geringer Abnahme der Dehnung, während die Kerbschlagigkeit unverändert bleibt“. Dabei ist dem Diagramm für  $+20^{\circ}$  eine Dehnung von 7% bei  $-190$  eine solche von immer noch 4,5% zu entnehmen.

Bedenken für die Anwendung des normalen Silumin-Sandgusses für die gedachten Zwecke bestehen daher nicht, zumal sogar Gußeisen für ähnliche Zwecke benutzt worden ist.

Zur weiteren Untermauerung unseres Standpunktes wollen wir in dieser Richtung noch einige Versuche durchführen. Herr Casselmann von der Firma Callu hat sich bereit erklärt, das von uns gewünschte Versuchsmaterial zur Verfügung zu stellen. Ein Versuchsbericht ist ihm zugesandt worden.

Kallidier  
Abtau (Arbeitsplan Nr. 466(44) 3 x  
Herrn Dr. L. Lang,  
Herrn Dr. Casselmann,  
Herrn Kohlender

\*) normaler Silumin-Sandguß = Silumin-Sandguß ohne nachtr. Wärmebehandlung.

Abkürzungen siehe  
Erläuterungen zu den WEL

<p>Gem. Anordnung EIV / MIV der Reichsstelle Eisen und Metalle vom Arbeitsstab für Metallumstellung anerkannt.</p>	<p><b>Werkstoffeinsatzliste</b></p> <p><b>Luft- und Gaszerlegungsanlagen</b></p>	<p><b>WEL</b></p> <p><b>6 2214 60</b></p>
--	--	---

Anfragen, Ausnahmeanträge und Vorschläge zur Änderung der Werkstoffeinsatzliste sind von Handwerksbetrieben über den zuständigen Reichsinnungsverband, von Industriefirmen unmittelbar an die **Wirtschaftsgruppe Druckluft- und Pumpenindustrie** zu richten.

Nr.	Gegenstand und Ausführung	Werkstoff	Metall- klasse	Stahl- klasse
1	<b>Apparate</b> mit einer Leistung von nicht mehr als 70 m <sup>3</sup> /h Durchsatz	Cu Ms	350 355	
2	<b>Gegenströmer</b> A. mit einer Leistung von 70—100 m <sup>3</sup> /h Durchsatz a) Rohre b) Rohrböden c) Mäntel B. mit einer Leistung von mehr als 100 m <sup>3</sup> /h Durchsatz a) bis -100°: sämtliche Teile b) unter -100°: soweit Schweißen möglich ist: sämtliche Teile soweit nur Löten möglich ist: Rohre (nach Kupferrohrliste des Sonderringes Gasversorgung vom 12. 4. 1943) Rohrböden Mäntel bei Blechdicken bis 2 mm auch	Cu Ms 58 SoMs 58 Ms 63  SM-Stahl  Al Al-Mg-Mn  Cu Ni-St (5 vH Ni) Mn-Stahl (21 vH Mn, 1,5 vH Ni, 4,5 vH Cr) Ni-St (3 oder 5 vH Ni)	350 355 355 355    301 300  305	
3	<b>Kolonnen und Kolonnen-einsatz</b> unter 250 m <sup>3</sup> /h Durchsatz von 250 m <sup>3</sup> /h aufwärts	Ms 63 Al Al-Mg-Mn Al-Mg 5 Ms 63	355 301 300 300 355	
4	<b>Druckmäntel</b> a) für Leistungen von nicht mehr als 250 m <sup>3</sup> /h Durchsatz oder höchstens 250 mm Ø b) für Leistungen von 250—900 m <sup>3</sup> /h Durchsatz bzw. höchstens 500 mm Ø c) für alle größeren Anlagen über -195° unter -195° d) Dichtungen zwischen den Flanschen	Ms 63 Al Al-Mg-Mn Al-Mg 5  Stähle wie unter 2 B b St nichtrost. Cu	355 301 300 300  350	F 1
5	<b>Kondensatorböden</b>	Ni-St (5 vH Ni) Ms 63 Al-Mg 5	355 355	

Gewerblicher Nachdruck verboten! Verlag Ernst Jänecke, Berlin SW 68, Wasserstr. 14, Anruf 61 28 36

Werkstoffeinsatzliste Luft- und Gaserlegungsanlagen		WEL 6 22 4 60	
Nr.	Gegenstand und Ausführung	Werkstoff	Metall- klasse    Stahl- klasse
6	<b>Kondensatorrohre</b> ..... (nach Kupferrohrliste des Sonderringes Gasversorgung vom 12. 4. 1943)	Cu	350
7	<b>Kondensatormäntel</b> a) wenn Böden aus Ms ..... b) wenn Böden aus Ni-Stahl .....	Ms 63 Ni-Stahl (3 oder 5 vH Ni)	355
8	<b>Ventilkästen</b> für Anlagen mit Regeneratoren a) Gehäuse ..... b) Ventilteller ..... c) Ventilsitze .....	Ni-Stahlguß (5 vH Ni)  GAl-Si 13 GAl-Mg 3	  320 300
9	<b>Füllung der Regeneratoren</b> plattiert .....	St/Al	301
10	<b>Filtergehäuse</b> bei Temperaturen unter $-80^{\circ}$ .....	Al Al-Mg-Mn Al-Mg 5	301 300 300
11	<b>Expansionsmaschinen</b> .....	Al GAl-Mg 3 GAl-Mg 5	301 300 300
12	<b>Expansionsmaschinen</b> Auslassventile .....	St nichtrost.	F 1
13	<b>Verbindungsleitungen</b> innerhalb der Trennapparate A. bis NW 20 (nach Kupferrohrliste des Sonderringes Gasversorgung vom 12. 4. 1943) ..... B. über NW 20 a) unter ND 10 bei Anlagen bis 250 m <sup>3</sup> /h Durchsatz ..... über 250 m <sup>3</sup> /h Durchsatz ..... wenn Kolonnen aus Ms, bis NW 200 ..... Flanschen und Schrauben hierzu ..... b) bei ND 10 und mehr ..... Flanschen ..... Schrauben und Muttern hierzu entsprechend den Tabellen 16 und 17 .....	Cu  Ms 72 Al Ms 63 Ms 72 S Ms 63 Ms 72 Al S Ms 63 Ms 72	350  355 301 355 355  301 355 355 355



Werkstoffeinsatzliste Luft- und Gaserlegungsanlagen		WEL 6 2214 60	
Nr.	Gegenstand und Ausführung	Werkstoff	Metall- Klasse Stahl- Klasse
14	<b>Speicher und Transportbehälter</b> a) ortsfest über - 100° unter - 100° b) fahrbar	SM-Stahl Stähle wie 2 B b Stähle wie 2 B b	
15	<b>Absperrorgane für Temperaturen unter - 100°</b> a) Gehäuse bei Größen unter NW 100 auch b) Spindeln, Kegel und Sitze bei Größen bis NW 25 auch	Ni-Stg (3—5 vH Ni) Al-Mg-Mn GAl-Si GMs 60 SoGMs 57 St nichtrost. Ms 58 SoMs 58	300 300 355 355  A 5 355 355
16	<b>Schrauben</b>	Ni-Stahl (5 vH Ni)	
17	<b>Muttern</b>	Ni-Stahl (5 vH Ni)	
18	<b>Leitungen und Armaturen bei Hochdrucksauerstoff für ND 30 und mehr</b> a) Leitungsrohre bei feuchtem Sauerstoff plattiert vollwandig nur auf besonderem Antrag bei trockenem Sauerstoff b) Trompetenrohre c) Verschraubungen und Überwurfmuttern d) Armaturen, T-Stücke, Verteilungsrohre	St/Cu St nichtrost. St Cu St nichtrost. Ms 58 SoMs 58	   350 A 5 355 355
19	<b>Biegsame Schläuche</b>	Ms 80 Ms 85	355 355
20	<b>Lotverbindungen</b>	LSn 40	343
21	<b>Schweißverbindungen</b> Schweißdraht für legierte Stähle	St nichtrost.	(C 7) (C 16)
22	<b>Ersatzteile</b> Die bisher verwendeten Werkstoffe sind...		

▼▼ W L I F ▼ Y T E F A S  
Abschrift.

1/6 K  
Leuna-Werke, den 16. April 1943

Ammoniakwerk Merseburg  
Gesellschaft mit beschränkter Haftung  
Materialprüfung Me 175  
Wy/vR.

Aktennotiz.

Betr.: Stähle für tiefe Temperaturen.

Die am 25.2.1943 in Düsseldorf festgelegten Temperaturstufen für die verschiedenen Legierungen (siehe unsere Aktennotiz vom 19.3.1943) sind von der Arbeitsgruppe „Stähle für Dampfkessel- und Treibstoffanlagen“ im Hauptring für Eisenerzeugung nochmals überarbeitet und dabei einige Änderungen vorgenommen worden.

Demnach sind in Zukunft folgende Höchstgehalte an Legierungselementen vorgesehen:

- 1) unter  $-40^{\circ}\text{C}$  1,5 % Mn + 1,5 % Cr  
(sofern eine Kerbzähigkeit von mindestens 3 mkg/cm<sup>2</sup> bei der Betriebstemperatur erforderlich ist)
- 2) unter  $-80^{\circ}\text{C}$ 
  - a) 5 % Ni
  - b) 20 % Mn + 1 % Cr + 1,2 % Ni
  - c) 20 % Mn + 4,5 % Cr
- 3) unter  $-190^{\circ}\text{C}$  18 % Mn + 10 % Cr (entsprechend dem Stahl F 1 der Anordnung 54).

Verteiler:

Herrn OI. Lüttge/Herrn DI. Lang  
Herrn OI. Keinke  
Uhde-Büro  
Auschwitz-Büro Me 69  
Akten 6x

gez. Unterschriften

Abchrift.

Dr. Z/Qu

Reichsstelle Eisen und Metalle  
Hauptabteilung Technik

Berlin W 35, den 18.11.1942  
Tiergartenstr. 4a

Metalleinsatzliste für Teile von Luft- und Gaszerlegungsanlagen.

Die nachfolgende Metalleinsatzliste tritt verbindlich an Stelle <sup>der</sup> von der Reichsstelle für Metalle unter Nr. T2 - 140928 am 15.5.1942 erteilten Ausnahme genehmigung. Die gemäß Metalleinsatzliste benötigten Metallmengen sind jeweils von den verbrauchenden Firmen bei der Reichsstelle Eisen und Metalle in der üblichen Form unter Bezug auf die Metalleinsatzliste zu beantragen. Es wird hierbei empfohlen, die Anträge quartalsweise zusammenzufassen.

Die Ausnahme genehmigung der Reichsstelle für Metalle vom 15.5.1942 gilt für bereits erteilte Aufträge nur dann weiter, wenn die Metallscheine für die betreffenden Anlagen bis zum 1.10.1942 ausgestellt sind. In allen anderen Fällen müssen die Baufirmen prüfen, ob nicht eine Umstellung entsprechend nachstehender Metalleinsatzliste möglich ist. Ist diese aus Termingründen oder wegen vorgeschrittener Fertigung nicht mehr möglich, so ist von Fall zu Fall ein besonderer Ausnahmeantrag unter genauen Gewichtsangaben an die Reichsstelle Eisen und Metalle (Hauptabteilung Technik, Berlin W 35, Tiergartenstr. 4a) einzureichen.

A. Für Apparate mit einer Leistung von nicht mehr als 70 cbm Durchsatz pro Stunde können Kupfer oder Kupferlegierungen ohne Einschränkungen verwendet werden.

B. Für Apparate mit einer Leistung von mehr als 70 cbm Durchsatz gelten nachfolgende Punkte:

1. Gegenströmer:

a) Für Gegenströmer mit einer Leistung von 70-100 cbm Durchsatz pro Stunde: Ms 72 ohne Temperatureinschränkung für Rohre, Rohrböden und Mäntel der Gegenströmer.

b) Für Gegenströmer mit einer Leistung von mehr als 100 cbm Durchsatz pro Stunde.

1) Bis - 100°: für sämtliche Teile unlegierter Stahl.

2) Unter - 100°:

Bei Rohren: Ms 72 und, soweit die Konstruktion es zuläßt Ms 63, Al oder Al-Legierungen. Eine Umstellung auf Stahl ist wegen der Schwierigkeiten des Wickelns und auch der Beschaffung in nächster Zeit nicht möglich, wird aber weiter verfolgt.

Bei Böden: 5 %iger Ni-Stahl.

Bei Mänteln: austenitischer Mn-Stahl oder 3 %iger Ni-Stahl, entspr. Punkt 3

2. Kolonnen und Kolonneneinsätze: Bei Kolonnen unter 250 cbm Durchsatz pro Stunde: Ms 63, darüber Al oder Ms 63.

3. Druckmäntel:

a) Für Leistungen von nicht mehr als 250 cbm Durchsatz pro Stunde bzw. maximal 250 mm  $\phi$ : Ms 63.

b) Für Leistungen von 250 - 900 cbm Durchsatz pro Stunde bzw. maximal ~~250 mm~~ 500 mm Durchmesser: Al oder Al-Legierungen.

c) Für alle größeren Anlagen: austenitische Mn-Stähle mit maximal 21 % Ms, maximal 1 % Ni- und maximal 3 % Cr. Wegen der Zulassung des 3 % Ni-Stahles an Stelle dieser Ms-Stähle wird sich Herr Dr. Schiffler beim TÜV, Düsseldorf bemühen. Für die Dichtungen zwischen den Flanschen wird Kupfer gestattet.

4. Kondensatorböden: Zunächst Messing. Es ist jedoch eine Umstellung auf Stahl anzustreben. In Frage kommt 5 %iger Ni-Stahlguß oder ein Stahl mit ca. 1,5 % Chrom und 1,5 % Ni oder 5 %iger Ni-Stahl. Außerdem ist zu prüfen, ob nicht an Stelle von 5 %igem Ni-Stahl ein 3 %iger Ni-Stahl ausreicht. Zur Erörterung steht, die Böden gegossen oder geschmiedet, bzw. gewalzt herzustellen. Bei der Ausführung wird eine zu große Porosität befürchtet, bei geschmiedeten Böden ist die Fertigung schwieriger durchzuführen. Die Firmen Linde und Messer werden gegossene Böden in 5 %igem Ni-Stahlguß bei Röchling, Völklingen, bestellen und diese Versuche durchführen. Die Firmen Heylandt, wird Versuche mit geschmiedeten Böden (1,5 % Ni und 1,5 % Cr) durchführen.  
Weiter werden sämtliche beteiligten Firmen prüfen, ob sie ihre Konstruktion auf Schmiedematerial umstellen können.
5. Kondensatorrohre: Es verbleibt zunächst bei Ms 63 bzw. Ms 72, wobei jedoch grundsätzlich bei Ms 72 nur Wandstärken von 0,4 mm verwendet werden dürfen. Austauschversuche sind vorzunehmen mit längsnahtgeschweißten Rohren (Pforzheim und Kronprinz) auf der Basis der nichtrostenden Stähle der Klassen F1 und C 5. Die Versuche werden von Linde verfolgt.
6. Kondensatormäntel:
  - a) Soweit die Böden aus Messing hergestellt werden, aus Ms 63.
  - b) Bei Ni-Stahlguß bzw. geschmiedetem Stahl, aus 3 bzw. 5 %igem Ni-Stahl oder Stahl mit 1,5 % Nickel + 1,5 % Chrom.
7. Ventilkästen: Für Anlagen mit Regeneratoren: 5 %iger Ni-Stahlguß, Ventilteller und -sitze aus Al bzw. Al-Legierungen.
8. Füllung der Regeneratoren: Eisen und Al- plattiert.
9. Filtergehäuse: Bei Temperaturen unter  $-80^{\circ}$ : Al bzw. Al-Legierungen.
10. Entspannungsbomben: Al bzw. Al-Legierungen.
11. Verbindungsleitungen innerhalb der Trennungsapparate:
  - a) unter ND 10, bei Anlagen bis 250 cbm/h Durchsatz: Ms 72 bzw. ~~mit~~ nach Möglichkeit Ms 63  
bei Anlagen über 250 cbm/h Durchsatz: Al  
Flanschen und Schrauben hierzu: unlegierter Stahl;
  - b) bei ND 10 und mehr: Ms 72 bzw. nach Möglichkeit Ms 63. Über die Verwendungsmöglichkeit von Sonderstählen und Al-Legierungen werden Versuche durchgeführt  
Flanschen: Messing; Schrauben hierzu austenitischer Mn-Stahl.
12. Aufspeicherungs- und Transportbehälter.
  - a) Ortsfest über  $-100^{\circ}$  unlegierter Stahl, unter  $-100^{\circ}$  austenitischer Mn-Stahl.
  - b) Fahrbar: austenitischer Mn-Stahl.
13. Absperrorgane für Temperaturen unter  $-100^{\circ}$ :
  - a) Gehäuse: 5 %iger Ni-Stahlguß oder Al bzw. Al-Legierungen, bei Größen unter NW 25: Ms 58.
  - b) Spindeln, Kegel und Sitze: 13 %iger nichtrostender Cr-Stahl (Kl. A5), bei Größen unter NW 25: Ms 58.
14. Schrauben: Austenitischer Mn-Stahl. Bei besonderen Bearbeitungsschwierigkeiten auch 5 %iger Ni-Stahl.
15. Muttern: 5 %iger Ni-Stahl; soweit sich Schwierigkeiten bei der Abnahme ergeben, auch Chrom-Mn-Stahl der Klasse F 1.
16. Leitungen bei Hochdruck-Sauerstoff für ND 30 und mehr:
  - a) Rohre:  
Leitungsrohre: Cu-plattierte Stahlrohre oder rostfreier Cr-Mn-Stahl (Kl. F1)  
Trompetenrohre: Kupfer
  - b) Verschraubungen und Überwurfmutter: rostfreier Cr-Mn-Stahl (Kl. F 1)
  - c) Armaturen: Messing
17. Lötzinn: Es sind Versuche möglichst mit Loten auf Zinkbasis durchzuführen.
18. Für Ersatzteile sind, falls es sich nicht um Vollersatz handelt, die bisherigen Werkstoffe zugelassen, jedoch ist weitgehend von Kupfer und Tombak auf Messing umzustellen.

A b s c h r i f t .

AMMONIAKWERK MERSEBURG  
Gesellschaft mit beschränkter Haftung  
Materialprüfung Me 175  
Wy/vR.

1/6  
Leuna Werke, den 19. März 1943 Pr.

A k t e n n o t i z .

Betr.: Stähle für tiefe Temperaturen.

In einer Besprechung der Arbeitsgruppe "Stähle für Dampfkessel - und Treibstoffanlagen" im Hauptring für Eisenerzeugung in Düsseldorf am 25.2.1943, an der auch Herr D.I. Hingst vom Arbeitsstab für Metallumstellung, Reichsstelle für Eisen und Metalle, teilnahm, wurden folgende Legierungshöchstgehalte für die verschiedenen Temperaturstufen beschlossen:

- |     |  |   |
|-----|--|---|
| 1.) | bis $-20^{\circ}\text{C}$  | unlegiert   |
| 2.) | unter $-20^{\circ}\text{C}$  | 1,5 % Cr + 1,5 % Mn   |
| 3.) | unter $-80^{\circ}\text{C}$  | 5 % Ni oder<br>20 % Mn + 1 % Cr + 1,2 % Ni oder<br>20 % Mn + 4,5 % Cr |
| 4.) | unter $-175^{\circ}\text{C}$<br>Gußeisen bis $-80^{\circ}\text{C}$ | 18 % Mn + 10 % Cr (F1)  |

Die Herstellerwerke der einzelnen Stähle sollen Eigenschaftsblätter ihrer Stähle herausgeben.

Verteiler:

Herrn Obering. Lüttge/Herrn D.I. Lang  
Uhde-Büro  
Auschwitz - Büro Me 69  
Akten 3 x  
Herrn Obering. Keinke

gez. van Rossum

Herrn Dr. Dietrich, Herrn Berenbruch.

Nr. 30/232

Betreff: Ihre Bestellung vom 23. Juli 1924.

Vy/Bl.

Festigkeitseigenschaften

geschweißter Aluminiumstäbe in

flüssiger Luft.

====ooOoo=====

Zu den Versuchen wurde das gleiche Blechstück verwendet, aus dem bereits die Proben für die Untersuchung Nr. 30/160 hergestellt worden waren. Die Schweißung wurde in die Mitte des Stabes gelegt, der einen Querschnitt von 10x10 mm hatte; sie wurde in der Betriebskontrolle ausgeführt.

Die mechanischen Eigenschaften dieser Stäbe sind in der beigelegten Tabelle zusammengestellt. Zum Vergleich sind die Festigkeitswerte des ungeschweißten Bleches aus dem Bericht Nr. 30/160 noch einmal angeführt.

Man erkennt, daß die Festigkeit der Schweißprobe im Anlieferungszustand sowohl bei Zimmertemperatur wie in flüssiger Luft sich nicht wesentlich von der des vollen Bleches unterscheidet. Auch hier tritt eine wesentliche Steigung der Festigkeit durch die Abkühlung ein. Zu beachten ist, daß sämtliche Stäbe in der Schweißstelle gerissen sind.

Der Unterschied in der gemessenen Dehnung ist selbstverständlich größer. Bei der Beurteilung ist zu beachten, daß der Hauptbetrag der gemessenen Dehnung von dem durch die Schweißung nicht berührten Material des Stabes geliefert wird. Ein durch die etwas größere Sprödigkeit oder etwas geringerer Festigkeit der Schweißstelle verursachter vorzeitiger Bruch kann den Dehnungswert stark beeinflussen, ohne sich in der Festigkeit merklich auszudrücken.

Zur Beurteilung der Dehnbarkeit des Schweißmaterials selber ist die Kontraktion geeigneter. Die geringere Verformbarkeit gegenüber dem vollen Blech tritt hier deutlich hervor. Eine wesentliche Veränderung derselben durch die Abkühlung zeigt sich aber nicht.

Eine ganz wesentliche Verschlechterung der Festigkeitseigenschaften der Schweißung wird durch Ausglühen hervorgerufen. Die Abkühlung durch die flüssige Luft genügt nicht, um die Einbuße wieder aufzuholen. Der Grund dafür, daß die Festigkeitseigenschaften durch Ausglühen so stark abnehmen ist darin zu sehen, daß das Schweißmaterial in einem gewissen Spannungs- und Vergütungszustand vorliegt und durch seine größere Härte und Festigkeit den Mangel an Querschnitt, infolge der unvermeidlichen Poren und ungenutzten Stellen in der Schweißung wieder ausgleicht. Durch Ausglühen <sup>nicht</sup> und die Festigkeit des Schweißmaterials auf normale Werte gebracht und der fehlende Querschnitt kommt voll zur Geltung. Der weitere Zweck des Ausglühens, der bei Eisen eine große Rolle <sup>spielt</sup> spricht, nämlich der Ausgleich der Schweißspannung ist hier bedeutungslos, da

bei dem weichen Aluminium auftretende Schweißspannungen sich leicht durch Verformung ausgleichen können.

Die Versuche sollen noch weiter ergänzt werden.

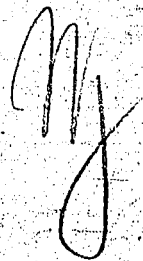
Zusammenfassung:

Versuche mit Aluminiumschweißungen zeigten, daß die Festigkeit derselben im Anlieferungszustand sich von der des vollen Bleches nicht wesentlich unterscheidet. Durch Ausglühen nimmt sie stark ab.

Die Dehnung geschweißter Stübe ist aus bekannten Gründen naturgemäß geringer.

Die Abkühlung auf die Temperatur der flüssigen Luft bringt eine Verbesserung der Festigkeitseigenschaften in ähnlicher Weise, wie beim vollen Blech hervor.

Materialprüfungs-Betrieb Me 201





Auftrag-Nr. 30/232.

# Tabelle

Blatt-Nr. 1

Festigkeitseigenschaften  
von geschweißten Aluminium  
in flüssiger Luft.

Bezeichnung der Proben	Br.Gr. kg/mm <sup>2</sup>	Dehnung %	Kontr. %			
11 Anlieferung	8,63	11,6	23,8			Zimmertemp.
13 "	9,43	19,4	28,0			"
Anlieferung Mittelwert	9,03	15,5	25,9			Zimmertemp.
15 Anlieferung	15,4	20,0	22,0			flüss.Luft
17 "	15,3	19,7	23,4			"
Anlieferung Mittelwert	15,4	19,9	22,7			flüss.Luft
12 Geglüht 450°	5,89	4,5	16,3			Zimmertemp.
14 "	7,36	7,5	19,2			"
Geglüht. Mittelwert	6,63	6,0	16,8			Zimmertemp.
16 Geglüht	11,7	9,3	19,3			flüss.Luft
18 "	13,0	12,0	21,4			"
Geglüht. Mittelwert	12,4	10,7	20,4			flüss.Luft
<u>Ungeschweißtes Blech</u>						
Anlieferung	8,54	38,4	80,0			Zimmertemp.
"	17,3	41,7	72,2			flüss.Luft

Materialprüfungs-Betrieb Me 201

Abschrift.

Ammoniakwerk Merseburg G.m.b.H.

Leuna Werke, den 19.3.43.

Materialprüfung Me 175

Wy/vR.

A k t e n n o t i z.

Betr.: Stähle für tiefe Temperaturen.

In einer Besprechung der Arbeitsgruppe "Stähle für Dampfkessel - und Treibstoffanlagen" im Hauptring für Eisenerzeugung in Düsseldorf am 25.2.1943, an der auch Herr D.I. Hingst vom Arbeitsstab für Metallumstellung, Reichsstelle für Eisen und Metalle, teilnahm, wurden folgende Legierungshöchstgehalte für die verschiedenen Temperaturstufen beschlossen:

- 1.) bis - 20 °C unlegiert
- 2.) unter - 20 °C 1,5 % Cr + 1,5 % Mn
- 3.) unter - 80 °C 5 % Ni oder  
20 % Mn + 1 % Cr + 1,2 % Ni oder  
20 % Mn + 4,5 % Cr
- 4.) unter - 175 °C 18 % Mn + 10 % Cr (F1)  
Gußeisen bis - 80 °C.

Die Herstellerwerke der einzelnen Stähle wollen Eigenschaftsblätter ihrer Stähle herausgeben.

Verteiler:

Herrn Obering. Lüttge/Herrn Df.Land, Me 770

Uhde-Büro

Auschwitz - Büro Me 69

Akten 3 x.

gez. v. Rossum

Zusammenstellung von Erfahrungen mit Fränkl-Linde-  
Apparaten.

M a t e r i a l i e n .

a) Drucksäule und Hauptkondensator.

Mantel aus E-Cu DIN 1708 nahtlos gewalzt.

Einsatzkondensatormantel, Kondensatorrohre C-Cu DIN 1708.

Rohrböden aus Delta IV gegossen, Rohre eingelötet.

Siebböden aus Messingblech zwischen Drucksäuleneinsatz und Verdrängerrohr mittels Messingringen eingespannt und weich verlötet.

Nieten aus C-Cu, Schrauben aus Delta IV gezogen, bei besonders hoher Beanspruchung aus Delta T II, sämtliche Nieten und Schrauben nachträglich weich verlötet.

b) Obere Säule.

Mantel aus C-Cu DIN 1708 Kupferblech hart gelötet,

Siebböden aus Messing wie in Drucksäuleneinsatz.

c) Zusatzkondensator.

Mantel aus C-Cu DIN 1708 Kupferblech hart gelötet.

Rohrböden aus Delta IV gegossen.

Rohre aus C-Cu 1708 in Rohrböden weich eingelötet.

d) Abscheider.

Mantel aus E-C-Cu DIN 1708 nahtlos gewalzt.

Gelochte Böden aus C-Cu DIN 1708 dazwischen Raschigringfüllung aus Aluminium Flanschen, Absperrventilgehäuse und Ventilkegel aus Delta IV gegossen.

e) Unterkühlungsgegenströmer, Vorkühlungsgegenströmer und kalter Ast.

Mantel entweder aus E-C-Cu nahtlos gewalzt oder aus C-Cu Kupferblech hart gelötet. Rohre aus C-Cu DIN 1708 in Rohrböden aus Delta IV gegossen, weich eingelötet.

f) Rohrleitungen, Ventile etc.

Gehäuse aus Delta IV gegossen, Kegel ebenfalls, bei kleinen Ventilen und Regulierventilen kein besonderer Kegel.

Spindeln aus Stahl oder aus Delta IV gezogen.

Hochdruckverbindungen im Apparat, Kupferrohre mit Gewinde verzinkt und warm in Formstücke eingeschraubt oder Bund hart angelötet und durch Überwurfmutter mit Gegenrohr verschraubt.

Abdichtungen durch Nut und Feder mit Klingeriteinlage.

Niederdruckverbindungen Rohre umgebördelt, lose Flanschen aus St. 3711 oder Delta IV, Abdichtung durch Klingerit, in Paraffin getaucht und erwärmt.

g) Regeneratoren.

Mantel SM-Flußstahl von 35-44 kg Festigkeit und 27-22 % Dehnung.

Vorschweißflanschen Stahl 3411.

Lose Flanschen St 3711

Schrauben St. 3813

Aufrietzflanschen elektrisch geschweißt, Längsnähte und Bodenrundnähte überlappt mit Wassergas geschweißt.

Ventilgehäuse aus Delta IV gegossen.

Ventileinsätze und Ventilsitze aus Delta IV gegossen.

Pilzventilkegel aus Duraluminium mit Federteller aus Kupfer durch Messingmuttern gehalten.

h) Entspannungsturbinen.

Gehäuse und Deckel aus Delta IV gegossen, Laufrad aus Duraluminium.

Düsenkränze (Leitapparat) aus Delta IV gegossen mit angesetzten und vernieteten Düsen aus Aluminium.

i) Allgemeines.

Isolierung der Apparate mit Schlackenwolle. Verkleidung mit Blechmänteln.

Die verwendeten Deltametallsorten haben folgende Festigkeitseigenschaften:

	Streckgrenze kg/qmm	Zugfestigkeit kg/qmm	Bruchdehng. %	Elastizit. Modul kg/qcm
Delta IV gegossen	13	35 - 40	40 - 35	850 000
Delta IV gezogen	19	50 - 55	30 - 25	1 000 000
Delta T II	20 - 25	60 - 70	20 - 10	930 000

A b s c h r i f t

Gesellschaft für Lindes Eismaschinen A.G., Höllriegelskreuth  
bei München.

Ammoniakwerk Merseburg  
G. m. b. H.,

Leunawerke  
Kreis Merseburg.

den 9. Juli 1936 TB/SI (Kc.)

Masch. techn. Abt.  
Du/Ks/Me 247.

Unsere Kommission TR 20/23 Leuna Merseburg.  
Ihre Auftrags-Nr. 536 5348 vom 26.6.36.

Wir erhielten gestern den Bericht unseres Herrn Hailer über die Besprechung mit Ihren Herren Lössel, Dr. Köhler, Außum und Kissel betr. Zeichnungsprüfung für die obige Anlage. In den Ihnen überlassenen Zeichnungen werden wir in Zukunft außer der Wandstärke noch angeben, ob es sich um nahtlose, genietete, geschweißte oder hartgelötete Teile handelt. Für vollständige Materialangaben auf den Zeichnungen der Regeneratoren-Mäntel werden wir Sorge tragen. Wir verwenden Delta IV für Gußteile, für normalbeanspruchte Schrauben in gezogenem Zustande und Delta T II für hochbeanspruchte Schrauben. Die Festigkeitseigenschaften sind folgende:

	Streckgrenze	Zugfestigkeit	Bruchdehnung	Elastizit. Modul
	kg/qmm	kg/qmm	%	kg/qcm
Delta IV gegossen	13	35 - 40	40 - 35	850 000
Delta IV gezogen	19	50 - 55	30 - 25	1 000 000
Delta T II	20 - 25	60 - 70	20 - 10	930 000

Abdruck. 18.

Wy/Aus/Me 178.

Leuna Werke, den 7. Januar 1936 Ste.

A k t e n n o t i z.

Besprechung am 6. Januar 1936.

Teilnehmer:

Herr Oberingenieur Dr. Wyszomirski  
" " Hasselblatt  
" Dipl.-Ing. Außum.

Betr.: Linde-Apparatur für Äthylen-Anlage.

Welche Vorschriften sollen der Firma Linde für Lieferung der Dampf- und Druckgefäße gemacht werden?

1. Dampf- und Druckfässer sind zu berechnen und zu bauen gemäß Material- und Bauvorschriften für Dampfässer.
2. Über sämtliche Dampf- und Druckgefäße sind uns Bauprüfungs- und Wasserdruckprobebescheinigungen des dortigen Dampfkessel-Revisionsvereins mit angehefteten Zeichnungen, allen erforderlichen Werksbescheinigungen, Glühattesten usw. in doppelter Ausfertigung zu liefern. Sie müssen uns umgehend nach Fertigstellung der Apparate gestellt werden. Vor Inbetriebnahme der Anlage müssen alle Bescheinigungen - ordnungsgemäß ausgestellt - in unserem Besitz sein.
3. Als Material ist grundsätzlich - soweit Eisen in Frage kommt - Kesselblech M I zu verwenden, für Rohre St. 35.29, für Schrauben St. 38.13, soweit hierfür nicht anderes Material besonders verlangt wird, alles mit Werksbescheinigungen. Auch für Kupfer sind Werksbescheinigungen beizubringen (Hüttenkupfer C gemäß DIN 1708 Blatt 1).
4. Als Betriebsdruck ist 20 atü (Nenndruck 25 atü) und als Prüfdruck 30 atü anzuwenden.
5. Schweißung: Nach Möglichkeit elektrische Schweißung mit nachträglicher Glühung (Glühatteste), Schweißfaktor entsprechend Dampfdruckvorschrift höchstens  $v = 0,7$ . Dünne Bleche unter 4 mm Stärke müssen autogen geschweißt werden.
6. Vor Beginn der Arbeit sind uns von den Dampf- und Druckgefäßen Ausführungszeichnungen (zur Genehmigung) einzusenden, aus denen alle zur Berechnung und Beurteilung der Arbeit notwendigen Angaben zu ersehen sind, z.B. Art und Lage der Schweißnähte, Ausführung und Lage von Stützen, Verschraubungen, verwendete Materialien usw.
7. Gewölbte Böden sind als Tiefwölbungsböden auszubilden. Böden mit größeren Stützenschnittweiten sind nach der Formel für Mannlochböden zu berechnen.

U.S.S.B.S  
TEAM 46  
LEONA  
Box # 2  
V-15

Von der Braunkohle  
zum Benzin  
(Zusammenfassung)

incl. Winkler Gas Generator

Micro film.

LEONA

**Von der Braunkohle zum Benzin.**

\*\*\*\*\*

**(Zusammenfassung)**



Im Ammoniakwerk Merseburg soll die Gewinnung des Benzins aus Teer eigener Erzeugung durchgeführt werden. [Mit der Gewinnung des Teeres ist gleichzeitig die Erzeugung einer bestimmten Menge Grude verbunden. Die wirtschaftliche Herstellung des Teeres ist nur dann gewährleistet, wenn die Grude im Eigenbedarf des Werkes verbraucht werden kann. Die anfallende Grude kann nun einerseits zur Erzeugung von Kraft- bzw. Wassergas oder aber auch zur Dampferzeugung verwendet werden.]

Die Höhe der Benzinproduktion ist also abhängig von der Möglichkeit der Grudeverarbeitung und damit von der Gesamtproduktionswirtschaft des Ammoniakwerkes. Bei der Betrachtung der Beziehung der Produktionen zueinander ist zu beachten, daß bei der Herstellung des Teeres und der Gewinnung von Benzin aus Teer Abgase anfallen, die wiederum im Werk Verwendung finden müssen. Es soll zunächst von der Voraussetzung ausgegangen werden, daß diese Abgase als Kraftgas im Werk Verwendung finden. Durch diese Vorbedingung ist die Gaserzeugung aus Grude <sup>Compensation</sup> zwangsläufig reguliert; ebenfalls richtet sich die Dampferzeugung nach der Höhe der Einzelproduktionen.]

Es soll nun versucht werden, die durch diese Voraussetzungen gegebenen Abhängigkeiten voneinander rechnerisch zu erfassen und auszuwerten.

Bevor auf die Zusammenhänge näher eingegangen werden konnte, war es einerseits nötig, die Mengenbeziehungen bei der Kraft- und Wassergas-Erzeugung, der Dampferzeugung, der Teergewinn-

nung und der Benzinerstellung festzulegen, als auch andererseits die Bewertung der anfallenden Produkte kalkulatorisch zu erfassen. Diese Aufgaben wurden in einer Reihe von Einzelkalkulationen bearbeitet, die in folgenden Anlagen der Zusammenstellung beigelegt sind:

- Anlage I : Die Kraft- und Wassergaserzeugung aus Braunkohle bzw. Grude.
- Anlage II: Die Bewertung der Braunkohlengrude für Dampferzeugung.
- Anlage III: Die Ermittlung des zulässigen Kraftgas höchstpreises für den Betrieb der Gasmaschinen.
- Anlage IV: Die Ermittlung von Schmelteerpreisen.
- Anlage V : Die Ermittlung des Benzinspreises aus Schmelteer.

Aus den durchgeführten Rechnungen, die sich auf praktische Ergebnisse stützen, geht nun im wesentlichen hervor, daß die Wirtschaftlichkeit der Benzinerzeugung im hohen Maße abhängig ist von dem Preis des zur Verfügung stehenden Teeres (Anlage V S. 64). Der Teerpreis (Anlage IV) wiederum ist bedingt durch den Erlös, den man für die Grude einsetzen kann. Auf diese Fragen ist in den Anlagen I und II näher eingegangen.

Bei der Gasgewinnung ist die Kraft- und Wassergasgewinnung im Winkler-Generator zu Grunde gelegt; verwendet man Grude zur Gaserzeugung, so muß der Wärmewert dieser Grude mit dem der Trockenkohle verglichen werden. Es war daher zunächst nötig, die Kosten für die Kohletrocknung genau zu erfassen (Anlage I Seite 5 bis 13). Diese stellen sich bei einem Einstandswert der Rohbraun-

Kohle, die in allen weiteren Kalkulationen mit  $\text{A } 8,50 / \text{t}$  frei Werk angenommen ist, bei Dampftrocknung auf  $\text{A } 12,16$ , bei Feuergastrocknung auf  $\text{A } 10,40 / \text{t}$  Trockenbraunkohle mit 8 % Wasser. Bei der Gaserzeugung mit Trockenbraunkohle ist dieser Wassergehalt von 8 % zu Grunde gelegt, da höherer Wassergehalt ein für die Gasmaschinen nicht mehr verwendungsfähiges Kraftgas liefert.

Die Förderung der Roh- und Trockenkohle ist dann weiter in Anlage I S. 14 - 18 getrennt erfasst.

In der Kalkulation wurde die feuergasgetrocknete Kohle als Rohstoff eingesetzt. Unter diesen Voraussetzungen muß dann die trockene Grube für Gaserzeugung mit  $\text{A } 12,96$  in Anrechnung gebracht werden (Anlage I S. 28).

Mit diesem Grubepreis errechnet sich für Kraftgas (1000 WE) ein Preis von 0,57 Pfg./obm, wenn man die Generatorleistung mit 80 000 obm/Std. annimmt, bei einem C-Gehalt der Asche von 54 % (Anlage I S. 29). In der Kalkulation sind noch verschiedene andere Möglichkeiten aufgeführt, um vergleichende Werte für die veränderte Fahrweise des Generators zu haben. In den verschiedenen voneinander abhängigen Kalkulationen ist der mittlere Kraftgaspreis von 0,57 Pfg./obm zu Grunde gelegt. Es wäre nun zu prüfen, ob dieser als Durchschnittswert errechnete Kraftgaspreis für den Gasmaschinenantrieb gegenüber dem Antrieb mit Dampf von 16 atü für das Werk wirtschaftlicher ist. Diese Frage ist in der Anlage III (Berechnung des zulässigen Kraftgashöchstpreises) beantwortet. Aus dem Kurvenblatt S. 10 dieser Zusammenstellung geht hervor, daß der Gaspreis, allein auf 5-stufige Kompressoren bezogen, einen Preis von 0,66 Pfg., im Mittel jedoch einen Preis von 0,78 Pfg./obm erreichen könnte. Allerdings ist hierbei nicht die Amortisation der

- 4 -

stillgelegten Dampfmaschinen eingerechnet.

Bei der Erzeugung von Wassergas (Anlage I S. 45 usw.) ist für die Grude derselbe Preis in Gutschrift zu bringen, da auch hier wieder Trockenbraunkohle mit 8 % Wasser als Ausgangsprodukt zum Vergleich herangezogen werden muß.

Bei der Verwertung der Grude zur Dampferzeugung mußte als Vorbedingung gelten, daß der Dampf nicht teurer sein darf als aus Rohbraunkohle. Die Gutschriften, die sich dann für die Grude errechnen, sind in Anlage II zusammengestellt. Sie ergeben bei einem Kohleeinstandspreis von 4 3,50 und einem Wirkungsgrad der Grudefeuerung von 82 % für heiße Grude eine Gutschrift von 9,80  $\mathcal{M}/t$ .

Nach der Ermittlung der Grudewerte für die Eigenverwendung im Werk für Vergasung und Dampfgewinnung konnte dann eine Kalkulation der Schwelssysteme durchgeführt werden, die für die Gewinnung des Teeres angenommen wurden. Bei der Ermittlung des Teerpreises stellte es sich heraus, daß eine Verbilligung der Teerwerte nach den einzelnen Verfahren in der Hauptsache durch Einsparung des zur Schwelung erforderlichen Heizmaterials erreicht werden konnte, was dazu führte, Verfahren in Vorschlag zu bringen, die die Abwärme der Vergasung (Verfahren Schneider) oder eine günstige Wärmeverteilung in der Dampferzeugung vorsehen. Durch die Festlegung auf derartige Schwelssysteme fällt das gesamte Schwelgas als Überschussgas an und wird als Kraftgas (nach der Kalkulation der Anlage I) zur Gutschrift gebracht.

Die in der Anlage IV ermittelten Schwelteerpreise können noch nicht als endgültige Werte aufgefaßt werden. Sie geben vorläufig nur Anhaltspunkte, da die beiden Verfahren im großen Maß-

stabe noch nicht durchgeführt wurden. Aus den bisher vorliegenden Versuchsergebnissen und dem Vergleich mit bestehenden Schwelverfahren darf man aber mit einer gewissen Sicherheit schließen, daß bei einem Einstandspreis der Rohbraunkohle von  $\text{£ } 3,50 / \text{t}$  annähernd die auf Seite 5a und 9a errechneten Schwelteerpreise erreicht werden können. Es ist daher in der Kalkulation der Hydrierung von Schwelteer zu Benzin (Anlage I) mit einem Einstandswert von  $\text{£ } 50,- / \text{t}$  Teer gerechnet wurde. Diese Teerpreise sind natürlich nur so lange richtig als sowohl die Grude wie auch die Schwelabgase im Werk mit den erwähnten Gutschriften Verwendung finden können; ein Verkauf von Grude in größeren Mengen läßt keine sichere Teerkalkulation zu.

[Die (erwähnten) Abhängigkeiten der Produktion auf der einen Seite und der Gas- und Dampferzeugung auf der anderen Seite sind nun rechnerisch so ermittelt worden, daß zunächst eine bestimmte Stickstoff- und Methanolerzeugung einschließlich der bestehenden Nebenbetriebe angenommen wurde. Dabei ist ausgegangen von folgenden Produktionen:

$\text{N}_2$ primär	1500 Tons
$\text{N}_2$ im Sulfat	600 "
$\text{N}_2$ im Kalisalpetert	150 "
Methanol	70 " .

Für diese Produktionen ergibt sich ein Kraftgasverbrauch von 238 000 cbm/Std. und ein Dampfverbrauch von 900 t/Std. Zu diesen Zahlen addiert sich nun diejenige Menge, die für die Produktion einer bestimmten Menge Benzin einzusetzen ist. Diese Zahlen sind aus der Anlage V entnommen. Sie betragen an Kraftgas für die

Kompression des nötigen Hydrierungswasserstoffes

655 cbm/t Autobenzin und

für die Benzinerzeugung innerhalb der Hydrierung

2553,6 cbm/t Autobenzin.

Der Dampfverbrauch innerhalb der Hydrierung erfordert

für die Erzeugung des Hydrierungswassergases *erfordert*

0,6 t / t Autobenzin und

für die Benzinerzeugung innerhalb der Hydrierung

10,8 t / t Autobenzin.

Die Beziehungen, die sich dann ergeben, sind in dem beigefügten Kurvenblatt 1 wiedergegeben. In der Darstellung ist auch die Stickstoffproduktion von 1 000 Tato einschließlich der Nebenbetriebe mit angegeben, um auch bei dieser Produktion die sich ergebenden Zahlen ablesen zu können. Die Gasverluste bei der Hydrierung sind nach der Kalkulation Anlage V mit 5 % im Sumpfofen, 25 % im Benzinofen und 3 % in der Destillation angenommen. Es ergibt sich, daß bei Verwendung des Schwelgases und Hydrierungsabgases als Kraftgas 386 000 Tato Benzol erzeugt werden können (bei einer Produktion von 1500 Tato  $H_2$ ). Bei 1000 Tato  $H_2$  erniedrigt sich diese Zahl auf 250 000 Tato Benzol. In diesen Punkten wird bereits kein Kraftgas von Winkler-Generatoren mehr erzeugt. In den weiteren Betrachtungen ist nur immer der Fall 1500 Tato  $H_2$  besprochen. Das Mischgas von Schwel- und Hydrierungsabgasen hat nach beigefügtem Kurvenblatt 4 einen  $H_u = 6 220$  kcal/cbm und müßte für den Gasmotorenverbrauch verdünnt werden (Möglichkeit im Grenzfall durch Koksblasegas). Die gesamte Benzinerzeugung von 386 000 Tato ergibt pro Tag 1550 t Teer mit 6250 t Grude. Diese Grude muß in dem Grenzfall restlos zur Dampferzeugung

<sup>Summe</sup>  
gung verwertet werden. Schaltet man die Dampferzeugung aus Grude  
ganz aus, so können nur 86 000 Jato Benzol erzeugt werden bei  
einem Verbrauch von 1400 t Grude mit einer Gaserzeugung von ca.  
185 000 cbm.

Bei der weiteren Betrachtung über die Grenzfälle der  
möglichen Benzinerzeugung aus eigenem Schmelteer ist zu erörtern,  
wieviel Grude im Höchsfalle zur Dampferzeugung verwertet werden  
kann. Aufschluß darüber ergibt das beigelegte Kurvenblatt 2.  
Nimmt man die Verwertung des Schmel- und Hydrierungsabgases als  
Kraftgas an, dann ist die mögliche Benzinerzeugung, wenn der  
Dampfverbrauch als Grenze gesetzt wird, bei 371 000 Jato erreicht.  
Dabei wäre noch ein geringer Teil Kraftgas aus Grude zu erzeugen,  
eine Bedingung, die durch Verdünnung des Kraftgases mit Koksblase-  
gas von geringem Wärmegehalt ohne weiteres erreicht werden könnte.

Eine Möglichkeit höherer Teererzeugung wäre darin gege-  
ben, das gesamte Schmel- und Hydrierungsabgas anderweitig zu ver-  
werten und die jeweils nötigen Mengen Kraftgas durch Winkler-Gener-  
atoren zu erzeugen; dann würde die Grenze der Benzinerzeugung  
bei ca. 820 000 Jato Benzol liegen. Dieser Grenzfall setzt nun  
voraus, daß sämtliche Kohle mit Dampftrocknung getrocknet wird,  
eine Annahme, die für unser Werk nicht mehr zutrifft, da für  
4900 t/Rohbraunkohle/Tag eine Feuertrocknung bereits instal-  
liert ist. Der praktisch denkbare Höchsfall liegt in unserer An-  
lage heute bei 780 000 Jato Benzol mit einer Kraftgaserzeugung  
von 520 000 cbm/Std. und einer Dampferzeugung von 2 650 t/Std.

In einem weiter beigelegten Kurvenblatt 3 ist der ge-  
samte Kohlebedarf für das Werk für die Kraftgas- und Dampfgränze  
mit der Voraussetzung der Verwendung des Schmel- und Hydrierungs-

abgases als Kraftgas eingezeichnet. Der Kohlebedarf beträgt bei der Kraftgasgrenze

21 000 t R.-B.-K./Tag

und bei der Dampfrenze

20 000 t R.-B.-K./Tag.

Unter der Voraussetzung der anderweitigen Verwertung der Schwel- und Hydrierungsabgase würde der Kohlebedarf im praktisch denkbaren Höchstfall der gesamten Dampftrocknung

45 000 t R.-B.-K./Tag

betragen. Zu diesem letzten Höchstfall würde man nicht kommen, wenn man die Kohle statt mit Dampf in Feuergastrocknern vortrocknen würde. Es lassen sich aus dem beigefügten Kurvenblatt die Zwischenfälle ohne Schwierigkeit ablesen.

Zusammenfassend geht aus den Aufstellungen hervor, daß bei einer Verwendung des Schwel- und Hydrierungsabgases als Kraftgas die Grenze der Benzinerzeugung bei ca. 380 000 Tonne Benzin liegt. Diese Zahl kann natürlich Umstellungen erfahren durch Betriebsveränderungen in der Hydrierung (Vergasungsverlust und Kraftgasverbrauch) und ebenso durch Betriebsveränderungen in der Schwelung (Schwelgasmenge), Vergasung und Dampferzeugung (Grubeverbrauch). Jedoch würde das gesamte Bild nur unwesentliche Veränderungen erfahren.

Soll die Benzingerewinnung aus eigener Teererzeugung eine wesentliche Steigerung erfahren, so ist nach einem Verbrauch des Schwel- und Hydrierungsabgases zu suchen; dabei ist Vorbedingung, daß das Gas in seiner Verwertung mindestens einen Erlös einbringt, welcher dem Kraftgaspreis gleichkommt.

In dem Zusammenhang mit den aufgeführten Möglichkeiten



- 9 -

muß nun auch die Wassergasherstellung aus Braunkohlengrude betrachtet werden.

In der Anlage I S. 27 - 55 sind verschiedene Möglichkeiten in der Herstellung des Wassergases erörtert worden. Um einen Wertvergleich des nach Winkler hergestellten Wassergases zu haben, muß das Kokswassergas als Vergleich herangezogen werden. Dieses Kokswassergas errechnet sich im Ammoniakwerk Merseburg unter Einrechnung der Abhitzeverwertung auf ca. £ 26,- / 1000 cbm Wassergas (bezogen auf  $CO + H_2 = 100$ ). Aus der Zusammenstellung der Kalkulation Seite 54 geht eindeutig hervor, daß eine Wassergasherstellung aus Grude nur dann in Frage kommt, wenn für das Blasegas eine Verwertung als Kraftgas möglich ist. Die günstig kalkulierten Preise für Wassergas, selbst bei Verwendung des Blasegases als Heizgas, sind unter Voraussetzungen errechnet, die vorläufig jeder praktischen Grundlage entbehren (Wind- und Dampfvorwärmung) und außerdem erhebliche Kapitalinvestierungen für die Wassergaserzeugung nach Winkler erfordern würden. Bei der Betrachtung wäre außerdem noch einzurechnen, daß diese technischen Einrichtungen auch im Koksgasgenerator eingeführt werden könnten. Die verschiedenen Grenzfälle für die möglichen Mengen verwertbaren Kraftgases sind in den beigelegten Kurvenblättern 1 - 5 abzulesen. Die sich genau errechnenden Grenzfälle sind in die Kurvenblätter nicht mit aufgenommen; sie verschieben sich etwas, da für das Wassergas ebenfalls ein Grudeverbrauch einzusetzen ist. Dennoch läßt sich ungefähr angeben, daß in dem Fall, wo Schwel- und Hydrierungsabgase als Kraftgas Verwendung finden, Wassergas entsprechend

ca. 150 000 cbm Kraftgas (1000 WE)

erzeugt werden kann. In dem Maximalfall der Gesamt-Kraftgaserszeugung aus Grude würde Wassergas entsprechend einer Menge von  
ca. 100 000 cbm Kraftgas (1000 WE)

hergestellt werden können. Aus den Betrachtungen in der Kalkulation von Kraft- und Wassergas (Anlage I) ist nun ersichtlich, daß man bei der Erreichung eines Verhältnisses von Wassergas zu Blasegas von 1:6,6 mit einem Heizwert von ca. 815 WE und bei einem Verhältnis von 1:4 mit einem Heizwert von ca. 575 WE im Blasegas zu rechnen hat. Dieses Gas ist für die Gasmaschinen nicht verwendbar. Die Möglichkeit, es auf einen für die Gasmaschinen erforderlichen Wärmegehalt zu bringen, besteht in der Verdünnung mit Schwel- und Hydrierungsabgasen. In den beigegeführten Kurvenblättern 6 und 7 ist nun dargestellt, wieviel Wassergas bei Verwertung des Blasegases als Kraftgas mit 1100 WE zwangsläufig bei den Verhältnissen 1:4 und 1:6,6 anfällt.

Für die erwähnten Grenzfälle würde damit im Fall 1, wo eine Verwendung von 150 000 cbm Kraftgas mit 1000 WE besteht, die maximal erreichbare Wassergasmenge bei einem Verhältnis von 1:4

ca. 65 000 cbm / Std.

und bei einem Verhältnis von 1:6,6

ca. 42 000 cbm / Std.

betragen. In dem praktisch denkbaren Höchstfall würde diese Wassergasmenge bei einem Verhältnis von 1:4

125 000 cbm / Std.

und bei einem Verhältnis von 1:6,6

75 000 cbm / Std.

betragen.

Bei der Herstellung von Wassergas ist zu bedenken, daß es bisher nicht gelungen ist, praktisch verwendbares Wassergas für die Stickstoffsynthese zu erzeugen, da der Methangehalt zu hoch ist. Aus den Überlegungen geht nun hervor, daß bei gesteigerter Benzinproduktion es ohne weiteres möglich wäre, die erreichbaren Wassergasmengen allein für die Benzinsynthese zu gebrauchen. Hier würde der Methangehalt nicht stören. ]

In der Kalkulation der Hydrierung von Schwelteser zu Benzin ist vorläufig auf die sich ergebenden Wassergaspreise keine Rücksicht genommen. Das Kraftgas ist mit dem Wert von 0,57 Pfg./cbm eingesetzt, mit demselben Wert ist auch das Hydrierungsabgas gutgebracht worden. Die möglichen Verbesserungen in der Fabrikation des Benzins durch höhere Leistungen, geringere Vergasung usw. sind in der Anlage V zum Schluß aufgeführt. Sollten diese gemachten Vorbedingungen eintreten, so verschieben sich selbstverständlich auch die Zahlen für den Gasverbrauch und damit die errechneten Grenzfälle. Dieser Zusammenfassung ist hinter den beigelegten Kurvenblättern noch eine Anlage beigelegt über den gesamten Kohlebedarf bei der Hydrierung von Schwelteser zu Benzin.

Aus der vorliegenden Betrachtung und den einzeln durchgeführten Kalkulationen ergibt sich für das Ammoniakwerk Merseburg zunächst die notwendige Durchführung eines brauchbaren Schwelverfahrens, um der Hydrierung die nötigen Mengen Teer zuzu-

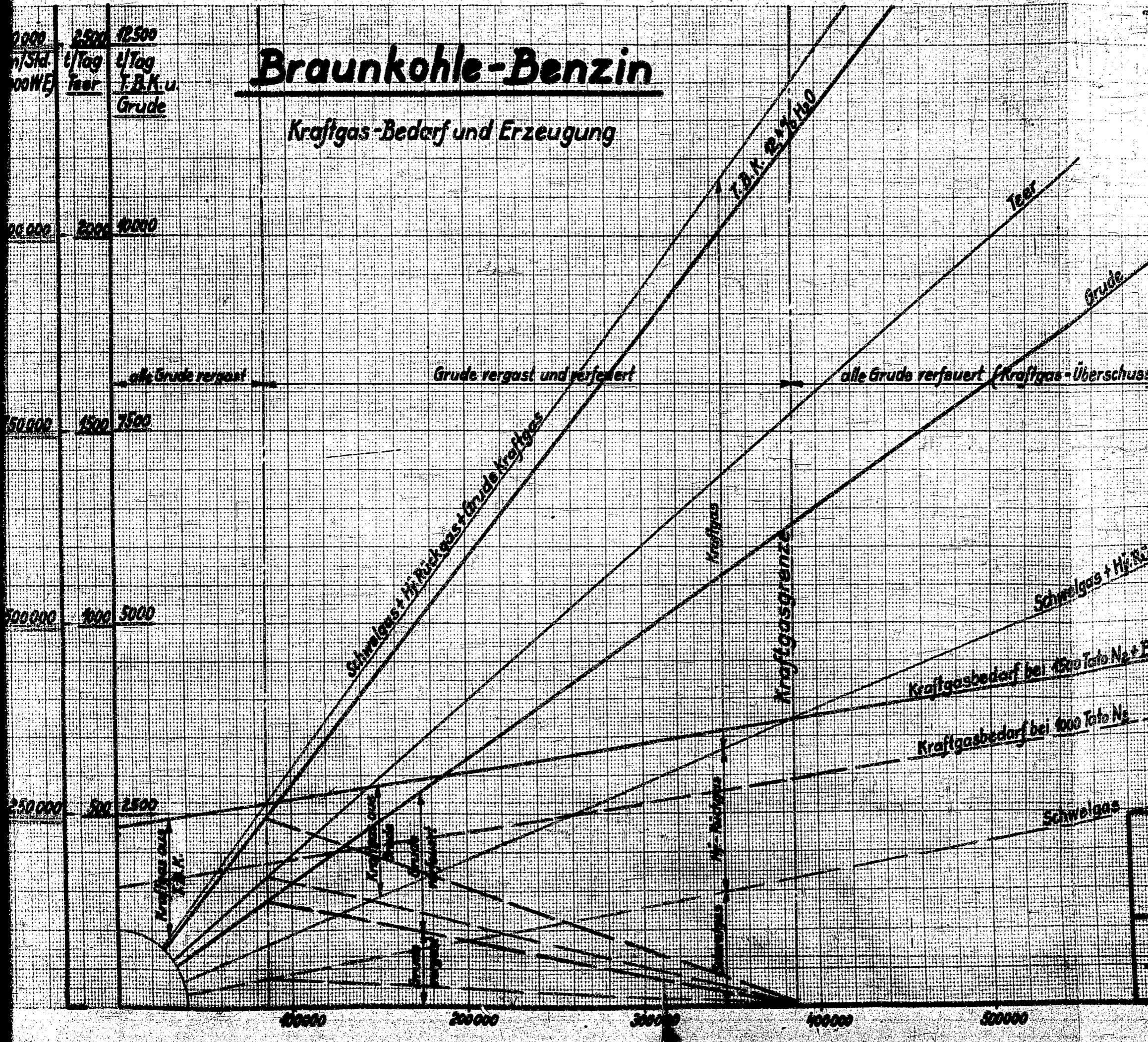
führen. Bei Steigerung dieser Teermengen muß das Problem der Grundefuerung unter Kesseln gelöst sein. Soll die Benzolproduktion eine weitere Steigerung erfahren, so setzt das eine anderweitige wirtschaftliche Verwertung der Schwel- und Hydrierungsabgase voraus. Getrennt davon wäre das Wassergasproblem zu behandeln. Die Möglichkeiten der verwertbaren Wassergasmengen nach Winkler sind auf alle Fälle beschränkt, da für die nötigen Blasegasmengen ein Kraftgasverbrauch gegeben sein muß. Eine kontinuierliche Gaserzeugung aus Grude würde natürlich die Teerbasis für Benzolgewinnung steigern. Für alle erwähnten Möglichkeiten ist natürlich der Gesamtkohleverbrauch des Werkes und damit die Höhe der verschiedenen Energieerzeugungen mit zu berücksichtigen.

# Braunkohle-Benzin

## Kraftgas-Bedarf und Erzeugung

**Erklärung:**

- Teer-Erzeugung
- T.B.K. u. Grude
- Kraftgasanfall
- Kraftgasbedarf



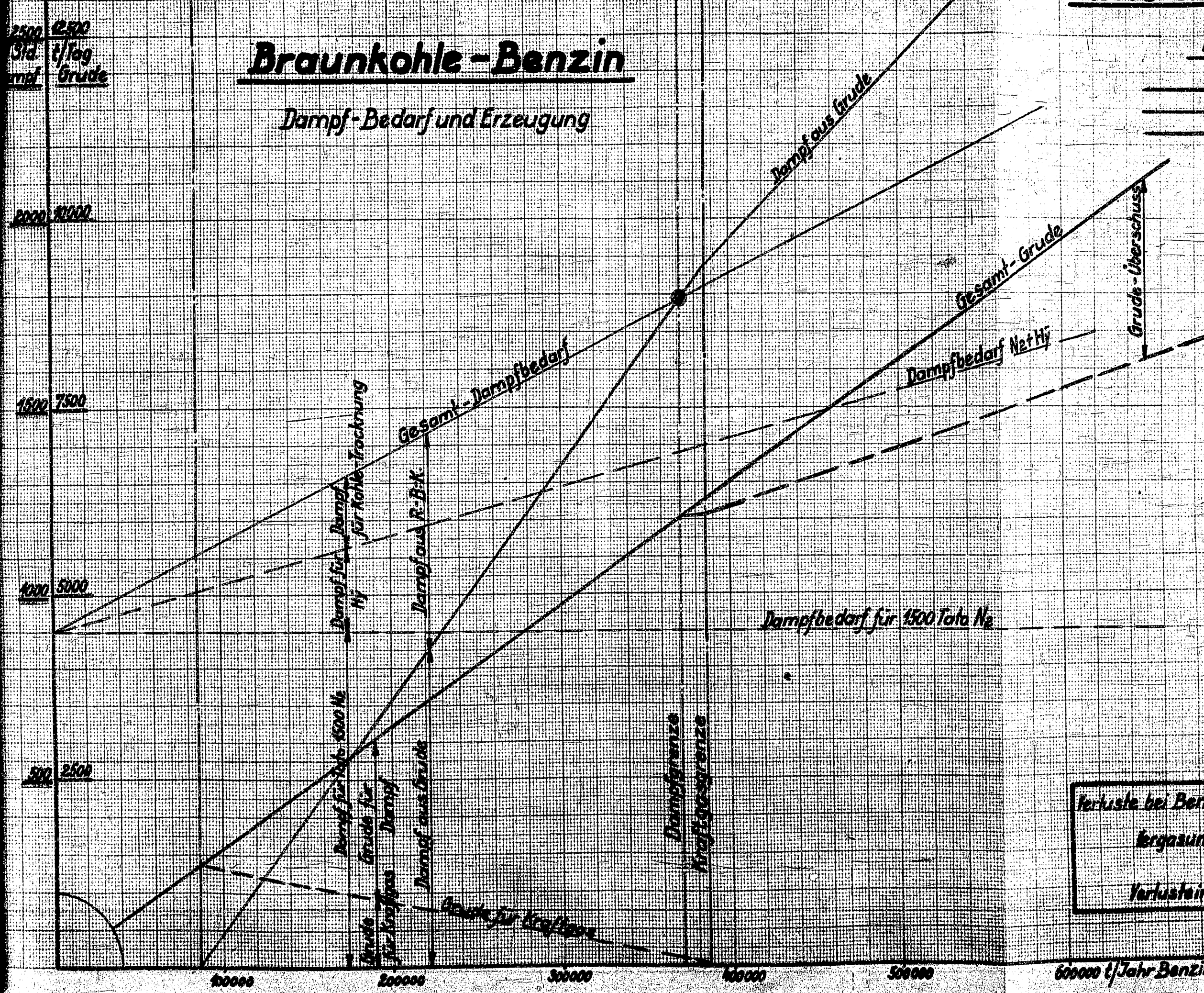
Verluste bei Benzin-Erzeugung:  
 Vergasung: Jahr 5%  
 Benzin 25%  
 Verluste in Destillation 5%

Gasbedarf:  
 je t Benzin 25 Liter bei 1000 Grad C  
 T.B.K. 100 " " " " " "

60000 t/Jahr Benzin

# Braunkohle - Benzin

## Dampf - Bedarf und Erzeugung



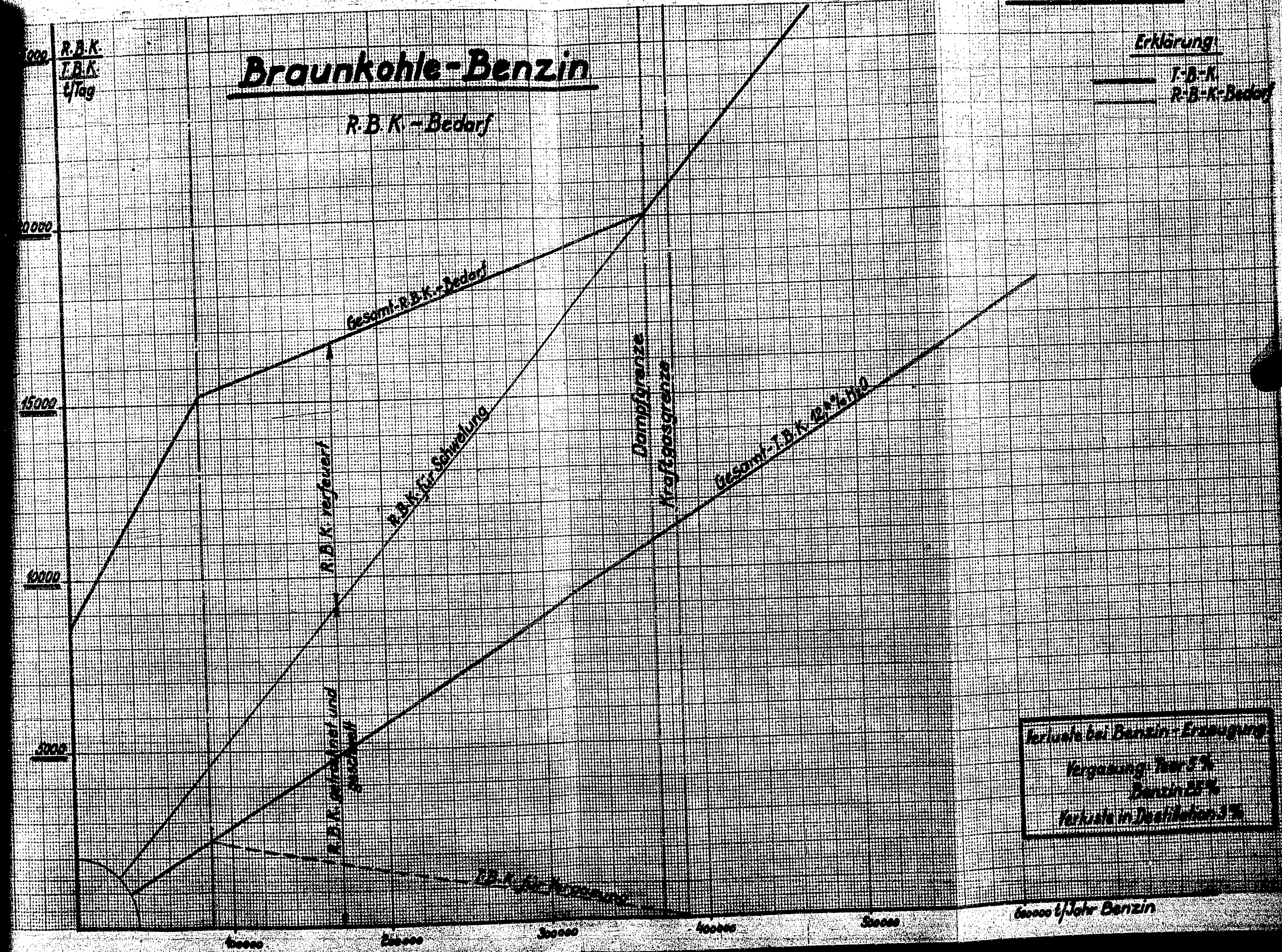
Erklärung:

- Grude
- Dampfbedarf
- Dampferzeugung aus Grude

Verluste bei Benzin - Erzeugung:  
 Ergänzung: Teer 5%  
 Benzin 25%  
 Verluste in Destillation 3%

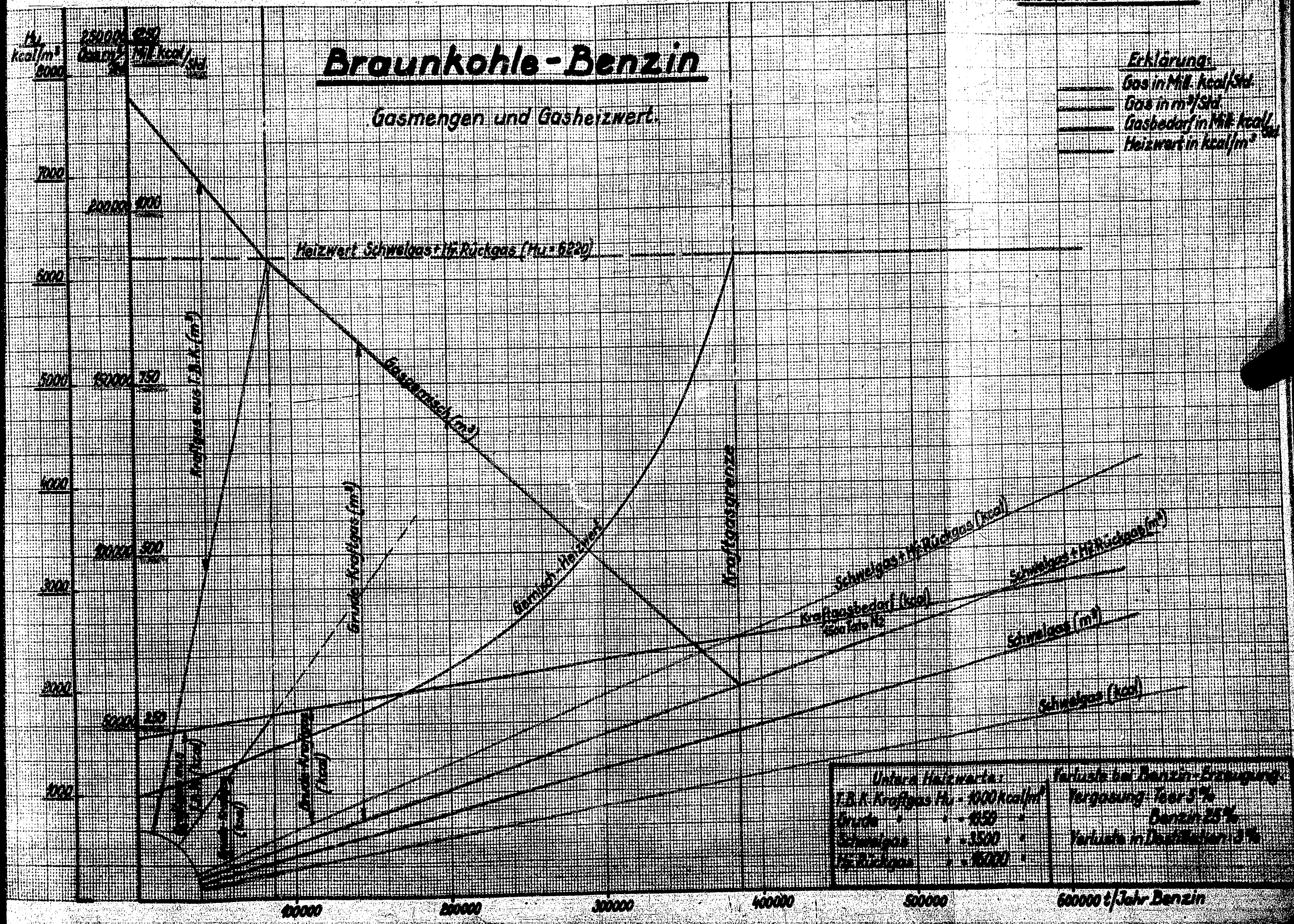
X O D A K S A F E T Y A L M A

# Braunkohle-Benzin



# Braunkohle-Benzin

Gasmengen und Gasheizwert.



**Erklärung:**  
 — Gas in Mill. kcal/Std.  
 - - - Gas in m³/Std.  
 ···· Gasbedarf in Mill. kcal.  
 - · - Heizwert in kcal/m³

**Untere Heizwerte:**  
 T.B.K. Kraftgas  $H_2 = 100 \text{ kcal/m}^3$   
 Brude ··· ··· 450 ··· ···  
 Schwefelgas ··· ··· 3500 ··· ···  
 $H_2$ -Rückgas ··· ··· 6000 ··· ···

**Verluste bei Benzin-Erzeugung:**  
 Yergasung 7er 3%  
 Benzin 25%  
 Verluste in Distribution 3%

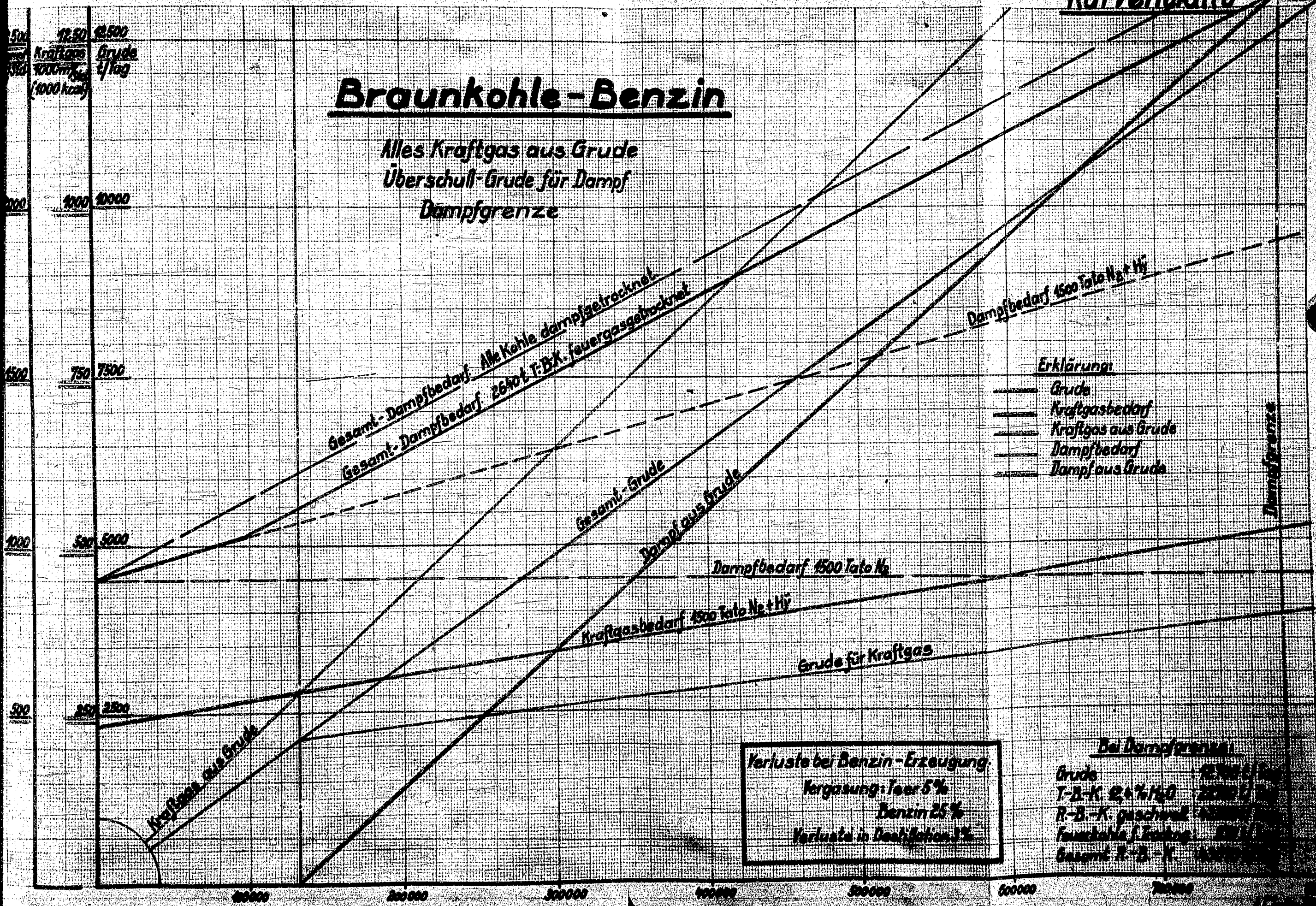


Kurvenblatt 5

Kurvenblatt 5

# Braunkohle - Benzin

Alles Kraftgas aus Grude  
Überschuss-Grude für Dampf  
Dampfgrenze



# Kurvenblatt b

## Wassergas nach Winkler 1:4

daraus errechnete Kraftgasmenge 100 WE  
aus Blasegas + Schwelgas + H<sub>2</sub>-Rückgas.

Kraftgas m<sup>3</sup>/Std.

800000

600000

400000

200000

Kraftgasmenge (100 kcal/m<sup>3</sup>)

erforderliche Blasegasmenge (175 kcal/m<sup>3</sup>)

erforderliche Schwelgasmenge (620 kcal/m<sup>3</sup>)

1000 m<sup>3</sup>/Std.  
Blasegas

Kurvenblatt 6

Wassergas nach Winkler 1:4

daraus errechnete Kraftgasmenge 1100 WE  
aus Blasegas + Schwelgas + H<sub>2</sub>-Rückgas.

Kraftgas m<sup>3</sup>/Std.

800000

600000

400000

200000

erforderliche Schwelgasmenge + H<sub>2</sub>-Rückgasmenge (6220 kcal/m<sup>3</sup>)

Kraftgasmenge (1100 kcal/m<sup>3</sup>)  
erforderliche Blasegasmenge (572 kcal/m<sup>3</sup>)

50000

100000

150000 m<sup>3</sup>/Std.  
Wassergas

# Kurvenblatt 7

## Wassergas nach Winkler 1:6,6

daraus errechnete Kraftgasmenge 1100 WE  
aus Blasegas + Schwelgas + Hy-Rückgas.

Kraftgas m<sup>3</sup>/Std.

800000

600000

400000

200000

Kraftgasmenge (1100 WE)  
erforderliche Blasegasmenge (800 kcal/m<sup>3</sup>)

erforderliche Schwelgasmenge + Hy-Rückgasmenge (6220 kcal/m<sup>3</sup>)

50000

100000

150000 m<sup>3</sup>/Std.  
Wassergas

I.

**Gesamt R.-B.-K.-Verbrauch für 1 t Benzin aus Teer.**

R.-B.-K.-Belastung für 1 t Benzin	a) Gaserzeug. aus Grude t R.-B.-K.	b) Dampferzeug. aus Grude t R.-B.-K.
R.-B.-Kohle für Dampf 10,8 t Hochdr. Dampf $\frac{10,8}{2,66}$	= 4,05	4,05
R.-B.-Kohle für Teer 1,456 t Teer $13,55 \cdot 1,456$	= 19,70	19,70
Kohle zum Kohletrocknen $0,463 \cdot 19,7 \cdot 1,5 \cdot 0,7$ 2,66	= 3,60	3,60
a) f. Ausfall v. Abhitzedampf b. Vergasung $1,09 \cdot 1,456$	= 1,59	—, —
b) f. Grudeverbrauch der Schwelung bei Schwelung u. Dampferzeugung mit Grude $0,772 \cdot 1,456$	= —, —	1,12
	<u>28,95</u>	<u>28,48</u>

**R.-B.-K.-Gutschrift für 1 t Benzin**

a) Grude bei Vergasung $9,78 \cdot 1,456$	= 14,20	
Kohle zum Trocknen dafür $3,6 \cdot \frac{14,2}{19,7}$	= 2,60	
	<u>16,80</u>	—, —
b) Grude bei Dampferzeugung $11,32 \cdot 1,456$	= —, —	16,50
Schwelgas 350000 kcal / t T.B.K. $\frac{350000 \cdot 7,28 \cdot 1,456}{1000} = 3700 \text{ obm}$ (1000 kcal) $0,758 \cdot \frac{3700}{1000}$	= 2,80	
Kohle zum Trocknen dafür $3,6 \cdot \frac{2,8}{19,7}$	= 0,51	
	<u>3,31</u>	3,31
Hy-R. Gas Überschuss $2194 \cdot 655 = 1539 \text{ obm}$ (1000 kcal.) $0,758 \cdot \frac{1539}{1000}$	= 1,16	
Kohle zum Trocknen dafür $3,6 \cdot \frac{1,16}{19,7}$	= 0,21	
	<u>1,37</u>	1,37
	<u>21,48</u>	<u>21,18</u>
<b>Für 1 t Benzin</b>	<b>7,47</b>	<b>7,30</b>

## II.

### Zusammenstellung der Unterlagen zur Ermittlung des R.-B.-K.-Bedarfs für Benzin.

- 1) Elektrischer Strom, Niederdruckdampf und Hochdruckdampf werden zum "Gesamt-H.Dr.-Dampf" zusammengefasst und zwar werden gerechnet für:

1 KWST	6 kg H.Dr.D.
1 t N.Dr.D.	0,7 t H.Dr.D.

Der "Gesamt-H.Dr.-Dampf" wird mit einer Verdampfungsziffer von 2,66 kg Dampf / kg Kohle in RBK umgerechnet.

- 2) Der Kohlebedarf der Dampftrocknung wird aus dem Niederdruck-Dampfbedarf errechnet. Um R.-B.-K. mit 53% H<sub>2</sub>O auf T.-B.-K. mit 12,4% H<sub>2</sub>O zu trocknen, sind zu verdampfen:

0,463 t H<sub>2</sub>O / t R.-B.-K.

Zum Verdampfen sind erforderlich: 1,5 t N.-D.-Dampf / t H<sub>2</sub>O  
(Anlage 1)

Umrechnung des N.-D.-Dampfes in R.-B.-K. wie unter 1).

- 3) Für Kraftgasbedarf oder Kraftgas-Gutschrift (1000 Kal./cbm) wird diejenige R.-B.-K.-Menge ermittelt, die zur Erzeugung von Winklergas notwendig ist. Der R.-B.-K.-Bedarf für 1000 kcal. beträgt (Anlage 1): 0,758 kg

- 4) Als R.-B.-K. für Teer wird diejenige Menge bestimmt, die für seine Gewinnung getrocknet und geschwelt werden muss. Es sind notwendig:

für 0,1376 t Teer 1 t T.-B.-K. 12,4% H<sub>2</sub>O

" 1 t " 7,28 t " "

$$1 \text{ t Teer } 7,28 \cdot \frac{1 - 0,124}{1 - 0,530} = 13,55 \text{ t R.-B.-K. } 53\% \text{ H}_2\text{O}$$

Die R.-B.-K.-Menge für den Wärmebedarf der Schwelung wird für 2 Fälle ermittelt

- a) für Schwelung mit heissen Generator-Gasen und
- b) " " " Kesselheizgasen, die der Kesselanlage bei der entsprechenden Temperatur entnommen werden.

a) Bei Schwelung mit heissen Generator-Gasen fällt der Abhitzedampf aus der fühlbaren Generator-Gaswärme fort; er muss durch Dampf aus R.-B.-K. ersetzt werden. Der Teer ist mit der dazu notwendigen R.-B.-K.-Kohle zu belasten.

$$\text{Abhitzedampf für 1 t T.-B.-K.-Schweldurchsatz } 0,405 \text{ t Dampf (Anl. IV, Tabelle 4)}$$

$$\text{" für 1 t Teererzeugung } 0,405 \cdot 7,28 = 2,90 \text{ t Dampf}$$

$$\text{Dieser Dampferzeugung entsprechen } \frac{2,90}{2,66} = 1,09 \text{ t R.-B.-K. / t Teer}$$

b) Bei Schwelung mit Kesselheizgasen werden für die Schwelung verbraucht

$$\text{für 1 t erzeugte Grude (Anlage IV, Tabelle 7) } 0,068 \text{ t Grude}$$

$$\text{" 1 t erzeugten Teer } \frac{0,068 \cdot 0,56}{0,1376} = 0,277 \text{ t Grude.}$$

Dieser Grudemenge entsprechen bei Dampferzeugung

$$0,277 \cdot \frac{0,376}{0,136} \text{ (Anlage III) } = 0,772 \text{ t R.-B.-K. / t Teer}$$

5) Für die Grude wird diejenige R.-B.-K.-Menge gutgeschrieben, welche die Grude bei Gaserzeugung bzw. Dampferzeugung ersetzen könnte.

Grude-Menge  $7,28 \cdot 0,56 = 4,07 \text{ t Grude/t Teer}$

a) Entsprechende R.-B.-K.-Menge bei Vergasung der Grude

$4,07 \cdot \frac{0,758}{0,316} \text{ (Anlage 1)} = 9,78 \text{ t RBK /t Teer}$

b) Entsprechende R.-B.-K.-Menge bei Dampferzeugung aus Grude

$4,07 \cdot \frac{0,376}{0,135} \text{ (Anlage 3)} = 11,32 \text{ t RBK /t Teer}$

Der Bedarf an Hilfs-Energien für Dampf- und Gas-Erzeugung ist in den R.-B.-K.-Mengen nicht enthalten.

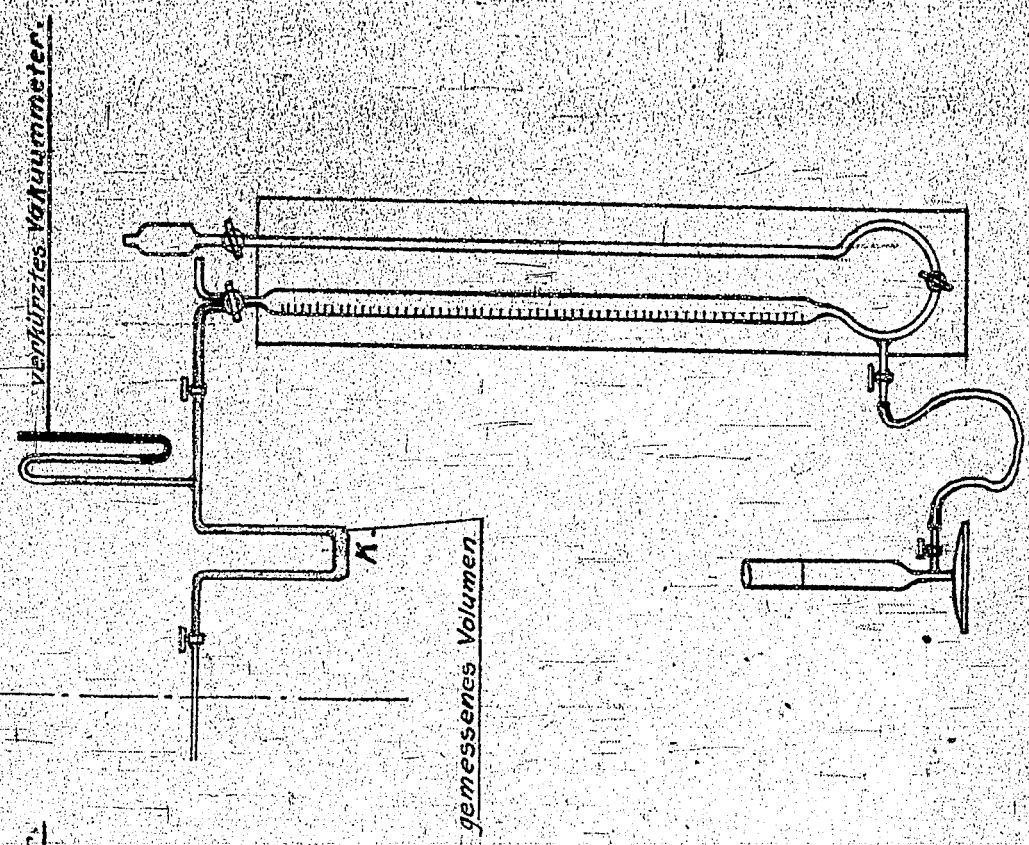


Drawings of analytical procedures  
for acetylene and other minor  
components of air.

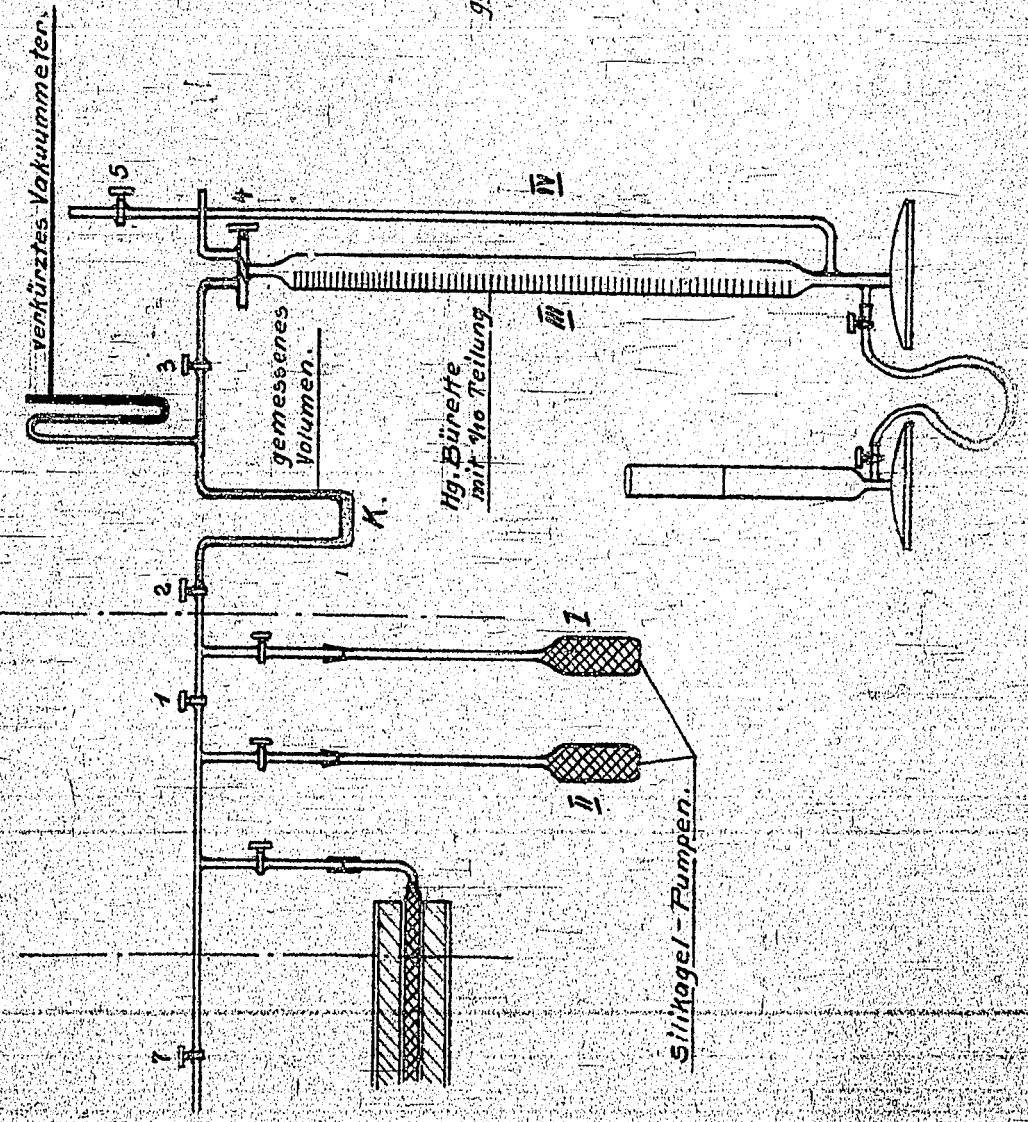
~~Microfilm~~  
~~Leon~~

USSBS  
TEAM 46  
LEUNA  
Box #2  
V-16

Skizze 2a.



Skizze 2.

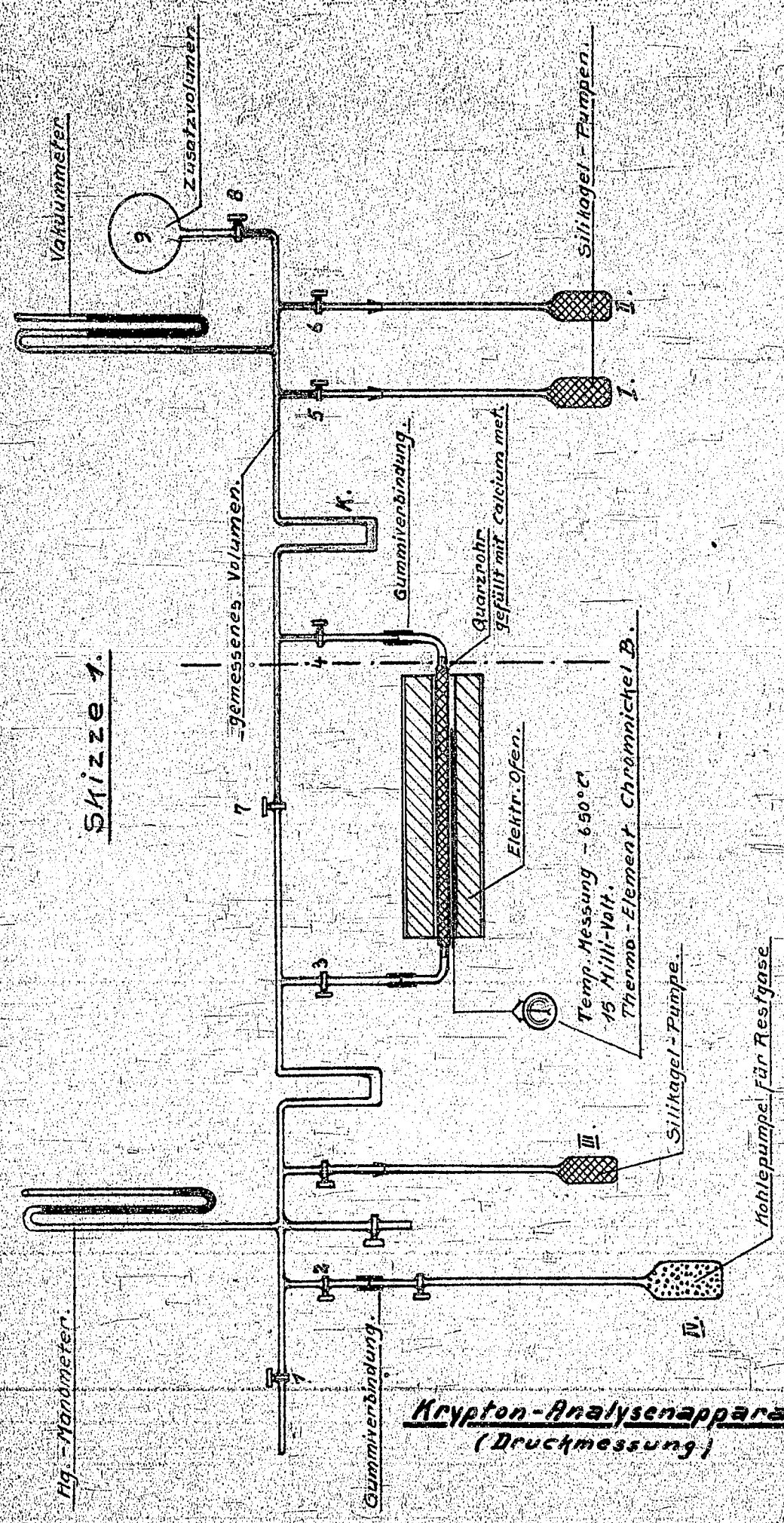


Krypton-Analysenapparat.  
(Druckmessung)

St/182

24. März 1941

17. 6. 41



Skizze 1.

**Krypton-Analysenapparat.**  
(Druckmessung)

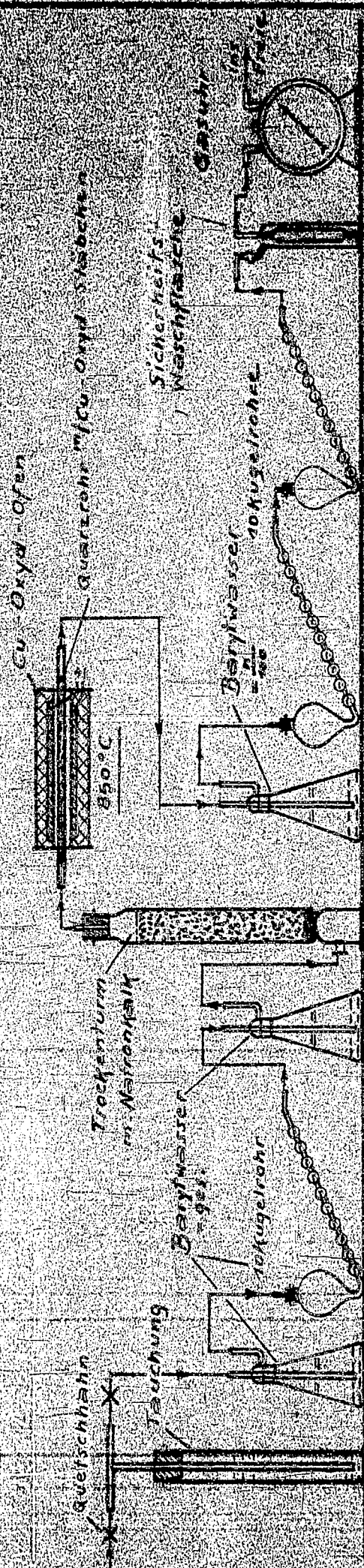
fig. - Manometer.

St 1181

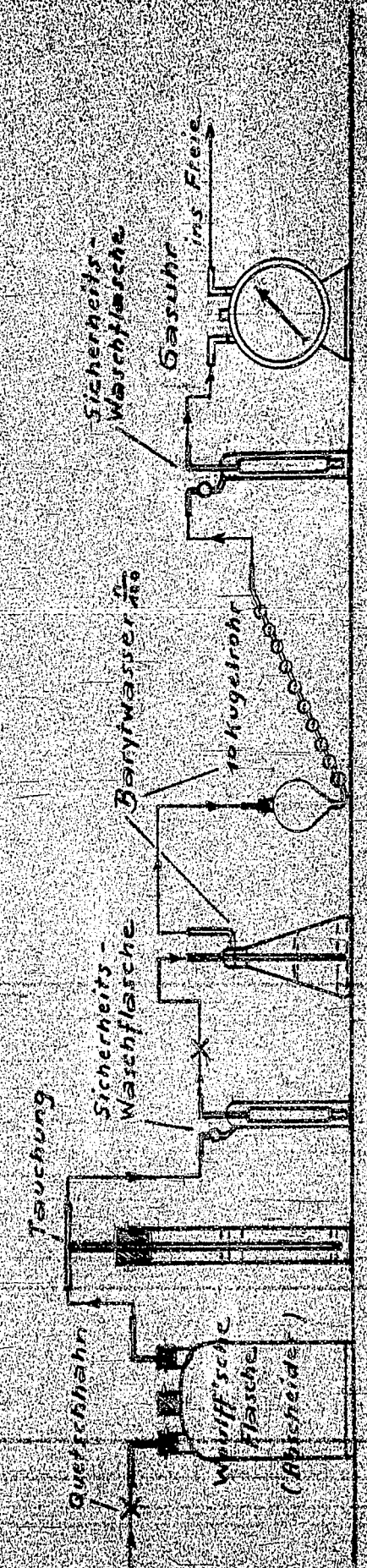
31.8.96. Ma.

24. März 1991

Analyseapparat zur Best. d. Kohlensäure u. Kohlenw. in d. Ansaugluft



Analyseapparat zur Best. d. Kohlensäure in d. Zusatzluft



12.01.1925  
 2.01.1925  
 Betrieb

Anzeigewerk Nürnberg G.m.b.H.

St/477

Analyseapparat zur Bestimmung von Schwefelsäurenebel  
in der Luft.

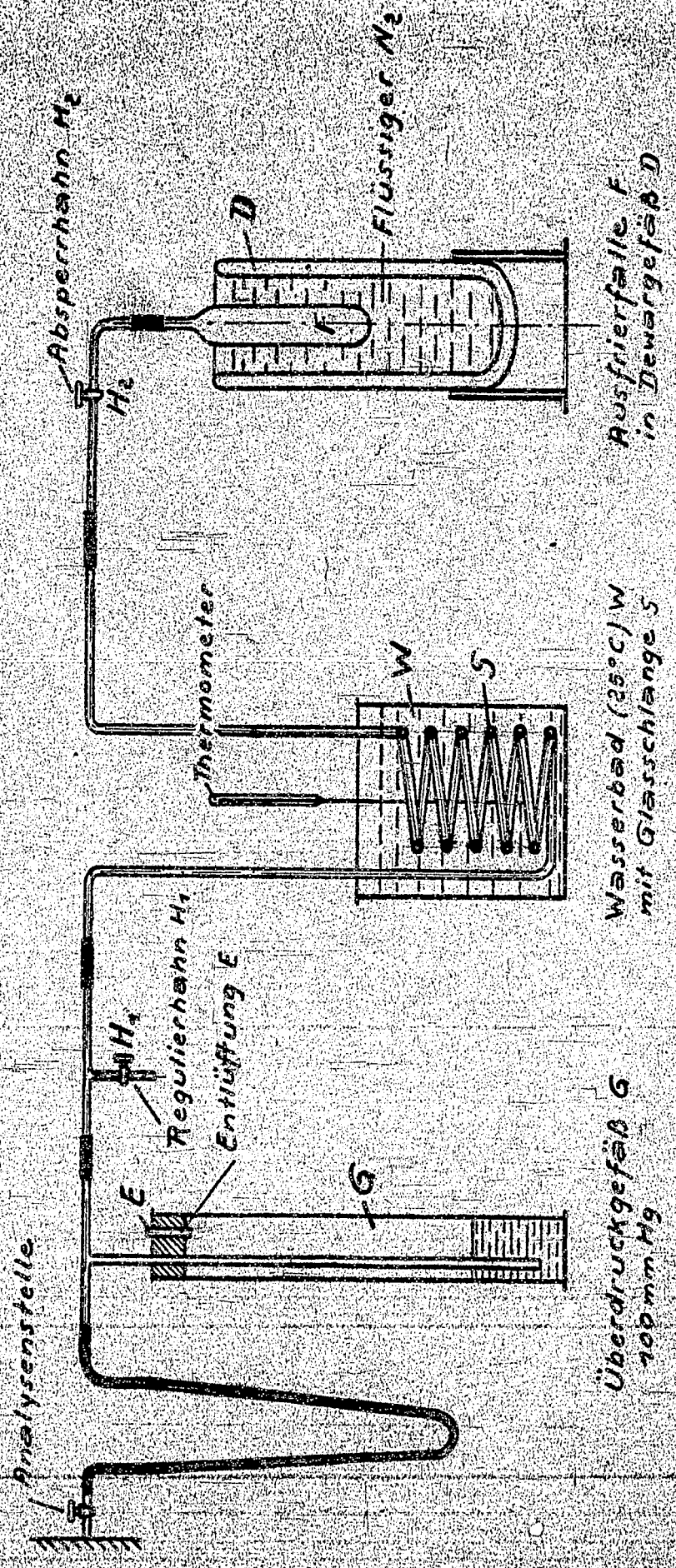


Abb.

Ammoniakwerk Merseburg G.m.b.H.

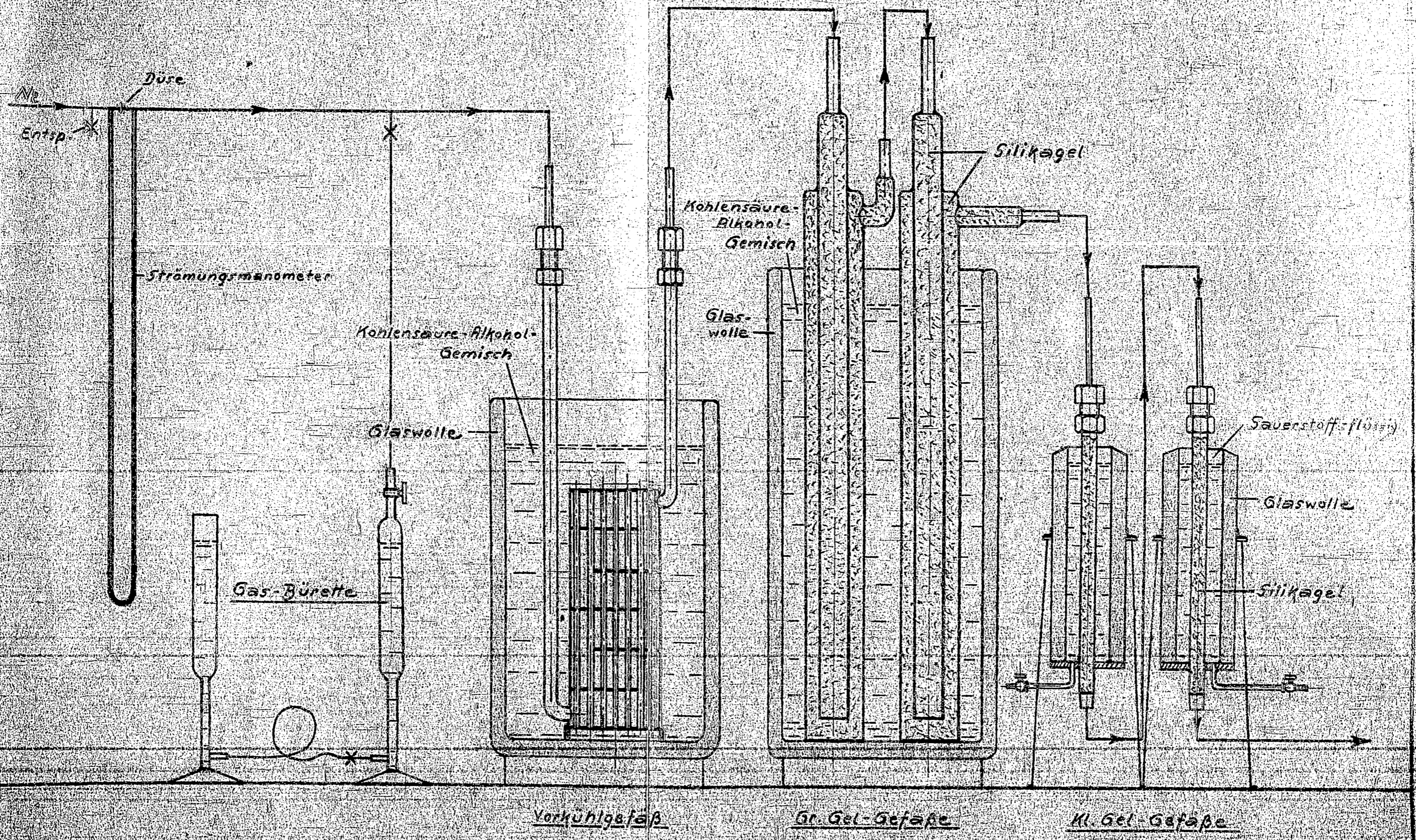
57/375

22.10.30

Beitrag 57

21.10.30

Versuchs-Apparatur zur Bestimmung des Acetylen in atm. Luft.



Vorkühlgefäß

Gr. Gel-Gefäße

Kl. Gel-Gefäße

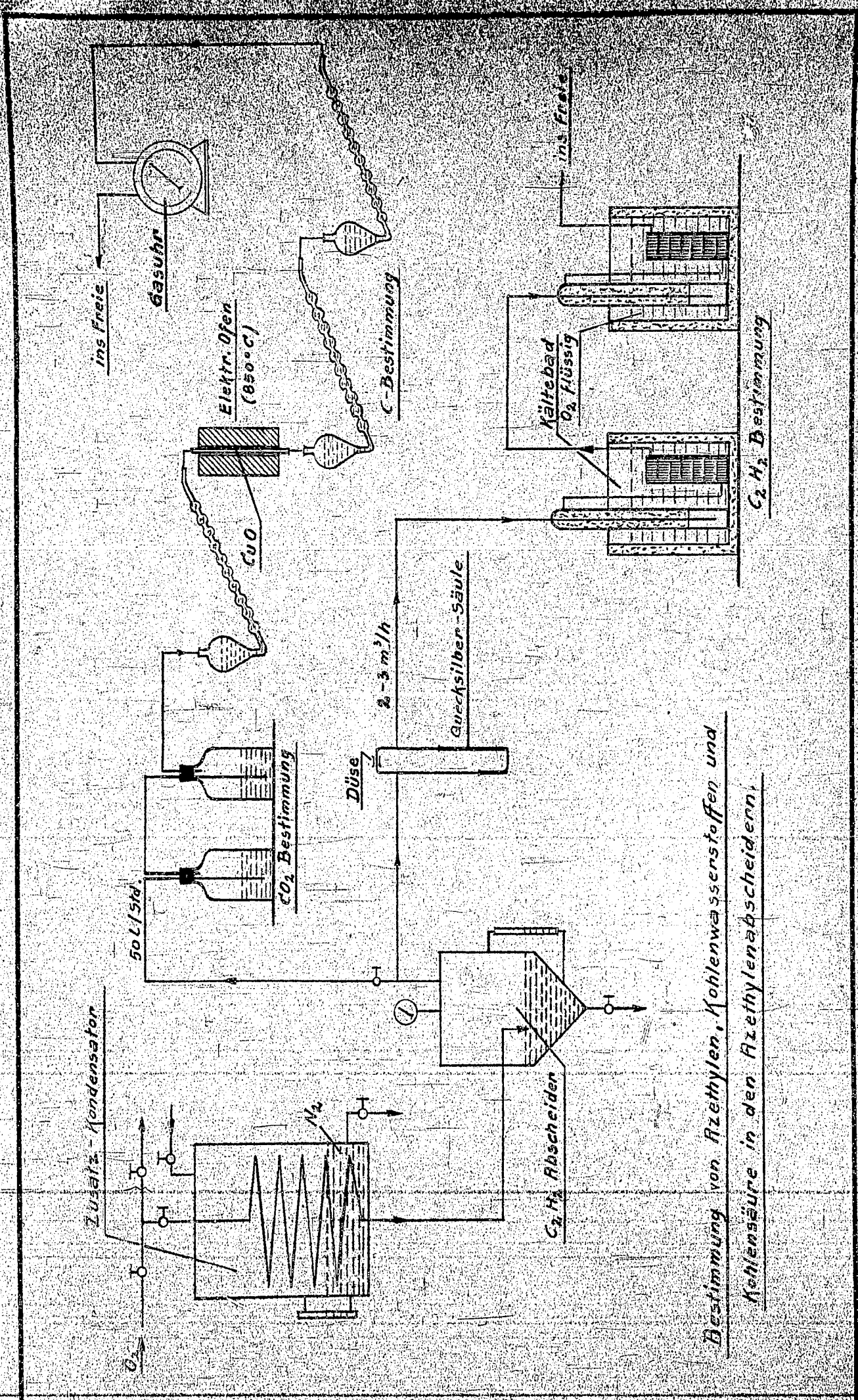
M=1.5

Ammoniakwerk Merseburg G.m.b.H.

Sauerstoff-Fabrik 1940

55/366

8. Aufl. 1940. 1. Aufl. 1938. 2. Aufl. 1939.



Ammoniakwerk Merseburg G. m. b. H.

St/250

24. NOV. 37. 6 29. NOV. 37. 6

28.5.37. 116

Apparatur zur Bestimmung des Acetylen im flüssigen Sauerstoff der Krypton - Anreicherungsäule.

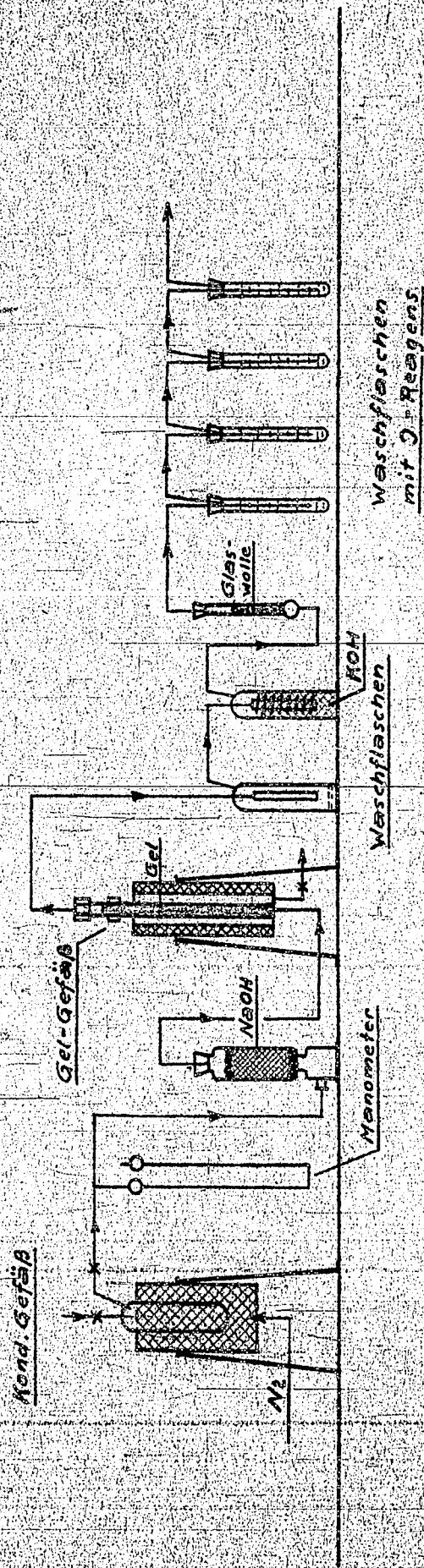


Fig. 3

2.4.11.11  
 1.5.11.11  
 2.2.11.11

Sauerstoffwerk Merseburg G. m. b. H.

Sauerstoff-Fabrik 4940

511545

8.9.11.11

Druck



Fig. 1

Apparat zur Bestimmung des Acetylen im flüssigen Feuerstoff.

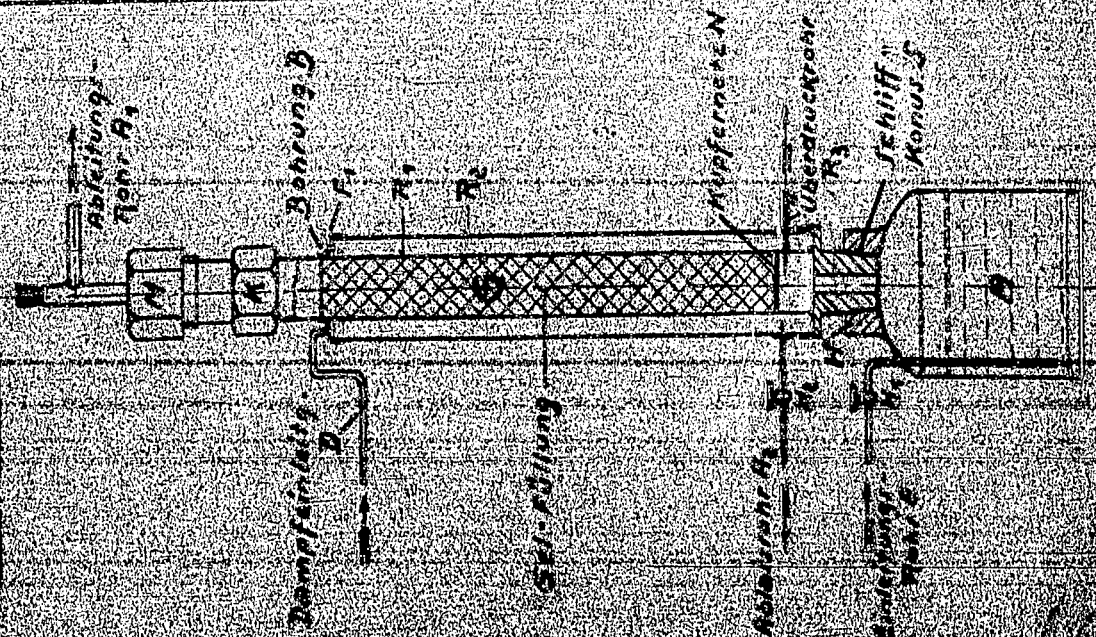
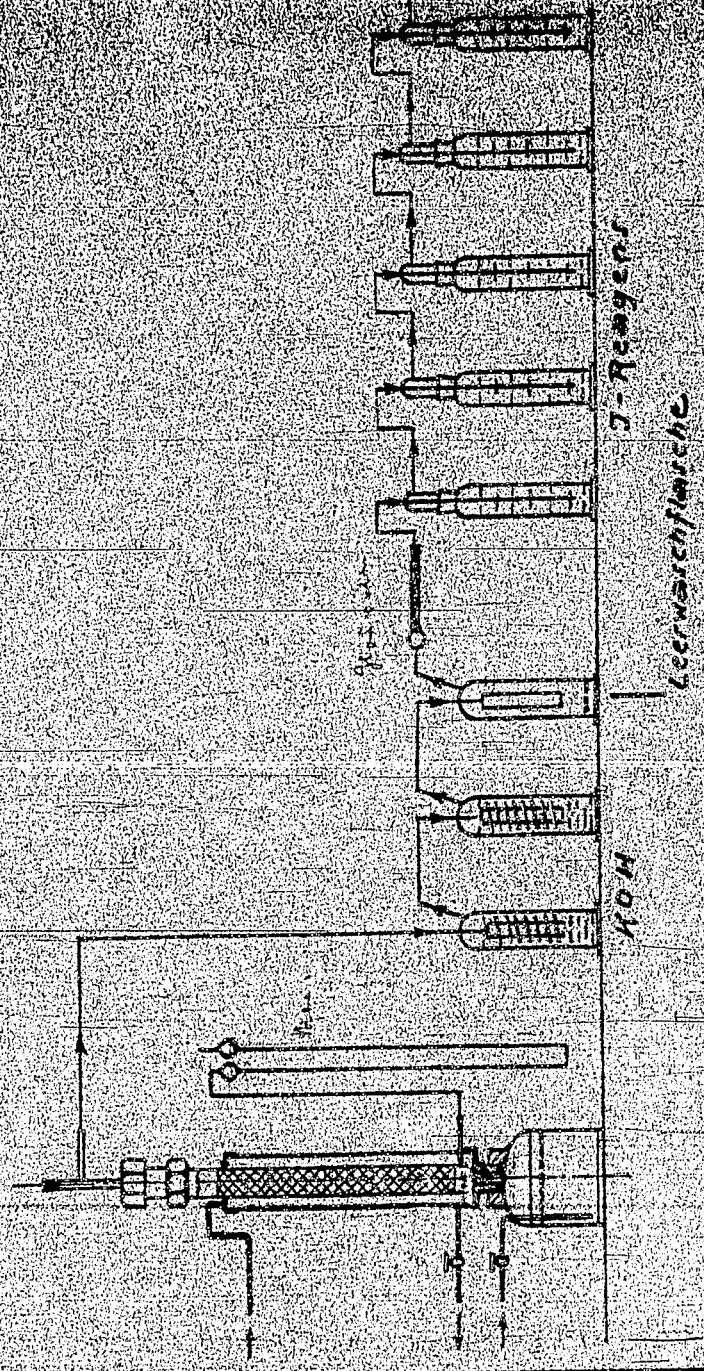
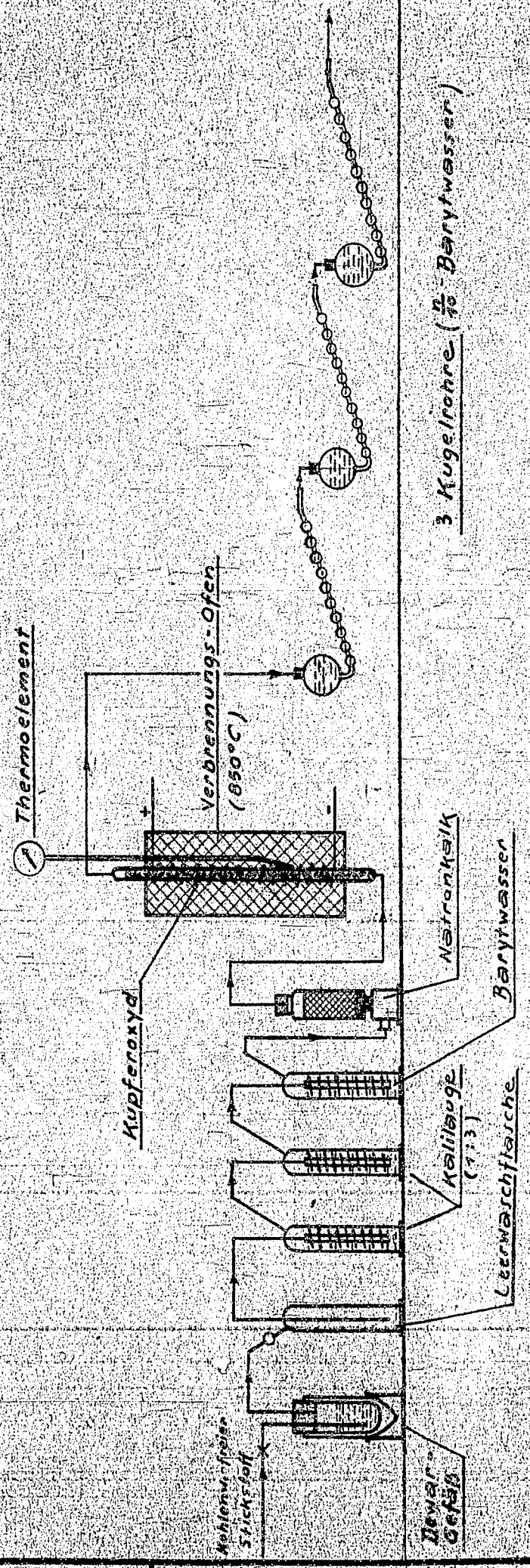


Fig. 2

Apparat zur Bestimmung des Acetylen im flüssigen Feuerstoff.



Apparatur zur Bestimmung der Kohlenwasserstoffe im flüssigen Sauerstoff.



3 Kugelföhre (2% Barytwasser)

24.11.1940  
13.5.40

Ammoniakwerk Merseburg G.m.b.H.

Sauerstoff-Fabrik 1940

57/344/M

Betrieb 247/20 Nov. 1940

USSBS V-17

Metals for

LOW TEMPERATURE

AND

OTHER METALLURGICAL

MATTERS

USSBS

TEAM 46.

LEUNA

Box # 2

V-17

Ab schrift / Fr.  
**AMMONIAKWERK MERSEBURG**  
Gesellschaft mit beschränkter Haftung  
Materialprüfungsbetrieb Me 175

B

Ausfertigung Nr. ....

Leuna Werke, den 15. April 1931

An 1. Akten: Original, kop. Durchschl. (Ausf. Nr.) ..... ) 2-fach

**Auftrag**

2. Braunkohlenvergasung (Ausf. Nr.) ..... ) 1- "

Nr. 54/476 (31)

3. Herrn Dr. Künscher (Ausf. Nr.) ..... ) 1- "

Kl./Ma.

Betrifft Ihre Bestellung vom:

## Untersuchung

der Widerstandsfähigkeit verschieden  
legierter Stähle gegen den Angriff von  
Mischgas.

-----000000-----

Aufgabe:

Zur Feststellung, welches Material für Wärmeaustauscher in der Methanersetzungsapparatur geeignet ist, sollten Angriffsversuche mit Mischgas, enthaltend 20 % CO, 20 % CO<sub>2</sub>, 20 % H<sub>2</sub>O, 35 % H<sub>2</sub> und 5 % N<sub>2</sub> bei 750°C ausgeführt werden.

Kurzes Ergebnis:

Es wurden die in der Anlage 1 angegebenen Angriffszahlen ermittelt. Bei der Berechnung dieser Zahlen wurde die Zunderschicht auf den Proben als Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> angenommen.

Bei der Versuchstemperatur von 750°C sind NCT3, (Croni 25, 20) RS1 (Cro 15) und Sicromal 10 (Crosial 6, 3, 1/2) geeignet.

Materialprüfungsbetrieb Me 175  
Metallurgisches Laboratorium

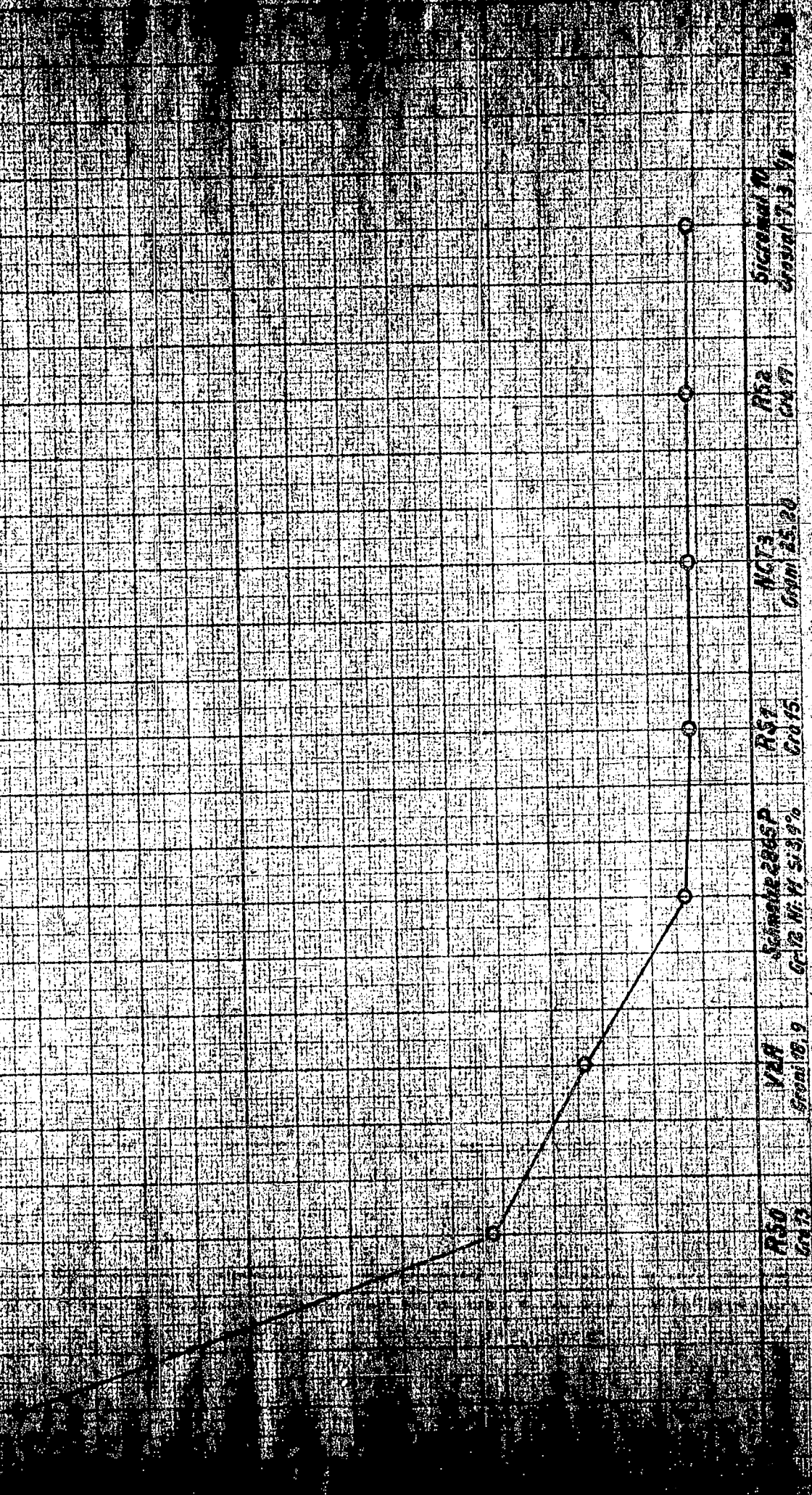
gez. Wg.                      gez. Kü-

012398 \*

B. w.

# Wärmeaustauscher-Mischgas bei 750°C

20% CO 20% CO<sub>2</sub> 20% H<sub>2</sub>O-Dampf 35% H<sub>2</sub> 5% N<sub>2</sub>



# AMMONIAKWERK MERSEBURG

Gesellschaft mit beschränkter Haftung  
Materialprüfungsbetrieb Me 175

Abschrift/Fel.

Leuna Werke, den 5. August 1942 Ko.

Ausfertigung Nr. ....

An 1. Akten (Ausf. Nr.) 1. ) 1 fach  
2. Herrn Dr. Saakmann (Ausf. Nr.) 2. ) 1 „  
3. (Ausf. Nr.) ) „

Auftrag

Nr. 75/1082/2095 (42)

Betrifft Ihre Bestellung vom:

Wy/Si.

## Untersuchung

von

galvanischen Verchromungen auf ver-  
schiedenen Grundwerkstoffen.

Zusammenstellung der verwendeten Probenmaterialien: siehe Anlage 1

### Aufgabe:

1.) Chromauflagen, die nach verschiedenen Verfahren auf unlegierte, schwach und mittel chromlegierte Grundwerkstoffe galvanisch niedergeschlagen worden sind, sind auf ihre Schutzwirkung gegen den Angriff von Wasser auf das Grundmaterial zu untersuchen.

2.) Es ist festzustellen, ob die galvanische Verchromung auf einem die Verrottung begünstigenden Grundwerkstoff eine katalytische Aufspaltung von Butan in Ruß und Wasserstoff bei 600° herbeizuführen verhindert.

### Ergebnis:

1.) Auf der geschliffenen und polierten Oberfläche eines geeigneten Grundwerkstoffes lassen sich bei günstiger Formgebung und nicht zu großen Abmessungen gleichmäßig starke, porenfreie sowie von sichtbaren Rissen freie Chromschuttschichten herstellen. Für eine ausreichende Schutzwirkung reicht bereits eine dichte Chromauflage von 0,05 mm Stärke aus. Feine, mit dem Auge nicht wahrnehmbare Haarrisse wirken sich dank der schlechten Benetzbarkeit des Chroms in der Korrosionsbeständigkeit gegen kaltes Wasser nicht aus. Auch bei 6 tägiger Einwirkung von 80° heißem Leitungswasser war keinerlei Lösung des Grundwerkstoffes nachzuweisen.

Wie frühere Versuche ergeben haben, bildet diese Chromauflage keinen Schutz gegen den Angriff von Salpetersäure.

Auf rauher, gesandstrahlter Bohrrinnenoberfläche nach dem Hausnerverfahren galvanisch niedergeschlagene Hartchromauflagen verhalten sich in ihrer Schutzwirkung wesentlich ungünstiger. Wie die Prüfung auf Porendichtigkeit ergibt (s. Anlage 2, Bild 3 u. 4) sind schon bei kurzen Rohrlängen die Chromauflagen von durchgehenden Poren durchsetzt.

Anlagen:

5 Bilatafeln  
3 Schreibmaschinen-

L 013696 \*

K O D A K S A F T A

Bei größeren Rohrlängen ist ausserdem mit Fehlstellen, die kein Chrom aufgenommen haben und mit verästelten Querrissen in der Verchromung zu rechnen (s. Anlage 2, Bild 2 und 1.) Diese Lücken im Oberflächenschutz haben Unterrostungen und Abplatzungen zur Folge, wenn kaltes Leitungswasser durch die Rohre fließt. Die zahlreichen Poren selbst sind nach 6 tägigem Versuch in kaltem Wasser sowie in  $H_2O_2$  haltiger 4%iger Kochsalzlösung nicht durch Bildung von Rostungen nachzuweisen gewesen. Hingegen traten schon nach 24 Stunden Rostungen auf, wenn durch das Rohr fließendes Leitungswasser geschickt wird, und das Rohr dabei durch direkte Beheizung mit Gasflammen so aufgeheizt wird, daß das Wasser eine Temperatur von  $80^\circ$  annimmt (s. Anlage 3, Bild 6-7).

Die Schutzwirkung der Hausnerhartverchromung auf gesandstrahlter Rohrinnenoberfläche gegen den Angriff von heißem Wasser ist ohne praktischen Wert, da die noch intakte Chromauflage durch Unterrostungen zum Abblättern gebracht wird.

2.) Als Oberflächenschutz zur Ausschaltung der katalytisch wirksamen Oberfläche des Grundwerkstoffs, die bei  $600^\circ$  einen Zerfall von Butan in Ruß und  $H_2$  zur Folge hat, haben sich die porösen und nicht rissfreien Hausner-Hartverchromungen gut bewährt. Rußbildungen auf den und um die Proben, Rußansätzen im Ofen sowie Veränderungen im Feingefüge von Grundwerkstoff und Verchromung ließen sich nicht feststellen. Die zahlreichen Poren, die im Parallelversuch mit inchromierten Rohren zum Auftreten von lockeren Rußansätzen um die Poren geführt haben, machen sich bei dem reinem Chrom bestehenden galvanischen Schutzüberzug nicht bemerkbar (s. Anlage 7, Bild 11, und Anlagen 4-8). Nach dem günstigen Ergebnis der Laboratoriumsversuche soll an 3 weiteren innen hartverchromten Rohren von etwa 6 m Länge die Wirkung des Chromschutzüberzuges im Betriebsversuch praktisch erprobt werden.

Die Möglichkeit, Porositäten und feinere Risse in der auf dem Grundwerkstoff nur mechanisch verankerten Chromauflage durch eine Diffusionsglühung zum Verschwinden zu bringen, ist noch im Versuchsstadium begriffen. Über das Ergebnis dieser Versuche wird gesondert berichtet.

# AMMONIAKWERK MERSEBURG

Gesellschaft mit beschränkter Haftung

Materialprüfung Me 175

Leuna Werke, den 5. August 1942

Nr. 75/1082/2095 (42)

Anlage-Nr. 1

Zusammenstellung der zur Verfügung stehenden Proben.					
1082, A: Ein auf der Außenoberfläche glanzverchromtes Rohr 22/24 mm Ø; Grundwerkstoff: Armcoeisen. Das Rohr wurde nach Schleifen und Polieren der Außenwand bei 50 Amp/qdm ca. 6 Std. lang verchromt.					
1082 B: Kesselblechkorrosionsproben K 738; 85 x 7 x 3 in mm, von Lang- bein Pfanhauser nach dem F.B.M.-Verfahren auf geschliffener Oberfläche hartverchromt.					
2095 A: Ein von Oschatz, Meerane, nach dem Hausnerverfahren auf der Rohrinnenoberfläche hartverchromtes Rohr in den Abmessungen 68/75 mm Ø, 250 mm lang. Grundwerkstoff St 35.29. Das Rohr wurde im Innern durch Sandstrahlen entzündert, anschließend gebeizt und galvanisch im Wechselstromfeld hartverchromt.					
2095 B: Ein von Oschatz, Meerane, nach dem Hausnerverfahren auf der Rohrinnenoberfläche hartverchromtes Rohr in den Abmessungen 70/80 Ø. 250 mm lang Grundwerkstoff Sicromal 8 (Crosial 6,1, 2/3). Das Rohr wurde im Innern durch Sandstrahlen entzündert, anschließend gebeizt und im Rohrinnern im Wechselstromfeld galvanisch hartverchromt.					
2095 C: Ein von Oschatz, Meerane, nach dem Hausnerverfahren auf der Rohrinnenoberfläche hartverchromtes Rohr in den Abmessungen 30/37 mm Ø, 150 mm lang. Grundwerkstoff Sicromal CS65w (Crositi 3,1, 2/3). Das Rohr wurde im Innern durch Sandstrahlen entzündert, anschließend gebeizt und im Rohrinnern im Wechselstromfeld galvanisch hartver- chromt.					
A 000784 *					bitte wenden!



2095 D: Eine von Oschatz, Meerane, nach dem Hausnerverfahren auf der  
Rohrinnenfläche hartverchromtes Rohr in den Abmessungen 70/76  
mm  $\varnothing$  5850 mm lang. Grundwerkstoff St. 35.29. Das Rohr wurde  
im Innern durch Sandstrahlen entzündert, anschließend gebeizt,  
und im Rohrinnern im Wechselstromfeld galvanisch hartver-  
chromt.

2095 E,F,G. 3 Rohre 70/76  $\varnothing$ , 5980 mm lang, Grundwerkstoff St. 35.29  
(F.G. mit je 2 vorgeschuhten Sicromal 8 Enden von 80 mm Länge)  
Die Rohre sind für Betriebsversuche bestimmt und wurden am  
8.6.42 bzw. Anfang Juli 42 Herrn Dipl. Ing. Weidmann zum  
Einbau in eine Versuchsanordnung übersandt.

# AMMONIAKWERK MERSEBURG

Gesellschaft mit beschränkter Haftung

Materialprüfung Me 175

Auftr. Nr. 75/1082/2095 (42)

Anlage Nr. 2

Nach dem Hausnerverfahren auf der Innenoberfläche hartverchromtes St. 35.29 Bohr, 70/76 mm  $\varnothing$ , 5450 mm lg.

Anlieferungszustand.

Im aufgeschnittenen Bohr sichtbare Fehlstellen:  
verästelte Risse in der Chromauflage Cr-freie Stelle mit Schleiflinien.

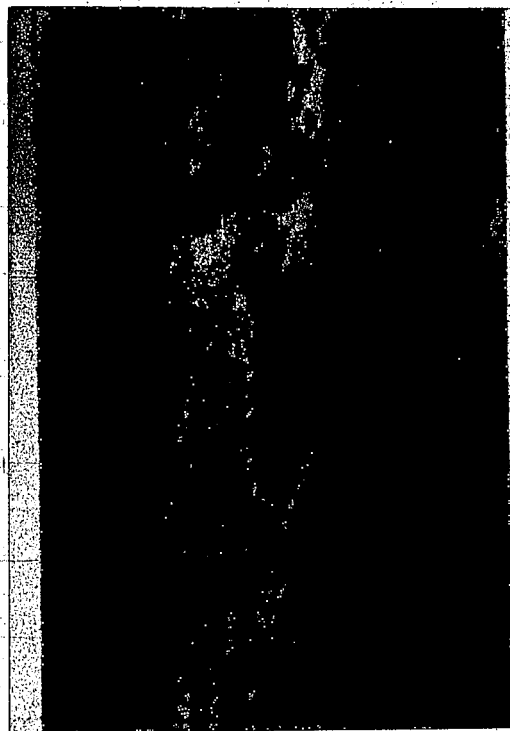


Bild 1 x 1,2 Neg. 26275 Bild 2 x 0,8 Neg. 26290

Nach der Prüfung mit dem Ferroxyindikator durch die Cr-Auflage gehende Poren durch die Cr-Auflage gehende Poren.

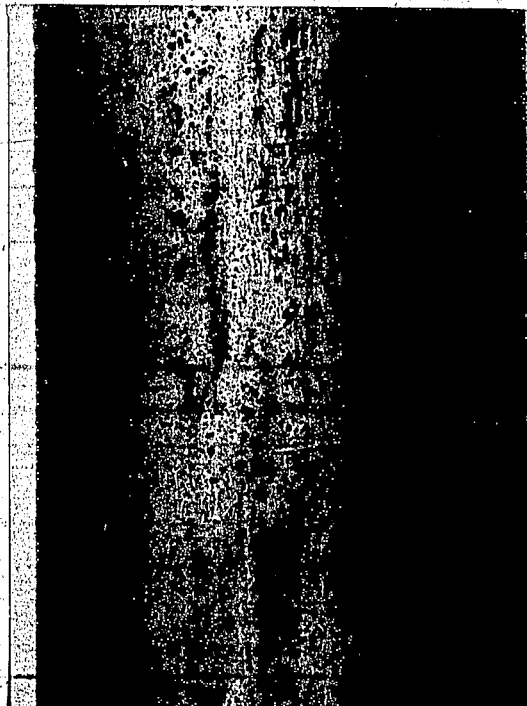
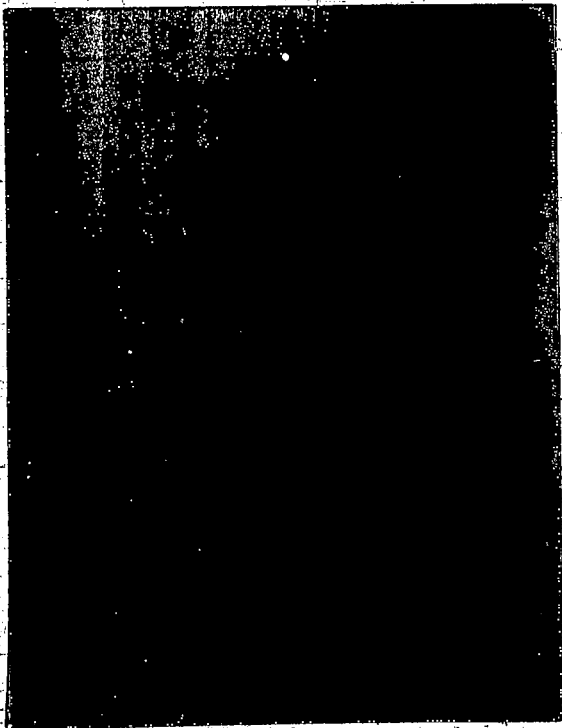


Bild 3 x 0,8 Neg. 26291 Bild 4 x 0,8 Neg. 26292

# AMMONIAKWERK MERSEBURG

Gesellschaft mit beschränkter Haftung

Materialprüfung Me 175

Auftr. Nr. 75/1082/2095 (42)

Anlage Nr. 3

Nach dem Hausnerverfahren auf der Innenober-  
fläche hart verchromtes St. 35.29 Rohr 70/76 mm  $\varnothing$ , 5450 mm lang.

Nach dem Durchleiten von Trinkwasser bei gleichzeitiger direkter Er-  
wärmung des Wassers durch Gasflammen auf 80° C.

Fehlstellen im aufgeschnittenen Rohr.

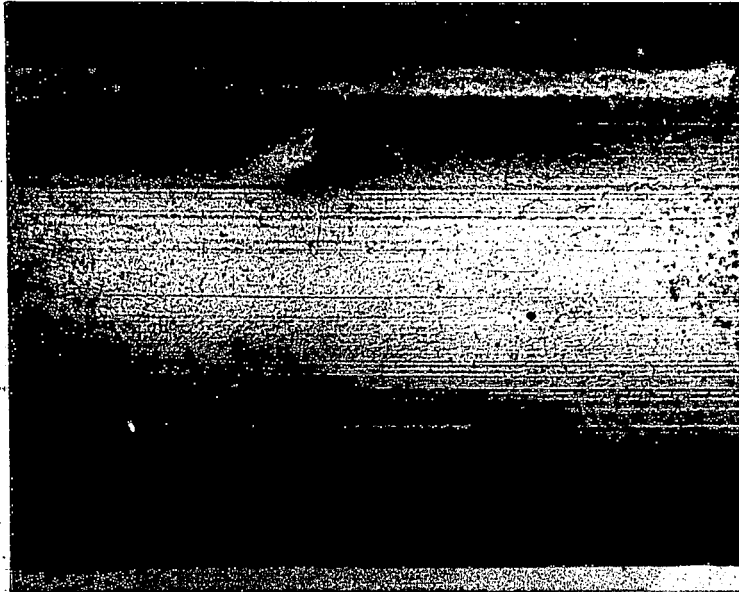


Bild 5

x 0,8

Neg. 26334

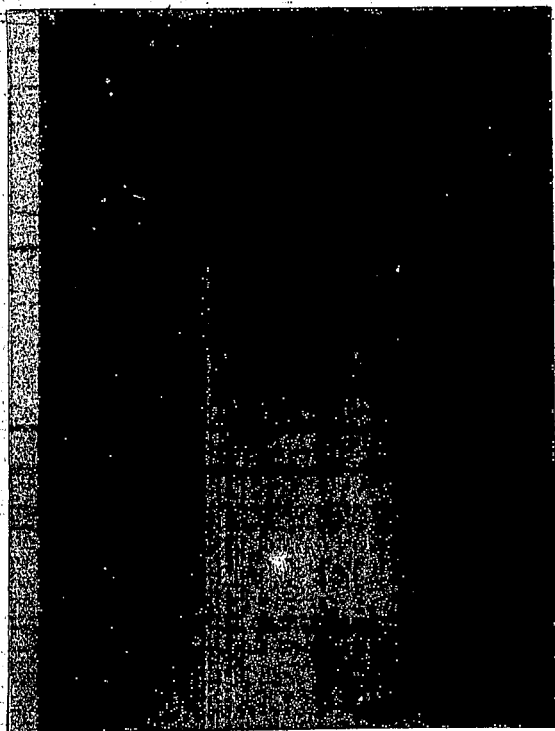


Bild 6

x 0,8

Neg. 26333

Bild 7

x 0,2

Neg. 26333

K O D A K S A F E T Y A L M

# AMMONIAKWERK MERSEBURG

Gesellschaft mit beschränkter Haftung

Materialprüfung Me 175

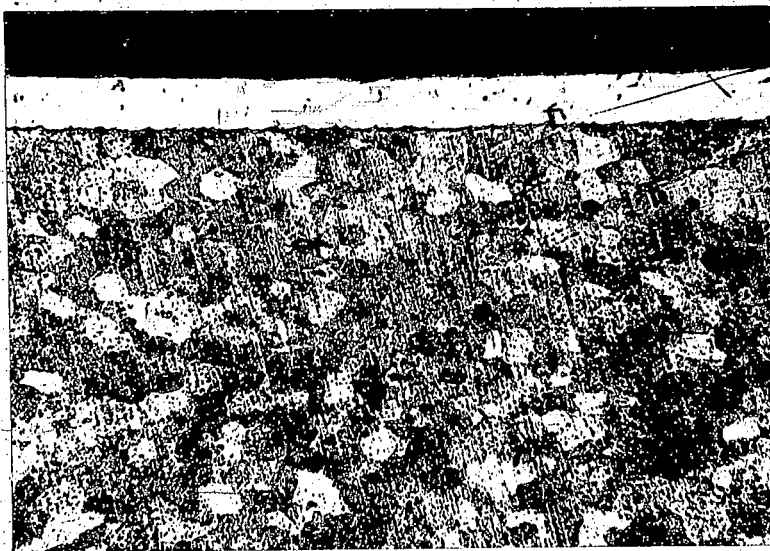
Auftr. Nr. 75/1082/1641/2095 (42)

Anlage Nr. 4

Auf der Innenoberfläche nach dem Hausnerverfahren  
hartverchromtes 500 mm lange Rohrabschnitte.

Ausgangszustand.  
Gefügebildungen.

Bild 8



x 100

Neg. 26170

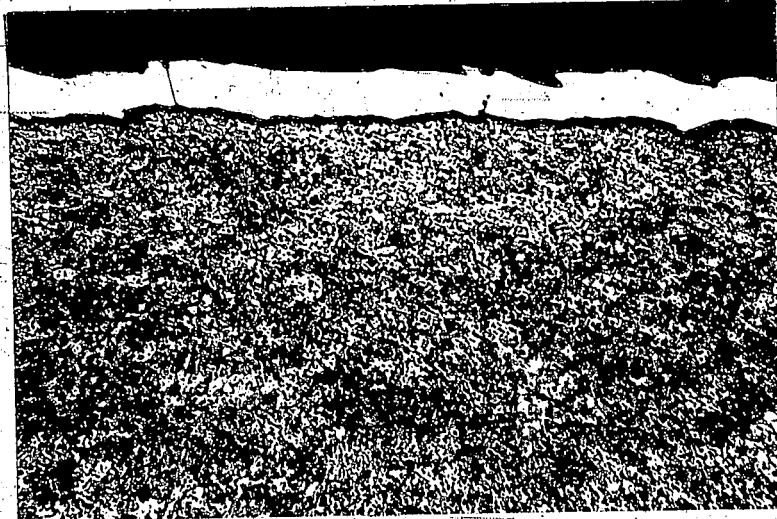
Cr Auflage

Grundwerkstoff

St. 25.29

Ko 0,15

Bild 9



x 100

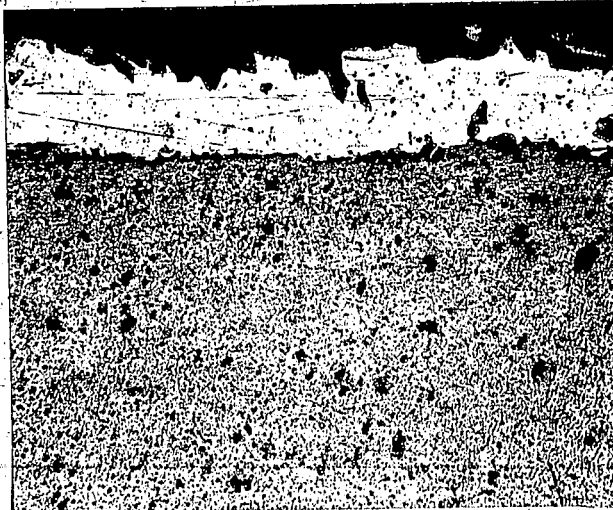
Neg. 26322

Cr Auflage

Grundwerkstoff  
Deuro CS65w

Crositi 3,1,  
2/3

Bild 10



x 100

Neg. 26324

Cr Auflage  
Grundwerkstoff  
Sicromal 8

Crosial 6,1,2/3

Rußungsversuche

mit von Oschatz, Meerane, auf der Innenoberfläche nach dem Hausnerverfahren hartverchromten Rohrmaterial.

Ausgangsmaterial:

- A = hartverchromtes St 35.29 Rohr
- B = hartverchromtes Sioromal 8 Rohr
- C = hartverchromtes Deutro CS65w Rohr

Die Rohre wurden vor dem Verchromen zur Entfernung der Glühhäute gesandstrahlt und anschließend gebeizt. Eine mechanische Bearbeitung der Oberfläche fand nicht statt.

Zustand der Chromauflage:

A, B und C: Stärke der Chromauflage = 0,07 - 0,14 mm

Porendichtigkeitsprüfung: Zahlreiche die Chromauflage durchdringende Poren.

Rissigkeit: Risse nicht nachweisbar.

Versuchsbedingungen: Schnittflächen und verchromte Stellen wurden durch Verkupferung abgedeckt.

Glühversuche: Ofenatmosphäre: Butan

Strömungsgeschwindigkeit: 20 l/Std. entsprechend 18sec. Verweilzeit über die Probelänge.

Versuchstemperatur: 580°C Versuchsdauer 24 Std.

Befund: Keine Rußabscheidung, verchromte Oberfläche schwarz glänzend, nicht abwischbar. In der Porenprüfung nachgewiesene Undichtigkeiten riefen keine Rußabscheidung um die Poren hervor.

Versuchstemperatur: 600°C Versuchsdauer 36 Std.

Befund: Keine Rußabscheidung, verchromte Oberfläche schwarz glänzend; nicht abwischbar, vorhandene Poren riefen keine Rußabscheidung hervor.

Versuchstemperatur: 600°C Versuchsdauer 7x24 Std.

Befund: Keine Rußabscheidung auf und um die Poren. Die Chromauflage ist mit einer schwarz glänzenden irisierend schimmernden, nicht abwischbaren Glanzkohlschicht bedeckt. Unter dem Mikroskop sind im Feingefüge weder in der Chromauflage, noch in der Haftschrift sowie im Gefüge des Grundwerkstoffs Veränderungen nachzuweisen.

Ergebnis:

Auf rauher gesandstrahlter Oberfläche von unlegierten, schwach und mittel Cr-legierten Werkstoffen galvanisch niedergeschlagene Hartverchromungsauflagen riefen in Butanatmosphäre von 600°C bei Verweilzeiten von 18sec. über die Probelänge in 7x24 Std.-Versuchen keine Rußabscheidung noch Ansätze auf den Proben und im Ofenrohr hervor. Die Cr-Auflage war von einer lackschwarzglänzenden, fest haftenden Glanzkohlschicht bedeckt. Mikroskopische Veränderungen in der Haftschrift und im Grundwerkstoff (Aufkohlung) liessen sich in keinem Fall nachweisen.

Auftrags-Nr. 75/1082/2095 (42)

Anlage 6

Rußungsversuche

mit von Langbein Pfanhauser bei 50 Amp/qdm aussen glanz-  
verchromte Rohr aus Armcoeisen sowie mit allseitig nach  
dem F.B.M.-Verfahren hartverchromten Kesselblechabschnitten.

Zustand der Chromauflage: Armcoeisenrohr A: gleichmäßig 0,05mm stark,  
B: Kesselblechproben 0,15mm  
stark.  
A und B : vollkommen porenfrei und dicht.

Versuchsbedingungen: Ofenatmosphäre Butan  
Strömungsgeschwindigkeit: 20 l/Std.  
Verweilzeit: 12 sec. über Probenlänge  
Ofentemperatur 600°C.

Versuchsdauer 24 Std.

Befund: In Lochung der hartverchromten Korrosionsprobe sehr schwache,  
locker aufsitzende Rußabscheidung. Sonstige Oberfläche lackschwarz  
glänzend, nicht abwischbar. Im Ofenrohr keine Rußabscheidung und Ruß-  
ansätze.

Versuchsdauer: 7 Tage:

Keine Veränderung gegenüber dem 24 Std.-Versuch. Lackschwarz, teils  
irisierend glänzender Oberflächenbelag (Glanzkohle), keine Rußabschei-  
dung auf und um die Proben, keine Ansätze im Ofenrohr.

# AMMONIAKWERK MERSEBURG

Gesellschaft mit beschränkter Haftung

Materialprüfung Me 175

Auftr. Nr. 75/1082/2005 (42)

Anlage Nr. 7

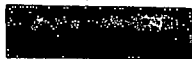
## Aussehen der Proben nach dem Rußungsversuch!

Bild 11

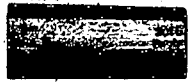
### Rußungsversuche mit hartverchromten Rohrmaterialien.

Bedingungen: 600°C. 36 Std. Atmosphäre: Butan mit 20 l/Std. Strömungsgeschwindigkeit  
Material: Innen von Oschatz, Meerane hartverchromte Rohrausschnitte, aus St 35.29  
und Sicromal 8. (Die Schnittflächen und äußeren Oberflächen der Rohre wurden durch  
Verkupferung geschützt.)

Aa



Ba



Ba

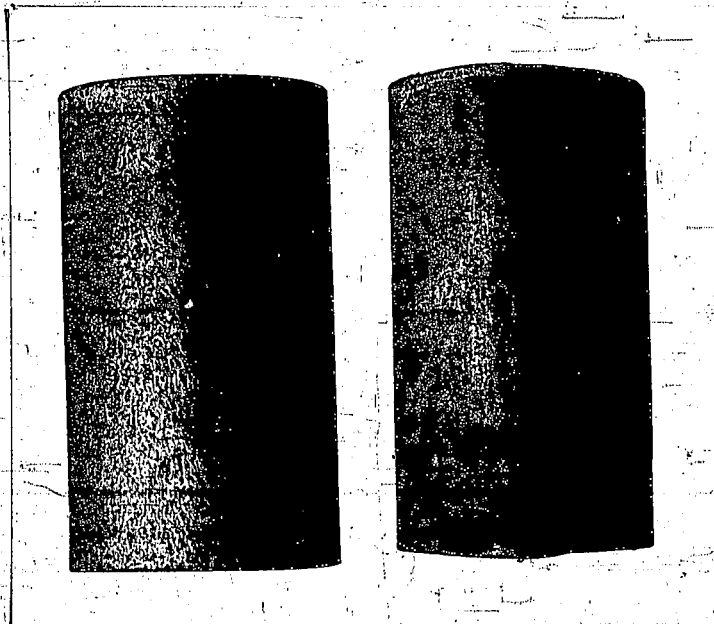


x 0,35

Neg. 26273

Inkromiertes Rohr

24 Stunden 600<sup>o</sup> Butan 20 l/Std.



# AMMONIAKWERK MERSEBURG

Gesellschaft mit beschränkter Haftung

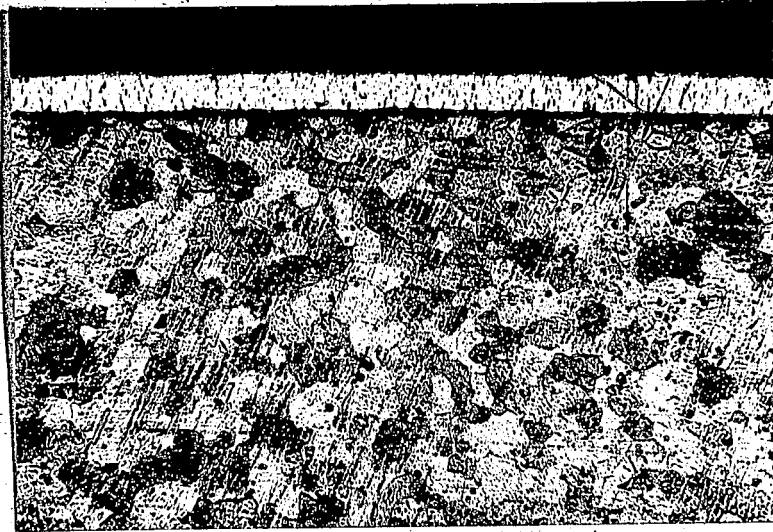
Materialprüfung Me 175

Auftr. Nr. 75/1082/2095 (42) Rußungsversuche  
mit hartverchromten  
und glanzverchromten Rohrproben.

Anlage Nr. 8

Bedingungen: 6000 U, 7x24 Std., Butan mit 202/Std. Strömungsgeschwindigkeit entsprechend 18-20 Sek. Verweilzeit über Probenlänge.  
Gefügebildungen nach den Rußungsversuchen.

Bild 12



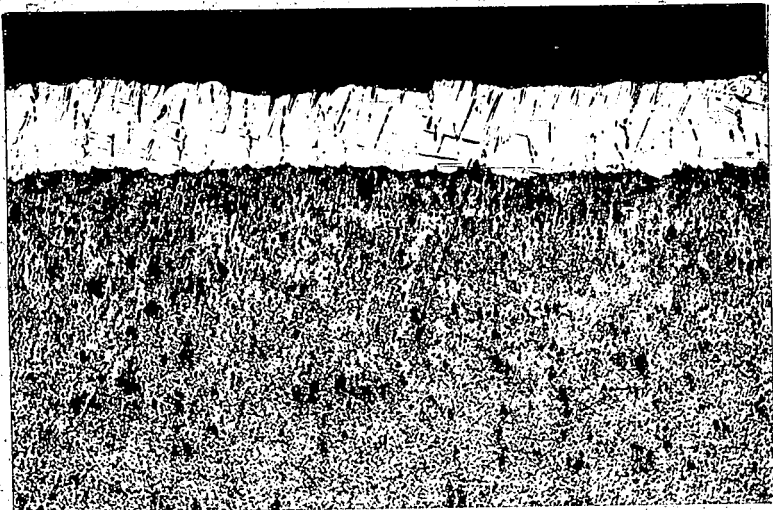
Cr-Auflage

Grundwerkstoff  
St 35.29  
Ko 0,15

x 100  
Neg. 26210

Cr-Auflage

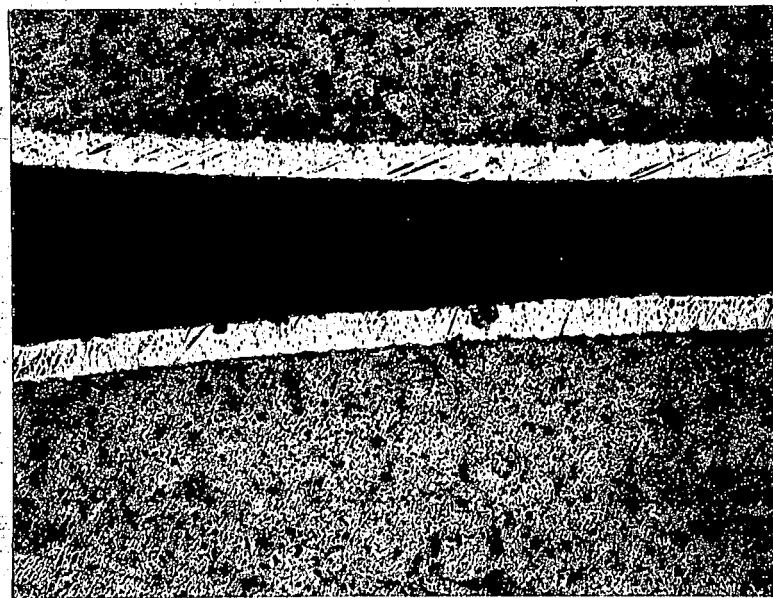
Bild 13



Grundwerkstoff  
Deuro C65w  
Crositi 3,1,  
2/3

x 100  
Neg. 26358

Bild 14



Glanz-Cr-Auf-  
lage

Grundwerkstoff  
Armeeisen  
Ko 0,03

x 100

Neg. 26357