

Versuchsbericht über den Krupp-Weitrohrföfen (Nr.1 6.Füllung)

1. Beschreibung des Ofens.

Der Krupp-Weitrohrföfen stellte einen Umbau des früheren Krupp-Ofens (mit Sterneinsätzen) dar. Ofenlänge (2500 mm) und Ofendurchmesser (864 mm) waren der gleiche wie früher geblieben. An Stelle der früheren 228 Rohre von 34 mm Innen ϕ (versehen mit sternförmigen Wärmeleiteinsätzen) wies der Ofen jetzt nur 48 Rohre mit einem Innen ϕ von 75 mm auf. Diese Rohre waren durch 1 und 1,5 mm starke Wärmeleitbleche in 8 Einzelkammern unterteilt. Durch die besondere Anordnung der Wärmeleitbleche hatten die Kammern den Charakter teils von Segmenten, teils von rechteckartigen Gebilden. Der Durchmesser der Kammern betrug 10 bzw. 12 mm.

2. Beschreibung des Versuches.

Die Versuchsaufgabe bestand darin, die wärmetechnische Eignung der oben beschriebenen Neukonstruktion zu erproben. Ferner war festzustellen, wie sich der Ofen beim Füllen und beim Entleeren verhielt.

Um den Ofen einwandfrei beurteilen zu können, wurde ein mit der gleichen Kontaktcharge gefüllter normaler Ofen (Ofen S. Mannesmann-Doppelrohrföfen) in Parallele gehalten zu dem Weitrohrföfen gefahren.

Im ganzen wurden in dem Weitrohrföfen 3 Versuche durchgeführt. Zwei von diesen können zur Beurteilung der Ofenkonstruktion nicht herangezogen werden, da sie in die Zeit der verschlechterten Kontaktqualität (Frühjahr 1939) fielen. Damals zeigte bereits der Formlofen eine ungewöhnlich hohe Vergasung.

Als maßgeblich für die Beurteilung des Ofens kann der im folgenden beschriebene Versuch gelten. Es kam hierbei ein Kobalt-Mischkontakt, 1 - 2 mm Korn auf gereinigter Kieselgur zum Einsatz.

Die

Die Versuchsergebnisse in dem Krupp-Weitrohrföfen und in dem Normalöfen sind in den anliegenden Produktionsberichten und Zeichnungen D.V.A. Nr. 60/61 gegenübergestellt. Der Vergleich zeigt, daß bei angenähert gleicher Temperatur und über den gleichen Zeitabschnitt hinweg der Weitrohrföfen hinsichtlich der Verflüssigung nicht so günstig lag, wie der Normalöfen. Die Methanbildung war bei dem Weitrohrföfen mit rund 4 % (bes. auf das umgesetzte CO) höher, und es wurden je cm^3 Nutgas etwa 10 g flüssige Produkte weniger erhalten.

Hinsichtlich des Füllens und Entleerens wurden keine ungünstigen Beobachtungen gemacht. Allerdings war bei der starken Unterteilung des Einzelrohres beim Füllen dafür besondere Sorge zu tragen, daß der Kontakt nicht hängen blieb. Hierzu neigten die beiden gegenüberliegenden T-Stück-Segmentskammern.

Bemerkte sei noch, daß der Ofen im Vergleich zum Normalöfen vorsichtiger angefahren werden mußte, da er Neigung zum Durchgehen zeigte.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß der Krupp-Weitrohrföfen vom chemischen Standpunkt aus gegenüber dem Normalöfen keine Vorteile aufgewiesen hat, sondern im Gegenteil hinsichtlich der Ergebnisse unterlegen war. Die Versuche haben andererseits gezeigt, daß sich auch ein derartiger Weitrohrföfen bei sorgfältiger Überwachung, wie dies in einer Versuchsanlage möglich ist, gleichmäßig betreiben läßt.

Balt

Ddr.: A.,

E.,

Hg.,

Ne..

Produktionsbericht *Ø* - Ergebnisse. vom **21.4.** - **28.5.** 193

Druck-Versuchsanlage.

Ofen-Nr. **1 (6. F.)** Stufe **1** Betriebsstunden **208 = 960,5** Gasdruck **7,13** atü
 Durchgesetztes Sygas **1056** Nm³ Dampfdruck atü. Ofentemp. **193,3** °C
 **44,0** " Restgas **480** Nm³ **187,1 - 197,4**
 Nm³/h **20,0** Nm³/h
 Co-Inhalt **33,7** kg
 Belastung **1,31** Nm³/kg Co, h *1.01* Nm³/Norm.-Vol., h

Analysen	CO ₂	C _m H _n	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	N ₂	C-Zahl	N ₂ Feinbest.	Litergew.
Sygas	14,2	--	0,1	27,6	53,7	0,4	4,0	--	3,95	
Restgas	33,8	0,3	0,1	18,6	29,4	8,6	9,2	1,08	9,0	

H₂: CO im Sygas **1,95** Gesamt-Inerte (Idealgas) **1914 (18,7)** %
 H₂: CO " Restgas **1,58**
 Verbrauch von H₂: CO **2,11** Durchschn. Kontraktion **55,3** %
 Kontraktion nach Menge **54,5** %
 " " CO₂ **58,0** %
 " " Feinbest-N₂ **56,1** %

57,9 v. einges. | v. nutzbr. Analyse **59,0** % | **56,3** % Verflüssigungsgrad Analyse **73,8** %
 CO umgesetzt **70,0** % | **71,7** % CO verflüssigt Produkt **47,4** % | **48,7** % Produkt **67,7** %
 CO + H₂ umgesetzt % CH₄ + C_m H_n bez. auf CO-Umsatz **21,4** %
 CO₂ " " " **4,8** %

Produkte

Paraffin kg/l kg %
 Öl-Kondensat " " %
 A.-K. Benzin " " %
 Fl. Produkte " **87,2** " **100,0** %
 Gasol m³ kg/Nm³ " %
 Ges. Produkt " " %
 Sywasser **152,1** kg = **1,74** X flüss. Produkte = **144,2** g/Nm³ Sygas
 Säurezahl mg/l

Gas. Produkt S.B. °C, bis 100°C Vol. % bis 200°C Vol. % bis 320°C Vol. %
 Olefine Vol. % : bis 200°C " 200-320°C " %

Ausbeute

Fl. Produkte **82,7** g/Nm³ Sygas **102,5** g/Nm³ Idealgas **101,7** g/Nm³ Nutzgas
 Gasol " " %
 Ges. Produkte " " %

Bemerkungen: **Ofen 1 (Kruppofen) enthält Kobalt-Nischenkontakt 1 - 2 mm auf gereinigter Kieselgur.**

Produktionsbericht **Ø - Ergebnisse.**

vom **19.4. - 28.5.** 193**8**

Druck-Versuchsanlage.

Ofen-Nr. **8 (4. F.)** Stufe **1** Betriebsstunden **208 - 995** Gasdruck **7,14** atü
 Durchgesetztes Sygas **1915** Nm³ Dampfdruck atü. Ofentemp. **192,9** °C
79,6 Nm³/h Restgas **829** Nm³ **185,2 - 197,4** °C
 Co-Inhalt **64,4** kg Nm³/h
 Belastung **1,24** Nm³/kg Co, h **0,99** Nm³/Norm.-Vol., h

Analysen	CO ₂	C _m H _n	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	N ₂	C-Zahl	N ₂ Feinbest.	Litergew.
Sygas	14,1	--	0,1	27,7	53,6	0,4	4,1	--	4,0	
Restgas	34,5	0,3	0,0	19,2	29,1	7,3	9,6	1,09	9,43	

H₂: CO im Sygas **1,94** Gesamt-Inerte (Idealgas) **19,6 (18,7)** %

H₂: CO „ Restgas **1,52**

Verbrauch von H₂: CO = **2,11** Durchschn. Kontraktion **57,2** %

Kontraktion nach Menge **56,7** %

„ „ CO₂ **59,2** %

„ „ Feinbest. N₂ **57,6** %

v. einges. v. nutz. \int v. einges. v. nutz.
 CO umgesetzt **70,4** % **72,8** % Analyse **58,2** % **60,2** % Verflüssigungs-grad Analyse **79,2** %
 Produkt **52,6** % **54,3** % Produkt **74,7** %

CO + H₂ umgesetzt **17,3** %
 CH₄ + C_m H_n bez. auf CO-Umsatz **3,5** %
 CO₂ „ „ „ **3,5** %

Produkte

Paraffin **176,1** kg %
 Öl-Kondensat „ „ %
 A.-K.-Benzin „ „ %
 Fl. Produkte „ „ **100,0** %
 Gasol „ „ %
 Ges. Produkt **190,9** kg = **1,03** X flüss. Produkte **99,6** g/Nm³ Sygas
 „ Säurezahl mg/l

Ges. Produkt S.B. °C, bis 100°C Vol. %, bis 200°C Vol. %, bis 320°C Vol. %
 Olefine Vol. % bis 200°C „ „ 200-320°C „ „

Ausbeute

Fl. Produkte **92,0** g/Nm³ Sygas **114,6** g/Nm³ Idealgas **113,6** g/Nm³ Nutzgas
 Gasol „ „ „ „ „ „
 Ges. Produkte „ „ „ „ „ „

Bemerkungen: **Ofen 8 enthält Kobalt-Mischkontakt 1 - 2 mm auf gereinigter Kieselgur. Der Ofen wird als Normalofen im Vergleich zu Ofen 1 gefahren.**

	Ofen	Kontakt	Temp.	Befr. Stdn.	CO-Umsatz
Drucksynthese	1	Kobalt-Misch-	187,1-197,4	208-9605	in Ofen 1
D.V.A. Nr.	8	Kontakt	185,2-197,4	208-995	u. Ofen 8
60.		1-2 mm auf ger. Kgr.			
	Ofen 1 (6.F.)		Ofen 8 (4.F.)		
100	CO als i. Restgas	4,8		CO als CO ₂ i. Restgas	3,5
90	CO als CH ₄ im Restgas	2,1, 4		CO als CH ₄ im Restgas	1,3
80				Verlust	4,5
70	Verlust	6,1			
60					
50	CO als flüssiges			CO als flüssiges	
40	Produkt	73,8 (Analyse) 67,7 (Produkt)		Produkt	79,2 (Analyse) 74,7 (Produkt)
30					
20					
10					
		in % des umges. CO			
CO-Umsatz	71,7			72,8	4,9 39 11

	Ofen	Kontakt	Temp. °C	Betr. Std.	CO-Umsatz
Drucksynthese	1	Kobalt-Misch-	187,1-196,4	208-9605	in Ofen 1
D.V. A. Nr.	8	Kontakt	185,2-197,4	208-995	u. Ofen 8
61.		1-2 mm auf ger. Kgr.			

	Ofen 1 (6.F.)		Ofen 8 (4.F.)	
100	CO als		CO als	
90	CO im		CO im	
80	Restgas	28,3	Restgas	27,2
70	als CO	3,3	als CO	2,6
	CO als		CO als	
60	CH ₄ im	15,4	CH ₄ im	12,6
	Restgas		Restgas	
			Verlust	3,3
50	Verlust	4,3		
40				
	CO als		CO als	
30	flüssi-	53,0 (Analyse)	flüssi-	57,6 (Analyse)
	ges	48,7 (Produkt)	ges	54,3 (Produkt)
20	Produkt		Produkt	
10				
	in % des eingesetzten (nutzbaren) CO			
				4,939/10