

Ruhrchemie Aktiengesellschaft  
Oberhausen-Holtten  
Benzingewinnung

Holtten, den 26.6.1941<sup>BlaH</sup>  
RB.Bg.Ne/Bh.

Herrn Dir. A l b e r t s !

---

Betr.: Elektrofilter Wassergas.

Die ursprüngliche Schaltung unserer Gasführung war folgende: Wassergasanlage - Gasometer-Gebläse-Einspritzkühler-Grobreinigung usw. Das Gas hinter dem Gasometer hatt lt. mehrerer Bestimmungen einen Staubgehalt von 15-20 mg/m<sup>3</sup> Gas. Dieser Staub ergab bei unseren schnelllaufenden Gebläsen (Gebl. 1 u. 2 U=3700, Gebl. 3 U=3000) betriebliche Störungen, d.h. ersetzte sich auf den Schaufeln fest. Flogen dann Stücke von dieser Kruste ab, so ergab sich eine Unbalance des Läufers. Das Gebläse musste abgestellt werden und war im günstigsten Fall nach Reinigung des Läufers wieder fahrbereit.

Starke Erschütterungen, durch die Unbalance bedingt, ergaben jedoch häufig Schädigungen der Lager, Stopfbüchsen und Verbiegen der Welle; die Antriebsturbinen wurde in gleichem Masse in Mitleidenschaft gezogen. Unter diesen Betriebsbedingungen wurden nur Laufzeiten von 8-14 Tagen erreicht, also ein unmöglicher Zustand.

Rackieren, Metallogenisieren des Läufers sowie Eindüsen von Wasser in den Saugstutzen brachten Teilerfolge; die Laufzeit erhöhte sich auf rund 5 Wochen.

Das Vorschalten der Grobreinigung vor die Gebläse versprach eine Lösung der Schwierigkeiten. Die Umschaltung, Ende Januar 1939 wurde mit dem Erfolg durchgeführt, dass z.B. das Gebläse 3 heute nach einem Jahr noch vollkommen einwandfrei läuft.

Während nun vorher das Gebläse mit seiner zentrifugierenden Wirkung und der nachgeschaltete Einspritzkühler den Staub weitgehendst aus dem Gas genommen hatte, geht heute der von der Wassergasanlage bzw. Gasometer kommende Staub und Sprüh quantitativ auf die Grobreinigungsmasse. Von dem betrieblich ungemütlichen Zustand des Unterdruckes in den Grobfeinigern abgesehen, musste die Masse wegen vorzeitiger Widerstandserhöhung ausgepackt werden. Zu niedriger S-Gehalt unter 30% und hohe Feuchtigkeit bis 25% machten die Masse unverkäuflich. Der Einbau von Horden mit 25 mm Spaltweite, bei gleichzeitiger Verwendung einer Unterlage von Holz-wolle brachte Erfolge. S-Gehalt bis über 40%, Wassergehalte bis unter 15% wurden erreicht.

b.w.

8231

Dann musste ab Februar 1940, mit Rücksicht auf die Wassergasanlage, der Gasometer zusätzlich im Umgang gefahren werden, um die Leistungserniedrigung wegen zu hohen Gegendrucks auszugleichen.

Seit Einführung dieser Schaltung verkürzten sich die Laufzeiten der Grobreiniger wieder. Scheinbar wirkt der Gasometer erst nach ein paar Monaten zu doch merkbar als Abscheider. Zur Bestätigung ist seit Anfang Juni der Umgang am Gasometer geschlossen worden. Die Auswirkung ist natürlich erst nach ein paar Monaten zu erkennen.

Alle aufgeführten misslichen Umstände lassen den Betrieb an dieser Stelle nicht zur Ruhe kommen. Diese zu beheben wurden verschiedene Vorschläge bzw. Projekte gemacht.

- 1.) Zwischen Gasometer und Grobreinigung sollten langsam laufende Gebläse aufgestellt werden, um die auftretenden hohen Widerstände zu überwinden und entsprechende Laufzeiten zu erreichen. Zugleich hiermit sollte die Leistung der Hauptgebläse, die durch den Unterdruck stark nachgelassen hatte, auf den alten Stand gebracht werden. Mit Rücksicht auf die Wassergaskreislaufsynthese, wobei die Kompressoren zuzusagen vor die Gebläse gespannt werden und somit die Gasleistung gewährleistet ist, wurde von der Ausführung Abstand genommen. Ess. Steinkohle, die diese zwischengeschalteten Gebläse (U=1500) haben, müssen diese Gebläse alle 4 Wochen aufnehmen und die Laufer in verdünnter Salzsäure reinigen.
- 2.) Vorschalten von Vorreinigern vor die Gebläse, Türme mit niedrigen Lagen von Masse, ~ 10 cm und eine mechanische Vorrichtung, um die Oberfläche aufzukratzen und von Krustenbildung freizuhalten, waren geplant. Die Bedenken, dass ausreagierte Masse keine Reaktionswärme gibt, also den mitgeführten Sprüh oder Nebel voll aufnimmt und somit patschig wird, liessen auch diesen Plan fallen.
- 3.) Einbau eines Erhitzers vor die Grobreinigung zur Temp.- und damit Feuchtigkeitsregulierung des Gases bzw. der Masse lässt keinen nennenswerten Erfolg versprechen.
- 4.) Eine Kreislauf-trocknung der auszupackenden Masse, d.h. Senkung des Wassergehaltes und damit Ansteigen des S-Gehaltes ist ebenfalls eine fragwürdige Lösung.
- 5.) Der Einbau eines Theissen-Wäschers fällt wegen der hohen Betriebskosten aus, zudem der Erfolg auch nicht gewiss ist.
- 6.) Rücksprache mit Herren der Dellbag-Filter-Gesellschaft ergab, dass bei einer Dellbag-Anlage keine Garantie unter  $5 \text{ mg/m}^3$

Gas gegeben werden konnte.

7.) Im Oktober 40 wurden dann Besprechungen mit der Lurgi über die Erstellung einer Elektrofilteranlage aufgenommen, die da zu führten, dass ein Versuchsfilter aufgestellt und hiermit mehrere Versuche durchgeführt wurden. Beigefügt der Abschlussbericht über die von der Lurgi durchgeführten Untersuchungen und Bestimmungen. Aufgrund dieser Versuche reicht die Lurgi ein Angebot ein, das als Garantie einen Staubgehalt unter 2 mg angibt. Lurgi stüt aber der Überzeugung, dass 1 mg unterschritten wird, da erstere Zahl bei dem relativ primitiven Versuchsfilter erreicht wurde.

Wesentlich ist bei dem Versuch, dass der im Kondensat des Filters angefallene Staub qualitativ derselbe wie der an den Gebläseschaukeln gefundene ist. Die Umwandlung des SiS in SiO<sub>2</sub> und elementarem Schwefel war demnach schon vollzogen evtl. durch das Filter beschleunigt.

Das Elektrofilter wird ~150 - 200 000 RM kosten.

Die Wirtschaftlichkeit des Filters ergibt sich aus folgender Rechnung, wobei zunächst reine Luxmasse- und Lohnkosten berücksichtigt sind. Von diesen finanziellen Vorteilen abgesehen erfordert die Betriebssicherheit und Gleichmässigkeit die Erstellung der Anlage.

Angenommen	3 g H <sub>2</sub> S/M <sup>3</sup> Wassergas	
bei	60 000 m <sup>3</sup> /std. ergibt diese	1580 t S/Jahr
bei	40% S Beladung entspricht	
dies	4 0 00 t Luxmasse RM 17.-	
	Lohnkosten/1 Füllung u. Entleerung	RM 2500..
ergibt:	68.000 RM	
	+17 500 "	
	<u>Sa. 85 500 RM</u>	

Rückvergütung für den Schwefel  
1580 . 1,7 = 27 000 RM  
also bleiben RM 57 500.-  
=====

Bei der augenblicklichen Beladung der Masse von 25%, wo keine Rückvergütung für den S erfolgt, ergibt sich nach derselben Rechnung

RM 135 500.-  
=====

d.h. pro Jahr 135 500 - 57 500 = 78 000.- RM Mehrkosten.

Ddr. Alberts  
Feisst  
Schuff

geb. N... ..

## Elektrofilter - Versuche

Abschlußbericht der Betriebsuntersuchungen EGR 315 V/V 205  
hinter der Wassergas-Generatoranlage bei der Ruhrbenzin A.G.,  
Oberhausen-Helten

### Zusammenfassung

Die Versuche fanden, abgesehen von zeitlichen Unterbrechungen, in der Zeit von 25.4.1941 bis 28.5.1941 statt. Nachdem verschiedene Vorversuche durchgeführt worden waren, bei denen in jedem Falle weniger als  $0,8 \text{ mg/m}^3$   $15^\circ \text{ C } 760 \text{ mm QS}$  Staub in Reingas erreicht wurden, stellte sich heraus, daß die Versuchsanordnung noch zu verbessern war. Nach Umstellung der Gesamtanordnung (s. Skizze 1) wurden drei bis aufs Kleinste ausgearbeitete Hauptversuche durchgeführt. Die Hauptversuche wurden durchgeführt bei Gasgeschwindigkeiten im Kraftfeld von 0,7, 0,428 und 0,596 m/s. Dabei wurde ein Reingasstaubgehalt von 1,55, 0,563 und  $2,25 \text{ mg/m}^3$   $15^\circ \text{ C } 760 \text{ mm QS}$  gemessen. Die Art der Meßmethode geht aus beiliegender Skizze 2 hervor. Die Vorversuche werden in nachstehenden nur in besonderen Fällen erwähnt.

### Die Hauptversuche:

Bei Durchführung von über 200 Kondensatzmengenmessungen konnte festgestellt werden, daß die teils starken Schwankungen der in der EM anfallenden Kondensatzmengen auf den Betrieb der Gasreinigung an sich zurückgingen. In einzelnen konnten die Ursachen für diese Schwankungen der Kondensatzmengen nicht ermittelt werden. Die Gesamtzusammensetzung während der Versuchstage geht aus nachstehender Tabelle hervor. (Die Stichproben wurden jeweils um  $15^\circ \text{ C}$  gemessen.)

Tag	CO %	H <sub>2</sub> %	CH <sub>4</sub> %	N <sub>2</sub> %	CO <sub>2</sub> %	O <sub>2</sub> %
25.4.41	37,8	47,6				
28.4.41	38,8	48,8	0,4	7,5	6,5	0,2
29.4.41	39,2	47,6	0,4	5,2	6,6	0,2
30.4.41	40,3	47,3	0,4	6,6	6,0	0,2
2.5.41	38,8	47,6	0,5	6,0	5,7	0,2
3.5.41	40,2	47,5	0,4	6,4	6,6	0,2
5.5.41	38,2	49,4	0,4	5,6	6,3	0,2
9.5.41	38,2	47,7	0,4	5,5	6,3	0,2
10.5.41	39,3	48,2	0,4	6,9	6,6	0,2
11.5.41	39,1	49,0	0,4	5,9	6,0	0,2
12.5.41	37,6	49,2	0,4	5,2	6,2	0,1
22.5.41	38,2	49,6	0,4	5,4	7,2	0,2
23.5.41	37,4	48,8	0,4	5,6	7,0	0,2
24.5.41	36,0	47,7	0,3	5,8	7,4	0,2
25.5.41	37,0	49,4	0,4	5,9	8,1	0,2
26.5.41	36,0	49,4	0,4	5,0	8,0	0,2
27.5.41	36,8	48,9	0,4	5,6	7,8	0,2
28.5.41	37,6	48,8	0,4	5,9	7,0	0,1
					7,7	0,2

Während der Staubgehaltsbestimmungen wurden bestimmt bzw. untersucht:

- 1.) Die im Elektrofilter (EGR) anfallende Kondensatmenge (s. Blätter 3 und 4),
- 2.) Das Elektrofilterkondensat,
- 3.) Der Staub im Elektrofilterkondensat,
- 4.) Das in den Kühlflaschen aufgefangene Reingaskondensat,
- 5.) Der Elektrodenschlamm.

Bei den Versuchen haben sich folgende Mittelwerte ergeben:

Versuchsanlage EGR 315 V/V203	Mittelwert von 7 Vorversuchen	Hauptver- such I	Hauptver- such II	Hauptver- such III
Volt	258	261	263	265
Ampere	3,26	2,97	3,9	3,01
Milliampere	18,3	13,0	23,5	13,1
Gasgeschwindigkeit in EGR in m/s	0,55	0,7	0,428	0,596
Temperatur in EGR °C	17,5	<u>22,7</u>	<u>17,4</u>	<u>25,7</u>
In EGR anfallende Kondensatmenge in g/m <sup>3</sup> 15° C.	7,2	7,24	3,53	6,54
Rohgasgehalt in mg/m <sup>3</sup> 15° C.	15,1	9,95	2,88	7,02
<u>Untersuchungen: Reingas:</u>				
Untersuchte Gasmenge in m <sup>3</sup> 15° C.	636,65	49,1	121,0	118,6
Staubgehalt in der				
1. Naus in mg	298,5	31,8	60,4	254,0
2. Naus in mg	-	41,2	10,2	13,0
Reingaskondensat in mg	-	unter 1,0	<u>Spuren</u>	<u>Spuren</u>
Summe in mg	298,5	76,0	70,0	267,0
Staubgehalt Reingas in mg/m <sup>3</sup> 15° C. 760 mm QS	0,47	<u>1,55</u>	<u>0,583</u>	<u>2,25</u>

Die Untersuchung des in der EGR angefallenden Kondensates ergab:

Säuresahl in mgKOH/l	288,0	240,5	257,5	269,0
Deutsche Härte in	12,1	14,0	13,2	13
pH unfiltriert	5,03	5,99	6,0	5,66
Sulfid - SO <sub>4</sub> in mg/l	1,73	1,2	1,2	0,36
Sulfit - SO <sub>4</sub> in mg/l	51,5	49,3	58,9	45,34
Sulfat-Schwefel in mg/l	72,5	46,9	53,9	43,4
Staubgehalt in g/l	2,3	1,38	0,82	1,08
<u>Staubzusammensetzung:</u>				
S in %	27	37,3	25,9	25,7
SiO <sub>2</sub> in %	45,4	31,9	34,63	44,5
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> in %	9,95	14,52	19,2	14,36
C in %	16,77	-	-	-

Die Untersuchung des Reingaskondensates ergab:

Säuresahl in mg KOH/l	51	56,0	22,4	50,0
Deutsche Härte in	4,1	4,9	0,5	1,5
pH unfiltriert	4,71	5,1	4,84	4,7
Sulfid - SO <sub>4</sub> in mg/l	29,3	3,85	3,85	7,7
Sulfit - SO <sub>4</sub> in mg/l	29,3	11,54	18,65	28,38
Sulfat-Schwefel in mg/l	74,07	117,6	27,98	59,26
Staubmenge in mg	-	unter 3,0	Spuren	Spuren

Die Werte sind Mittelwerte von 930 Ableesungsreihen

Nach den Vorversuchen, sowie nach den Hauptversuchen wurde je eine Analyse des Elektrodenschlammes vorgenommen und seitigte folgende Resultate:

	Vorversuch	Hauptversuch	
S	33,30 %	29,3 %	} in Trochansubstanz
SiO <sub>2</sub>	30,30 %	19,4 %	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,95 %	35,1 %	
pH	6,2	-	

Die Staubbestimmung aus dem Elektrofilterkondensat ist bei dem 2. Hauptversuch zu niedrig ausgefallen, da bei dem in diesem Falle geringen Kondensatanfall der mitanfallende Staub nicht einwandfrei von den Elektroden abgeschwemmt wurde. Auch die mittlere Kondensatsmengenangabe fällt beim Hauptversuch 2 insoweit aus dem Rahmen, als in diese Zahl die Messungen vom Sonntag, 23.5.41, mitabgegriffen sind. An diesem Wochenwechsel ging die Kondensatmenge bekanntlich stark zurück.

ges. Zoglin

Anlage: 4 Blätter

Köln, 6.6.1941