

TITLE PAGE

24. Katalytische Verarbeitung schwerer Öle mit Kontakt
7360. 3. Wasserstoffverbrauch bei der Verarbeitung
von Eishagener Ölrückstand¹⁾.

Catalytic treatment of heavy oil with contact
7360. 3. Hydrogen consumption in the treatment
of Mienhagen oil residue.

Frame Nos. 203 - 209

(24)

Katalytische Verarbeitung schwerer Öle mit Kontakt 7360.3. Wasserstoffverbrauch bei der Verarbeitung von
Nienhagener Ölrückstand ¹⁾.Zusammenfassung.

Die Spaltung von Nienhagener Erdölrückstand im geraden Durchgang über Kontakt 7360, über die schon eingehend berichtet wurde und die bei Temperaturen zwischen 460 und 510° bei verschiedenem Wasserstoffdruck bis zu 95 % Benzin + Mittelöl im flüssigen Anfall lieferte, verläuft im untersuchten Bereich im allgemeinen unter Wasserstoffverbrauch. Der Wasserstoffverbrauch beträgt je nach den Versuchsbedingungen bis zu 200 Ltr. pro kg verarbeitetes Öl. Mit steigender Temperatur und fallendem Druck wird er kleiner und schneidet bei etwa 510° und 25 atm Druck die Nulllinie.

Nienhagener Erdölrückstand 350° wurde im geraden Durchgang über Kontakt 7360 bei Wasserstoffdrücken von 25, 50 und 100 atm unter jeweiliger Variation der Temperatur zwischen 24 und 27 mV gespalten. Über die Hauptergebnisse dieser Versuche wurde schon in Teil 2 berichtet. Nachtragend sind in der angehängten Tabelle 1 noch die Elementaranalysen des flüssigen Anfalls bei den verschiedenen Fahrweisen sowie die Bestimmungen von C und H, Verbrennungswärme und Heizwert des Schweröls 350° im flüssigen Anfall mitgeteilt.

1) Sonstige Ergebnisse bei der Verarbeitung von Nienhagener Ölrückstand vgl. Teil 1 (Der. 17 8591 von Dr. Reitz).

^{mit}
 Aus dem Vergleich der Elementaranalyse des Ausgangsöles erkennt man, daß der Wasserstoffgehalt im flüssigen Anfall unter den schärferen Fahrbedingungen abgenommen, unter den milderen Bedingungen dagegen angestiegen ist ^{hat} 1), und daß die gleichzeitig mit der Spaltung eingetretene Raffination sowohl mit dem Wasserstoffdruck als auch mit der Temperatur zunimmt und insbesondere unter den früher als günstig erkannten Fahrbedingungen (100 atm, 25 mV = 475°, Durchsatz 1 kg/Ltr. Std.) recht gut ist (H etwa 0,05 %; S etwa 0,03 %; O etwa 0,2 %).

Der Rückstand >350°, der, wie früher gezeigt wurde, gegenüber dem Ausgangsöl eine erheblich verbesserte Vakuum siedekurve aufweist, ist, von der mildesten Fahrweise (100 atm, 24 mV) abgesehen, stets wasserstoffärmer als dieses. Diese Dehydrierung des Schweröles ist bei 27 mV recht erheblich (7,7 und 8,3 % C gegenüber 11,8 im Ausgangsöl) und bringt eine erhebliche Abnahme des Heizwertes bei der Hochtemperaturfahrweise mit sich 1). Die Änderung des Wasserstoffdruckes äußert sich im H-Gehalt des Rückstandes ^{weniger} stark.

Wasserstoffbilanz bei den verschiedenen Fahrweisen: Aus den C- und H-Bestimmungen sowie aus dem mittleren O der Vergasung läßt sich die Wasserstoffbilanz bei der Spaltung aufstellen. Für den Koks wurde der Rechnung dabei eine Zusammensetzung von 92 Gew. % C und 8 % H zugrunde gelegt 2). Es ergibt sich ein Wasserstoffverbrauch, der je nach der Fahrweise bis zu 2 g für 100 g O im Ausgangsöl bzw. bis zu etwa 200 Ltr. (bei Atm-Druck und 200°C) je kg verarbeitetes Öl beträgt. Unter den schärfsten Fahrbedingungen (27 mV, 25 atm) wird der Wasserstoffverbrauch praktisch Null.

1) vgl. auch Kurvenblatt 1.

2) Bei einer Annahme 93 : 7 würde je % Koks nur ca. 1 Ltr. H₂ pro kg weniger verbraucht.

Auf Kurvenblatt 1 ist der Wasserstoffverbrauch in seiner Abhängigkeit sowohl von Wasserstoffdruck als auch von der Temperatur dargestellt. (Die Abhängigkeit vom Durchsatz ist z.T. ersichtlich.) Schließlich ist noch in Tabelle 2 sowie auf Kurvenblatt 2 die Aufteilung des Wasserstoffes im Gesamtanfall, bezogen auf 100 g C im Ausgangsöl (= 100 g C im Gesamtanfall), auf Gas einschließlich Gasbenzin, flüssigen Anfall einschließlich darin gelöstem Gas, Koke und Raffinationsverbrauch (H_2O , NH_3 , H_2S) wiedergegeben, wie sie sich bei der Bilanzierung ergibt.

Gemeinsam mit

Dr. Cettinger

" Nonnenmacher

" Schiffmann

" Maier

gez. Reitz

" Donath

Anlagen: 2 Tabellen,
2 Kurvenblätter.

Datum 1940		26.10.	28.10.	2.
Druck ata		25	25	
Durchsatz kg/Ltr.u.Std.		0,5	0,5	
Temperatur mV		24	25,5	
Gewichts - % v. Gesamtanfall	Ausgangsmaterial	8,5	13,0	
Gas 1)	P 1393	82,5	75,0	
Flüssiger Anfall 2)	($>350^{\circ}$ in Rückst.	31,0	10,3	
(Davon Rückst. $>350^{\circ}$)	Erückst.	9,0	(12,0)	
Koks				
Gas 1): Mittleres C		1,85	2,1	
Flüssiger Anfall 2):				
% C	85,98	86,63	87,28	
% H	11,84	12,55	11,86	
% O	0,75	0,60	0,70	
% N	0,26	0,09	0,07	
% S	1,17	0,21	0,09	
Rückstand $>350^{\circ}$				
% C		87,86	88,70	
% H		11,38	10,25	
Verbrennungswärme cal		10 540	10 300	
Heizwert cal		9 925	9 746	
Gewichts-% v. Gesamtanfall				
C im Gas		6,7	10,45	
C im flüssigen Anfall		71,5	65,5	
C im Koks 3)		8,3	(11,05)	
Gesamt-C		86,5	87,0	
H im Gas		1,74	2,56	
H im flüssigen Anfall		10,35	8,90	
(H im Rückstand $>350^{\circ}$)		(3,52)	(1,06)	
H im Koks 3)		0,72	(0,96)	
H für Raffination (O, N, S)		0,09	0,08	
Gesamt - H		12,90	12,50	
Gesamt-H auf 100 C	13,76	14,91	14,36	
H-Verbrauch für 100 g C		1,15	0,60	
H ₂ -Verbrauch in Ltr. 4)				
pro kg Einspritzung		20	62,1	

1) + Gasbenzin ohne gelöstes Gas

2) + gelöstes Gas ohne Gasbenzin

3) berechnet mit einer Zusammensetzung des Kokes von 92 % C + 8% H

4) bei ata Druck bei 200 °

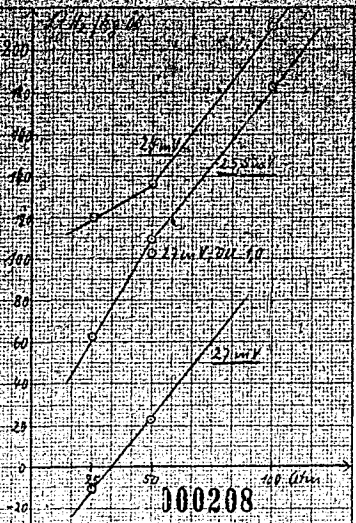
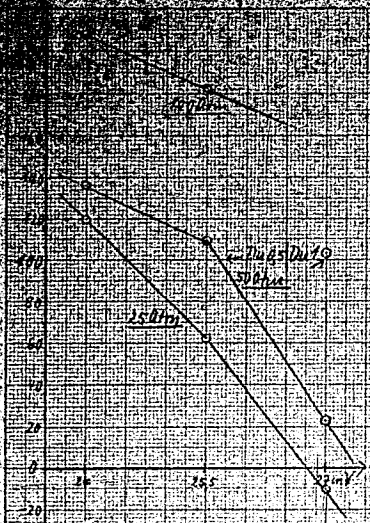
Tabelle 1.

	2.+4.11.	21.10.	29./30.10.	6./7.11.	8.11.	31.10.	5.11.
10.	25	50	50	50	50	100	100
5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5
2,5	27	24	25,5	27	27	24	25,5
3,0	15,3	6,7	12,2	14,0	13,7	9,4	15,4
5,0	69,1	89,9	77,7	73,0	75,3	89,2	76,6
2,3	11,5	33,9	13,7	8,6	16,7	16,5	3,5
2,0	15,6	3,4	10,1	13,0	11,0	1,4	7,9
2,1	2,1	1,8	2,2	2,1	2,1	2,1	2,1
28	88,20	87,59	87,47	88,00	87,47	86,86	87,16
86	11,01	12,55	12,33	11,50	12,26	12,90	12,53
70	0,66	0,00	0,14	0,44	0,06	0,12	0,26
07	0,04	0,12	0,02	0,02	0,07	0,09	0,03
09	0,09	0,07	0,04	0,04	0,14	0,03	0,02
70	91,03	87,98	89,66	91,93	89,46	86,89	89,99
25	8,33	11,82	9,61	7,67	10,15	12,03	9,98
300	10 035	10 575	10 211	9 864	10 311	10 733	10 265
746	9 585	9 937	9 693	9 450	9 763	10 083	9 727
45	12,5	5,39	10,2	11,3	11,0	7,6	12,3
5	61,0	78,6	67,9	64,2	65,8	77,5	66,8
05	14,4	3,1	9,3	11,95	10,2	1,3	7,3
0	87,7	87,05	87,4	87,45	87,0	86,4	86,4
56	3,02	1,37	2,38	2,75	2,70	1,85	3,03
90	7,61	11,30	9,58	8,38	9,23	11,51	9,60
06	(0,96)	(4,01)	(1,32)	(0,67)	(1,69)	(1,99)	(0,35)
96	1,25	0,27	0,81	1,04	0,88	0,11	0,63
08	0,09	0,17	0,16	0,05	0,02	0,16	0,14
50	11,97	13,11	12,95	12,22	12,83	13,63	13,40
36	13,66	15,07	14,81	13,98	14,75	15,79	15,52
60	-0,10	1,31	1,05	0,22	0,99	2,03	1,76
1	-10	136	109	23	103	211	183

000207

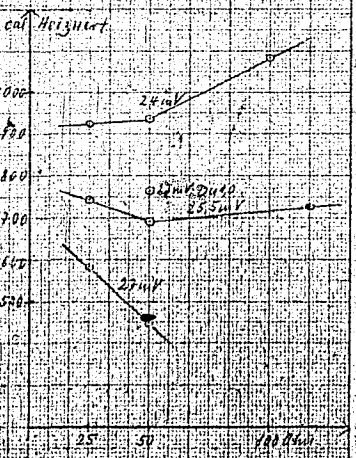
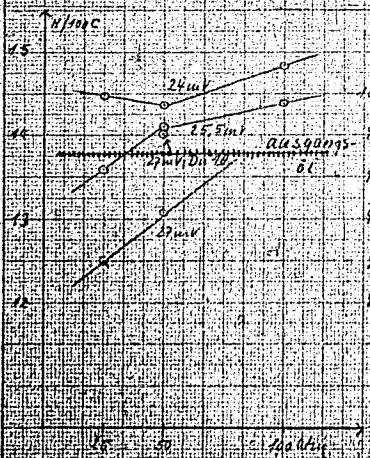
Tabelle 2.

Druck atm	<u>25</u>	25	25	<u>50</u>	50	50	50	<u>100</u>	100
Durchsatz kg/Ltr. Std.	<u>0,5</u>	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	<u>1,0</u>	<u>0,5</u>	0,5
Temp. mV	24	25,5	27	24	25,5	27	27	24	25,5
Auf 100 G im Gesamtanfall									
H im Gds.	2,01	2,94	3,44	1,57	2,72	3,14	3,10	2,14	3,51
H im flüss. Anfall	11,96	10,23	8,68	12,97	10,96	9,58	10,60	13,33	11,12
(H im Rückst. >350°)	(4,07)	(1,22)	(1,10)	(4,60)	(1,51)	(0,77)	(1,94)	(2,31)	(0,40)
H im Koks	0,83	1,10	1,43	0,31	0,93	1,19	1,01	0,13	0,73
H für Raffi- nation(0,N,8)	0,10	0,09	0,10	0,20	0,18	0,06	0,02	0,18	0,16
Gesamt - H	14,91	14,36	13,66	15,07	14,81	13,98	14,75	15,79	15,52
H auf 100 G im flüssigen An- fall	14,49	13,60	12,49	14,57	14,10	13,09	14,02	14,84	14,38



100208

H_2 -Verbrauch in Lit [1 atm, 20°C] pro kg Einspritzöl in Abhängigkeit von Temperatur [links] u. Druck [rechts]



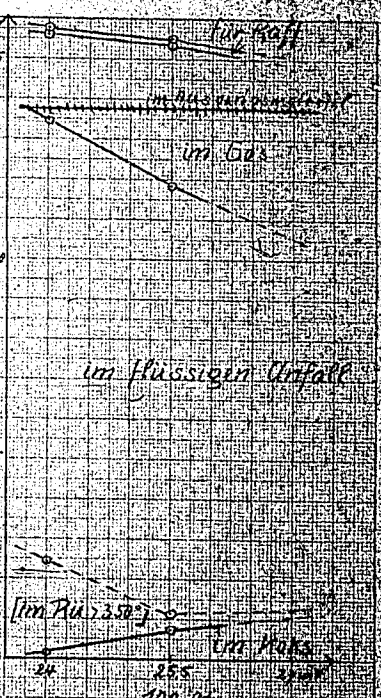
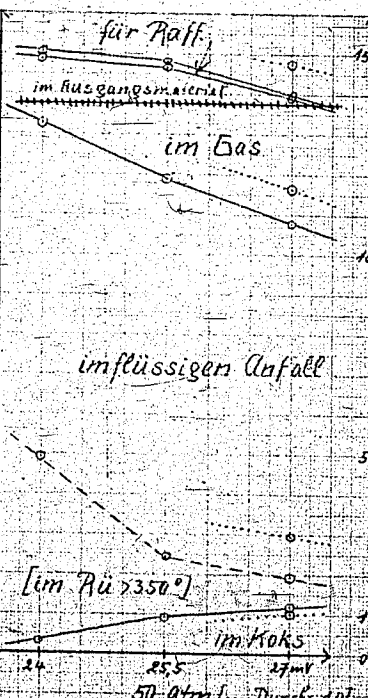
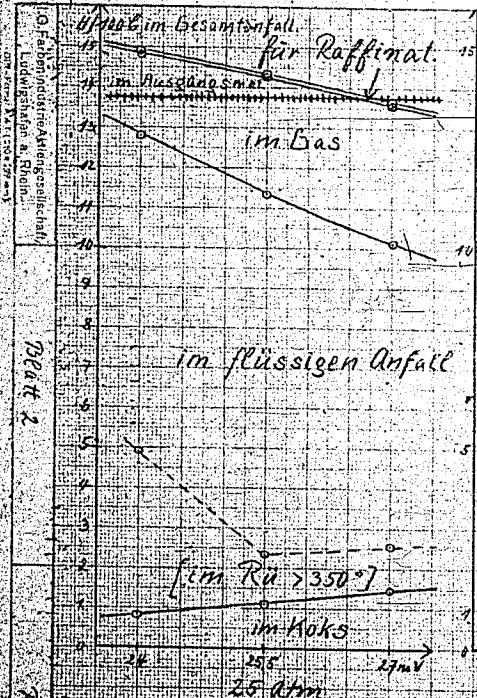
Driftung im flüssigen Anfall Heizwert des Rückstandes

in Abhängigkeit vom Druck

10. Farb- und Industrie-Anstaltsgesellschaft
Ludwigshafen a. Rhein.

Blatt 2

25



Aufteilung des Wasserstoffes im Gesamtanfall