2744-30/5.05 - 4 b3

RUHRGAS AKTIENGESELLSCHAFT

ESSEN · HERWARTHSTRASSE 60
Fernsprecher: S. Nr. Essen 50961
Drahtwort: Ferngas Essen
Postscheck: Essen 1287
Reichsbank-Girokto Essen 33/878

Ruhrgas Aktiengesellschaft Essen, Schließfach 950

An das

Treibstoffwerk Rheinpreussen

Moers-Meerbeck

Dr. Lymm

Ihre Zeichen	Ihre Nachricht vom	Unsere Zeichen	Tag
		Abt. N / Bu.	5.5.42

Betreff: **Betrieb Horst,**
ausgebrauchte Gasreinigungsmasse ab Treibstoffwerk Kom. A 21.

Auf Grund des zwischen Ihnen und der A.S. abgeschlossenen Vertrages übernahmen wir im März/April d. J. von Ihrer vorgenannten Anlage 463.430 kg feuchte ausgebrauchte Gasreinigungsmasse, die nach der aufgeführten Staffel des § 9 des Vertrages wie folgt vergütet wird.

Datum	Waggons nummer	Gewicht kg	Gesamtgewicht kg	Schwefel %	Schwefel kg	Pr.f. 1 kg S	Vergütung RM
5.3.	316393	15.850					
	8861	17,280					
8.3.	14344	15.340					
10.3.	1936	17.260	65.730	47,6	31.287	2,3	719,60
15.3.	35146	20.750					
	32717	20.680					
	3919	15.300					
[illegible].3.	123679	22.870	79.600	42,2	33.591	1,7	571,05
17.3.	8695	17.470					
21.3.	19750	17.800					
22.3.	25791	17.610					
25.3.	7762	15.180	68.060	45,4	30.899	2,3	710,68
28.3.	15766	17.020					
	1529	15.780					
1.4.	10095	16.300					
	12762	16.040	65.140	44,2	28.792	1,7	489,46
	13764	16.690					
2.4.	8024	17.110					
5.4.	8881	15.810					
	4152	16.790	66.400	44,6	29.614	1,7	503,44
	4794	17.240					
	17920	16.590					
7.4.	11902	16.800					
9.4.	32498	15.820	66.450	46,4	30.833	2,3	709,16
	335082	16.450					
	126675	19.030					

Aufsichtsratvors.: Albert Vögler, Vorstand: Fritz Baum, Fritz Gummert

8.5.42/829

RUHRGAS AKTIENGESELLSCHAFT
Essen

Blatt -2- zum Schreiben vom 5.5.42 an das Treibstoffwerk Rheinpreussen, Moers

Datum	Waggon-nummer	Gewicht kg	Gesamt-gewicht kg	Schwefel %	Schwefel kg	Pr.f. 1 kg S	Vergütung RM
1o.4.	29184	16.57o	52.o5o	48,2	25.o88	2,3	577,o2
			463.43o		21o.1o4		4.28o,41

Den Betrag von RM 4.28o,41 haben wir Ihrem Konto gutgeschrieben und bitten um gleichlautende Buchung.

Heil Hitler!
RUHRGAS AKTIENGESELLSCHAFT

D. Prüfungsabt.
~~D. Rheinpreussen.~~

Abschrift

Braunkohle-Benzin A.-G.
Werk Ruhland

Ruhland, den 4. Jan. 1938
II./Syn./Wr./Pa.

Aktenvermerk 677

Verfasser: Dr. Weingaertner

Betr.: Referat über Verunreinigungen im Synthesegas und deren Einwirkung auf die Leistung und Lebensdauer der Kontakte. Betriebsergebnisse.

1.) Schwefel
Nachweis der schädigenden Wirkung.

Hier ist die allgemeine betriebliche Beobachtung zu erwähnen, dass in der Zeit eines erhöhten Schwefeldurchschlags der Feinreinigung (mehr als 0,5 g organischer Schwefel / 100 m^3) die Kontakte mit niedrigem Wirkungsgrad und kürzerer Lebensdauer arbeiten. Besonders schädigend ist ein höherer Gehalt an organischem Schwefel, da dieser zum Teil durch den Kontakt hindurchgetragen wird und so auf die gesamte Kontaktschicht einwirkt.

Der auf den Kontakt gebrachte Schwefel wird hauptsächlich in den obersten Schichten abgefangen. Beispiel: Ofen Nr. 7: Schwefelgehalt der obersten Schicht = 1,62 %; Schwefelgehalt der untersten Schicht = 0,25 %; Schwefelgehalt der Durchschnittsprobe = 0,30 %. Auf Grund dieser Zahlen kann eine Schwefelbilanz aufgestellt werden. Der Kontakt hat 2,632 Mio m^3 Synthesegas verarbeitet mit einem mittleren S-Gehalt von 0,45 g/100 m^3. Hieraus errechnet sich eine Gesamtschwefelaufnahme von 11,845 kg S. Auf die eingesetzte Kontaktmasse von 6040 kg umgerechnet, wird ein Schwefelgehalt der Masse von 0,2% gefunden. Da ein Frischkontakt ca. 0,1 g Schwefel bereits enthält, ist die Übereinstimmung befriedigend.

Ein weiterer Nachweis der schädigenden Einwirkung eines höheren Schwefelgehalts bringt der Vergleich der Kontaktleistung zwischen Ruhland I und Ruhland II. Bei einem mittleren Schwefelgehalt des Synthesegases in Ruhland I von 0,4 - 0,5g/ 100 m^3 Sy-Gas arbeiten die Kontakte bei einer Laufzeit von 2000 Stunden mit durchschnittlicher Kontraktion von 50 %. In Ruhland II, Stufe I, arbeiten die Kontakte bei einem Schwefelgehalt von 0,7 - 0,8 g/ 100 m^3 Sy-Gas mit einer mittleren Kontraktion von nur 35 % bei gleicher Laufzeit.

Untersuchungen über die Einwirkung der Schwefelverbindungen auf Kontakte.

Die Laborergebnisse einer besseren Kontaktwirkung durch Vorschalten einer Nachreinigung des Synthesegases mit A-Kohle konnten im gewissen Umfange bestätigt werden. Über eine längere Zeit (1400 Std.) konnte der Ofen auf über 50 % Kontraktion gehalten werden. Der Abfall in der Kontraktion erfolgte langsamer als bei der Betriebsweise mit normal gereinigtem Synthesegas. Das A-Kohle-Filter (Vorschaltung von Ofen 96 mit A-Kohle-Füllung von Ofen 97) war jedoch nicht regenerierbar, sodass der Zeitpunkt der Erschöpfung der A-Kohle nicht mit Sicherheit festgestellt werden konnte. Ein weiterer Versuch mit einer vorgeschalteten regenerierbaren A-Kohle-Anlage (vor Ofen 59) ist seit kurzem in Betrieb. Zum besseren Vergleich des verschiedenen Verhaltens wurden 2 kohlensäuregetränkte Kontakte nach vorherigem guten Mischen in die Öfen 59 und 23 eingefüllt, von denen Ofen 59 mit vorgeschalteter A-Kohle arbeitet. Beide Kontakte wurden möglichst gleich hinsichtlich Temperatursteigerung, Gasbeaufschlagung und Hydrierung gefahren. Die Kontrolle erfolgt mittels Gasanalysen und Teilproben-messungen des gebildeten Öls, Benzins und Gasols. Die Ergebnisse sind bisher nicht günstiger als bei Fahrweise mit normalgereinigtem Synthesegas. Der Ofen mit vorgeschalteter A-Kohle hat eine zwar beständigere, aber niedriger liegende Kontraktion (siehe Diagramm). Dieser Unterschied ist vorerst noch nicht zu erklären. Er kann mit dem geringeren Widerstand des Ofens 59 (117 mm W.S. bei 1000 m^3/h

Gasdurchgang) gegenüber Ofen 23 (145 mm W.S. bei 1000 m^3/h Gasdurchgang) zusammenhängen. Ofen 59 erhält wegen der vorgeschalteten A-Kohle ein Synthesegas von 25°, Ofen 23 dagegen 180° heisses Synthesegas. Bei Ausschaltung des Temperaturunterschieds durch kurzzeitiges Fahren des Ofens 59 (auf 3 Tage) mit normalgereinigtem Synthesegas unter Ausschaltung der A-Kohle-Anlage konnte kein Unterschied in der Fahrweise, der durch diesen Temperaturunterschied hervorgerufen wäre, festgestellt werden. Hinter der A-Kohle wird ein Schwefelgehalt von 0,1 - 0,2 g/100 m^3 Sy-Gas erreicht.

Im Dezember 1936 wurde ein Ofen unter Vorschaltung eines mit ausgebrauchter Kontaktmasse gefüllten Ofens gefahren (Ofen 19 mit Ofen 18 vorgeschaltet). Diese Fahrweise, bei der ebenfalls ein Schwefelgehalt vor dem Ofen von 0,1 -0,2 g/100 m^3 erzielt wurde, brachte gegenüber den damaligen Betriebsergebnissen eine geringe Verbesserung in der Kontraktion, sowie eine bessere Konstanz. Die Produkte dieses Ofens wurden nicht untersucht, dagegen wurde festgestellt, dass der mit 120° arbeitende Vorschaltofen mit 1,3 g Benzin /m^3 an der Produktion beteiligt war.

Ein weiterer allgemeiner Nachweis der schädigenden Einwirkung von Schwefelverbindungen auf die Kontakte ist das Verhalten der Kontakte in der zweiten Stufe, wo die Dauerschädigung erheblich geringer ist. Man erreicht hier Laufzeiten von 4-5000 Std. gegenüber max. 3000 Std. in der ersten Stufe, (siehe Diagramm).

2.) Harzbildner.

Betriebliche Beobachtungen über die schädigende Einwirkung von Harzbildnern auf die Wirksamkeit der Kontakte liegen bisher erst wenige vor. Es wird angenommen, dass Harzbildner die Schwefelreinigung beeinflussen und so z.B. zur Neubildung von Schwefelverbindungen in der Feinreinigung Veranlassung geben können. Beim Ausbringen von Kontakten aus Ofen wurden mitunter pechartige Ablagerungen an Kanälen d. Eisenoxyd-Kontaktes x vom im Gas vorhandenen Harzbildnern herrühren, oder sich aus Schwefelverbindungen gebildet haben,

x Ob diese Ablagerungen

konnte bisher nicht mit Sicherheit entschieden werden.

Mit Hilfe der A-K-Versuchsanlagen konnten aus dem Gas vor der Feinreinigung und vor den Kontaktöfen grössere Mengen von Kohlenwasserstoffen isoliert werden, die sowohl auf Harzbildner als auch auf Schwefelverbindungen untersucht werden sollen. Es wurde festgestellt, dass im Gas vor den Kontaktöfen diese Kohlenwasserstoffe in einer Konzentration von 0,5 - 1,0 g/m^3 Sy-Gas enthalten sind. Im Gas vor der Feinreinigung wurden dagegen Kohlenwasserstoffe in einer Konzentration von nur 0,1 - 0,2 g/m^3 Sy-Gas gefunden. Es muss daher angenommen werden, dass dieser Zuwachs an Kohlenwasserstoffen durch Nebenreaktionen in der Feinreinigung zustande kommt. Eine Bestätigung dieser Feststellung ist die oft gemachte Beobachtung, dass der Formalin-Schwefelsäure-Test im Gas hinter der Feinreinigung dunklere Färbungen gibt als im Gas vor der Feinreinigung. Aus dem mit vorgeschalteter A-Kohle laufenden Versuchskontakt ist allerdings bisher eine Einwirkung durch diese Kohlenwasserstoffe im positiven oder negativen Sinne nicht zu erkennen.

3.) Einwirkung des Sauerstoffs als Verunreinigung.

Hierüber liegen noch keine eindeutigen Betriebsergebnisse vor. Durch Laboruntersuchungen ist festgestellt, dass ein Sauerstoffgehalt von mehr als 0,12 Vol. % stark schädigend auf die Kontakte wirkt (Bericht Nr. 28 vom 17.3.37). Von der Feinreinigung her, die mit Luftzusatz arbeitet, werden normalerweise 0,02 Vol. % Sauerstoff durchgelassen. Die gleiche Konzentration wird auch im Gas hinter den Kontaktöfen festgestellt. Wie weit durch diese Sauerstoffmenge eine Beeinflussung der Synthese auf die Dauer erfolgt, ist bisher nicht bekannt. Es steht fest, dass die kohlensäuregetränkten Kontakte trotz erhöhter Luftempfindlichkeit beim Einfüllen insgesamt nicht schlechter als die ölgetränkten Kontakte, teilweise sogar besser als diese arbeiten. Selbst an kohlensäuregetränkten Kontakten, die beim Einfüllen in den Ofen teilweise zum Aufglühen kamen, konnte keine nachteilige Einwirkung festgestellt werden, wie aus den Ergebnissen der Öfen 5, 13, 18 und 105 hervorgeht. Ofen 5 Kontraktion nach 500 Std. 64 %, nach 1000

Stunden 54 %, nach 1500 Std. 55 %, nach 2000 Std. 52 %, Ofen 13 nach 500 Std. 60 %, nach 1000 Std. 52 %, nach 1500 Std. 34 %, nach 2000 Std. 42 %. Ofen 18 nach 500 Std. 67 %, nach 1000 Std. 60 %, nach 1500 Std. 58 %, nach 2000 Std. 55 %. Ofen 105 nach 500 Std. 63 %, nach 1000 Std. 52 %, nach 1500 Std. 51 %, nach 2000 Std. 51 %. Die Öfen wurden in dieser Zeit 4 - 7 mal hydriert. Diese Zahlen zeigen im Vergleich zu den Durchschnittszahlen der Synthese aus der gleichen Zeit (20.7. - 15.11.37) keine Verschlechterung. Die Einzelheiten der Laufzeiten sind aus den beigefügten Diagrammen zu entnehmen. Die obigen Zahlen gelten durchgänggig für eine Gasbeaufschlagung von 1050 m^3 im Mittel.

4.) Einwirkung der Inertbestandteile des Synthesegases, wie CO_2-Gehalt, CH_4 - und N_2-Gehalt.

Bezüglich der Einwirkung der Kohlensäure ist öfter die Vermutung einer Carbonatbildung mit Co und Thorimoxyd ausgesprochen worden. Eine Bestätigung hierfür konnte bisher eindeutig nicht erbracht werden.

Bei gelegentlichen Gaszusammensetzungsänderungen, die mit einer Steigerung des Kohlensäuregehaltes bezw. Senkung des $CO + H_2$-Gehaltes verbunden waren, wurde in dem Konzentrationsbereich um 80 % $CO + H_2$ immer eine lineare Änderung der Kontraktion festgestellt. Erhöhte sich der $CO + H_2$ - Gehalt von 80 auf 83 %, so trat eine Kontraktionserhöhung von anähernd 5 % auf, bezw. wurden die umgekehrten Verhältnisse bei entsprechender Erniedrigung des $Co + H_2$ - Gehaltes beobachtet.

Eine Aufarbeitung der Kohlensäure durch Umsatz mit Wasserstoff ist bisher nicht beobachtet worden, dagegen wurde bei schroffer Temperaturerhöhung an Kontakten mitunter eine zusätzliche Kohlensäurebildung mit Sicherheit aufgefunden. Diese Kohlensäurebildung ist stets mit einer höheren Methanbildung verbunden. Ihr Vorhandensein geht aus einer grösseren Abweichung zwischen Kohlensäure- und Stickstoffkontraktion hervor, wenn die Kohlensäurekontraktion wesentlich höher liegt als die Stickstoffkontraktion. Über die Wirkung von Methan und Stickstoff ist bisher betrieblicherseits nichts bekannt.

Hierher gehört ein Versuch zur Verbesserung der Kontaktleistung durch Erhöhung des Wasserstoff-Kohlenoxydverhältnisses mittels Zusatz von Wasserstoff zum Synthesegas. Mit dem Ziel, die intermittierende Hydrierung von Kontakten durch eine laufende Hydrierung zu ersetzen, wurde versuchsweise das H_2/Co-Verhältnis von 1,97 auf 2,05 bezw. von 1,99 auf 2,4 erhöht. Weiter war zu erwarten, dass die Zusammensetzung der gebildeten Flüssigprodukte eine andere sein werde. Die Versuche, die an einem 1630 Stunden alten Kontakt durchgeführt wurden, zeigten nur eine vorübergehende Besserung der Kontraktion, unter Erhöhung der Benzinbildung und Verminderung der Ölbildung (siehe Aktenvermerk Nr. 499 vom 15.10.1937). Bei diesen Versuchen, die bei der recht hohen Temperatur von 197° durchgeführt wurden, hatte es den Anschein, als ob der Wasserstoffzusatz eine stärkere Paraffin- und Ölspaltung zu Benzin und Methan bewirkt hat. Die Versuche sind als Vorversuche anzusehen.

Es wird vermutet, dass bei entsprechender Reduktion des Wasserstoff-Kohlenoxydverhältnisses, das bisher noch nicht durchgeführt werden konnte, eine Verschiebung nach der Ölseite und zu olefinreicheren Produkten eintreten wird.

Bei erheblich niedrigeren CO + H_2 - Konzentrationen, wie sie z.B. im Gas der zweiten Stufe gegeben sind, ist der Gasumsatz dem Kohlenoxydwasserstoffgehalt nicht mehr linear proportional, wie aus folgendem Beispiel hervorgeht:

1 Kontakt der ersten Stufe arbeitet bei 83 % CO + H_2-Gehalt mit einer Kontraktion von 65 % = 65 : 83 = 78,3 %, bezogen auf Idealgas bei linearer Umrechnung.

1 Kontakt der zweiten Stufe arbeitet bei 55 % CO + H_2-Gehalt mit einer Kontraktion von 38 % = 38 : 55 = 69,1 %, bezogen auf Idealgas bei linearer Umrechnung.

Die Gegenüberstellung dieser beiden Rechnungen zeigt, dass mit sinkender Konzentration des CO + H_2, bezogen auf den CO + H_2 - Einsatzes, die Aufarbeitung schlechter geworden ist.

Interessant ist ein Vergleich zwischen der in der ersten und zweiten Stufe von Durchschnittsöfen während ihrer gesamten Laufzeit erzielten Flüssigprodukten. Laut Aktenvermerk Nr. 527 vom 30. Oktober 1937 wird mit Kontaktöfen der ersten Stufe bis zu einer Laufzeit von 2500 Std. eine Produktion von rd. 200 t erzielt. Auf Grund von Rechnungen an zwei willkürlich gewählten Öfen der zweiten Stufe (Ofen 132 und Ofen 143) wurden aus deren Kontraktionen unter Benutzung des Umrechnungsfaktors 1,5 bei einer Laufzeit von 4200 Std. Leistungen von 215 t Flüssigprodukte errechnet.

5.) Versuche zur Vermeidung der vorstehend aufgezählten Einflüsse in ihrer Gesamtheit.

Es wurden eine Reihe von Versuchen angestellt, die darauf hinausliefen, die Wirkungen der Synthesgas-Verunreinigungen

a) durch Erhöhung des Gasdurchsatzes,
b) durch Verminderung der Schichthöhe

zu vermindern. Beide Versuchsreihen gehen darauf hinaus, die Berührungsdauer am Kontakt zu verkürzen.

Zu a):

Vorversuche hatten gezeigt, dass bei erhöhtem Gasdurchsatz (siehe Aktenvermerk Nr. 530 vom 28.10.37) bis zu 1500 m^3/h die Kontraktion zwar sinkt, und mit ihr die spezifische Ausbeute, dass dagegen die Gesamtproduktion in Tonnen pro Tag ausgedrückt, schwach ansteigt. In diesem Ergebnis lag ein Anreiz, eine Fahrweise mit höherem Gasdurchsätzen näher zu prüfen. Augenblicklich werden Vergleichsversuche durchgeführt zwischen der Kontaktleistung beim Durchsatz von 1000 m^3 gegenüber 1300 m^3/h. Soweit sich die Ergebnisse bis heute überblicken lassen, liegt die spezifische Ausbeute bei dem Ofen mit der höheren Gasbeaufschlagung im Mittel nur um 5 g niedriger, in der absoluten Ausbeute dagegen um rd. 20 % höher. Beim Fahren mit einer höheren Gasmenge tritt eine Verschiebung der Flüssigproduktenbildung nach der Benzinseite auf, gleichzeitig wird ein olefinreicheres Benzin gebildet.

Die Fahrweise mit höherem Gasdurchsatz der Öfen der ersten

Stufe hat zur rentablen Durchführung die Erhöhung der Belastung der Öfen der zweiten Stufe zur Folge. Es wurde festgestellt, dass die Öfen der zweiten Stufe bis auf 1400 m^3 belastet werden können, ohne einen merklichen Rückgang der Kontaktleistung. Diese erhöhte Belastung kann bis zu einer Laufzeit von 4000 Std. beibehalten werden. Es tritt hier ebenfalls eine schwache Verschiebung nach der Benzinseite auf.

Die extreme Lösung der Fahrweise mit erhöhter Gasgeschwindigkeit stellt das Kreislaufverfahren dar. Mehrere an 2 Kontaktöfen durchgeführte Versuche (siehe Aktenvermerk Nr. 659 vom 23.12.37 und Aktenvermerk Nr. 547 vom 26.10.37) haben die Durchführbarkeit dieser Fahrweise erwiesen. Mit steigendem Verhältnis von Kreislaufgas zu Frischgas wird die Kontraktion im Ofen selbst stark erniedrigt, die Kontraktion des gesamten Kreislaufs dagegen konstant erhalten, ja gegenüber der Normal-Synthese noch um ca. 5 % erhöht. Die Kreislaufkontraktion ist abhängig von der Frischgasbeaufschlagung. Sie steigt mit sinkender Frischgasmenge annähernd linear an. Bei den Kreislauföfen wurde über die gesamte Versuchszeit einer jeden Versuchsetappe praktisch kein Abfall der Kontraktion beobachtet. Wurde das Kreislaufgas/Frischgasverhältnis bis auf einen Wert von 3,46 gesteigert bei gleichzeitigem Abfallen der Ofenkontraktion auf 13 %, so kam die Dampfentwicklung zum Erliegen. Bei weiterer Steigerung musste der Ofen zusätzlich geheizt werden. Ebenfalls mit steigendem Verhältnis von Kreislaufgas zu Frischgas ging die Ölproduktion zu Gunsten einer höheren Benzinproduktion zurück und wurde bei einem Verhältnis von 2,5 praktisch gleich Null. Es war eine absolute Lenkung der Syntheseprodukte nach der Benzinseite hin eingetreten.

Zu b):

Zur Verringerung der Verweilzeit am Kontakt kann bei Konstantem Gasdurchsatz die Kontaktschichthöhe selbst verringert werden. Versuche in dieser Richtung wurden mit den Öfen 101 - 104 durchgeführt. Ofen 101 erhielt 1/4 Kontaktfüllung, Ofen 102

2/4 Kontaktfüllung, Ofen 103 3/4 und Ofen 104 4/4 Kontaktfüllung. Der Kontakt wurde möglichst gleichmässig in den Lamellen verteilt. Die Gleichmässigkeit der Kontaktlagen wurde durch zahlreiche Lotungen kontrolliert. Eine weitere Kontrolle gibt die Widerstandsmessung. Ofen 101 hatte 62 mm, Ofen 102 = 160 mm, Ofen 103 = 136 mm, Ofen 104 = 170 mm W.S. bei 1000 m^3 Gasdurchgang. Die Kontaktfüllungen bestanden aus 2 1/2 Lieferungen, die vorher sorgfältig miteinander gemischt wurden. Die Öfen wurden hinsichtlich Temperatursteigerung und Gasbeaufschlagung möglichst gleichmässig gefahren. Das vorläufige Ergebnis ist aus den vorgelegten Diagrammen ersichtlich. Zusammenfassend ist es kurz folgendes : Mit der niedrigeren Schicht fällt die Kontraktion und die Flüssigproduktenbildung stärker ab. Nach 240 Std. hat der 1/4 - Ofen 38 % Kontraktion und 62g/cm^3 Sy-Gas; der 2/4-Ofen 56,5 % Kontraktion und 86g/cm^3 Sy-Gas; der ~~Sy-Gas~~ 3/4-Ofen hat 62 % Kontraktion und 110 g/m^3 S-Gas; der 4/4-Ofen hat 62 % Kontraktion und 108,5 g/m^3 Sy-Gas. Der 1/4- Ofen ist nach rd. 550 Std. bereits soweit abgefallen, dass er zusätzlich beheizt werden muss. Beim 2/4-Ofen setzt ein stärkerer Abfall bei 400 Std. ein. Die Methanbildung ist mit steigender Schichthöhe grösser. Ebenso ist eine Abnahme des Olefingehalts im Benzin mit steigender Schichthöhe zu beobachten. Es wird angenommen, dass primär ein höheren Olefinanteil gebildet wird, der bei den Versuchen mit der höheren Kontaktschicht in den weiter unten liegenden Kontaktschichten sekundär durch Hydrieren verringert wird. Die Versuche zeigen das umgekehrte Bild: Bei Verringerung der Verweilzeit durch Erniedrigen der Kontaktschicht wird auch die Kontaktleistung stark verringert. Es wird vermutet, dass die Ursache dieser Verringerung in einer Verbreiterung der Reaktionszone infolge Paraffinversetzung zu suchen ist, wobei die kürzeren Kontaktschichten zur hinreichenden Aufarbeitung des Gases nicht mehr ausreichen. Erhöhung der Gasgeschwindigkeit bei konstanter Kontaktschicht einerseits ist daher nicht gleichbedeutend mit einer Verringerung der Kontaktschicht bei konstanter Gasgeschwindigkeit andererseits.

Gez. Weingaertner

Abschrift eines Aktenvermerks der Braunkohle-Benzin A.-G.Ruhland

Verfasser: Prof.Dr.Steinbrecher 5.1.38

Betr. Einfluß des Synthesegases und seiner Verunreinigungen auf die Leistungen und Lebensdauer des Kontaktes (Nach Laboratoriumsversuchen)

Der Einfluß der Zusammensetzung des reinen Synthesegas (Idealgas= 33,3% CO u.66,7%H_2) geht aus den bekannten Zusammenstellungen über die Fischer-Synthese hervor(Ges.Abh.z.Kenntnis der Kohle Bd.11,S.501) Hiernach wird mit Idealgas die größte Reaktionsgeschwindigkeit und die größte Ausbeute je Kubikmeter Ausgangsgas und damit auch die beste Ausbeute auf Kontaktvolumen und Zeiteinheit berechnet erhalten. Außerdem führt die Idealgaszusammensetzung zu einem recht gutem Umsatz des CO zu flüssigen Produkten.

Mit zunehmendem CO-Gehalt fällt die Reaktionsgeschwindigkeit ab, während der Verflüddigungsgrad(=derjenige Prozentsatz des verbrauchten CO, der sich in flüssige Produkte verwandelt)sowie der Anteil der gebildeten ungesättigten Kohlenwasserstoffe zunehmen. Umgekehrt bewirkt ein höherer H_2-gehalt einen schnelleren Umsatz zu größeren Mengen gasförmiger und gesättigter Kohlenwasserstoffe. Ein gewisser Ausgleich dieser Einflüsse kann durch die Wahl der Reaktionstemperatur derart erreicht werden, daß bei CO-reichen Gasen eine höhere, bei H_2-reichen Gasen eine niedere Temperatur gewählt wird.

Versuche in Ruhland mit betriebsmäßig gereinigtes Synthesegas zeigten, daß eine anfängliche Zumischung von CO im Verhältnis 42,6%CO u.43,0%H_2 bis zur 45.Betriebsstunde und nachfolgendes Wieterfahren des Kontaktes mit dem normalen Synthesegas einen starken Abfall der Kontraktion und der Ölausbeute verursacht:

	Kontraktion:		Ölausbeute:	
	nach 73 Std.	nach 306 Std.	nach 73	n. 306 Std
Gereinigtes Synthesegas	73%	64%	101cbm	77 cbm
Gereinigtes Synthesegas mit CO-Zumischung am Anfang	69%	43%	89 cbm	42 cbm

Ein gereinigtes Synthesgas mit H_2-Zusatz im Verhältnis 20,4%CO u. 65,2% H_2 ergab trotz Kontraktionserhöhung eine Verminderung der Ölausbeute:

	Kontraktion:		Ölausbeute:	
	nach 23 Std.	nach 307 Std.	n.23	n. 307 Std.
Gereinigtes Synthesegas	72%	66%	89 cbm	94 cbm
Gereinigtes Synthesegas u. H_2	80%	73%	11 cbm	65 cbm

Das Endgas des Versuches mit H_2-reichem Synthesegas enthielt nach der 23.Betriebsstunde rd. 35% CH_4,nach 307 Std. rd.17% CH_4

Ferner wurde erkannt, daß betriebsmäßig gereinigtes Synthesegas im Vergleich zum Idealgas eine Verkürzung der Lebendauer des Kontaktes bedingt:

	Anfangskontraktion	Kontraktion nach 262 Betriebsstunden
Idealgas	84%	85%
Gereinigtes Synthesegas mit A-Kohle nachgereinigt	84%	79%
Gereinigtes Synthesegas	76%	64%

(Werte der beiden letzten Gase =bezogen auf Idealgas)

Dieser die Lebensdauer des Kontaktes verkürzende Einfluß wird durch die Verunreinigungen des betriebsmäßig gereinigten Synthesegases verursacht. Zu diesen Verunreinigungen gehören: Inertgase(z.B.N_2,CO_2, CH_4,C_2H_6 u.s.w.),Sauerstoff,S-Verbindungen, Harze und Harzbildner.

Inertgase:

Die Verdünnung des Idealgases mit Inertgasen setzt die Reaktionsgeschwindigkeit herab, und zwar mit zunehmender Verdünnung in beschleunigtem Maße. Mit Zunahme der Inertgas-Anteile verringert sich also die Ausbeute auf Kontaktvolumen und Zeiteinheit berechnet. In dieser Richtung sollen nicht nur N_2,CO_2 und CH_4 wirken, sondern auch die bei der Synthese entstehenden Produkte, wie Wasserdampf,C_2H_6 u.s.w. (Ges.Abh.z.Kenntnis d.Kohle Bd.11,S.503.)

Nach einer japanischen Arbeit(J.Soc.chem.Ind.Japan 38,328) soll ein N_2-Gehalt wie CO-Überschuß wirken, d.h. die Bildung von Olefinen und CO_2 soll begünstigt werden.

Kohlendioxyd soll die Hydrierung des Kohlenoxyds nicht beeinflussen (Br.Ch.14(1933),245), obwohl CO_2 bereits bei der Synthesetemperatur in Abwesenheit von CO mit H_2 am Kontakt reagiert(Br.Ch.16,466). Ausgebrauchte Kontakte ließen einen Gehalt an gebundener CO_2 erkennen deren Menge 6,7-7,8% des vorhandenen Kobalts als Korbonat entsprach.

Sauerstoff:

Geringe Mengen Sauerstoff sollen die Synthese bei der Reaktionstemperatur sehr ungünstig beeinflußen(C.35,I.2290.) Versuche in Ruhland zeigten bei getränkten Kontakten folgenden Einfluß:

	Kontraktion nach: 23 Std.	144 Std.	213 Std.
Gereinigtes Synthesegas =	72%	71%	68%
" " u.1%Luft =	71%	61%	59%
" " u.2% " =	68%	63%	59%

Bis zu 0,6% Luft im Synthesegas ließen keine Schädigungen des Kontakte beobachten.

Schwefelverbindungen:

Die kontaktschädigende Wirkung der im Synthesegas enthaltenden anorganischen und org.S-Verbindungen beruht auf der großen Reaktionsfähigkeit des Kobalts mit diesen Stoffen.

Es wurde die Forderung erhoben, daß das zur Synthese gelangende Gas nur 0,2 gS/100Ncbm enthalten dürfe. Diese Forderung stützt sich nach Dr.Roelen(Erfahrungsaustauschsitzung am6.12.37) auf die Feststellung, daß S-Mengen verschiedener Größenordnungen bis zu einem Gehalt von 0,2 g/100 Ncbm im Endgas vom Kontakt aufgenommen werden.

Die Aufnahme von organischen S-Verbindungen durch den Kontakt geht heraus hervor, daß dieser z.B.vom Ofen 7 in den oberen Schichten 1,62% und in der unteren Schicht 0,25% enthielt.

Die schädlichsten S-Verbindungen scheinen Thiophene und andere kernsubstituierte S-Verbindungen zu sein, dann folgen offenbar Merkaptane und endlich CS_2 u.COS. Dies dürfte damit zusammenhängen, daß kettenförmige S-Verbindungen bereits von den obersten Kontaktschichten festgehalten werden, während ringförmige tiefer eindringen.

Mit Thiophen(nachfolgend in g S"100 cbm angegeben) beladenes Synthesegas führte im Vergleich zum normalen Synthesegas zu folgenden Kontraktionen:

	Kontraktion: nach 98 Std. %	120 Std. %	146 %	169 %	174 Std. %
Synthesegas	70	65	63	62	61
Thiophenhalt.Syn-Gas mit 0,02gS	49				
" " " 0,008 gS		44			
" " " 0,008 gS			21		
" " " 0,008 gS				7	
" " " 0,006 gS					0

Die Ölbildung setzte bereits nach 150 Stunden aus.

Bei Gegenwart vom Benzoldämpfen wird die schädingende Wikrung der S-Verbindungen, offenbar durch deren tieferes Eindringen in die Kontaktschichten, erhöht.Z.B.führte eine 0,07 g S ebtsprechende Thiophenmenge im Beisein von Benzol in der gleichen Zeit zu einem Kontraktionsabfall auf 0 wie eine 0,125 g S entsprechende Thiophenmenge ohne Benzolzusatz. Nach Versuchen der Ruhrbenzin ergab thiophenfreies Benzol in 2000 Betriebsstunden keine Kontaktschädigung.

Synthesegas mit A-Kohle-Kondensat aus Koppers-Spülgas, das 46% Olefine, 42% Aromaten und 3,1 % S enthielt, führte zu einem Kontraktionsabfall von 70%, auf 3% nach Stunden und auf 0 nach 5 Stunden.

Ausgehend von der Erkenntnis, dass die im Synthesegas enthaltenen dampfflüchtigen organ. S-Verbindungen vorwiegend paraffinischer, naphthenischer und aromatischer Natur sein dürften, wurden folgende beiden Wege zur Indentifizierung dieser Stoffe beschritten:

1.) Fraktioniertes Herauslösen der einzelnen Stoffgruppengemische mit selektiven Lösungsmitteln aus dem Synthesegas. Hierbei ergab sich bisher, dass sich der S-Gehalt des gereinigten Synthesegases von rd. 0,3 g/100 m^3 zu je 1/3 auf aromatische u. cykloolefinische, naphthenische und paraffinische Verbindungen zu verteilen scheint.

2.) Zerlegung von A-Kohle-Kondensaten aus dem Gas vor und nach der Feinreinigung durch kalte Fraktionierung mittels selektiver Lösungsmittel. Diese clivenöl- bis portweinfarbigen, stark benzolhaltigen Kondensate sieden zwischen 75-240°. Ihr Gehalt an Olefinen beträgt etwa 46 % und an Schwefel 0,005 %.

Harze und Harzbildner:

Das Synthesegas enthält einerseits fertig vorgebildete harzartige Stoffe und andererseits gewisse ungesättigte, der Acetylen- und Äthylenreihe angehörige Verbindungen, die sich am Kontakt zu harzähnlichen Stoffen umsetzen können (Harzbildner). Sie konnten sowohl im Gas als auch im ausgebrauchten Kontakt nachgewiesen werden.

Ausserdem wurde aus dem Gas eine teilweise kristallinische gelbliche Masse isoliert, in der Naphtalin, Acenaphten, Diphenyl und Benzol nachgewiesen werden konnte. Ob diese Stoffe primäre Vergasungsprodukte der Braunkohle sind oder erst nachträglich entstehen, lässt sich z.Zt. noch nicht entscheiden. Durch Versuche mit Synthesegas, das mit Naphtalin (Ruhland) und mit thiophenfreiem Benzol (Ruhrbenzin) beladen war, konnte festgestellt werden, dass diese Stoffe keine Kontaktschädigung bewirken.

Zur Klärung des Einflusses am Kontakt entstehender harzartiger Stoffe auf die Lebensdauer des Kontaktes wurden Versuche mit

Synthesegas in Angriff genommen, dem Acetylen, Äthylen, Butadien und Cyklopentadien sowohl ohne als auch mit H_2S-zumischungen, zugesetzt waren. Bis jetzt zeigte sich, dass eine 1%-ige Acetylenzumischung nach 200 Stunden keinen Kontraktionsabfall verursacht. Dagegen tritt bei 5%-igem Acetylenzusatz nach 80 Stunden eine Kontraktionsverminderung von 74 auf 71% und 10%iger Acetylenzumischung nach weiteren 25 Stunden ein Abfall von 71 auf 62% ein.

Zur Aufklärung der chemischen Natur der im Gas fertig vorgebildeten harzartigen Stoffe sollen die unter "Schwefelverbindungen" erwähnten, mit A-Kohle ~~extrahierten~~ gewonnen Kondensate, sowie die aus der ausgedämpften A-Kohle extrahierten Produkte dienen.

Bei der Prüfung der Kontakte im Laboratorium wurde mehrfach beobachtet, dass bei Schwankungen der Prüftemperatur und bei unregelmässigen Gasbelastungen durch die damit offenbar im Zusammenhang stehende erhöhte Paraffinbildung ein erheblicher Kontraktionsabfall eintritt. Der Kontakt wird in diesem Fällen innerhalb kurzer Zeit mit Paraffin verschmiert und ist dann selbst auch in warmem Zustande nur schwer aus dem Rohr zu entfernen.

Gez. Prof. Dr. Steinbrecher

Betr. Versuche der Gesellschaft für Gasentgiftung im hiesigen Laboratorium.

Zu der Beurteilung der Versuche im Schreiben der "Gesent" vom 4.11.37, ist folgendes zu bemerken:
Bei der ersten Versuchsreihe, bei der Ruhrchemie-Rheinpreußenkontakt in Vergleich gesetzt wurde zu 4 Kontakten der "Gesent", mag im Gesamtergebnis die Wirkung des ersteren etwas ungünstiger erschienen sein als die der Gesentkontakte. Die Resultate, die mit dem Rheinpreußenkontakt erzielt wurden, liegen jedoch auch ungünstiger, als sie normalerweise aufgrund der zahlreichen Beobachtungen im Betrieb und im Laboratorium während der bisherigen Erfahrungszeit von über einem Jahr, vorauszusehen waren. Dieses anormale ungünstige Verhalten der Rheinpreußenkontakte, speziell in den vorliegenden Vergleichsversuchen, erklärt sich unseres Erachtens dadurch, daß die Temperaturen für den Rheinpreußenkontakt in Übereinstimmung gewählt wurden mit den Temperaturen, die für die Gesentkontakte am günstigsten erschienen. Dadurch wurden die Versuche bei 300°, bezw. 250° von vornherein durchgeführt, bei einer Temperatur, die wesentlich höher liegt, als es sonst normalerweise beim Rheinpreußenkontakt zu Beginn der Inbetriebnahme üblich ist. Der Rheinpreußenkontakt arbeitet erfahrungsgemäß im frischem Zustand bereits bei 200° den Schwefel auf, und erst mit zunehmender Schwefelbeladung und entsprechender Alterung wird die Betriebstemperatur gesteigert, bis bei etwa 10 % Schwefel-Sättigung die Maximaltemperatur von 300° im Kontakt erreicht wird. Der starke Anstieg des Widerstandes in der ersten Versuchsreihe beim Rheinpreußenkontakt deutete darauf hin, daß infolge zu hoch gewählter Betriebstemperatur eine anormale Reaktion eingetreten war. Beim Öffnen des Ofens zeigte die starke Kohlenstoffabscheidung, daß tatsächlich bei diesem Kontakt ein durch das Eisen katalysierter CO-Zerfall eingetreten war. Es ergibt sich also, daß das Temperaturniveau, bei dem der Rheinpreußenkontakt zu arbeiten beginnt, niedriger liegt als das der Gesentkontakte, ein Vorteil, der unseres Erachtens nicht zu unterschätzen ist. Falls man dieser größeren Reaktionsfähigkeit des Kontaktes Rechnung trägt und ihn entsprechend vorsichtig in Betrieb nimmt, so sind bei den Rheinpreußenkontakten, zumal im Labor-Versuch nach allen unseren bisherigen Erfahrungen, die Entschwefelungseffekte mindestens ebenso gut wie bei den Gesentkontakten.

Bei der niedrigen Beladungshöhe, bis zu der die Versuche überhaupt betrieben sind, sind Durchbruchspitzen selbst bei schwankenden Schwefelwerten, auch im Großbetrieb nicht beobachtet worden, solche Spitzen treten vielmehr nach unseren Erfahrungen bei Beldaungshöhen, von ca. 3 % an, auf. Wie sich bei solchen Beladungshöhen die Gesentkontakte gegenüber schwankenden Schwefelgehalten verhalten, ist aus den Versuchen , bei der kurzen Laufzeit der Versuche und den entsprechend niedrigen Beladungshöhen, nicht zu entnehmen.

Das Obengesagte gilt in gleicher Weise für die im Aluminium-Blockofen durchgeführte Versuchsreihe. Auch hier trat bei der mit Rücksicht auf die Gesentkontakte von vornherein gewählte Ofentemperatur von 300°, frühzeitig am Rheinpreußenkontakt ein CO-Zerfall ein, der den Gaswog in der Masse vollständig verlegte, sodaß ein Vergleich mit den Gesentkontakten auch hier nicht möglich ist. Vergleicht man jedoch das Ergebnis der 2 Gesentkontakte untereinander und mit den Betriebsverhältnissen, wie wir sie in der Großanlage beobachten, so ergibt sich folgendes:

Bei gleicher Strömungsgeschwindigkeit und entsprechender Aufenthaltsdauer von etwa 7 sek., werden selbst im Großbetrieb nachweislich über die ganze Betriebsperiode einer Füllung nur Schwefelwasserstoffwerte von maximal 0,02 % erreicht, wie sie mit den beiden Gesentkontakten auch im Laborversuchen auftraten. Bei durchschnittlich 8 cbm Gasdurchsatz durch je einen Kontakt von etwa 120 g Gewicht, beträgt bei den Anfangsschwefel-Gehalten von 15 g/100 cbm, die Schwefelaufnahme in der Masse 1 %. Bei dieser niedrigen Schwefelbeladung sind selbst im Großbetrieb die durchbrechenden organischen Schwefelmengen nicht höher als 0,2 - 0,25 g/100 cbm, jedoch mit dem Unterschied, daß dieser Effekt bei Temperaturen von 200-220° erreicht wird, gegenüber der beim Gesentkontakt offenbar erforderlichen Temperatur von 300°.

Zu dem im Turm I mit Gesentkontakt 2 betriebenen Versuch mit nac geschalteter Aktiv-Kohle, ist noch zu bemerken, daß nach Durch von 90,9 cbm der Turm vorsichtig entleert wurde. Die Gesamtfü von etwa 600 g wurde mit rund 13,5 % Schwefel beladen = 2,2 ladung. Auch hier liegt die erreichte Beladung außerordent und der Durchbruchswert am Ende des Versuchs mit 0,39 so hoch. Beim vorsichtigen Entleeren zeigte sich, daß die unteren Teil geschwärzt, im oberen Teil noch von der braunen Farbe war.

Es fiel auf, daß trotz der vorsichtigen Behandlung reichlich Staub in der Masse gebildet war. Die Festigkeit der Kugeln in der untersten Schicht, die für sich allein gewonnen wurde, war sehr stark vermindert, bei geringstem Druck zerfielen diese Kugeln zu Staub, im Gegensatz zu den frischen Kugeln.
Wir halten es nach diesen Beobachtungen für ausgeschlossen, daß ein Abziehen der unteren verbrauchten Masse während des Betriebes überhaupt möglich ist.
Die Analyse der aus der untersten Schicht ausgebauten Kugeln ergab einen mittleren Schwefel-Gehalt von 1,4 % S. Da in der untersten Zone die Absättigung des Schwefels zuerst eintreten muß, ist aus dem Wert zu schließen, daß die Aufnahmefähigkeit der Gesentmasse geringer ist, als die unserer jetzigen Feinreinigermasse.
Unter Berücksichtigung des hohen Preises, den der Gesentkontakt kostet und der nach Angabe von Dr. S c h u s t e r nicht unter ca. RM. 400.-- pro Tonne gesenkt werden kann, liegen die bisherigen Versuchsergebnisse so ungünstig, daß nach meiner Ansicht eine Fortsetzung der Versuchsarbeit für Rheinpreußen nicht mehr interessant ist, und besonders der Bau einer Versuchsanlage zur Reinigung einer größeren Gasmenge nicht mehr zu vertreten ist.

Labor, den 8.November 1937

Akkeft- Feinrein., Versuche

Bericht

über die Versuche zur Feinreinigung von Synthesegas auf Rheinpreußen (Meerbeck).

Bei der ersten Versuchsreihe (13. - 29.9.1937) wurden vier Kugelkontakte der Gesent und der jetzige Betriebskontakt von Rheinpreußen auf ihre Anfangsaktivität geprüft. Die Prüfung bestand darin, daß je 1 Liter Kontakt bei 250 bezw. 300° und bei verschiedenen Gasraumgeschwindigkeiten (bis rd. 175 l Gas je Stunde und je 1 Liter Kontakt) mit grobgereinigtem Synthesegas (1 g H_2S-Schwefel + 15 g org.Schwefel je 100 cbm) untersucht wurde. Im katalysierten Synthesegas wurde der H_2S-Schwefel und der organische Schwefel bestimmt.

Mit einem der Kugelkontakte, der zunächst beide Schwefelformen völlig entfernte, und mit dem Rheinpreußen-Kontakt (R-Kontakt)wurde der Versuch mehrere Tage ausgedehnt. Es zeigte sich, daß der R-Kontakt die Menge des organischen Schwefels dauernd merklich schlechter herabsetzte, als der Gesent-Kontakt, daß er aber den Schwefelwasserstoff stärker zurückhielt (vergl. das Kurvenbild). Während aber der Gesent-Kontakt den Gasdurchgang über die ganze Versuchszeit nicht veränderte, stieg bereits innerhalb der wenigen Tage der Widerstand des R-Kontaktes gegen den Gasdurchgang so stark an, daß am letzten Versuchstag unter den gegebenen Bedingungen nur noch kaum 20 Liter Gas/h durchgesetzt werden konnten. Dementsprechend liegen die letzten S-Werte - verglichen mit normalem Gasdurchsatz - zu niedrig. Die Einzel

ergebnisse

1/ ergebnisse sind auch in der Zahlentafel enthalten.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß der Gesent-Kontakt größere katalytische Wirksamkeit hat als der jetzige R-Kontakt, daß aber über die Gesamt-S-Aufnahmefähigkeit nur ein Dauerversuch entscheiden kann. Deshalb wurde nach Abschluß der ersten Versuchsreihe eine zweite Reihe angesetzt, bei der je 200 ccm zweier Gesent-Kontakte und 2 x 200 ccm des R-Kontaktes bis zur Unwirksamkeit mit grobgereinigtem Synthesegas behandelt werden; über die Ergebnisse wird nach Abschluß der Versuchsreihe berichtet.

Ferner wird in einer dritten Versuchsreihe der Gesent-Kontakt II mit nachgeschalteter Aktivkohle betrieben, um auch die nach der katalytischen Feinreinigung im Gas enthaltenen, an sich schon sehr geringen Schwefelmengen zu entfernen. Auch über diese Ergebnisse wird nach Abschluß der Versuchsreihe berichtet.

7.10.1937.

Schuster

Rheinpreußen/Meerbeck, September 1937.

Z a h l e n t a f e l,

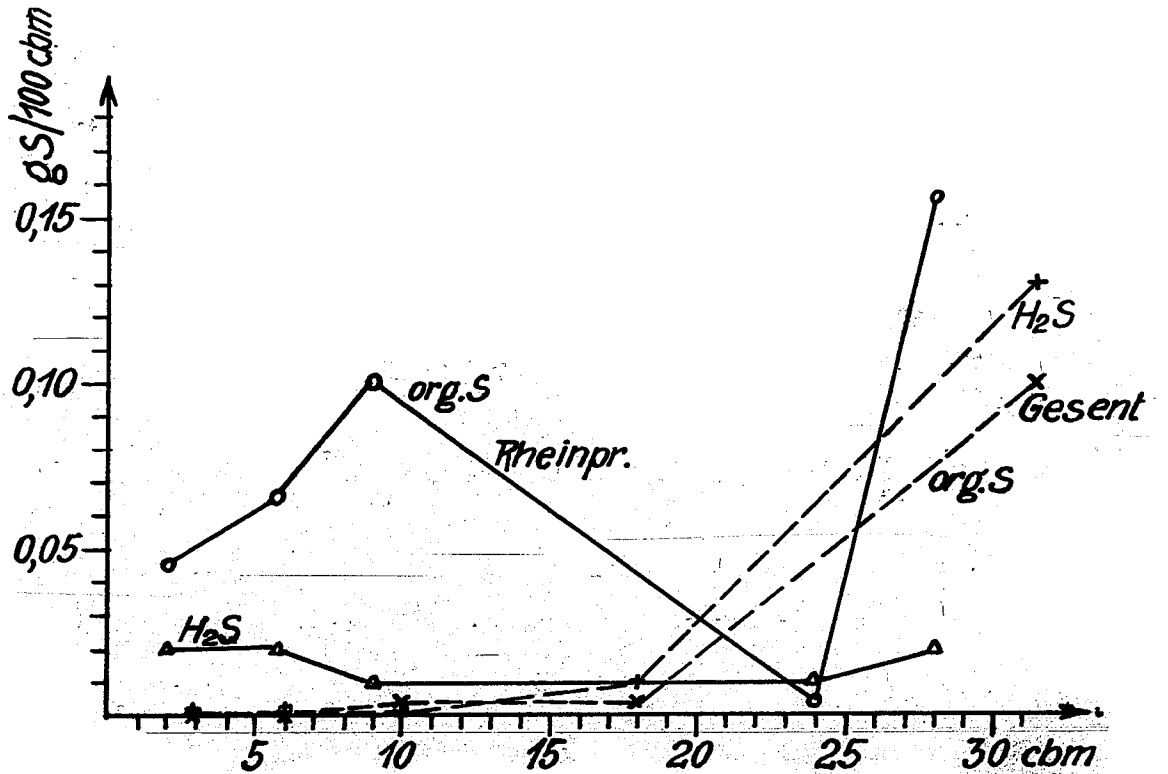
je 1 Liter Kontakt.

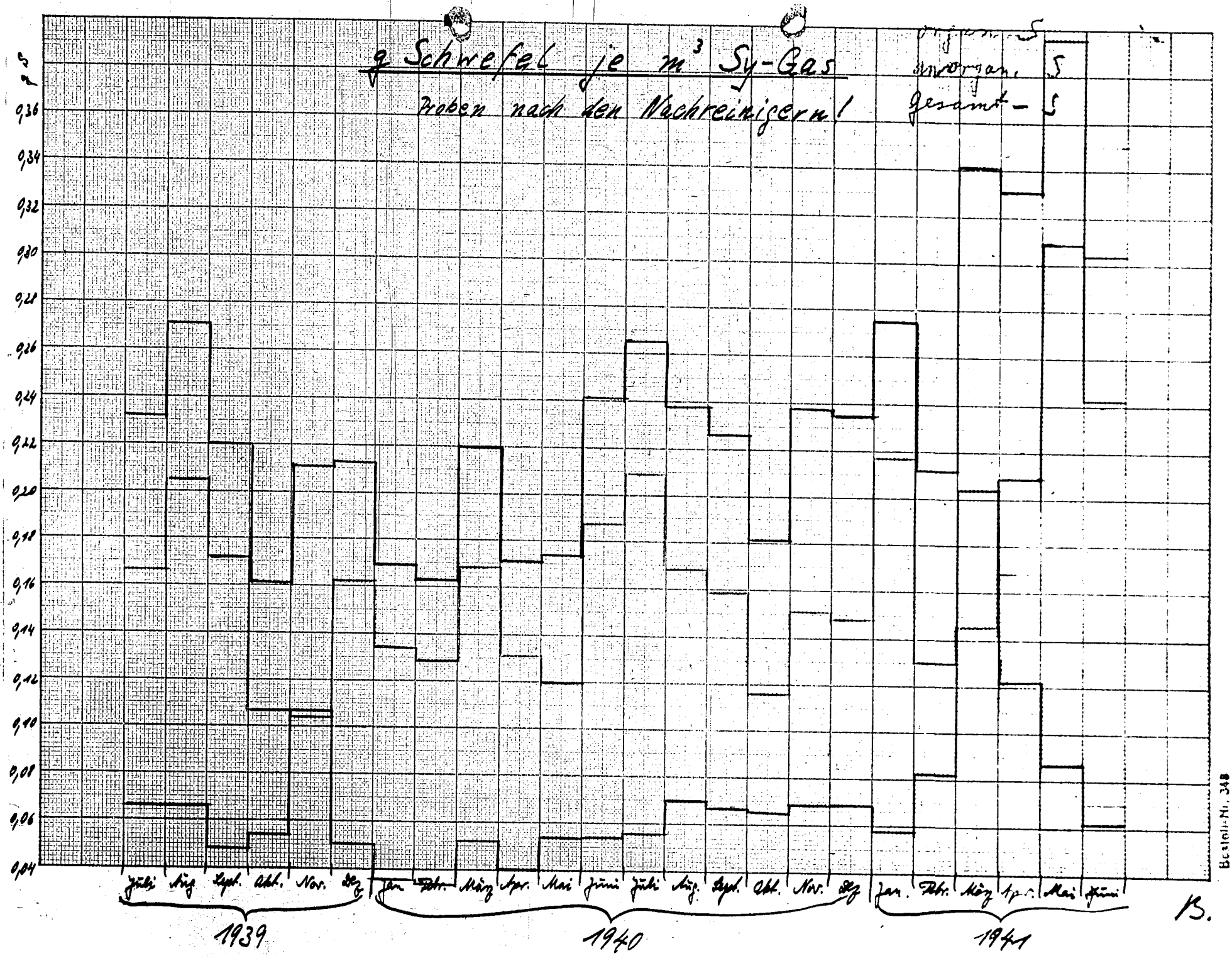
Vorgas: ca. 1 g H_2S-Schwefel/100 cbm) ca. 16 g Gesamt-S/100cbm
ca. 15 g org.Schwefel/100cbm))

Kontakte I - IV (Gesent), V (Rheinpreußen).

Kontakt Nr.	Temp. °C	Gasmenge Ltr/h	H_2S-S g/100cbm	organ.S. g/100cbm	Gesamt-S g/100cbm	Gesamtgas cbm
I	300	110	Spuren	0,10	0,10	1,843
II	300	93	0,00	0,00	0,00	2,808
III	300	94	0,00	0,05	0,05	2,303
IV	300	86	0,00	0,00	0,00	2,000
V	300	96	0,02	0,045	0,065	2,098
V	300	169	0,02	0,065	0,085	5,761
V	250	157	0,01	0,10	0,11	9,133
V	250	./.	-	-	-	13,145
II	300	174	0,00	0,00	0,00	6,036
V	250	./.	-	-	-	16,270
II	250	172	0,00	0,005	0,005	10,014
V	300	./.	-	-	-	22,237
II	300	./.	-	-	-	15,382
V	300	99	0,01	0,005	0,02	24,291
II	300	102	0,01	0,005	0,01	18,131
V	300	19,5	0,02	0,155	0,175	27,888
II	300	103	0,13	0,10	0,23	31,584

Schuster
8.10.37.


g S/100 cbm
0,15
0,10
0,05
org.S
Rheinpr.
H2S
H2S
Gesent
org.S
5
10
15
20
25
30 cbm


g Schwefel je m³ Sy-Gas
Proben nach den Nachreinigern!
organ. S
anorgan. S
Gesamt-S
g S
0,36
0,34
0,32
0,30
0,28
0,26
0,24
0,22
0,20
0,18
0,16
0,14
0,12
0,10
0,08
0,06
0,04
Juli
Aug
Sept.
Okt.
Nov.
Dez
Jan.
Febr.
März
Apr.
Mai
Juni
Juli
Aug.
Sept.
Okt.
Nov.
Dez
Jan.
Febr.
März
Apr.
Mai
Juni
1939
1940
1941
B.
Berlin-N. 348

Monatsdurchschnitt

der Schwefelwerte im Synthesegas nach den Nachreinigern.

Juli 1939	(anorgan.-S.	0,066 g
	(organ.-S.	0,166 g
		0,232 g
August 1939	(anorg.-S.	0,066 g
	(organ.-S.	0,205 g
		0,271 g
Septbr. 1939	(anorg.-S.	0,048 g
	(organ.-S.	0,172 g
		0,220 g
Oktbr. 1939	(anorg.-S.	0,054 g
	(organ.-S.	0,107 g
		0,161 g
Novbr. 1939	(anorg.-S.	0,107 g
	(organ.-S.	0,104 g
		0,211 g
Dezbr. 1939	(anorg.-S.	0,051 g
	(organ.-S.	0,162 g
		0,213 g

13.

Monatsdurchschnitt

der Schwefelwerte im Synthesegas nach den Nachreinigern.

Jan. 194o	an. -S.	0,035 g	
	org.- S.	0,134 g	
		0,169 g	
Febr. 194o	an. -S.	0,034 g	
	org.-S.	0,129 g	
		0,163 g	
März 194o	an. -S.	0,052 g	
	org.-S.	0,168 g	
		0,220 g	
April 194o	an.- S.	0,04o g	
	org.-S.	0,131 g	
		0,171 g	
Mai 194o	an. -S.	0,054 g	
	org.-S.	0,12o g	
		0,174 g	
Juni 194o	an.- S.	0,054 g	
	org.-S.	0,187 g	
		0,241 g	
Juli 194o	an. -S.	0,056 g	
	org.-S.	0,2o9 g	
		0,265 g	
Aug. 194o	an. -S.	0,070 g	
	org.-S.	0,168 g	
		0,238 g	
Septbr. 194o	an. -S.	0,067 g	
	org.-S.	0,159 g	
		0,226 g	
Oktbr. 194o	an. -S.	0,065 g	
	org.-S.	0,116 g	
		0,181 g	
Novbr. 194o	an. -S.	0,067 g	
	org.-S.	0,151 g	
		0,218 g	
Dezbr. 194o	an. -S.	0,067 g	
	org.-s.	0,148 g	
		0,215 g	

Monatsdurchschnitt

der Schwefelwerte im Synthesegas nach

den Nachreinigern.

Jan.	1941	anorg.-S.	0,058 g
		organ.-S.	0,217 g
			0,275 g
Febr.	1941	anorg.-S.	0,082 g
		organ.-S.	0,130 g
			0,212 g
März	1941	anorg.-S.	0,204 g
		organ.-S.	0,145 g
			0,349 g
April	1941	anorg.-S.	0,122 g
		organ.-S.	0,209 g
			0,331 g N.d.Nachreiniger
Mai	1941	anorg.-S.	0,087 g
		organ.-S.	0,309 g
			0,396 g N.d.Nachreiniger
Juni	1941	anorg.-S.	0,062 g
		organ.-S.	0,242 g
			0,304 g N.d.Nachreiniger

UNTERSUCHUNG DER AUSGEBRAUCHTEN FEINREINIGERMASSE VOM TURM B DES ...

Am 2.3.1937 wurde Turm B des Feinreinigersystems II ausgepackt, nachdem der Turm vom 15.10.36 - 1.2.37 ununterbrochen und zwar größtenteils als erstgeschalteter Turm des Systems in Betrieb gewesen war. Rechnungsmäßig hatte während dieser Zeit der Turm 4,4 t Schwefel, entsprechend einem Gehalt von ca. 8 Gew.% der Masse, aufgenommen. Der Schwefelgehalt des austretenden Gases lag bis zum Stillsetzen des Turmes nie über 1 - 1,5 g Gesamtschwefel. Beim Ausbauen der einzelnen Einsätze wurde eine Reihe von Proben genommen und auf Gesamt-, Sulfid- und Sulfatschwefel untersucht. Die Ergebnisse der Untersuchungen und die Stellen, aus denen die Proben genommen wurden, sind in der beiliegenden Skizze eingetragen.

Die oberen Lagen der einzelnen Einsätze, die bei der über die längste Zeit gewählten Schaltung von oben nach unten durchströmt wurden, zeigen einheitlich und gleichmäßig an der Oberfläche Schwefelgehalte von 10-11% Gesamtschwefel. Da diese Oberflächenproben bei der dauernden Beaufschlagung mit ungereinigtem Gas sicherlich abgesättigt sind, entspricht dieser Gehalt von ca. 11% der höchstmöglichen Aufnahme an Schwefel. Der gleiche Schwefelgehalt wurde auch noch in mehreren Proben gefunden, die aus dem Innern der oberen Lagen etwa in einer Höhe von 40 cm unter der Oberfläche gezogen wurden. Nur im zweitobersten Einsatz ergab eine derartige Probe, die in der Mitte aus der Tiefe von 40 cm gezogen war, einen Wert von 3,4 % Gesamtschwefel. An dieser Stelle war im Innern die Masse sehr stark zerfallen und stark mit Kohlenstoff durchsetzt. Dagegen zeigte eine Probe aus dem gleichen Einsatz und der gleichen Lage, die seitlich von der vorgenannten gleichfalls aus der Tiefe von 40 cm gezogen war, daß hier der Schwefelgehalt sogar bis auf 12,4 % angestiegen war.

Die unteren Lagen der einzelnen Einsätze konnten nur an der Oberfläche geprobt werden; diese Probestellen entsprechen also der Zone, aus der das Gas während des längsten Teils des Betriebes ausgetreten war. An diesen Stellen wurden nur Schwefelgehalte von 1,33 - 2,8 % gefunden.

Die Durchschnittsproben der einzelnen Einsätze, die beim Kippen der Einsätze in Waggons gezogen wurden, zeigten folgende Gesamtschwefelgehalte:

Oberster Einsatz	9,66 %	Gesamtschwefel
Dritter "	8,34 %	"
Unterster "	5,59 %	"

Vom zweiten Einsatz konnte keine zuverlässige Durchschnittsprobe genommen werden. Ob ein Abfall im Gesamtschwefelgehalt, vom obersten bis zum untersten Einsatz hin, tatsächlich vorliegt, erscheint allerdings zweifelhaft, da eine eine zuverlässige Probenahme aus den einzelnen Einsätzen vielleicht nicht erreicht worden ist und da die Stichproben aus den unteren Einsätzen ebenso hohe Schwefelgehalte ergeben wie aus den oberen. Immerhin wird durch Durchschnittsproben die errechnete Schwefelaufhahme von 4,4 t ca. 8 % bestätigt.

Die Aufteilung des Gesamtschwefels in Sulfid- und Sulfatschwefel ergibt an den verschiedenen Probestellen sehr unterschiedliche Werte. Während an der Oberfläche der oberen Lagen infolge des Sauerstoffgehaltes von ca. 0,1 % im auftreffenden ungereinigten Gas der adsorbierte Schwefel in Form von Sulfat vorliegt, sind in den Proben aus dem Innern der Lagen (40 cm unter der Oberfläche) die Hauptanteile des Schwefels als Sulfid gebunden. Aber auch noch an der Oberfläche der unteren Lagen, also beim austretenden Gas, finden sich noch merkliche Mengen von Sulfatschwefel, dessen Bildung allerdingsaus der kurzen Zeit herrühren kann, alsder Turm in umgekehrter Richtung durchströmt wurde.

Die Summe von Sulfat- und Sulfidschwefel liegt fast in allen Fällen niedriger als der Wert für den Gesamtschwefel, was darauf deutet, daß der Schwefel außerdem noch in anderer Form gebunden wurde

Die Staubfüllung in den Tassen machte in allen Einsätzen einen unversehrten Eindruck. Eine Probe,aus der, in der Skizze vermerkten Stelle der Tasse des untersten Einsatzes, ergab nur einen Wert von 2,3 % Gesamtschwefel. Ein nennswerter Durchgang von Gas durch die Staubfüllung ist also nicht eingetreten.

Um ein Bild zu gewinnen, wieweit das Einzelkorn der Feinreinigermasse bei der Absättigung mit Schwefel aufgebraucht wird, wurden von der Probe aus dem Innern der oberen Lage des obersten Einsatzes zahlreiche guterhaltene Einzelkörner aufgeschnitten und aus dem innersten Kern kleine Proben entnommen. Diese Proben ergaben einen Gesamtschwefel-Wert von 12,3 %, während die Durchschnittsprobe der gleichen Stelle 12,07 betrug. Es ist also eine vollständige Durchdringung des Massekornes mit Schwefel eingetreten, selbst an dieser verhältnismäßig tiefen Probestelle, die schon nicht mehr mit dem ungereinigten Rohgas in Berührung kommen konnte.

Die Masse hatte in allen Einsätzen und allen Lagen einheitl. graues Aussehen. Abgesehen von dem obenerwähnten Kohlenstoffnest im Innern der oberen Lage des zweiten Einsatzes wurden nirgendwo Nester oder Ausbleichungen von elementarem Kohlenstoffen gefunden. Trotzdem wies die Masse bei der Untersuchung einen einheitlich geringen Gehalt an elementarem Kohlenstoff auf. Die gefundenen Werte sind folgende:

Oberster Einsatz, obere Lage, Oberfläche	1,66 % C	
" " " " 40cm unter d. Oberfläche	2,05 % C	
" " Durchschnittspr. aus Waggon	0,3 % C	
Zweiter Einsatz, obere Lage, Oberfläche	1,1 % C	
" " " " seitl. aus der Tiefe	2,45 % C	
" " " " Mitte aus der Tiefe	11,2 % C	(Kohlestoffnest
" " , untere Lage, Oberfläche	3,35 % C	
Dritter Einsatz, obere Lage, Oberfläche	1,8 % C	
" " " " 40cm unter der Oberfläche	2,5 % C	
Unterster Einsatz, obere Lage, Oberfläche	2,0 % C	
" " untere " "	1,53 % C	
" " Durchschnittsprobe aus Waggon	0,38 % C	

Entsprechend der wechselnden Bindung des aufgenommenen Schwefels als Sulfat- und Sulfidschwefel waren die Carbonatgehalte der einzelnen Proben sehr verschieden. Der Natrium-Carbonatgehalt der ursprünglich in den Turm eingefüllten Masse betrug 40,23 %. Im Vergleich hierzu wurden in den Stichproben, deren Schwefelgehalte auf den beiliegenden Skizzen eingetragen sind, folgende Carbonatgehalte gefunden:

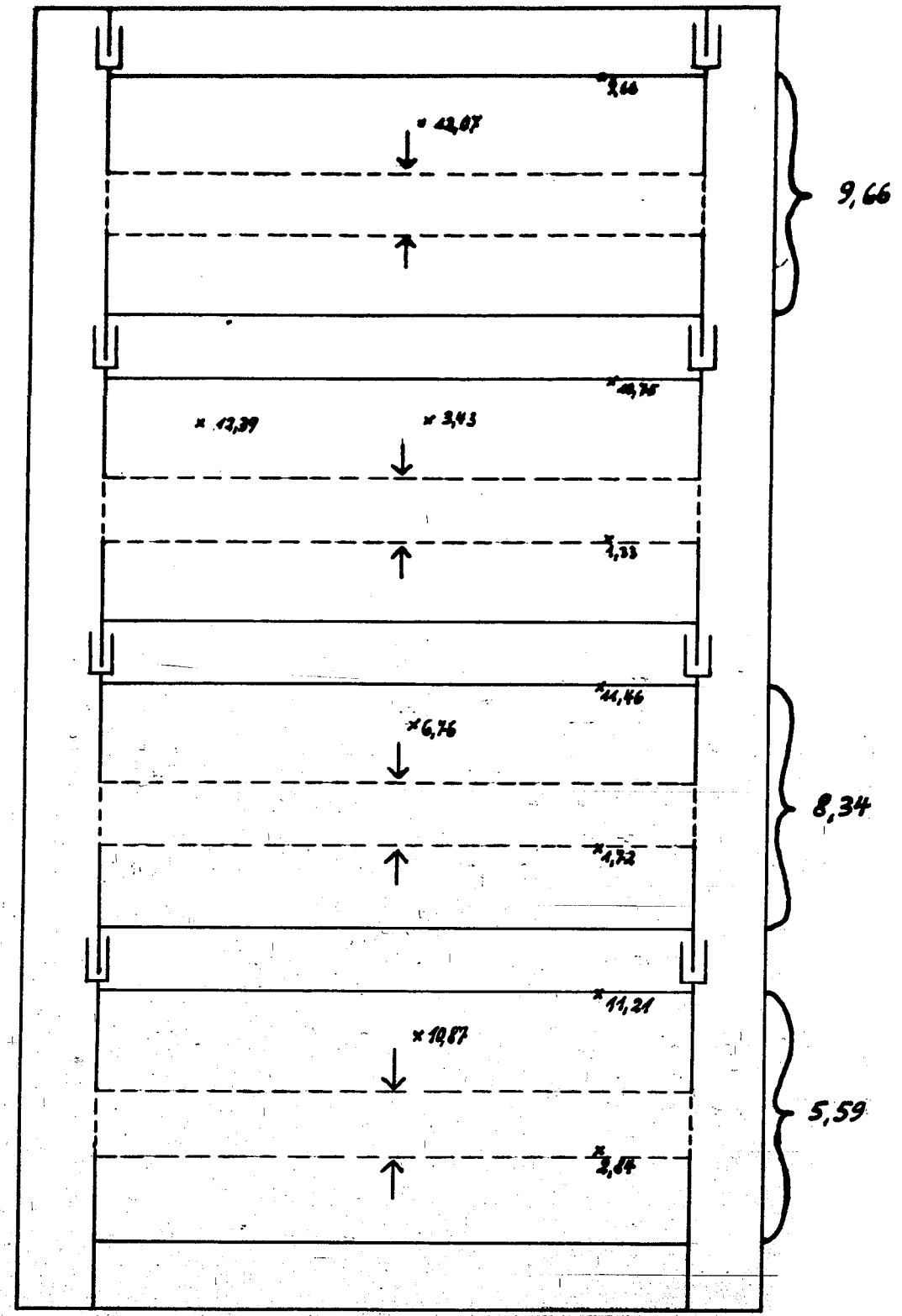
Oberster Einsatz, obere Lage, Oberfläche	5,07 %	Na_2CO_3
" " " " 40cm unter d. Oberfläche	28,22 %	"
" " Durchschnittspr. aus Waggon	34,21 %	"
Zweiter Einsatz, obere Lage, Oberfläche	5,17 %	"
" " " " seitl. aus der Tiefe	18,3 %	"
" " " " Mitte aus der Tiefe	38,9 %	"
" " untere Lage, Oberfläche	42,5 %	"

Dritter Einsatz, obere Lage, Oberfläche	6,1	%	Na_2CO_3
" " " " 40cm unter der Oberfläche	32,1	%	"
" " untere Lage, Oberfläche	42,5	%	"
" " Durchschnittsprobe aus Waggon	28,9	%	"
Unterster Einsatz, obere Lage, Oberfläche	7,65	%	"
" " " " innen	26,4	%	"
" " untere Lage, Oberfläche	39,8	%	"
" " Durchschnittsprobe aus Waggon	40,7	%	"

Die Zusammenstellung zeigt, daß der Carbonatgehalt an der Stelle des auftreffenden Rohgases fast vollständig verschwunden ist und zur Austrittsseite gleichmäßig zunimmt. Ein Zusammenhang zwischen Carbonatgehalt und Schwefelaufnahme ist aus diesen Zahlen nicht zu erkennen. Der Turm wurde während seiner ganzen Betriebsdauer mit einem Synthesegas belastet, das durchschnittlich 0,1 - 0,5 % Sauerstoff enthielt. ~~Ein Sauerstoffzusatz~~ wurde nicht vorgenommen.

Grimme

Labor, den 16. März 1937



S-Gehalte im Turm b, System II
am 2. III. 1937.

Herrn Dir. Strüßen.
Herrn Baumgarten.

Dr. Gramme

Untersuchung an ausgebrauchten Feinreinigermassen.

1. System III Turm A Nach Durchbruch des Schwefels wurde die Masse durch sauerstoffhaltiges Umwälzgas regeneriert.

1. Einsatz	32,2% Na_2SO_4	0,3% Na_2SO_3	4,5% Soda	7,25% Ges. S.
2. " oben	19,1	0,3	18,3	4,30
2. " unten	19,4	0,4	16,1	4,4
3. " oben	32,8	0,3	4,5	7,4
3. " unten	36,5	0,1	2,1	8,2
4. " oben	33,5	0,2	5,1	7,6
4. " unten	32,7	0,3	6,0	7,3

Bei einer Gesamtfüllung des Turmes mit 45 to Masse entfallen auf den Einsatz 11,25 to. Daraus berechnet sich der Schwefelgehalt der Gesamtfüllung des Turmes wie folgt:

1. Einsatz	0,816	to
2. "	0,490	"
3. "	0,880	"
4. "	0,839	"
Gesamt	3,025	to Schwefel.

Aus der Gasanalyse und dem Gasdurchsatz wurden 2,6 to Schwefel errechnet.

Die obige Analyse zeigt deutlich, dass die Soda mit Ausnahme des 2. Einsatzes völlig verbraucht ist. Nach der Analyse war die Masse nicht mehr geeignet, weitere Schwefelmengen aufzunehmen.

2. System II Turm A Die Masse wurde nicht regeneriert.

1. Einsatz	15,9% Na_2SO_4	0,6% Na_2SO_3	15,1% Soda	3,57% Ges. S.
2. "	21,5	0,43	12,6	4,84
3. "	27,1	0,3	7,4	6,10
4. "	30,4	0,4	8,3	6,85

1. Einsatz	0,402	to Schwefel	)
2. "	0,545	" "	)
3. "	0,687	" "	) 2,406 to Schwefel
4. "	0,772	" "	)

Aus der Gasanalyse und dem Gasdurchsatz wurden 2,307 to Schwefel errechnet.

16.1.44. Ramp

Aktenvermerk Gr/Ba. vom 21.7.38

Betr. Schwefel-Bestimmungen in der ausgebrauchten Masse vom System IV.

Turm b vom System IV war von 19.3. bis 24.6.38 als erstgeschalteter Turm in Betrieb, und wurde während dieser Zeit bis zu einer Gasaustritt-Temperatur von 375° aufgeheizt. Nach der S-Bilanz erreichte der Turm eine Aufnahme von 3 150 kg S = 7 %.

Die Untersuchung des Schwefel-Gehaltes der Masse ergab:

Oberster Einsatz,	obere Lage Durchschnitt	a)	5,35 % S
		b)	4,96 "
		c)	7,47 "
		d)	12,51 "
" "	untere Lage Oberfläche		6,33 "
Zweiter Einsatz	obere Lage Durchschnitt	a)	5,25 "
		b)	4,45 "
		c)	13,95 "
		d)	12,63 "
" "	untere Lage Oberfläche		5,57 "
Dritter Einsatz	obere Lage Durchschnitt	a)	4,08 "
		b)	13,10 "
		c)	9,30 "
		d)	4,28 "
" "	untere Lage Oberfläche		8,15 "
Unterster Einsatz	obere Lage Durchschnitt	a)	9,52 "
		b)	5,68 "
		c)	6,34 "
		d)	10,62 "
" "	obere Lage Oberfläche		10,76 "

Kohlenstoffnester befanden sich in allen Einsätzen. Die vorstehenden Proben wurden aber nach Möglichkeit von solchen Stellen genommen, die nicht von Ruß verunreinigt waren. Trotzdem war die S-Aufnahme sehr unterschiedlich, was nur auf Unterschiede in der Korngröße bezw. im Staubgehalt der Masse zurückzuführen ist.

Durchdruck an: Herrn Generaldir.Kost,
Herrn Obering.Buse,
Herrn Betr.-Führer Strüven

Aktenvermerk QR/Ba vom 1.6.38

Betr. S-Bestimmungen in der ausgebrauchten Masse vor System I.

Turm b vom System I war vom 28.2.-29.4.38 als ersatzgeschalteter Turm in Betrieb und war während dieser Zeit bis zu einer Gasaustrittstemperatur von 340° aufgeheizt worden. Nach der S-Bilanz erreichte der Turm eine Aufnahme von 2 360 kg S = 5,3 %.

Die Untersuchung des S-Gehaltes der Masse ergab:

Oberster Einsatz, obere Lage Durchschnitt	a)	11,75 % S
	b)	11,80 % S
	c)	10,97 "
	d)	11,23 "
" " untere Lage Oberfläche		3,95 "
Zweiter Einsatz, obere Lage Durchschnitt	a)	4,18 "
	b)	5,36 "
	c)	5,95 "
	d)	11,34 "
" " untere Lage Oberfläche		3,79 "
Dritter Einsatz, obere Lage Durchschnitt	a)	3,57 "
	b)	10,91 "
	c)	8,79 "
	d)	11,75 "
" " untere Lage Oberfläche		5,33 "
Unterster Einsatz, obere Lage Durchschnitt	a)	3,45 "
	b)	4,70 "
	c)	4,47 "
	d)	4,64 "
" " untere Lage Oberfläche		6,48 "

In den beiden unteren Einsätzen war die Masse von starken Rußabscheidungen durchsetzt und war infolgedessen vollständig schwarz. Die oberen beiden Einsätze hatten noch rotbraune Farbe. Die starken Unterschiede im Schwefelgehalt zeigen, daß der Gasdurchgang durch die Masse sehr ungleichmäßig war. Offenbar hatte die Masse an verschiedenen Stellen unterschiedlichen Gaswiderstand, für den unter Umständen Unterschiede in der Korngröße und im Staubgehalt der Masse verantwortlich zu machen sind. Es empfiehlt sich daher der Versuch, einen Turm mit gleichmäßig abgesiebter Masse zu füllen.

Aktenvermerk Gr/Ba. vom 21.7.38

Betr. Schwefel-Bestimmungen in der ausgebrauchten Masse von System IV.

Treibstoffwerk Rheinpreußen
Posteingang
25 JUL 1938
Erled.

Turm b vom System IV war vom 19.3. bis 24.6.38 als erstgeschaltetter Turm in Betrieb, und wurde während dieser Zeit bis zu einer Gasaustritt-Temperatur von 375° aufgeheizt. Nach der S-Bilanz erreichte der Turm eine Aufnahme von 3 150 kg S = 7 % .

Die Untersuchung des Schwefel-Gehaltes der Masse ergab:

Oberster Einsatz,	obere Lage Durchschnitt	a)	5,35	% S
		b)	4,96	"
		c)	7,47	"
		d)	12,51	"
" "	untere Lage Oberfläche		6,33	"
Zweiter Einsatz	obere Lage Durchschnitt	a)	5,25	"
		b)	4,45	"
		c)	13,95	"
		d)	12,63	"
" "	untere Lage Oberfläche		5,57	"
Dritter Einsatz	obere Lage Durchschnitt	a)	4,08	"
		b)	13,10	"
		c)	9,30	"
		d)	4,28	"
" "	untere Lage Oberfläche		8,15	"
Unterster Einsatz	obere Lage Durchschnitt	a)	9,52	"
		b)	5,68	"
		c)	6,34	"
		d)	10,62	"
" "	untere Lage Oberfläche		10,76	"

Kohlenstoffnester befanden sich in allen Einsätzen. Die vorstehenden Proben wurden aber nach Möglichkeit von solchen Stellen genommen, die nicht von Ruß verunreinigt waren. Trotzdem war die S-Aufnahme sehr unterschiedlich, was nur auf Unterschiede in der Korngröße bezw. im Staubgehalt der Masse zurückzuführen ist.

Durchdruck an: Herrn Generaldir.Kost,
Herrn Obering.Buse,
Herrn Betr.-Führer Strüven

Gr.

25/7 38

Untersuchung der ausgebrauchten Feinreinigermasse

von System V , Turm B.

ausgeleert am 28. Dezember 1939.

1. Einsatz					
2. Einsatz	obere Lage	1.	=	12,41 %	Schwefel
		2.	=	12,68 "	"
		3.	=	14,11 "	"
		4.	=	11,97 "	"
	untere Lage	Ø	=	9,61 %	Schwefel
3. Einsatz	obere Lage	1.	=	13,23 %	Schwefel
		2.	=	12,90 "	"
		3.	=	13,30 "	"
		4.	=	13,07 "	"
	untere Lage	Ø	=	4,67 %	Schwefel
4. Einsatz	obere Lage	1.	=	13,86 %	Schwefel
		2.	=	13,18 "	"
		3.	=	13,86 "	"
		4.	=	14,11 "	"
	untere Lage	Ø	=	8,23 %	Schwefel

Das System war vom 15.VI. bis 19.XII.39 in Betrieb gewesen. Der gesamte Gasdurchsatz betrug 77 318 000 Kubikmeter.

Die Schwefelaufnahme erreichte auf Grund der Bilanz 4560 kg Schwefel.

Übersicht über die Laufzeiten der Drei Feinreinigungssysteme:

Laufzeit von – bis	Gesamtschwefelaufnahme des erstgeschalteten Turmes kg S/kg Masse	Mittlere Austrittstemperatur des erstgeschalteten Turmes °C	Mittlerer S-Durchbruch g S/100 m³
	System 1.		
22.VI. – 13.VIII.	2980 = 6,6	261	0,55
7.IX. – 8. X.	1730 = 3,85	249	0,51
6.XI. – 3.XII.	1730 = 3,85	246	0,56
16.XII.–7.I. 38	2498 = 5,5	246	0,775
18.I. – 15.II	1896 = 4,2	251	0,75
	System 2.		
20.4. –21.VII.	3800 = 8,5	277	0,51
11.VIII–26.XX.	1935 = 4,3	259	0,50
8.X. – 22.XI.	2022 = 4,5	247	0,60
3.[illegible]I. – 27.XII.	1590 = 3,5	244	0,63
7.I.38 – 28.I.	1913 = 4,2	246	0,78
16.II. – 19.III.	1736 = 3,85	241	0,59
	System 3.		
18.II. –25.VI.37	3623 = 8,1	257	?
19.VII.–10.IX.	4121 = 9,1	265	0,55
26.IX. – 6.XI.	2101 = 4,7	252	0,48
~~21.XI. – 15.XII.~~	~~2371 = 5,3~~	~~244~~	0,49
26.XII.–16.I.38	2538 = 5,6	238	0,82
29.I. – 28.II.	1632 = 3,6	245	0,65

Aus der Zusammenstellung ist zu ersehen, daß bei allen drei Systemen die Ausnutzung der Masse bezw. die Schwefelaufnahme umso höher war, je höher die mittlere Arbeitstemperatur lag. Das deutet darauf hin, daß nach Erreichen von 270° die Masse noch nicht erschöpft ist. Auch die Tatsache, daß die durchbrechenden Schwefelgehalte im Mittel einer Laufzeit bei höherer Betriebstemperatur und höherer Beschickbelastung nicht ansteigen, spricht für die Möglichkeit, die Feinreinigung bis zu einer Schlußtemperatur von ca. 290°– 300° auszunutzen.

5. IV. 38

Gstrunk

Gr/Ba.v.27.11.37

Betr. Schwefelaufnahme in der Feinreinigung.

Aus den Tagesbestimmungen von Gasbeladung und Schwefeldurchbruch ergaben sich rechnerisch folgende Gesamtschwefelaufnahmen in den Feinreinigungfüllungen, die in letzter Zeit als verbraucht ausgefüllt wurden.

		Gesamtschwefelaufnahme errechnet
System I		
Turm b	Laufzeit als 1.geschalteter Turm v. 7.9.-8.10.	1 730 kg S
System II		
Turm b	" " " " v.11.8.-26.9.	1 935 kg S
Turm a	" " " " v.8.10.-22.11.	2 022 kg S
System IV		
Turm b	" " " " v.26.9.-6.11.	2 100 kg S

Die erreichte Schwefelaufnahme entspricht also nur knapp 50 % der Solleistung der Masse. In Übereinstimmung damit ergaben auch die Analysen von Stichproben von ausgebrauchter Masse nur noch Schwefel-Gehalte von 4 - 5 % S.

Der Schwefeldurchbruch durch die Feinreinigung betrug vom 30.August bis 22.November insgesamt 266 kg S.,sodaß bei ca. 28 Öfen in der 1.Stufe im Laufe von 86 Tagen jeder Ofen mit 9,5 kg S belastet war. Diese Schwefelmenge genügt, um ca. 2 % des Kobalts in Kobaltsulfid überzuführen.

Labor, den 27.7.37

Schwefelaufnahme in der Feinreinigung von April bis Juli 1937

System I	Turm a	bis 25. April 37	1840 kg
		vom 25. April bis 26. Juli	1100 kg
		Gesamtaufnahme 26. Juli	2940 kg S.
	Turm b	Nach Neufüllung vom 22. Juni bis 26. Juli	244 kg S.
	Durchbruch	vom 10. April bis 26. Juli	82 kg S.
System II	Turm a	Aufnahme bis zur Stillegung am 20. Juli	500 kg S.
	Turm b	Aufnahme bis zur Stillegung am 20. Juli	3600 kg S.
	Durchbruch	vom 21. April bis 20. Juli	170 kg S.
System IV	Turm a	Aufnahme bis zur Stillegung am 25. Juni	1850 kg S.
		Aufnahme seit Inbetriebnahme am 19. Juli - 26. Juli	240 kg S.
		Gesamtaufnahme bis 26. Juli	2090 kg S.
	Turm b	Aufnahme bis zur Stillegung am 25. Juni	ca. 2000 kg S.
	Durchbruch	vom 10. April bis 26. Juli	130 kg S.

Insgesamt sind also seit dem 10. April im Synthesegas nach der Feinreinigung 82 + 170 + 130 kg S. = 382 kg S. durchgebrochen. Diese Schwefelmenge verteilt sich in erster Linie auf die rund 20 Öfen der 1. Stufe, so daß bei einer Laufzeit von 3 1/2 Monaten die Schwefelaufnahme pro Ofen ca. 20 kg S. beträgt. Der mittlere S-Gehalt im Synthesegas betrug während dieser Zeit 0,75 g/cbm.

AUG. KLÖNNE, DORTMUND
FERNRUF: SAMMELNUMMER 26311
TELEGRAMME: KLÖNNE DORTMUND
REICHSBANK-GIRO-KONTO
POSTSCHECK-KONTO DORTMUND
NR. 10990 · ABC.-CODE 6. AUSGABE
U. RUDOLF-MOSSE-CODE M. SUPPL.

STEINKOHLEN RHEINPREUSSEN
Posteingang
-3. SEP. 1938 Vm.

Steinkohlenbergwerk "Rheinpreussen"
Homberg/Niederrhein.

Treibstoffwerk Rheinpreussen
Posteingang
-3.SEP.1938
Erled.

Treibstoffwerk Rheinpreussen
Posteingang
-3.SEP.1938
Erled.

In der Antwort anzugeben:

DORTMUND Postfach Nr. 269 und 270

Ihre Zeichen:	Ihr Schreiben vom:	Hausruf Nr.:	Meine Zeichen Abt.:	
		-11-	G/Htm/K. G.16689.	2.9.38.

Betrifft: Versuchs-Feinreinigeranlage.

Bezugnehmend auf den telefonischen Anruf Ihres Herrn Dr. G r i m m e erlaube ich mir, Ihnen in der Anlage meine Projekt-Zeichnung Nr. 721639 für eine Versuchs-Feinreinigeranlage zu übermitteln. Die hier dargestellte Anlage ist allerdings nur für eine Anlage von etwa 500 cbm Stundenleistung bemessen. Für die von Ihnen gewünschte Leistung von 1000 cbm schlage ich vor, im grossen und ganzen die gleichen Türme zu wählen, nur die Höhe um 1500 mm vergrössert, sodass die Gesamthöhe 5000 mm beträgt. Die Rohrleitung wird zweckmässig auf 400 mm l.W. vergrössert, um keinen zu grossen Druckabfall zu haben.

Die Kosten für eine derartige Anlage dürften sich auf RM 35 bis 40000,-- stellen.

Ich hoffe, dass mein Vorschlag Ihnen zunächst genügt, stehe Ihnen aber auch gern zu einem ausführlichen Kostenangebot und endgültiger Projektzeichnung zur Verfügung.-

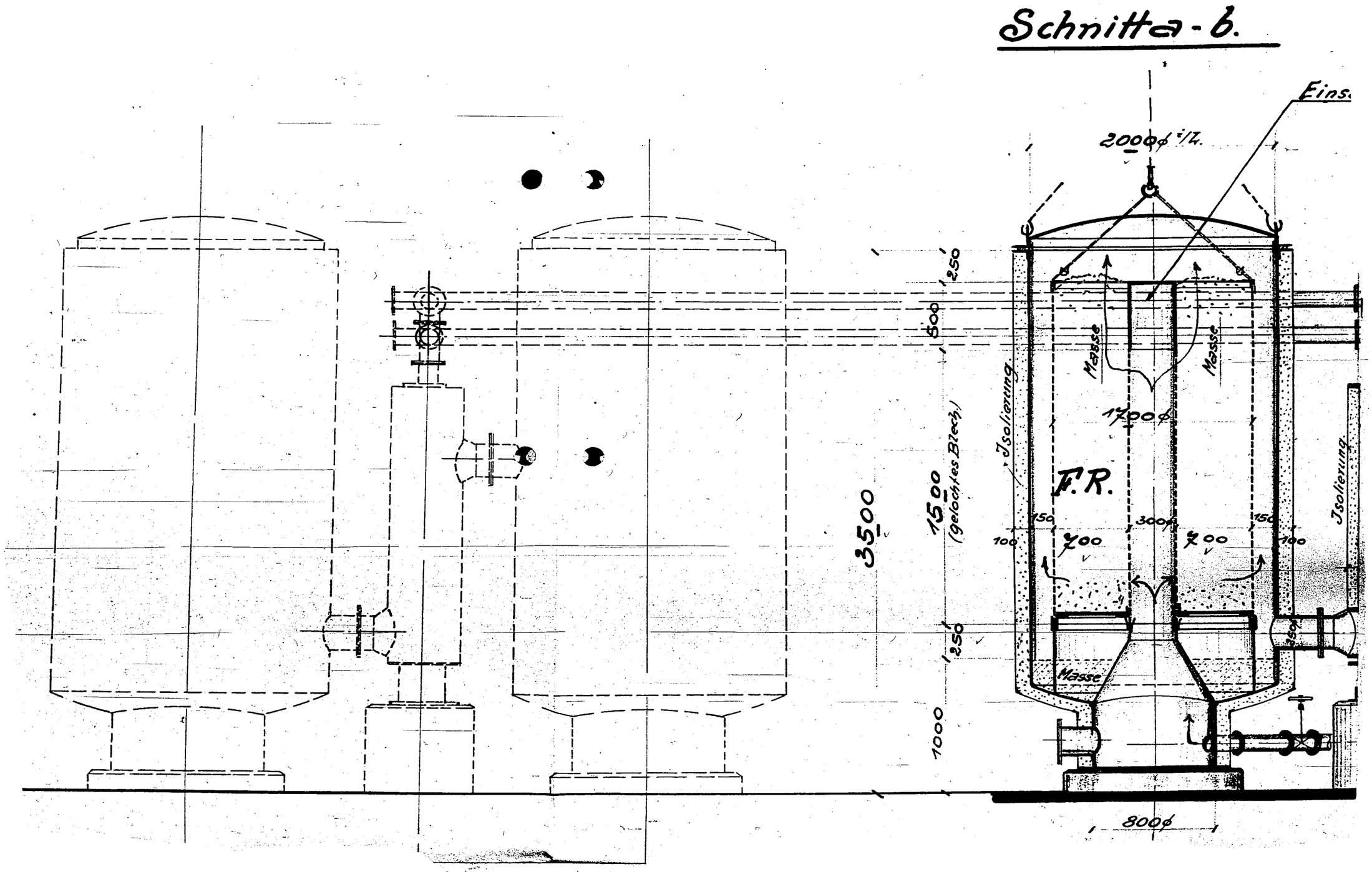
Heil Hitler !

ppa. A u g . K l ö n n e

4.9. Grimme
Hab

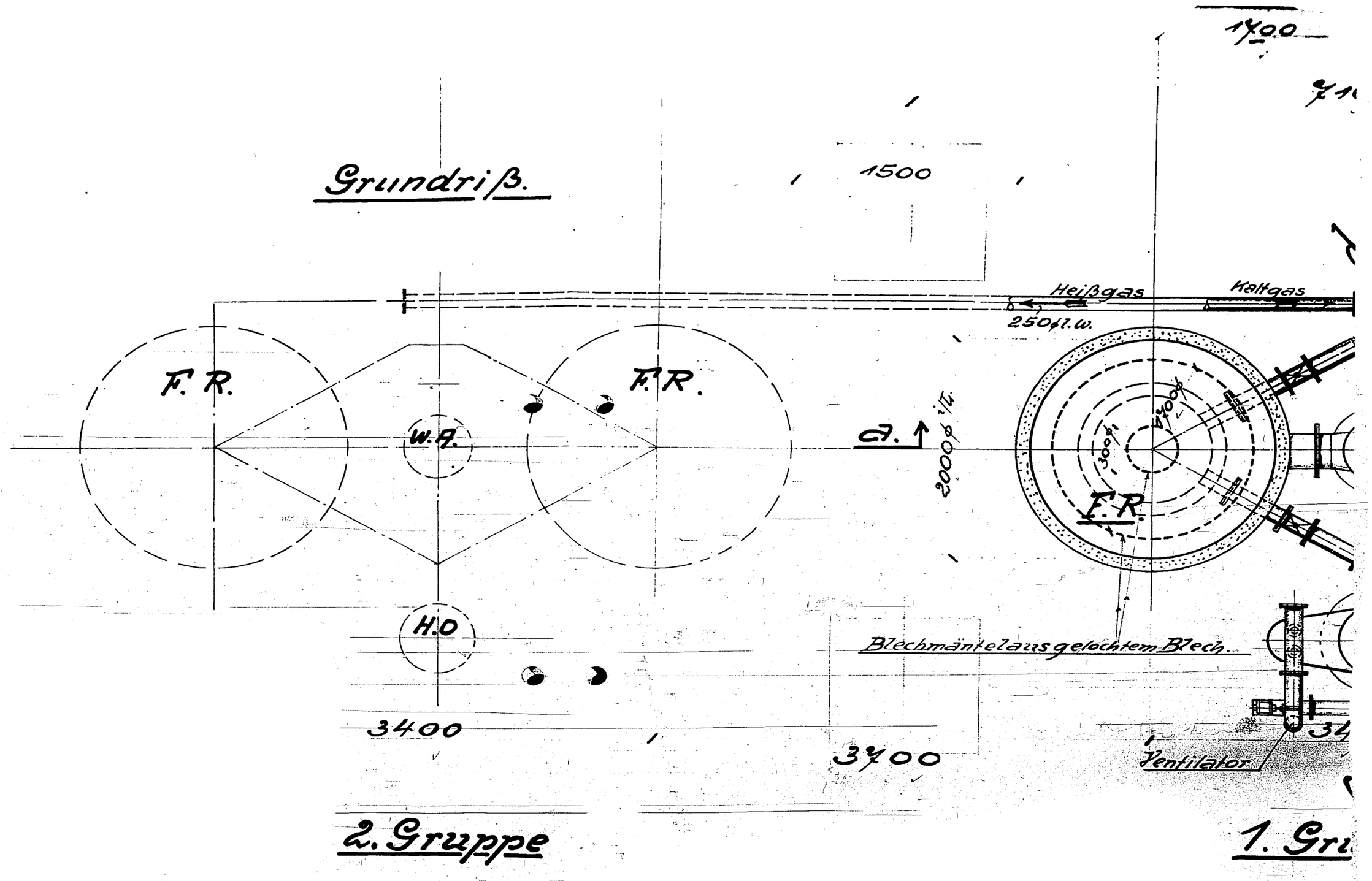
EINLAGE 933

1


Schnitt a-b.
Eins.
200φ ¹/₄.
1700φ
Masse
Masse
Isolierung
Isolierung
F.R.
150
100
300φ
150
100
700
700
250
250
Masse
1000
800φ
3500
1500
(gelochtes Blech)
800
1250

00420

2

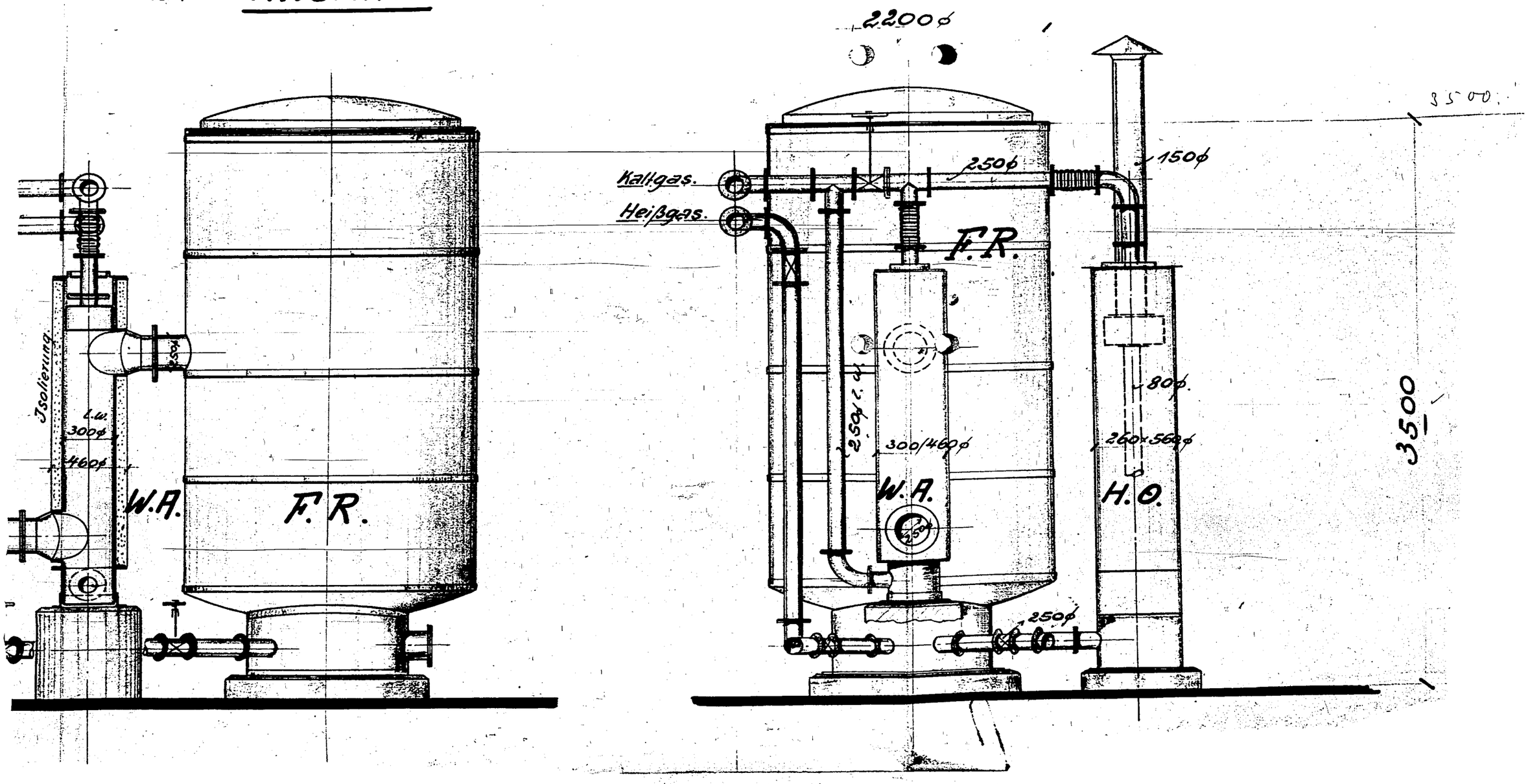

Grundriß.
1500
1400
Heißgas
Kaltgas
250 ø l.w.
F. R.
F. R.
W.A.
a.
2000 ø i/L.
1400 ø
300 ø
F. R.
H.O
Blechmäntel aus gelochtem Blech.
3400
3400
Ventilator
2. Gruppe
1. Gru

00421

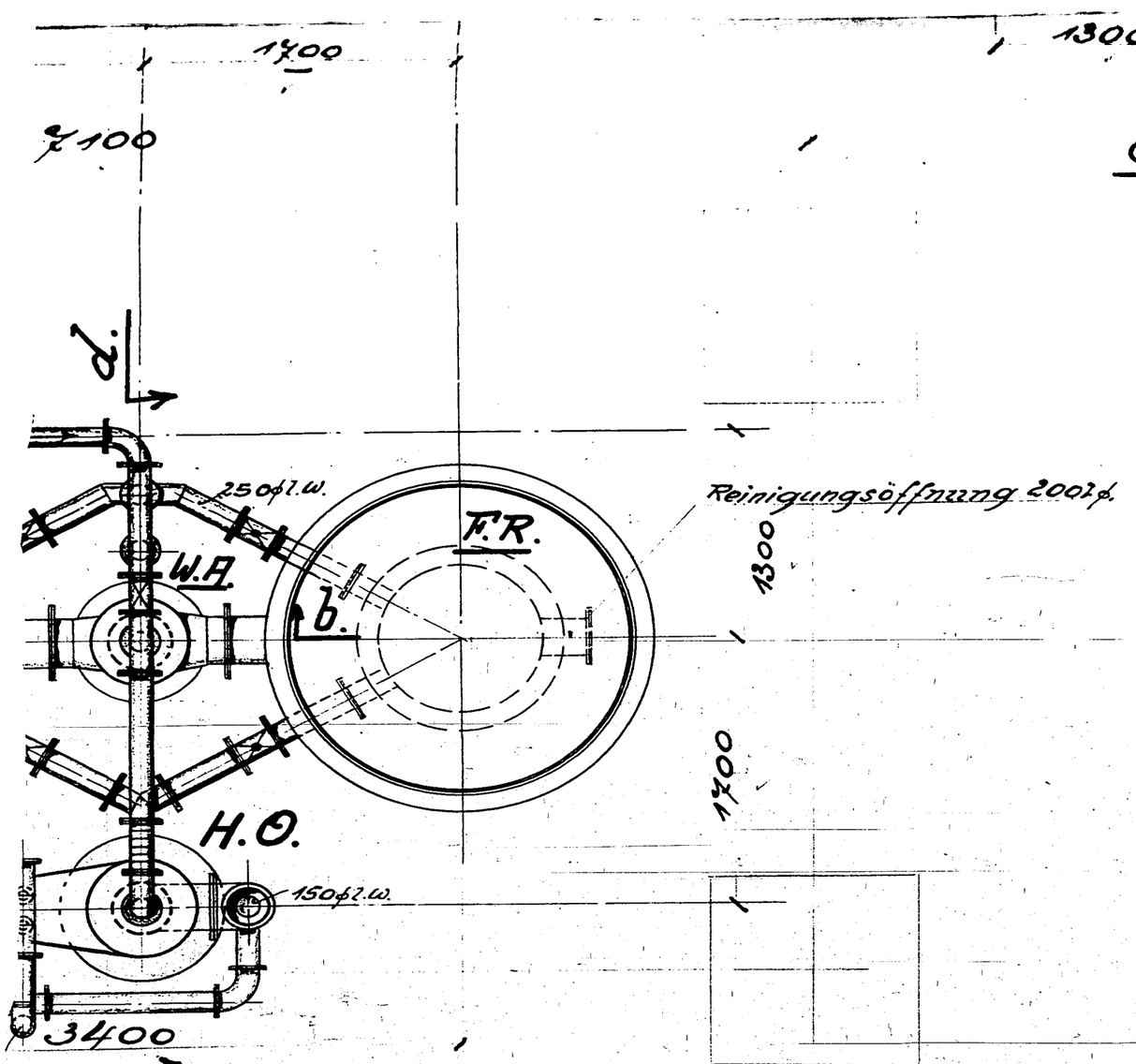
3

Einsatz herausnehmbar.

Ansicht.

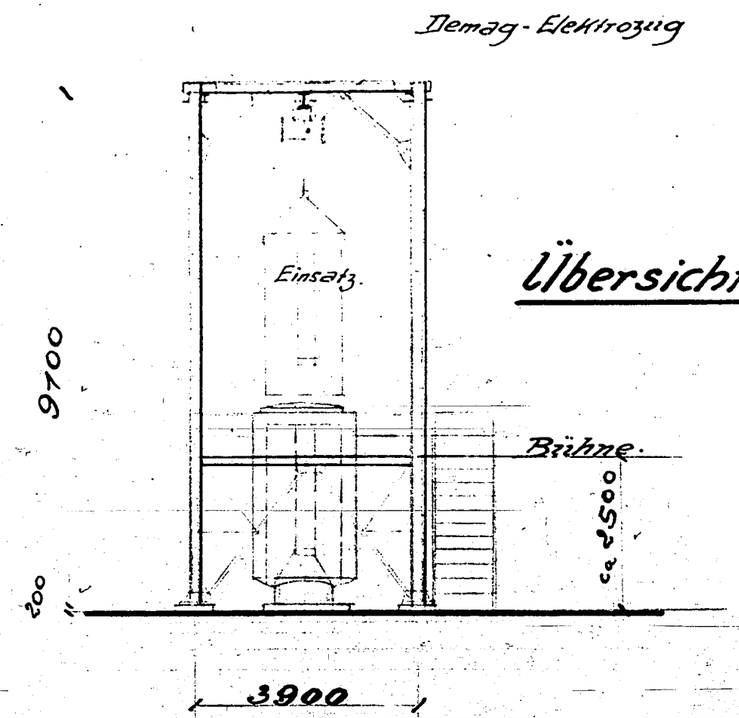


00422



Gruppe

Schnitt c-d.



Übersicht. M. 1:100.

Das Urheberrecht an diesen Zeichnungen und sämtlichen Beilagen verbleibt mir. Sie sind dem Empfänger nur zum persönlichen Gebrauch anvertraut. Ohne meine schriftliche Genehmigung dürfen sie nicht kopiert oder vervielfältigt, auch nicht dritten Personen, insbesondere Wettbewerbern, mitgeteilt oder zugänglich gemacht werden. Widerrechtliche Benutzung durch den Empfänger oder Dritte hat zivil- und strafrechtliche Folgen. Die Zeichnungen und sämtliche Beilagen sind mir im Falle der Nichtbestellung sofort zurückzugeben.

	Datum	Name
Gezeichn.	21/8.36	Baier
Geprüft		
gesehen	1/9.36	[illegible]

Masstab 1:25

Aug. Klönne
Dortmund

Aufschrift

Feinreiniger-Anlage

Auftrags-Nr. G. 14418.

Blatt-Nr. —

Zeichnungs-Nr. 721639

Stichwort Feinreiniger Anlage.

14

00423

Abt. (Revier) .....

Konto (Cap.) .....

Leihungen der

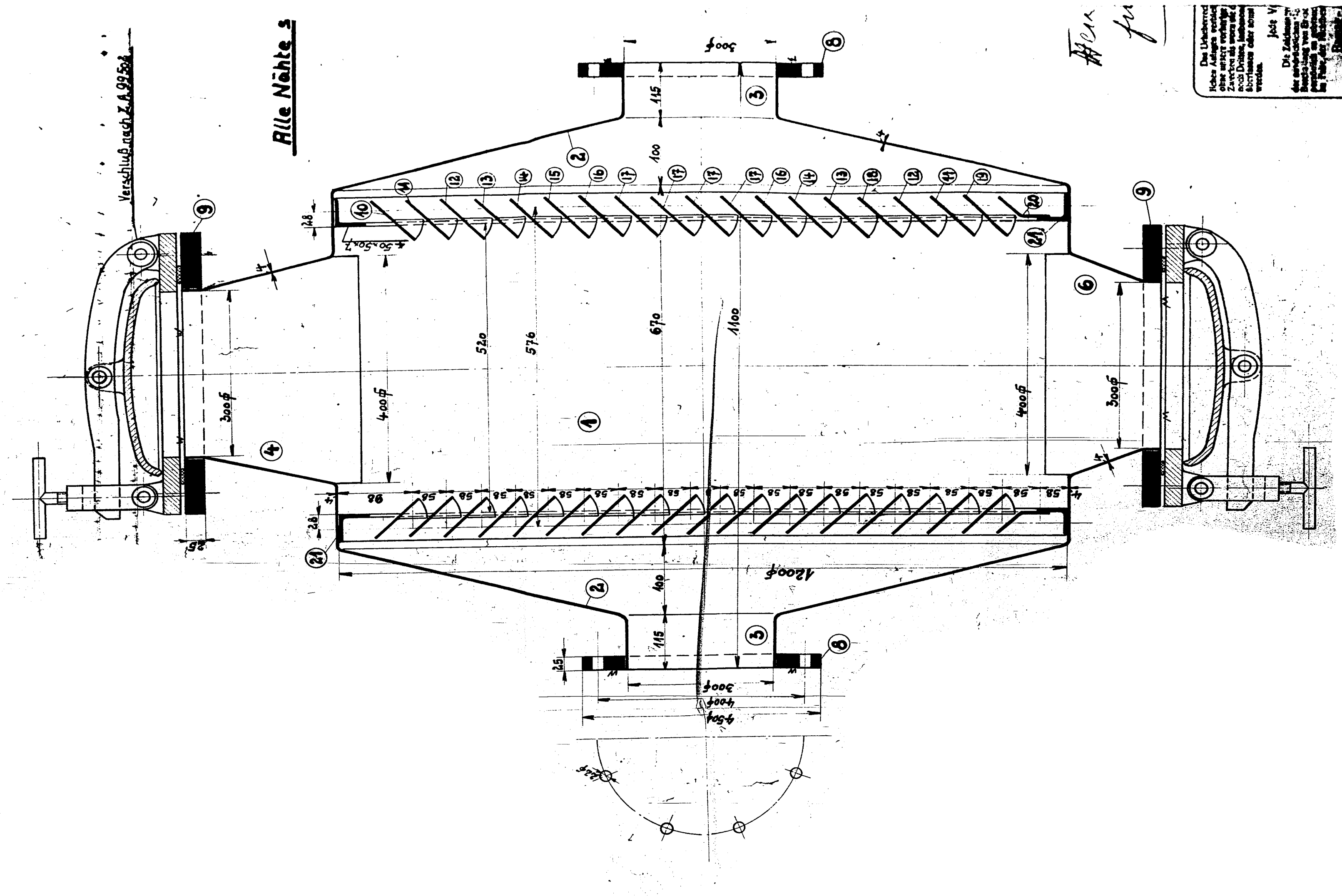
Rhmag, Berlin

an die Feuervergütung

Warenkoff. Bulgr.

Fribpropfwerke.

Rheinpreußen, ... 193


Alle Nähte s
Verschluß nach Z.A.9956
300ϕ
400ϕ
520
576
670
1100
1200ϕ
115
100
25
28
98
58
1

00425

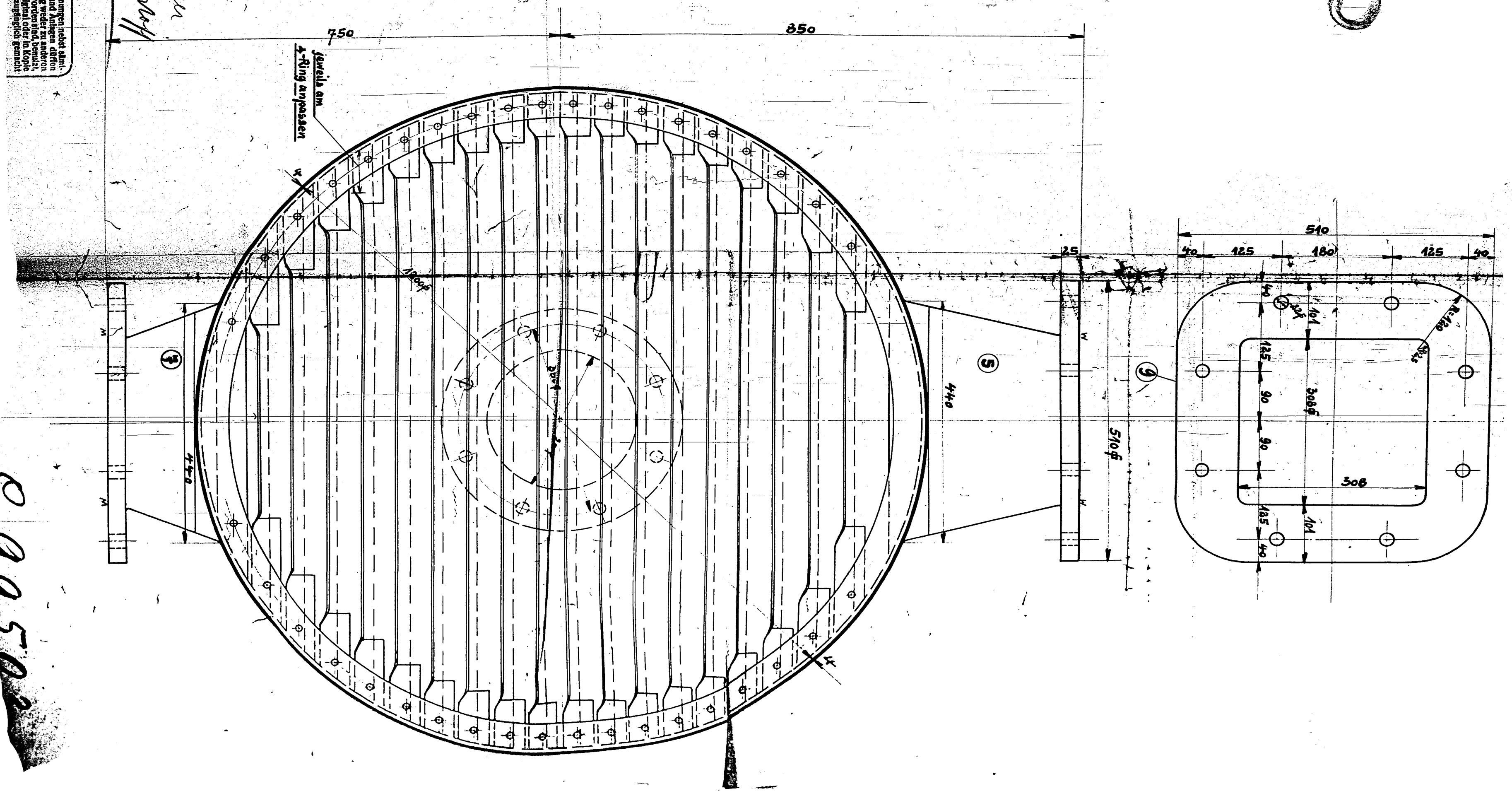
30426

hweißen

2

Reinzeichnung
Winnebeck

Von diesen amtlich Zeichnungen nebst sämtlichen Anlagen dürfen weder Kopien noch Abzüge ohne Genehmigung weder zu anderen Zwecken verwendet werden und benutzt, noch Dritten zugänglich gemacht werden. Im Original oder in Kopie ist Dritten zugänglich gemacht



00950