

TITLE PAGE

14. Prüfung regenerierter 6434 Kontakte.
The testing of regenerated 6434
catalysts.

Frame Nos. 68 - 69

28
Hochdruckversuche
Nr. 958

68
4. Dezember 1942. *W. Müller*
W. Müller

14

Prüfung regenerierter 6434-Kontakte

vgl. den letzten Bericht 203271, Gth. vom 6.8.42.

Einige 6434-Kontakte wurden unter Verwendung von 50 bis 80 Teilen Rüstgut aus gebrauchtem 6434 hergestellt. Bei allen diesen 8 Kontakten klinge bei der Prüfung auf ihre Spaltaktivität (Spaltung vor Bruchsalter Gasöl bei 200 at) diese sehr oder weniger stark ab. Alle Kontakte, die zu 80 oder 90 % aus Rüstgut hergestellt waren, waren schon von vornherein unbrauchbar. Kontakte, die zu 70, 80 und 50 % aus Rüstgut hergestellt wurden, waren nach ca. 14-tägiger Betriebszeit noch teils mässig, teils gut brauchbar; jedoch war aus dem Abnehmen ihrer Spaltaktivität zu ersehen, dass auch sie keine längere Lebensdauer im Betrieb würden überstehen können.

Am Schluss sind die Ergebnisse mit einer 6434-Probe aus der derzeitigen Produktion angeführt. Der Kontakt hat allerdings eine ungewöhnlich hohe Aktivität. Eine Spaltaktivität von 51-55 ohne Ratschen wäre gut, von 56-63 sehr gut. Normalerweise hatte die Produktion der Weismannfabrik im letzten Jahr Spaltaktivität 60.

gez. Günther

Gemeinsam mit

Dr. Peters, Dr. Ch. Trofimow, Dr. Mendel
Dr. v. Pücker, Dr. Pürst.

203276

Prüfung von 6434 Kontakter, die unter Verwendung von 6434 Material hergestellt sind

Kontak	No. 7.80	Zusammenfassung	Offen- blatt	Temp. H ₂ O	Si-Ions bis 150°C	Spalt- aktiv- ität	Urteil	Bemerkung
393	315	6434 geröstet, als Ziver H ₂ O behandelt, nicht ganz anisotrope Gewebe, mit 2% Zr und Ammoniumfluorid behandelt, geschwefelt u. gepoliert	4818	22,0	51	51	gut	ratsch. mäßig
398	438	50 Teile gerösteter 6434, H ₂ O behandelt, 20 Teile 6108, gemeinsam HF behandelt, mit Gelbsalz versetzt und geschwefelt	4818	22,0	45	38	unbrauchbar	ratsch. str.
399	439	50 Teile gerösteter 6434, H ₂ O behandelt, 20 Teile 6108, gemeinsam HF behandelt, mit Gelbsalz versetzt und geschwefelt	4819	22,0	45	18	unbrauchbar	ratsch. str.
400	440	50 Teile gerösteter 6434, H ₂ O behandelt, 50 Teile 6108, gemeinsam HF behandelt, mit Gelbsalz versetzt und geschwefelt	4820	20,0	51	42	mäßig	ratsch. sehr
401	441	50 Teile gerösteter 6434, H ₂ O behandelt, 20 Teile 6108, gemeinsam HF behandelt, mit Gelbsalz versetzt und geschwefelt	4821	22,0	43	17	unbrauchbar	ratsch. str.
402	539	70 Teile gerösteter 6434, H ₂ O behandelt, 30 Teile 6108, gemeinsam HF behandelt und auf 10°C bis 150°C geschwefelt	4853	19,5	50	30	mäßig	ratsch. mäßig
403	500	70 Teile gerösteter 6434, H ₂ O behandelt, 30 Teile 6108, gemeinsam HF behandelt und auf 10°C bis 150°C geschwefelt	4850	19,5	45	45	mäßig	ratsch. mäßig
404	501	10 Teile gerösteter 6434, in Paste H ₂ O behandelt, 20 Teile 6108, gemeinsam HF behandelt und auf 10°C bis 150°C geschwefelt	4872	19,5	49	49	mäßig	ratsch. schwach
434		Gemeinsame Produktion der Weissversaffungs- Fabrik 1962-63	4843	19,0	68	13	hervorragend	ratsch. mäßig

69

TITLE PAGE

15. Versuchsanlagen über Verarbeitung von
schweren Ölen mit festen Katalysatoren.
Experimental basis for the working of
heavy oils with solid catalysts.

Frame No. 70

Hochdruckversuche
La 558

2a

70

17. März 1942 Mg/La.

Aktennotiz.

Versuchsunterlagen über Verarbeitung von schweren Ölen

mit festem Katalysator:

Es liegen folgende Versuche mit schweren Ölen über fester Kontakt vor:

- 1.) Verschiedene Rohöle bei 600 atm und 250 atm, wobei stets nach wenigen Tagen Verstopfungen auftraten, selbst wenn die Öle vorher filtriert waren.
- 2.) Vakuumdestillat aus Bruchsalzer Rohöl (mittelschluffrei) wurde 34 Tage über 7360 geschwefelt bei 600 atm mit Durchsatz 0,6 bei 22,5 - 23,5 MV gefahren; Neuleistung 0,32 bis 325°; Vergasung 7,5 % bezogen auf Neuleistung bis 325° + Vergasung. Schwierigkeiten während des Versuches traten nicht auf. (Bericht 182961 vom 1.3.41)
- 3.) Druckdestillat aus Zisteradorfer Öl über 7360 bei 250 atm 22-24 MV Durchsatz 1,40 Tage ohne Störung mit geringer Neuleistung, da mittelschluffhaltig (Bericht 182961 vom 1.3.41). Mittelschluffreies Druckdestillat über 7346 bei 250 atm, bei 23,5 - 25 MV, Durchsatz 0,8 mit Rückführung des Abstreiferschweröls 33 Tage störungsfrei ohne Abklingen; Leistung 0,36 bis 325°, Vergasung 7,5 % bezogen auf Neuleistung + Vergasung. Das Mittelschluff liess sich mit 6434 gut benziniieren.
- 4.) Abstreiferschweröle aus Kohle liessen sich nur nach Destillation und Abtrennung von etwa 5 % Rückstand störungslos fahren. Für Erdöldestreiferschweröle liegen keine neueren Versuche vor, doch ist anzunehmen, dass sie sich technisch verarbeiten lassen, falls sie bei guten Arbeiten des Abscheiders feststofffrei anfallen.

Ergebnis der Besprechung

mit Dr. Simon, Becker, Denath,
Kohnenmacher, Reitz, Gräbl,
Günther, Trofimow, Heilmann,
Messing, Boente, Schiffmann,
Lemme, Nupfer, Rank.

TITLE PAGE

16. Über den Einfluss der Schwefelung bei der
250 at^m Aromatisierung von Steinkohleverflüssi-
gungsmittelöl mit Tonerde-Terranakontakt.
The influence of sulfur addition on the
250 atms. aromatisation of bituminous coal
liquefaction middle oil with alumina Terrana
catalyst.

Frame No. 71

Hochdruckversuche
Lu 558.

26

20. März 1943 Tro/Ls
Lohn 71

80% Inermination?

16

Über den Einfluss der Schwefelung bei der 250 atü Aromati-
sierung von Steinkohlverflüssigungsmitteln mit Tonerde-
Terrana-Kontakt.

Beim Tonerde-Terrana-Kontakt (Nr. 8754) vom Typ 8688 tritt bei der Aromatisierung von Steinkohlverflüssigungsmitteln bei Weglassen der Produktschwefelung eine deutliche Verschlechterung der Spaltung ein. Die Benzinkonzentration sinkt um ca. 30 % von a.B. 23 auf 21 %. Hand in Hand damit geht ein Anstieg der Vergasung um einige %, z.B. von 24 auf 26 %. Die Eigenschaften des Aromatisierungsspezials bis 160° bleiben praktisch unverändert. Der Anilinpunkt des B-Mittelöles ist bei Weglassen der Schwefelung um 2-3° niedriger als mit CS_2 .

Während bei Kontakt von 0,5 % CS_2 ein Abklingen der 8688 Kontakte im Laufe mehrerer Monate nur in ganz beschränktem Maße zu beobachten ist, wurde bei Versuchen ohne Schwefelung schon nach wenigen Tagen ein sehr starkes Abklingen der Spaltleistung festgestellt.

Eine Erhöhung des CS_2 -Zusatzes zum Einspritzprodukt über 0,5 % hinaus bringt keine wesentlichen Vorteile, sie scheint im Gegenteil die Höhe der Vergasung ungünstig zu beeinflussen. (Der CS_2 -Zusatz wurde in einer 20 tägigen Versuchsreihe zwischen 0 und 10 % variiert).

Ebenso wie bei der 600 atü milden Aromatisierung mit Terrana-Kontakt erscheint demnach bei der 250 atü Aromatisierung mit Kontakt vom Typ 8688 eine Schwefelung des Produktes vorteilhaft. Bei Kontakt 7019 wurde demgegenüber kein derartiger Einfluss des Produktschwefelung festgestellt.

gez. Trofimow

Gemeinsam mit

Dr. Peters
Dr. Günther

Dr. v. Finck
Dr. Füst
Dr. Meier

TITLE PAGE

17. Einfluss zugesetzter organischer Stickstoffverbindungen auf die Ergebnisse der Benzinierung von Erdöl-Gasöl über Kontakt. 6454.
The influence of adding organic nitrogen compounds on the results of benzinization of crude oil-gas over catalyst 6434.

Frame Nos. 72 - 76

Hochdruckversuche
Lu 558

Hydrierung - Josephine 6434

2 b

7/12 Febr. 1943 Gth/ab

Hinrichsen

Köln

M. J. J. J. J.

(17)

Einfluss zugesetzter organischer Stickstoffverbindungen auf die Ergebnisse der Benzinierung von Erdöl-Gasöl über Kontakt 6184

Zusammenfassung

Bei Untersuchungen über den Einfluss des Stickstoffgehalts von Ölen auf ihre Benzinierbarkeit fiel auf, dass vorhydrierte Braun- und Steinkohlenschweltermittelöle mit bedeutend höherem Stickstoffgehalt (Basenzahl) noch gut benzinierbar sind als vorhydrierte Steinkohlenteer- oder Stein- und Braunkohlenverflüssigungsmittelöle. Es lag die Vermutung nahe, dass hier ein Einfluss des chemischen Charakters der N-Verbindung vorliegt.

Zur Aufklärung dieser Frage wurden Benzinierungsversuche unter streng vergleichbaren Bedingungen mit Zusatz einer gewissen Menge Stickstoff in Form verschiedener Stickstoffverbindungen (Dibutylamin, Anilin, N-Dimethyl-Anilin, Methylisophtylamin, Pyrrol, Pyridin und Chinolin) durchgeführt. Naphthenische N-Verbindungen und gesättigte Heterocyclus wurden bisher noch nicht verwendet.

Die Unterschiede in der spezifischen spaltheimenden Wirkung zwischen den einzelnen N-Verbindungen waren so gering, dass hiermit die obengenannten auffälligen Effekte nicht erklärt werden können.

gez. Günther

Gemeinsam mit:
Dr. Peters,
" Graßl,
D.Ch. Trofimow,
Dr. Menée,
" Fürst

2/11/43

Einfluss zugesetzter organischer Stickstoffverbindungen auf die Ergebnisse der Benzinierung von Erdöl-Gasöl über Kontakt 6434.

Im Rahmen von Untersuchungen über den Einfluss des Stickstoffgehaltes von Ölen auf ihre Benzinierbarkeit (vgl. Bericht 20 9581, Dr. Günther, v. 8.1.43) wurden eine Reihe von Versuchen durchgeführt, bei denen unter streng konstant gehaltenen Bedingungen ein Gasöl unter Zusatz verschiedener organischer Stickstoffverbindungen benzinisiert wurde. Die Bedingungen waren:

Ofentyp: 50 ccm Ofen mit Aufwärtsströmung
 Kontakt: 6434-T-Pillen, 50 ccm = 40g
 Druck: 250 at Nullgas (= ca 245 at H_2)
 Temperatur: 19 MV = 373°C
 Durchsatz: 1,5 kg Öl/Ltr. Kont./Std. = 75g/h
 Gas: Öl: 2,67 cbm/kg = 200 Ltr/h
 Öl: P 1203 Gasöl redest. -325°C am 25.8.42 (Bruchsal)
 Zusätze zum Öl: 0,75% Schwefelkohlenstoff
 + 0,015% N in Form der jeweilig verwendeten organischen Stickstoffverbindung.

Folgende organische Stickstoffverbindungen wurden verwendet: Dibutylamin; Anilin; N-Dimethylanilin; Methylnaphthylamin; Pyrrol, Pyridin und Chinolin; d.h. also aliphatische N-Verbindungen, aromatische N-Verbindungen mit N am Kern und ungesättigte heterocyclische N-Verbindungen, nicht aber u.a. naphthenische und gesättigte heterocyclische N-Verbindungen. Der Versuch wurde zuerst jeweils 2-3 Tage ohne Zusatz der Stickstoffverbindung durchgeführt. Hierbei wurden bei den einzelnen Versuchen 64; 62; 63; 66; 67; 69 und 67% Benzin bis 150°C im Abstreifer erhalten. Diese Werte verbürgen eine gute Vergleichbarkeit der Versuche untereinander.

Im Anschluss daran wurde dem Ausgangsprodukt die Stickstoffverbindung zugesetzt und während der nächsten 5 Tage der Abstreifer täglich auf seinen Gehalt an bis 150°C siedenden Bestandteilen untersucht. Nach diesen 5 Tagen wurde der Stickstoffzusatz wieder weggelassen und an den folgenden drei oder vier Tagen jeweils die Benzinkonzentration des Anfallproduktes ermittelt. Die Ergebnisse sind auf Tabelle I dargestellt und auf Tabelle II ausgewertet. Die N-Verbindungen sind auf den Tabellen in der Reihenfolge, aliphatische N-Verbindungen - aromatische Amine nach steigendem Molekulargewicht - ungesättigte Heterocyklen nach steigendem Molekulargewicht geordnet. Am Ende ist noch ein Versuch mit Kontakt 8797 (Terrana- FeF_3) unter Anilinzusatz angeführt. Durch Zusatz der Stickstoffverbindungen sanken die Benzinkonzentrationen auf 30 bis 55% der ursprünglichen Wert (Spalte (K II/K I) der Tabelle II). Nach Weglassen der N-Zusätze stiegen die Konzentrationen rasch wieder an und erreichten wieder Werte zwischen 78 und 102% (K III/K I, Tabelle II) der Anfangskonzentrationen; d.h. die Mitverarbeitung der Basen über den Spaltkontakt bewirkte zwar ein Absinken der Spaltung, aber nicht eine Schädigung der Aktivität des Kontaktes. Des weiteren sind in die Tabelle I

noch die Werte K II/K III aufgenommen. Das Mittel aus K II/K I und K II/K III (das ist das Verhältnis der Benzinkonzentration bei Zusatz von Stickstoff gegenüber dem Mittel aus den Benzinkonzentrationen der Perioden vorher und hinterher) ist ein Maß für den spaltheimenden Einfluss der jeweils verwendeten Stickstoffverbindung.

Es gelang nicht, System in diese Zahlen zu bringen. Bei Betrachtung der Molekulargewichte zeigt sich, daß wohl dem geringsten Molekulargewicht die geringste, dem höchsten Molekulargewicht die höchste spaltheimende Wirkung zukommt. Jedoch ordnen sich die anderen Zahlen, besonders Dibutylamin und Anilin, hier nicht gut ein. Auch auf Grund des chemischen Charakters der Stickstoffverbindung ist keine Ordnung der Zahlen zu erreichen. Es ist aber immerhin bemerkenswert, dass die Heterocyklen nicht einen spaltheimenden Einfluss haben als Verbindungen mit N in der Seitenkette.

Der Kontakt 3797 scheint noch etwas stickstoffempfindlicher zu sein als Kontakt 3434.

In Anbetracht der beobachteten relativ geringen spaltheimenden Wirkung des Stickstoffs in B-Produkten aus Stein- und Braunkohlenschwefelölen wäre es noch wünschenswert, einige Versuche mit naphthenischen N-Verbindungen (Typ Hexahydroanilin) bzw. mit gesättigten Heterocyklen (Typ Pyrrolidin, Piperidin usw.) durchzuführen. Die Stickstoffverbindungen stellten Herr Dr. Bueren und Dr. Wittmann zur Verfügung.

Tabelle I.

Benzenierung von Bruchsalzer Gasöl über Kontakt 6434 unter Zusatz verschiedener Stickstoffverbindungen.

Produkt während der Periode mit Zusatz v. Stickstoffverbindg.	P 1203-Gasöl allein				P 1203-Gasöl+Basenzusatz am 5. Tag Konzentration KII						Wieder P 1203 Gasöl allein Am letzten Tag Konzentration K III					
	1.	2.	3.	4.	1a	1b	2.	3.	4.	5.	6.	1.	2.	3.	4.	5.
Tag																
P 1203+0,140% Dibutylamin	59	64	-	-	49	46	58	27	32	38		-	66	65	-	
P 1203+0,100% Anilin	59	62	52	-	56	43	38	23	22	19		28	45	43	54	
P 1203+0,150% N-Dimethylanilin	58	66	63		56	37	36	28	27	23		46	53	53	55	
P 1203+0,157% Methylnaphtylamin	66	66	-		67	71	66	44	28	19		42	56	58	-	52
P 1203+0,072% Pyrrol	67	68	-		64	69	47	34	36	38		43	46	53	50	
P 1203+0,085% Pyridin	58	69	69		57	36	30	26	30	26		39	60	60	64	
P 1203+0,140% Chinolin	58	71	-		66	55	31	29	24	24		38	61	62	-	
P 1203+0,100% Anilin mit Kontakt 8797	50	57			47	28	18	19	17	17		28	50	50	-	

Tabelle II.

Auswertung der auf Tabelle I angeführten Ergebnisse.

Zugesetzte Stickstoffverbindung	Mol- Gew.	Benzinkonzentration im Abstreifer		K III: am Ende des Versuchs P 1203 allein	K I K III aus	K II Mit K III
		K I: zu Beginn des Versuchs P 1203 allein	K II: am Ende der Periode unter Zu- satz der N-Verbindg P 1203 allein			
0,140% Dibutylamin	129	64	35	65	55	74
0,100% Anilin	93	62	20	54	32	37
0,130% N-Dimethylanilin	121	63	24	55	38	44
0,157% Methylnaphtylamin	157	66	20	58	30	35
0,072% Pyrrol	67	67	36	52	54	69
0,085% Pyridin	79	69	28	64	41	44
0,140% Chinolin	129	67	24	62	36	39
0,100% Anilin (Kontakt 8797)	93	57	17	50	30	34
						32

TITLE PAGE

18. Über die Wirkung von W, Ni, Co und Fe als
aktive Komponenten auf Tonerde-Vorhydrierkontakts.
The effect of W, Ni, Co and Fe as active
components on alumina prehydrogenation
catalysts.

Frame Nos. 77 - 85

3. 12. 1942. Gth/PP

71

1. Hochstatter
 2. Hefenbruch
 3. ...
 4. ...
 5. ...
 6. ...
 7. ...
 8. ...
 9. ...
 10. ...
 11. ...
 12. ...
 13. ...
 14. ...
 15. ...
 16. ...
 17. ...
 18. ...
 19. ...
 20. ...
 21. ...
 22. ...
 23. ...
 24. ...
 25. ...
 26. ...
 27. ...
 28. ...
 29. ...
 30. ...
 31. ...
 32. ...
 33. ...
 34. ...
 35. ...
 36. ...
 37. ...
 38. ...
 39. ...
 40. ...
 41. ...
 42. ...
 43. ...
 44. ...
 45. ...
 46. ...
 47. ...
 48. ...
 49. ...
 50. ...
 51. ...
 52. ...
 53. ...
 54. ...
 55. ...
 56. ...
 57. ...
 58. ...
 59. ...
 60. ...
 61. ...
 62. ...
 63. ...
 64. ...
 65. ...
 66. ...
 67. ...
 68. ...
 69. ...
 70. ...
 71. ...
 72. ...
 73. ...
 74. ...
 75. ...
 76. ...
 77. ...
 78. ...
 79. ...
 80. ...
 81. ...
 82. ...
 83. ...
 84. ...
 85. ...
 86. ...
 87. ...
 88. ...
 89. ...
 90. ...
 91. ...
 92. ...
 93. ...
 94. ...
 95. ...
 96. ...
 97. ...
 98. ...
 99. ...
 100. ...

Vgl. Bericht 20 298 1, Gth, 23-5-42.

(18)

- 1.) In 30 cem-Fleisbadözen wurden weitere Versuche zur Erforschung des Einflusses von W, Ni, Fe und Co in Vorhydrierkontakten durchgeführt. Jede der Versuchsreihen kann als vom Kontakt 8376 ausgehend betrachtet werden.
- 2.) Bei allmählicher Verminderung des Wolfrangelhaltes im 8376 von 253 bis 0 g WO_3 /Ltr. Kontakt nimmt die Hydrierwirkung in allmählich stärker werdendem Maße ab, bis sie beim wolframfreien Kontakt praktisch verschwunden ist. Die Fähigkeit der Kontakte zur Phenolreduktion ist viel weniger vom Wolfrangelgehalt abhängig. Der Kontakt mit 10 g WO_3 /Ltr. (= 4 % des Wolframs im 8376) reduziert die Phenole noch sehr gut. Auch der völlig wolframfreie Kontakt reduziert noch über 90 % der im Steinkohlverflüssigungsmittel 181 enthaltenen Phenole (1,2 % Phenole im B-Mittel 181). Die Stickstoffraffination ist wieder stärker vom Wolfrangelgehalt abhängig. Schon bei dem Kontakt mit 150 g WO_3 /Ltr. (= 6 % des Wolframs im 8376) ist die Stickstoffraffination ungenügend (Bessenzahl 13,6). Der wolframfreie Kontakt reduziert nur noch um 65 % der vorhandenen N-Verbindungen (Bessenzahl des B-Mittels 2950,0) (Tabelle I).
- 3.) Bei allmählicher Verminderung des Nickelgehaltes im 8376 nimmt die Hydrierwirkung der Kontakte im Gebiet 47 bis 20 g Ni_2O_3 /Ltr. Kontakt nur sehr wenig (von A.P. 49 auf 45) ab. Bei geringeren Nickelgehalten wird der Einfluß des Nickels auf die Hydrierwirkung dann rasch stärker. Im Gebiet 0-1 g Ni_2O_3 /Ltr. Kontakt ist aber wieder praktisch kein Nickeleinfluß festzustellen; dies kann so gedeutet werden, daß die ersten zusätzlichen Nickel-mengen zum Tonerde-Wolfram-Mischkatalysator in ihrer typischen Nickelwirkung durch Bestandteile der wolframgetränkten Tonerde desaktiviert werden. Sobald diese Bestandteile durch Nickel abgesättigt sind, beginnt sich die typische Hydrierwirkung des Nickels bemerkbar zu machen. Untersuchungen hinsichtlich Phenol- und N-Raffination wurden bei dieser Versuchsreihe älteren Datums nicht durchgeführt (Tabelle II).
- 4.) Die Abhängigkeit der Hydrierwirkung von Tonerde-Wolfram-Nickel-Kontakten vom Wolfram- bzw. Nickelgehalt läßt erwarten, daß eine Steigerung des Wolfrangelhaltes im 8376 noch eine wesentliche Verbesserung der Hydrierwirkung bringen könnte, während eine Steigerung der Nickelmenge praktisch ohne Einfluß auf die Hydrierwirkung bleiben dürfte (Kurvenblatt I).

209001

5.) Bei allmählichem Ersatz des Ni_2O_3 im Kontakt 8376 durch Co_2O_3 nimmt die Hydrierwirkung sofort stark, dann weniger stark und gleichmäßig ab bis zur Zusammensetzung Tonerde - Wolfram + 2 g Ni_2O_3 + 45 g Co_2O_3 /Ltr. Der Ersatz der letzten Prozente Ni durch Co bringt wieder eine Steigerung der Hydrierwirkung. Im Gebiet (45 g Ni_2O_3 + 2 g Co_2O_3)/Ltr. bis (2 g Ni_2O_3 + 45 g Co_2O_3) pro Ltr. haben alle Kontakte geringere Hydrierwirkung als die entsprechenden Kobaltfreien Kontakte gleichen Nickelgehaltes. Der gesamte Kurvenverlauf (Tabelle III und Kurvenblatt II) spricht für Desaktivierung von Nickel durch Kobalt und (im Gebiet 0 bis 2 g Ni_2O_3 + 47 bis 45 g Co_2O_3) von Kobalt durch Nickel. Sämtliche Kontakte dieser Reihe reduzieren sehr gut Phenole. Die N-Raffination wird mit zunehmendem Ersatz von Ni durch Co zwar schlechter, jedoch ist die Raffinationswirkung des nickelfreien Kontaktes mit 47 g Co_2O_3 /Ltr. Kontakt immer noch recht erheblich, wenn sie auch für einen Vorhydrierkontakt unzureichend ist (s. Tabelle IV, 40,0).

6.) Bei allmählichem Ersatz des Ni_2O_3 im Kontakt 8376 durch Fe_2O_3 nimmt die Hydrierwirkung im Gebiet (47 g Ni_2O_3 + 0 g Fe_2O_3) pro Ltr. Kontakt bis (45 g Ni_2O_3 + 2 g Fe_2O_3)/Ltr. Kontakt überraschenderweise zu. Bis zu (40 g Ni_2O_3 + 7 g Fe_2O_3)/Ltr. Kontakt liegt die Hydrierwirkung noch über der der entsprechenden eisenfreien Kontakte gleichen Nickelgehaltes. Dies bedeutet, daß Eisen bis zu 7 g Fe_2O_3 /Ltr. Kontakt im 8376 nicht schädlich, wahrscheinlich sogar günstig für die Hydrierwirkung des Kontaktes ist. Bei weiterem Ersatz von Ni durch Fe nimmt die Hydrierwirkung dann ziemlich stark ab und liegt unter der der entsprechenden eisenfreien Kontakte gleichen Nickelgehaltes, was als Desaktivierung von Nickel durch viel Eisen zu deuten ist. Bei Ersatz von 33 g Ni_2O_3 durch Fe_2O_3 ist der Desaktiviereffekt ebenso groß wie bei Ersatz von Nickel durch Kobalt. Bei dem Vergleich des Tonerde - Wolfram - Kontaktes ohne Zusätze mit demselben Kontakt mit zusätzlich 47 g Fe_2O_3 /Ltr. zeigt sich, daß das Eisen sogar den reinen Tonerde-Wolfram-Kontakt desaktiviert. Für eine Desaktivierung von viel Eisen durch wenig Nickel (entsprechend der beobachteten Desaktivierung von viel Kobalt durch wenig Nickel) liegen keine Anzeichen vor. - Die Phenolraffinationsfähigkeit aller Kontakte dieser Reihe ist sehr gut. Die N-Raffination wird mit zunehmendem Ersatz von Ni durch Fe schlechter; der Einfluß des Ersatzes von Ni durch Fe ist hier wesentlich stärker als der Einfluß des Ersatzes von Ni durch Co . Schon bei dem Kontakt mit (40 g Ni_2O_3 + 7 g Fe_2O_3)/Ltr. Kontakt ist die N-Raffination nicht mehr als ausreichend für V-Hydrierkontakte anzusprechen, obgleich Hydrierwirkung und Phenolraffination sehr gut sind. Der nickelfreie Kontakt mit 47 g Fe_2O_3 /Ltr. reduziert etwa 90 % der vorhandenen Phenole.

7.) Auf Grund dieser Versuche erscheint es aussichtsreich, Tonerde-W-Ni-Co-Kontakte mit viel Ni und wenig Kobalt für die Vorhydrierung eingehender zu prüfen, da diese Kontakte ausgezeichnet raffinierte Produkte liefern, auch wenn der Anilinpunkt einige Punkte tiefer als bei 7846 W 250 = 8376 liegt.

gemeinsam mit
Dr. Peters, Dr. v. Finer,
Dr. Fürst, Dr. Wittmann.

gez. Günther

A: Art der Versuche.

Auf Grund der im Bericht 20 298 I mitgeteilten Ergebnisse von Versuchen in Bleibadfen wurden weitere Versuche durchgeführt.

Der Einfluß steigender W-Mengen in Tonerde-W-Ni-Kontakten wurde durch Prüfung von Kontakten der Zusammensetzung 8500 + X g WO₃/Ltr. + 47 g Ni₂O₃/Ltr. geschwefelt (X = 0; 10; 20; 50; 100; 150; 200; 250) festgestellt (Tabelle I).

Die Versuchsreihe 2a) des Berichtes 20 298 I (Einfluß steigender Ni-Mengen in Tonerde-W-Ni-Kontakten) wurde durch zwei Versuche mit 1 bzw. 3 g Ni₂O₃/Ltr. Kontakt ergänzt. Die Ergebnisse der vervollständigten Versuchsreihe gibt Tabelle II.

Auf Tabellen III und IV sind die Ergebnisse zweier Versuchsreihen wiedergegeben, bei denen, ausgehend vom Kontakt 8376 = 7846 W 250 (8500 + 253 g WO₃/Ltr. + 47 g Ni₂O₃/Ltr., geschwefelt) das Ni₂O₃ in zunehmendem Maße durch die gleiche Gewichtsmenge Co₂O₃ bzw. Fe₂O₃ ersetzt wurde.

Alle diese Kontakte wurden bei 250 at und 22,5 MV = 43400 zur Vorhydrierung von P 1271 (Scholvener A-Mittelöl) bei Durchsatz 0,8 eingesetzt.

B: Diskussion der Ergebnisse.

1.) Einfluß von W und Ni im Tonerde-W-Ni-Kontakt (Tabelle I und II, Kurvenblatt I).

Für beide Versuchsreihen ist das Endglied der Kontakte 8376 (akt. Tonerde 8500 + 253 g WO₃/Ltr. + 47 g Ni₂O₃/Ltr., geschwefelt).

a) Einfluß des Wolframingehaltes.

Das Ausgangsprodukt (Scholvener Steinkohleverflüssigungs-Mittelöl) hat Anilinpunkt -20°C, 15 % Phenole und Basenzahl ca. 800. Der wolframfreie Kontakt mit 47 g Ni₂O₃/Ltr. hydriert nur noch auf, die Phenole werden aber schon zu über 90 % die Basen zu ca. 65 % reduziert. Mit zunehmendem Wolframingehalt nimmt die Hydrierwirkung zuerst relativ stark, später allmählich schwächer zu. Die Phenolreduktion wird schon bei Zusatz von 10 g WO₃/Ltr. (= ca. 1/5 der Gewichtsmenge Ni₂O₃ auf den Kontakt) sehr gut. Die Basenzahl hingegen ist hierbei noch sehr schlecht und erreicht erst bei 200 g WO₃/Ltr. Kontakt Werte, die eine gute Benzinierbarkeit der B-Produkte erwarten lassen. Dabei beträgt der Anilinpunkt des B-Produktes ca. 45°C. Der Verlauf der Anilinpunktkurve läßt erwarten, daß durch mehr als 20 g WO₃/Ltr. Kontakt noch eine beträchtliche Steigerung der Hydrierwirkung der Kontakte zu erreichen ist. Die Ergebnisse der Versuche bestätigen die Meinung, daß bei Verwendung derartiger

Kontakte für Vorhydrierung von St. inkohleverflüssigung; mindestens auf B-Mittelöl-Anilinpunkt 45 hingearbeitet werden muß, um gut benzinierbare Produkte zu erhalten.

b) Einfluß des Nickelgehaltes.

Der nickelfreie Kontakt mit 250 g WO_3 /Ltr. hydriert ebenfalls nur schwach. Durch Zusatz von 1 % Ni_2O_3 steigt die Hydrierwirkung vorerst kaum an, bei Zusatz von weiterem Ni_2O_3 aber dann sehr stark. Schon bei 5 g Ni_2O_3 /Ltr. Kontakt (= ca. 1/10 der Menge auf dem 8376) wird Anilinpunkt 45 erreicht. Von da an steigt die Hydrierwirkung durch Zusatz weiterer Nickelmengen nur mehr schwach an. Der Verlauf der Kurve läßt erwarten, daß bei größeren Nickelmengen, als sie im 8376 enthalten sind, (47 g Ni_2O_3 /Ltr.), keine wesentliche Steigerung der Hydrierwirkung mehr auftreten dürfte. Raffinationswerte liegen nur bei wenigen Versuchen vor, da die meisten Versuche dieser Reihe älteren Datums sind. Nach den wenigen Werten ist anzunehmen, daß ähnliche Phenol-A.P.- bzw. Basenzahl-A.P.-Relationen bestehen wie bei der Versuchreihe I mit konstantem Ni_2O_3 und variablem WO_3 -Gehalt der Kontakte. Der Verlauf der Kurve mit variablem Nickelgehalt zwischen 0 und 2 g Ni_2O_3 /Ltr. Kontakt kann vielleicht so gedeutet werden, daß die ersten zugesetzten Ni-Mengen irgendwie mit Kontaktbestandteilen reagieren und desaktiviert sind, um diese Reaktion abzusättigen, kann weit res. zugesetztes Nickel seine typische Hydrierwirkung entfalten.

2.) Einfluß des Ersatzes von Ni im 8376 durch Co oder Fe.

a) Ersatz des Nickels durch Kobalt. Vgl. gestrichelte Kurve auf Kurvenblatt II.

Ersetzt man im Kontakt 8376 das Ni_2O_3 allmählich durch Co_2O_3 , so zeigt sich schon bei Ersatz von 2 g Ni_2O_3 /Ltr. Kontakt (= ca. 4 % des gesamten Ni_2O_3 auf dem Kontakt) ein starker Abfall der Hydrierwirkung. Im weiteren Verlauf des Ersatzes sinkt dann die Hydrierwirkung gleichmäßig ab. Kurz vor dem völligen Ersatz des Nickels durch Kobalt wird dann ein Minimum der Hydrierwirkung durchschritten, das schätzungsweise bei einem Nickel-Kobaltverhältnis 1 : 25 liegen dürfte. Der vollständig nickelfreie Kontakt hat also wieder eine etwas bessere Hydrieraktivität als Kontakte mit sehr wenig Ni und viel Kobalt. Der Verlauf der Kurve ist vermutlich so zu deuten, daß sowohl Kobalt durch geringe Mengen Nickel als auch Nickel durch geringe Mengen Kobalt deutlich desaktiviert werden. Noch deutlicher wird dies im Vergleich der Ni-Co-Mischkontakte auf Ton-erde-Wolframbasis mit den entsprechenden kobaltfreien Kontakten gleichen Nickelgehaltes (ausgezogene Kurve auf Kurvenblatt II). Bei allen Kontakten zwischen 1,5 und 45 g Ni_2O_3 /Ltr. Kontakt bedingt Zusatz von Co_2O_3 von 45,5 bis 2 % eine starke Abnahme der Hydrierwirkung, die eine Senkung des B-Mittelöl-Anilinpunkts bis zu 25 Punkten bewirkt. Im Gebiet der Kontakte mit 0 - 1,5 g Ni_2O_3 /Ltr. Kontakt bei Zusatz von 45,5 bis 47 g Co_2O_3 /Ltr. Kontakt wird die Desaktivierung des Ni_2O_3 durch die Wirkung des Co_2O_3 überkompensiert.

Bei den Raffinationsergebnissen der Versuche mit den Co-Ni-Mischkontakten (vgl. Tabelle III) zeigte sich, daß schon der nickelfreie Kontakt mit 47 g Co_2O_3 /Ltr. die Phenole sehr gut reduziert, ebenso die Kontakte, die Ni und Co gleichzeitig enthalten. Weiterhin reduziert der nickelfreie Tonerde-W-Co-Kontakt auf schon die N-Verbindungen ziemlich stark, wenn auch nicht so gut, daß man auf diesem Wege benziniertes Mittelöl herstellen könnte. Mit steigendem Nickel- (und abnehmendem Kobalt-) Gehalt der Kontakte macht sich die Raffinationwirkung des Nickels mehr und mehr bemerkbar, und schon mit dem Kontakt mit 20 g Ni_2O_3 und 27 g Co_2O_3 /Ltr. Kontakt werden recht gute Basenzahlen erhalten. Für die Desaktivierung von Ni durch Co oder von Co durch Ni, wie sie bei der Hydrierwirkung festgestellt wurde, liegen bei der Raffinationwirkung keine Anzeichen vor.

b) Ersatz des Nickels durch Eisen. Vgl. Strich-Punktkurve auf Kurvenblatt II.

Ersetzt man im Kontakt 8376 das Ni_2O_3 allmählich durch Fe_2O_3 , so zeigt sich ein ganz anderer Einfluß auf die Hydrierwirkung wie beim Kobalt. Ersatz von 0-8 g Ni_2O_3 /Ltr. Kontakt (= 0 - 17 % des gesamten Nickels) durch Fe_2O_3 verursacht mindestens keine Schädigung der Hydrierwirkung der Kontakte, sondern bringt anscheinend sogar eine geringe Steigerung derselben, wie aus dem Vergleich mit den entsprechenden eisenfreien Kontakten gleichen Nickelgehalts (ausgezogene Kurve auf Kurvenblatt II) hervorgeht. Bei weiterem Ersatz des Nickels durch Eisen zeigt sich dann aber doch eine stärkere Abnahme der Hydrierwirkung und, wiederum im Vergleich zu den entsprechenden eisenfreien Kontakten gleichen Nickelgehalts, eine allmählich stärker werdende Desaktivierung des Nickels durch Eisen. Bei Ersatz von 33 g Ni_2O_3 /Ltr. Kontakt (= 70 % des gesamten Nickels) durch Co_2O_3 oder Fe_2O_3 sind die Desaktivierungseffekte gleich, bei noch höherem Ersatz überwiegt dann die desaktivierende Wirkung von Eisen die des Kobalts. Der Verlauf der Eisen-Nickel-Kurve im Gebiet viel Eisen und sehr wenig Nickel läßt keine Desaktivierung von Eisen durch Nickel (entsprechend der beobachteten des Kobalts durch Nickel) erkennen.

Die Raffinationsergebnisse der Versuche mit den Kontakten 8500 + 253 g WO_3 /Ltr. + 47 g (Ni_2O_3 , Fe_2O_3)/Ltr. (vgl. Tabelle IV) zeigen qualitativ dasselbe Bild wie bei den entsprechenden Kontakten mit 47 g (Ni_2O_3 , Co_2O_3)/Ltr.. Schon der nickelfreie Kontakt reduziert die Phenole sehr gut, ebenso alle Ni-Fe-Mischkontakte. Die Basenzahlen werden mit zunehmendem Ersatz von Ni durch Fe in wesentlich stärkerem Maße höher als bei Ersatz von Ni durch Co. Schon der Kontakt mit 40 g Ni_2O_3 und 7 g Fe_2O_3 pro Ltr. zeigt mit Basenzahlen 12,6 bzw. 15,1 eine für Vorhydrierkontakte ungenügende Raffination. Basenzahlen der entsprechenden eisenfreien Kontakte gleichen Nickelgehalts (Tabelle II) liegen leider nicht vor, jedoch ist anzunehmen, daß diese Kontakte mindestens im Gebiet 20-40 g Ni_2O_3 /Ltr. bessere Basenzahlen ergeben als die entsprechenden Kontakte mit zusätzlichem Fe_2O_3 . Dies würde also bedeuten, daß zusätzliches Eisen desaktivierend auf die Stickstoffaffinität und damit die Fähigkeit von Tonerde-Wolfram-Nickel-Kontakten wirkt. Es wären zur Klärung dieser Frage weitere Versuche notwendig.

Tabelle I.

82

Einfluß steigender W-Mengen in Tonerde-W-Ni-Kontakten

8500 + X g WO_3 /Ltr. + 47 g Ni_2O_3 /Ltr. geschwefelt.

X	K.No.	Vers. No.	Schütt- gewicht Kontakt	Anfall		B-Mittel 81				Bemerk.
				S.G.	A.P.	%-180	A.P.	Phendle	Bas.Z.	
0	8831	527	0,53	917	-7,0	13	-10,0	1,22	2850,0	
10	8832	528	0,65	896	+5,0	17	+ 4,0	0,07	330,0	
20	8841	537	0,68	885	12,5	21	12,0	0,06	126,0	
50	8842	538	0,63	880	20,0	--	--	--	--	verunglückt
100	8843	539	0,68	874	26,0	20	26,0	0,04	77,0	
150	8852	542	0,72	858	41,5	21	42,0	0,06	13,6	
200	8853	543	0,77	854	44,5	21	45,0	0,03	4,6	
253	8854	544	0,73	850	48,0	21	49,0	0,03	1,0	

Tabelle II.

Einfluß steigender Ni-Mengen in Tonerde-W-Ni-Kontakten

8500 + 253 g WO_3 /Ltr. + Y g Ni_2O_3 /Ltr. geschwefelt.

Y	K.No.	Vers. No.	Schütt- gewicht Kontakt	Anfall			B-Mittelöl			Bemerk.
				S.B.	A.P.	%-180	A.P.	Phenole	Bas.Z.	
0	8564	187 ¹⁾	0,72	894	+ 2,0	--	--	--	--	1) Ältere Ver- suche
2	8855	546	0,67	896	+ 4,0	18	+ 3,5	1,81	--	
3	8856	547	0,67	868	30,0	22	30,0	0,04	52,0	zwei Ver- suche, weil Kurve hier sehr steil verläuft
3	8856	574	0,66	876	23,0	23	22,0	0,03	34,9	
10	8563	204 ¹⁾	0,80	860	40,0	--	--	--	--	1)
20	8551	180 ¹⁾	0,80	852	45,0	--	--	--	--	1)
25	8552	194 ¹⁾	0,67	852	45,0	--	--	--	--	1)
30	8550	195 ¹⁾	0,80	850	46,0	--	--	--	--	1)
40	8549	203 ¹⁾	0,77	856	41,5	--	--	--	--	1)
47	8376		0,73	848	49,0	22	49,0	0,02	3,0	1)

Tabelle III.

Einfluß des Ersatzes von Nickel durch Kobalt im 8376 = 7846 W 250
 8500 + 253 g WO_3 /Ltr. + X g Ni_2O_3 /Ltr. + (47 - X) g Co_2O_3 /Ltr.
 geschwefelt.

X	K.No.	Vers.- No.	Schütt- gewicht Kontakt	Anfall			B-Mittelöl			Bemerk.
				S.G.	A.P.	%-180	A.P.	Phenole	Bas.Z	
47	8376 ¹⁾	549	0,73	845	45,0	23	47,0	0,01	3,0	1) J 210
45	8864	551	0,70	850	47,5	23	42,5	0,01	0,6	
40	8865	552	0,90	854	57,5	24	38,5	0,02	6,0	
30	8866	553	0,73	862	30,0	25	31,0	0,01	8,7	
20	8867	555	0,63	864	23,0	23	30,5	0,03	5,8	
10	8868	556	0,77	877	13,5	23	25,0	0,04	47,3	
2	8873	557	0,80	888	+7,5	21	45,5	0,32	26,2	
2	8873	570	0,80	887	+8,0	23	47,0	0,02	38,6	
0	8874	558	0,97	881	12,0	21	11,5	0,04	—	
0	8874	571	0,87	883	11,0	24	11,5	0,02	10,1	

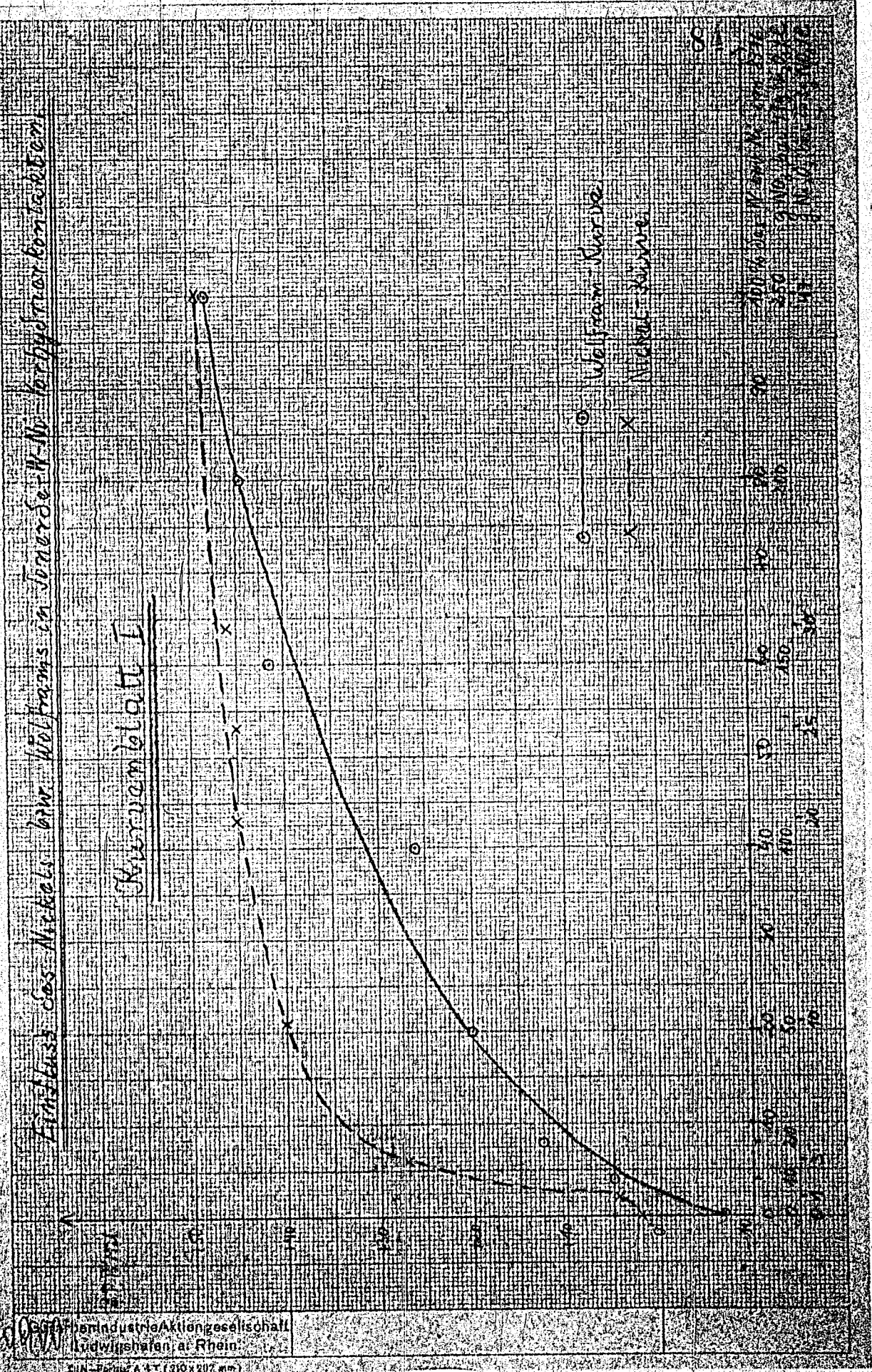
Tabelle IV.

Einfluß des Ersatzes von Nickel durch Eisen im 8376 = 7846 W 250
 8500 + 253 g WO_3 /Ltr. + X g Ni_2O_3 /Ltr. + (47 - X) g Fe_2O_3 /Ltr.
 geschwefelt.

X	K.No.	Vers.- No.	Schütt- gewicht Kontakt	Anfall			B-Mittelöl			Bemerk.
				S.G.	A.P.	%-180	A.P.	Phenole	Bas.Z	
47	8376 ¹⁾	560	0,83	846	45,5	25	46,0	0,01	3,4	1) J 218
47	8376 ¹⁾	575	0,80	850	48,0	23	49,0	0,02	5,6	
45	8875	561	0,63	842	49,0	26	49,5	0,03	4,3	
45	8875	576	0,95	843	50,0	25	51,0	0,02	9,9	
40	8876	562	0,83	842	48,0	25	48,5	0,01	12,6	
30	8876	577		845	48,0	24	49,0	0,03	15,1	
30	8877	564	0,80	850	40,5	25	41,0	0,03	16,0	
20	8885	565	0,80	865	28,0	23	28,5	0,02	39,4	
10	8886	566	0,77	883	+9,0	22	10,0	0,03	86,6	
2	8887	567	0,70	899	-5,5	21	-6,0	0,02	454,0	
2	8887	578		900	-3,0	18	-4,0	0,04	431,8	
0	8888	569	0,70	898	-4,5	21	-5,0	0,07	790,0	
0	8888	579		902	-5,0	19	-6,0	0,05	668,1	

Einfluss des Nickels bzw. Wolframs in Tonerde-H-Ni-Kerhydrierkatalysatoren

Kurvenblatt I

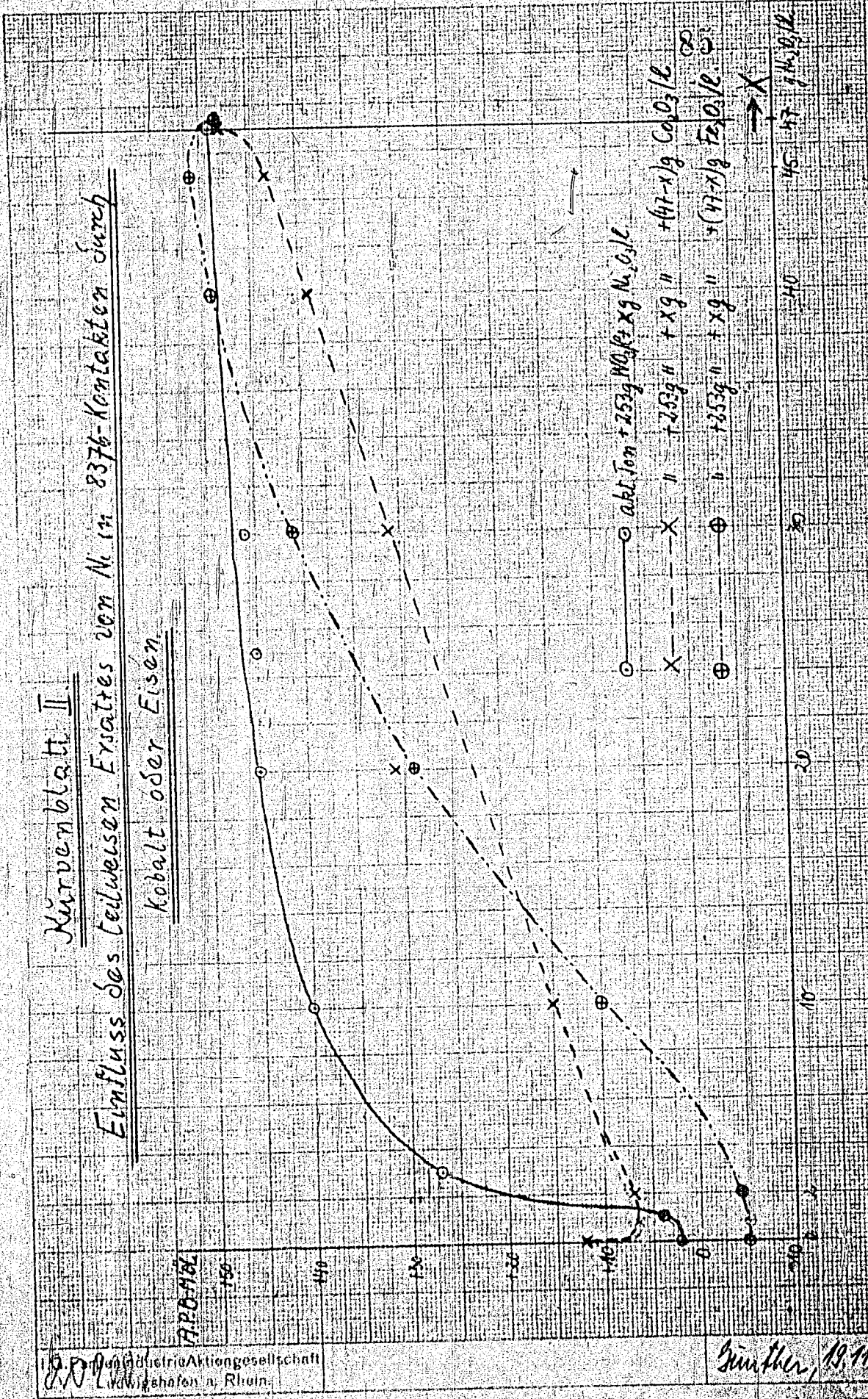


Chemische Industrie-Aktionsgesellschaft
Ludwigshafen a. Rhein
KUN-Form A 47 (310 x 207 mm)

Kurvenblatt II.

Einfluss des teilweisen Ersatzes von Ni in 8376-Kontakten durch

Kobalt oder Eisen



Industrie-Aktionsgesellschaft
Ludwigshafen a. Rhin.

Günther, 19.11.92

TITLE PAGE

19. Unsere Versorgung mit flüssigen Brennstoffen.
Our supply of liquid fuels.

Frame Nos. 86 - 104

Hochdruckversuche

2. Auflage

23. November 1938 RDM/Sz.

Übersetzung aus

"Teknisk Tidsskrift", 68. Jahrgang, 1938

Abt. Automobil- und Motortechnik, Heft 7, Seite 49-53.

86

Zivil-Ingenieur Alfred Billberg:

Unsere Versorgung mit flüssigen Brennstoffen.

Aus dem vorläufigen Bericht des Brennstoffausschusses
der Ingenieurwissenschaftsakademie.

Im Anschluss an ein Schreiben Sr. Majestät vom 25. Juni 1937
setzte die Ingenieurwissenschaftsakademie einen Ausschuss ein zur
Ausarbeitung eines Berichtes über bekannte Methoden zur Herstellung
synthetischer Motorbrennstoffe und zur Abgabe einer Äusserung über
diesen Gegenstand.

Der betreffende Ausschuss hat kürzlich einen besonders
interessanten vorläufigen Bericht über die bisher erzielten Ergebnisse
der umfassenden Untersuchungen des Ausschusses abgegeben und "Teknisk
Tidsskrift" ist in der Lage, ein Referat über den in mehrerer Hinsicht
wichtigen Bericht zu liefern.

Einleitend betont der Ausschuss, dass er es wünschenswert
gefunden habe, schon im jetzigen Stadium der Untersuchungen einen
vorläufigen Bericht vorzulegen, da es angebracht erscheint, gewisse
Versuche sofort in Gang zu setzen, um es überhaupt möglich zu machen,
definitiv zu einem Teil der Fragen Stellung zu nehmen, die der Gegen-
stand in sich schliesst. Es handelt sich hierbei besonders um einige
neue Aufgaben, teils auf dem Torf-Gebiet, teils auf dem Alkohol-
Gebiet.

Synthesemethode nach Fischer-Tropsch.

Diese Methode besteht in einer Umwandlung eines Gemisches von Kohlenoxyd und Wasserstoff in Gegenwart von Katalysatoren in Benzin und andere flüssige Brennstoffe. Das Verfahren ist bisher bei gewöhnlichem Druck und einer Temperatur von ca. 200° ausgeführt worden, aber in Zukunft soll ein gewisser Überdruck (offenbar ca. 10 Atm.) zur Anwendung kommen.

Die Methode hat im Ausland eine sehr grosse Anwendung gefunden. So findet sich z.Zt. in Deutschland angeblich eine Herstellungskapazität, die etwa 400 000 t/Jahr entspricht. Ferner wird angegeben, dass ähnliche Anlagen im Bau oder im Entwurf sind in Frankreich, Süd-Afrika und der Mandschurei.

Die Methode kann angeblich nicht zweckmässig technisch ausgenutzt werden in kleineren Fabrikeinheiten als für ca. 25 000 t Benzin und Ölprodukte pro Jahr.

Die Anwendbarkeit der Fischer-Tropsch-Methode für verschiedene Rohstoffe.

Die Gasmischung von Kohlenoxyd und Wasserstoff, die das Ausgangsmaterial für die Benzinsynthese nach Fischer-Tropsch ist, wird durch Vergasung fester Brennstoffe in besonderen Gasgeneratoren hergestellt, die von verschiedener Ausführung sein können je nach der Art des Rohstoffes usw. So kann dieses sogenannte Synthesegas aus Koks in gewöhnlichen Wassergasgeneratoren oder auch aus Steinkohlen oder Braunkohlen, Torf oder Holz hergestellt werden, wobei jedoch im letzteren Falle besonders komplizierte und kostspielige Generatorkonstruktionen zur Anwendung kommen müssen. Für die Herstellung von solchem Synthesegas in unserem Land dürfte Torf oder Holz in Frage kommen können oder auch Holzkohle, sowie auf elektrolytischem Wege hergestellter Wasserstoff.

Es sind Berechnungen ausgeführt worden für die Herstellung von Benzin nach der Methode Fischer-Tropsch mit Torf-Briketts, Holz bzw. Holzkohle als Ausgangsmaterial. Ein Vergleich zeigt, dass eine auf Torf-Briketts gegründete Fabrikation sich am günstigsten stellen würde, während Holzkohle ein so kostspieliges Ausgangsmaterial darzustellen scheint, dass man zu einem Benzin von unmöglich hohem Preis kommen würde. Die Anwendung von elektrolytischem Wasserstoff oder Holzkohle scheint noch höhere Fabrikationskosten zu ergeben.

Die Methode Fischer-Tropsch kann sowohl für die Herstellung von Benzin wie von anderen Brenn- oder Motorölsorten, sowie von Paraffin- oder Schmierölen angewandt werden. Es hat sich jedoch gezeigt, dass das primär gewonnene Benzin eine so niedrige Oktanzahl hat, dass ein besonders nachfolgender Veredlungsprozess ("Kracken") angewandt werden muss, um in dieser Hinsicht die Qualität zu verbessern. Für gewöhnliche Benzinmotoren dürfte das Produkt jedoch auch ohne solche Veredlung angewandt werden können.

Druckhydrierung nach Methode Bergius-I.G.

Diese Methode ist dadurch gekennzeichnet, dass man einen festen oder flüssigen Brennstoff durch Erhitzen unter starken Druck Wasserstoff aufnehmen lässt mit Hilfe von Katalysatoren. Die Temperatur, die gewöhnlich angewandt wird, beträgt $400-500^{\circ}$ und der Druck $200-300 \text{ kg/cm}^2$. Hierbei unterscheidet man zwischen der sogenannten Sumpfhydrierung, worunter Hydrierung in flüssigem Medium verstanden wird, und Hydrierung im Gaszustand. Wie noch gezeigt werden wird, ist die Hydrierung nur im Gaszustand erheblich einfacher als die andere Methode, aber es können nur Öle mit relativ niedrigem Siedepunkt (unter 325°) allein im Gaszustand hydriert werden. Bei Hydrierung von festen Brennstoffen oder hochsiedenden Ölen wird eine Hydrierungs-

methode

in 2 Stufen angewandt, die gekennzeichnet ist durch eine erste Sumpphase-Hydrierung und eine nachfolgende Gashydrierung. Nach dieser Methode kann man, wie angegeben wird, sowohl Benzin wie Motoren- und Kesselbrennöl von verschiedener Art, sowie Schmieröl herstellen. Besonders geeignet scheint die Methode zu sein zur Herstellung von Benzin für Flugzwecke mit hoher Oktanzahl.

Es sind verschiedene Ausführungsformen der Methode entwickelt worden, die jedoch nach Ansicht des Ausschusses in diesem Zusammenhang nicht unbedingt behandelt werden müssen.

Obwohl die Bergius-IG-Methode nur wenige Jahre im Betrieb ist, werden schon jetzt sehr bedeutende Mengen Benzin und Öl auf diese Weise gewonnen. Insbesondere hat sie grosse Anwendung in Deutschland gefunden; eine grosse Fabrik ist in England in Betrieb, andere in USA und in Frankreich. In Japan, Italien u.a. Ländern sind Fabriken im Bau oder in Planung. Nach Informationen, die der Ausschuss erhalten hat, dürfte die gesamte Fabrikationskapazität bei den im Gang befindlichen Anlagen im Jahre 1937 ungefähr 1 400 000 t erreicht haben. Es wird jedoch angegeben, dass sie in starkem Ansteigen begriffen sei. Für 1940 wird berechnet, dass die Fabrikation ca. 3 000 000 t erreichen soll.

Die Methode hat ferner eine gewisse Anwendung bei Ölraffinerien in Amerika und anderweitig gefunden für die Herstellung von Spezialbrennstoffen mit hoher Oktanzahl.

Die Anwendbarkeit der Bergius-IG-Methode für verschiedene Rohstoffe.

Im Ausland wird als Rohstoff, soweit es sich um feste Brennstoffe handelt, praktisch nur Stein- und Braunkohle verwendet. Für unser Land, dem diese beiden fossilen Brennstoffarten praktisch vollkommen fehlen, dürfte nur Holz und Torf in Frage kommen. Die Steinkohlenvorräte in Uganda werden für die dortige Industrie und den

Vorbrauch in der nächsten Umgebung beansprucht, und diese Steinkohle ist ausserdem zum grössten Teil so stark aschehaltig, dass eine Anwendung für Hydrierung kaum empfohlen werden kann.

Die Versuche, die bisher mit Hydrierung von Holz oder Torf ausgeführt worden sind, sind nur in verhältnismässig kleinen Maassstab unternommen worden, sodass eine genauere Beurteilung der Durchführbarkeit der Methode mit derartigen Rohstoffen noch kaum in Frage kommen kann. Sowohl Holz wie Torf sind jedoch insofern weniger geeignet für Hydrierung, als der Sauerstoffgehalt viel höher und der Kohlenstoffgehalt entsprechend niedriger ist als bei Steinkohle oder Braunkohle. Der Verbrauch an Holz oder Torf wird daher sehr gross, berechnet auf die gleiche Menge fertiger Ölprodukte.

Die zuständigen Lizenzgeber raten ab von der Errichtung von Hydrierungsanlagen für feste Brennstoffe von geringerer Grösse als ungefähr 100 000 t Benzin und Öl pro Jahr. Bei Anwendung von Holz würde dieses Öl quantitativ wahrscheinlich 3 000 000 m³ Holz entsprechen. Die Bedeutung dieser Zahl ergibt sich daraus, dass sie der Fabrikation von ca. 430 000 t Zellulosemasse entspricht, d.h. ca. 19% der schwedischen Gesamtfabrikation von 1936, oder etwa 3 mal so viel wie die Kapazität der grössten schwedischen Zellulose-Fabrik.

Der Ausschuss glaubt, z.Zt. noch kein Gutachten darüber abgeben zu können, inwieweit es praktisch möglich ist, innerhalb einer annehmbaren Zeit so bedeutende Holzmassen an einen für eine solche Fabrikation geeigneten Platz zu bringen.

Der Ausschuss hat Berechnungen durchgeführt über die Herstellungskosten für Benzin sowohl nach Methode Bergius-I.G. wie nach Methode Fischer-Tropsch bei Anwendung verschiedener Rohstoffe. Mit Rücksicht auf die Informationsstellen ist der Ausschuss zu der Ansicht gelangt, dass Einzelheiten der betreffenden Berechnungen nicht

veröffentlicht werden können.

Zusammenfassung bezüglich fester Rohstoffe.

Die von dem Ausschuss ausgeführten Berechnungen für die Methode Bergius-IG. einerseits und das Verfahren Fischer-Tropsch andererseits zeigen, dass die Anwendung dieser Methoden für solche feste Rohstoffe, die bei uns zur Verfügung stehen, sehr kostspielige Anlagen erfordern und sehr hohe Fabrikationskosten bedingen würde. Für eine Anlage, die einer Fabrikation von 100 000 t Benzin pro Jahr entspricht, dürften nämlich die Anlagekosten 125-160 Mill. Kronen erreichen und die Herstellungskosten 26-46 Öre/Ltr. Benzin. Die Schwankungen in den Anlage- und Fabrikationskosten beruhen vor allem auf der Art des Rohstoffes. Wie aus dem vorstehenden sich ergibt, scheint Torf sich sowohl bei der Bergius-IG. wie bei der Fischer-Tropsch-Methode am günstigsten zu stellen.

Anwendung der Bergius-IG-Methode auf flüssige Rohstoffe.

Die Bergius-IG-Methode hat weitgehende Anwendung gefunden für die Hydrierung von Ölen und Teeren. In Deutschland dürfte ungefähr die Hälfte der gegenwärtigen Fabrikation nach dieser Methode auf Steinkohlen- und Braunkohlenteer als Rohstoff beruhen. Eine der Fabriken, die für die Errichtung in Italien geplant sind, ist auf albanisches Öl gegründet.

Auch in Schweden finden sich einige, wenn auch ziemlich begrenzte Vorräte an gewissen flüssigen Rohstoffen, die für eine solche Hydrierung verwendet werden könnten, wie Steinkohlenteer, Generatorteer und Holzteer.

Ferner kann man, wie noch gezeigt werden wird, an die Möglichkeit denken, Teer durch Tieftemperaturdestillation von Torf herzustellen.

Da sämtliche Teere der erwähnten Art bei der Destillation bedeutende Mengen an Produkten liefern, die oberhalb 325° siedend, muss man, um diese ohne weiteres für die Hydrierung zu benutzen, die sogenannte Sumpfhydrierung anwenden. Man kann jedoch durch Destillation die unter 325° siedenden Produkte abtrennen und diese dann in Gasform hydrieren. Eine Anlage für eine solche Hydrierung niedriger siedender Teerdestillationsprodukte kann in erheblich kleinerem Maßstab ausgeführt werden als wenn es sich um die Hydrierung fester Brennstoffe handelt, wobei sowohl die Betriebs- wie die Anlagekosten viel niedriger sind.

Aus den Untersuchungen, die der Ausschuss bezüglich der Möglichkeiten der Gewinnung von Torfteer angestellt hat und auf die später näher einzugehen ist, ergibt sich, dass man unter bestimmten Verhältnissen anscheinend mit einem so niedrigen Preis für Torfteer rechnen kann, sofern der gleichzeitig gewonnene Torfkoks zu sonst normalem Kokspreis abgesetzt werden kann, dass die Hydrierung eines solchen Torfteeres sich verhältnismässig günstig stellen zu können scheint. Der Ausschuss hat daher geglaubt, besondere Aufmerksamkeit auf die Möglichkeiten der Herstellung von Benzin richten zu sollen, die die Hydrierung von Torfteer zu bieten scheint.

Es ist jedoch nicht möglich, solche Berechnungen bezüglich der Hydrierung von Torfteer anzustellen, ohne dass zunächst recht umfangreiche Versuche sowie auf diese gegründete technische und wirtschaftliche Untersuchungen angestellt werden.

Im Anschluss an die Informationen bezüglich der Hydrierung von Braunkohlenteer, die dem Ausschuss zur Verfügung standen, scheint es, als ob eine Fabrik für eine jährliche Produktion von 25 000 t Benzin aus Torfteer Anlagekosten von höchstens 10-15 Mill. Kronen erfordern würde.

Die Torffrage.

Wenn der Ausschuss im vorstehenden die Anwendung von Torf bzw. Torfteer für Hydrierungszwecke vorgesehen hat, so geht dies darauf zurück, dass in letzter Zeit eine neue Torfgewinnungsmethode entwickelt worden ist, die das Torfproblem in ein neues Licht setzt. Dieses Verfahren, die sogenannte Peco-Methode, geht darauf hinaus, dass eine sehr dünne Torfschicht mit besonderen Maschinen vom Boden abgefräst und auf eine poröse Schicht über der Bewachsung gelegt wird. Diese Schicht trocknet dann unter der Einwirkung der Luft in ganz kurzer Zeit von einem Wassergehalt von 90-95% auf ca. 50% aus. Durch sinnreiche Maschinen wird dieser luftgetrocknete Torf zusammengeführt und zur Fabrik transportiert, wo er mit einem neuen wärme-sparenden System weiter auf ca. 12% Wassergehalt getrocknet wird. Dieses getrocknete Produkt wird dann einer üblichen Brikettierung unterworfen, wobei sich als Endprodukt ein harter, fester und relativ schwerer Brennstoff mit einem effektiven Heizwert von ca. 4500 kcal/kg ergibt. Diese Briketts würden als ein geeigneter Rohstoff in Betracht kommen für die Herstellung von Synthesegas zur Benzingerinnung nach Fischer-Tropsch. Für Sumpfhidrierung nach Bergius-IG. könnte unbrikettiertes getrocknetes Torfpulver angewandt werden, und für verschiedene Heizwecke, z.B. Energiegewinnung von Dampfkesseln, ist der luftgetrocknete Fräs-Torf ein ausgezeichnete Brennstoff.

Die Peco-Methode wird von einem Werk in Irland mit einer Kapazität von ca. 50 000 t Briketts/Jahr angewandt, und seit ein paar Jahren in einer Fabrik auf Jütland mit einer Kapazität von über 20 000 t/Jahr. Ausserdem sind, wie angegeben wird, für 2 Fabriken von je 30 000 t anderweitig Abschlüsse getroffen worden und mit gewissen anderen Ländern sollen Unterhandlungen im Gange sein. Das Verfahren wird von der Peco Ltd., London verwertet.

3.) Von grossem Interesse ist, wie erwähnt, die Möglichkeit, flüssige Brennstoffe aus Torfbriketts dadurch zu erhalten, dass daraus zuerst Torfteer gewonnen und dieser dann weiterverarbeitet wird. Dies kann entweder durch Destillation, evtl. zusammen mit Kracken, oder durch Hydrierung nach dem Bergius-I.G.-Verfahren geschehen, wobei Benzin und Öle erhalten werden.

Raffination allein durch Destillation und Kracken dürfte nach den in Deutschland gewonnenen Erfahrungen aus der Raffination des ähnlichen Braunkohlenteeres verhältnismässig einfach sein und auch nicht besonders teuer in Anlage und Betrieb. Bezüglich Hydrierung von Torfteer nach der Methode Bergius-I.G. wird auf das früher erwähnte verwiesen.

Torfteer dürfte z.Zt. kaum in industriellem Massstab hergestellt werden, aber aus einem ausgeführten Versuch in halbertechnischen Massstab geht hervor, dass solcher Teer ohne Schwierigkeiten durch Tieftemperaturdestillation (Schwelung) auf etwa gleiche Weise erhalten werden kann wie man aus Braunkohle Braunkohlenteer gewinnt. In Deutschland hat die letztere Fabrikation sehr grossen Umfang. Man kann die Produktion flüssiger Brennstoffe auf diesem Wege auf ca. 400.000 t/Jahr schätzen. Bei einer solchen Tieftemperaturdestillation wird teils Koks, teils Teer erhalten. Der Koks ist von relativ hohem spezifischen Gewicht und dürfte wahrscheinlich statt Gaskoks in Kesseln und möglicherweise zu metallurgischen Zwecken angewandt werden können. Für die Herstellung von Synthesegas nach der Fischer-Tropsch-Methode ist der Koks ohne Zweifel ein ausgezeichnete Rohstoff. Das Material dürfte weiter aufgrund seines geringen Aschegehaltes und hohen Volumengewichtes besonders geeignet sein für den Generatorbetrieb von Motorfahrzeugen. Da bisher in unserem Land nur kleinere Versuche über die Trocken-Destillation von Torf ausgeführt sind, kann der Ausschuss sich natürlich im gegenwärtigen Stadium der

Herstellungskosten:

Die Berechnungen der verwertenden Firma sind eingehend nach den Verhältnissen in unserem Land geprüft worden, wobei sich folgende Fabrikationskosten ergeben haben:

	<u>Kronen/t</u>
Luftgetrockneter Fräs-Torf mit 50% Wassergehalt und einem Heizwert von ca. 2500 kcal	3,-
Torfpulver mit 10-12% Wassergehalt und einem Heizwert von 4500 kcal	11,-
Torfbriketts mit einem Heizwert von 4500 kcal	14,-

Im Herstellungspreis sind gewisse Kosten für die Bewachung eingerechnet.

Das Verfahren hat in Fachkreisen starkes Aufsehen erregt und dürfte für unser Land von grossem Interesse sein, nicht nur vom Gesichtspunkt der Ölherstellung aus, sondern auch als eine mögliche Methode, im Inland zu einem wirtschaftlichen Preis feste Brennstoffe zu gewinnen, was besonders im Falle einer Absperrung von allergrösster Bedeutung werden kann.

Möglichkeiten der Herstellung flüssiger Brennstoffe aus Torf.

Bemüglich der Möglichkeiten, mit Torf als Ausgangsmaterial flüssige Brennstoffe herzustellen, ergibt sich aus dem vorstehenden, dass man die Wahl zwischen 3 Wegen hat:

- 1.) Nach dem Fischer-Tropsch-Verfahren können Benzin und Öle hergestellt werden dadurch, dass man auf die früher angegebene Weise Torfbriketts vergast, wonach aus dem Synthesegas flüssige Brennstoffe hergestellt werden.
- 2.) Nach dem Bergius-IG-Verfahren kann getrocknetes Torfpulver direkt hydriert werden, wobei man Torfbriketts für die Wasserstoffherzeugung und 50%-ig luftgetrockneten Fräs-Torf für Erhitzungs- und Energiezwecke anwendet.

Untersuchungen nur schätzungsweise über die Anwendungsmöglichkeiten oder den Wert des Torfkokes aussern.

Der Ausschuss ist zu dem Schluss gekommen, dass ausser der Herstellung von Alkohol, die weiter unten behandelt wird, man mit den jetzt existierenden Methoden kaum eine andere Herstellung von synthetischem Motorbrennstoff in Betracht ziehen kann als die Hydrierung flüssiger Produkte nach der Bergius-I.G.-Methode. Dabei können auf Torfteer die grössten Hoffnungen gesetzt werden. Der Torfteer scheint bei seiner Destillation bemerkenswerte Mengen an Ölen mit einem Siedepunkt unter 325° zu ergeben und muss sich daher besonders gut für Hydrierung im Gaszustand eignen.

Eine Anwendung der Hydrierungs- oder Synthese-Methode mit festem Rohstoff in unserem Land erfordert nach den Darlegungen sehr viel Kapital und ist mit hohen Fabrikationskosten verbunden. Es ist nicht ausgeschlossen, dass evtl. Anlagen verhältnismässig schnell unmodern werden können, in welchen Falle man mit noch höheren Kosten rechnen müsste. Bei der Anwendung dieser neuen Methoden werden nämlich unaufhörlich neue Versuche und Erfindungen gemacht, die oft kostspielige Umbauten und Veränderungen mit sich bringen.

Es ist nicht möglich, hier daran zu denken, kleinere Modellfabriken anzulegen, die bei Bedarf rasch ausgebaut werden könnten. Die kleinsten technisch denkbaren Produktionseinheiten sind nämlich für die Bergius-I.G.-Methode ca. 100 000 t und für die Fischer-Tropsch-Methode ca. 25 000 t Kapazität. Die Bauzeit für diese Fabrikgrössen wird auf etwa 4 und 2 Jahre für eine I.G.- bzw. eine Fischer-Fabrik berechnet. Hierzu kommt, dass die Anlagen mit den relativ grossen Flächen, die sie einnehmen, sehr leicht durch Luftangriffe gefährdet werden können.

Untersuchungen nur schätzungsweise über die Anwendungsmöglichkeiten oder den Wert des Torfkokes aussern.

Der Ausschuss ist zu dem Schluss gekommen, dass ausser der Herstellung von Alkohol, die weiter unten behandelt wird, man mit den jetzt existierenden Methoden kaum eine andere Herstellung von synthetischem Motorbrennstoff in Betracht ziehen kann als die Hydrierung flüssiger Produkte nach der Bergius-I.G.-Methode. Dabei können auf Torfteer die grössten Hoffnungen gesetzt werden. Der Torfteer scheint bei seiner Destillation bemerkenswerte Mengen an Ölen mit einem Siedepunkt unter 325° zu ergeben und muss sich daher besonders gut für Hydrierung im Gasezustand eignen.

Eine Anwendung der Hydrierungs- oder Synthesemethode mit festem Rohstoff in unserem Land erfordert nach den Darlegungen sehr viel Kapital und ist mit hohen Fabrikationskosten verbunden. Es ist nicht ausgeschlossen, dass evtl. Anlagen verhältnismässig schnell unmodern werden können, in welchem Falle man mit noch höheren Kosten rechnen müsste. Bei der Anwendung dieser neuen Methoden werden nämlich unaufhörlich neue Versuche und Erfindungen gemacht, die oft kostspielige Umbauten und Veränderungen mit sich bringen.

Es ist nicht möglich, hier daran zu denken, kleinere Modellfabriken anzulegen, die bei Bedarf rasch ausgebaut werden könnten. Die kleinsten technisch denkbaren Produktionseinheiten sind nämlich für die Bergius-I.G.-Methode ca. 100 000 t und für die Fischer-Tropsch-Methode ca. 25 000 t Kapazität. Die Bauzeit für diese Fabrikgrössen wird auf etwa 4 und 2 Jahre für eine I.G.- bzw. eine Fischer-Fabrik berechnet. Hierzu kommt, dass die Anlagen mit den relativ grossen Flächen, die sie einnehmen, sehr leicht durch Luftangriffe gefährdet werden können.

In allen diesen Hinsichten sind Hydrierungsfabriken für Teere bedeutend vorteilhafter. Dabei können Torffabriken und Torfdestillationsanlagen verhältnismässig rasch errichtet werden. Wenn es sich besonders um die Beschaffung von Heizöl handelt, braucht man natürlich nicht zur Hydrierungsmethode zu greifen, sondern kann wohl den Torfteer als solchen evtl. nach einer Destillation hierzu anwenden.

Erhitzen von Holz- oder Zelluloseabfalläugen mit Chemikalien.

Auch diese Frage hat der Ausschuss aufgenommen, aber er glaubt, das Ergebnis von Erfahrungen aus der Fabrik in Perstorp abwarten zu müssen, die bald in Gang kommen soll, bevor die Frage der Fortsetzung von Versuchen betr. der Gewinnung flüssiger Brennstoffe aus Zelluloseabfalläugen in Behandlung genommen wird.

Herstellung von Öl durch Destillation von Schiefer.

Die Schieferfrage ist, wie bekannt, schon lange Gegenstand des Interesses gewesen, und es sind Untersuchungen vorgenommen worden auf Anregung sowohl der staatlichen Behörden wie von Privaten.

Gewinnung von Öl durch Destillation von Schiefer findet in mehreren Ländern statt, z.B. in Frankreich, Schottland, Estland und der Mandschurei, sie haben aber keinen grösseren Umfang erreicht. Die Schiefer, die in diesen Ländern verwertet werden, geben im allgemeinen grössere Ölausbeute als der schwedische Schiefer. Ein Vorteil des letzteren ist, dass er leicht zugänglich und daher verhältnismässig billig in den Abbaukosten ist. Die geringe Ölausbeute hat jedoch dazu geführt, dass eine Verwertung unter normalen Verhältnissen sich bisher nicht als lohnend erwiesen hat.

Der Ausschuss berichtet im weiteren über den Umfang des Betriebs bei dem Schieferölwerk bei Kinnaskalle, das bekanntlich der Königl. Marineverwaltung gehört, und teilt mit, dass letztere gewisse Erweiterungen und Versuche plant, weshalb nach Ansicht des Ausschusses kein Anlass besteht, z.Zt. irgendwelche Massnahmen in dieser Hinsicht vorzuschlagen.

Herstellung von Alkohol oder Produkten daraus.

Der Absatz von Sprit für Zumischung zum Benzin für Motorzwecke ist von den Behörden auf 19,2 Mill. Ltr., berechnet als 100%-iger, begrenzt worden. Infolge der Erhöhung des Benzinverbrauchs um etwa 10% pro Jahr ist der Bezugsprozentsatz im Ganzen genommen allerdings in den letzten Jahren von höchstens 3,6 bis auf z.Zt. 2,6 gesenkt worden. Der Sulfitsprit hat ausserdem einen steigenden Absatz für Haushalts- und technische Zwecke. Die gesamte Menge an Motoralkohol und anderen Sulfitsprit, die von der Wein- und Spritzentrale A.G. bezogen werden soll, wird von Sr. Majestät festgesetzt. Für das laufende Produktionsjahr ist bisher eine Menge von 27 Mill. Ltr. 100%-igen Sprits (54 000 000 Normalliter) genehmigt worden, aber die Menge nimmt zu in dem Masse, wie der Bedarf für technische und Haushaltszwecke steigt, weshalb es möglich scheint, dass 28-29 Mill. Liter in dem Produktionsjahr, das mit dem 30. September 1938 abschliesst, zum Absatz gelangen können.

Die gegenwärtige Kapazität der Sulfitspritsfabriken entspricht 37 Mill. Ltr. 100%-igen Sprits, d.h. die Fabriken wurden bis auf ungefähr 3/4 ihrer Kapazität betrieben.

Es ist bemerkt worden, dass bei Absperrung oder Krieg die Fabrikation von Sulfitsmasse wahrscheinlich eingeschränkt werden muss, und dass infolgedessen die verfügbare Menge Sulfitsprit sich vermindern würde gerade dann, wenn sie am stärksten benötigt würde.

Mann kann jedoch durch verschiedene Massnahmen die Nachteile einer solchen evtl. Einschränkung in der Masse-Fabrikation beseitigen, nämlich:

Durch eine bessere Ausnutzung der Lauge kann die Spritausbeute um ca. 25% erhöht werden. Unter gewissen Voraussetzungen dürfte diese Zahl noch auf 50% gesteigert werden können.

Durch Anwendung einer kürzlich erfundenen Methode betr. eine Änderung der Sulfitzellulosekochen kann man, wie berechnet wurde, die gegenwärtige Spritgewinnung pro t Masse etwa verdoppeln, sodass unter normalen Verhältnissen bei Vollbetrieb der jetzt vorhandenen Fabriken man mit einer bedeutend grösseren Maximalproduktion als normal würde rechnen können.

Ausser den erwähnten Möglichkeiten, die Spritausbeute zu erhöhen, gibt es Möglichkeiten, Alkohol aus Holz herzustellen, ohne gleichzeitig Sulfitmasse produzieren zu müssen, nämlich durch Verzuckerung von Holz mit Säuren und Vergärung des Zuckers. 2 Methoden hierfür sind ausgearbeitet worden, nämlich die von Scholler und von Bergius-Hägglund, nach denen in besonderen Fabriken Holz verzuckert werden soll. Eine gewisse Modifikation der Scholler-Methode ist von dem Kuhlerei-Laboratorium vorgeschlagen worden.

Ausserdem liegen gewisse Vorschläge vor, im Falle einer Absperrung provisorisch die Koher der Sulfitfabriken für Holzverzuckerung zu verwerten.

Da bei einigen dieser Methoden zuckerreichere Lösungen erhalten werden als die Sulfitlauge, kann durch Zusatz solcher konzentrierteren Zuckerlösungen zur Sulfitlauge der Zuckergehalt bei der Vergärung erhalten werden, wodurch die Kapazität der Sulfit-sprittfabriken gesteigert werden kann. Es ist natürlich auch möglich,

die Spritfabriken der Sulfitapritfabriken auszunutzen, um darin Sprit ausschliesslich aus Zuckerlösungen von einer Holzversuekerungsanlage herzustellen für den Fall, dass man bei gewissen Fabriken genötigt sein sollte, die Masse-Fabrikation völlig einzustellen.

Der Verkaufspreis der Sulfitfabriken für Motoralkohol an die Sprit-Zentrale betrug anfangs 28,2 Öre/Liter, ist aber jetzt auf 25 Öre/Liter heruntergegangen. Der Preis soll den Herstellungskosten bei einer mittelgrossen Fabrik ohne anderen Gewinn als Zins und Amortisation des Kapitals entsprechen. Bei grossen Fabriken scheinen jedoch die Produktionskosten geringer zu sein, insbesondere unter der Voraussetzung, dass Vollbetrieb eingehalten werden kann. Ein Unternehmen hat angeboten, aus einer geplanten Fabrik Motoralkohol für etwa 21 Öre/Liter zu liefern, d.h. ungefähr denselben Preis pro Liter wie der Handelspreis für Benzin an Grossverbraucher.

Motoralkohol ist bekanntlich ein ausgezeichnete Zusatzstoff zu Benzin, besonders dadurch, dass der Benzinnischung gewisse erwünschte Eigenschaften (z.B. für Flugzwecke) verliehen werden, die bei ungemischtem Benzin nicht vorliegen.

In letzter Zeit sind jedoch einige Erfindungen gemacht worden, durch die man berechtigt ist, Hoffnungen auf erhöhte Anwendung von Alkohol zu setzen. So kann man durch eine einfache Umwandlung von Alkohol in eine Mischung von Äther und Alkohol, sogenannten Ätheralkohol, einen Brennstoff erzeugen, den man anscheinend vorteilhaft sowohl für sich, als sogar in den sehr anspruchsvollen Flugzeugmotoren, wie auch in verschiedenen Benzinnischungen anwenden kann, ohne dass der Sprit zuerst zu Motoralkohol konzentriert wird.

Auf Veranlassung sowohl der Luftwaffe wie auch des Ausschusses sind einige Versuche unternommen worden mit diesem neuen

Brennstoff, die im ganzen die erwähnten Erfahrungen vom Ausland zu bestätigen scheinen. Es wäre wünschenswert, wenn diese Versuche in grösserem Maßstabe ergänzt würden, und eine gewisse Menge Sulfitsprit an eine in der Schweiz bestehende Fabrik geschickt würde, um in Äthylalkohol umgewandelt zu werden.

Ein anderer Motorbrennstoff ist hergestellt worden, indem man Acetylen auf Methylalkohol einwirken liess, wodurch ein neuer Brennstoff, Methylacetol, erhalten wird mit relativ hohem Brennstoffwert und anderen, bei einem Motorbrennstoff wichtigen Eigenschaften. Es dürfte nicht ausgeschlossen sein, eine ähnliche Verbindung aus Äthylalkohol (Sulfitsprit) und Acetylen herzustellen. Das Acetylen, das aus Calciumcarbid gewonnen wird, wozu letzteres in grossen Mengen im Lande hergestellt wird, geht in den Brennstoff ein mit einem nicht unbedeutenden Teil seines Gewichtes, sodass man auf diese Weise die in Form von Alkohol zugänglichen Brennstoffmengen würde erhöhen können. Es wäre ausserdem sicher von sehr grosser Bedeutung, wenn man in der erwähnten Weise aus Alkohol einen ganz neuen Motorbrennstoff gewinnen könnte.

Es erscheint daher besonders angebracht, Untersuchungen ausführen zu lassen bezüglich der Möglichkeiten, einen Motorbrennstoff aus Äthylalkohol und Acetylen herzustellen. Zunächst müssten diese Untersuchungen im Laboratoriumsmaßstab ausgeführt werden.

Der Ausschuss betont, dass die Produktion von Motoralkohol einer unserer wichtigsten Wege ist, um eingeführte Motorbrennstoffe zu ersetzen, und die einzige Methode, die gegenwärtig für schwedische Verhältnisse völlig geklärt ist.

Daneben wäre noch zu erwähnen, dass Alkohol einer der wichtigsten Rohstoffe für die Herstellung verschiedener wichtiger

chemischer Produkte ist, die in einem evtl. Kriegsfall unmittelbar notwendig werden würden. Der Verbrauch an Alkohol für solche Zwecke wird auf einen beträchtlichen Wert berechnet.

Wie oben erwähnt, können bei den Sulfitspiritfabriken im Notfalle bedeutende Mengen Alkohol produziert werden, wahrscheinlich auch bei einer beträchtlichen Einschränkung der Produktion von Sulfitsellulose. Es ist daher sehr wünschenswert, dass soviel Sulfitsfabriken wie nur möglich mit Einrichtungen für Spiritproduktion ausgerüstet werden.

Der Ausschuss schließt seinen vorläufigen Bericht ab mit folgender Zusammenfassung:

Es ist bei den gegenwärtigen Preisen nicht wirtschaftlich lohnend, mit den jetzt bekannten Methoden und unter Anwendung schwedischer Rohstoffe eine Produktion aufzuziehen, deren Wirtschaftlichkeit sich nur auf die Herstellung flüssiger Brennstoffe gründen würde.

Aufgrund der sehr hohen Kapital- und Herstellungskosten hält es der Ausschuss nicht für ratsam, eine Anwendung der Hydrierungs- oder Synthesemethode zu versuchen, um direkt aus einheimischen festen Brennstoffen flüssige Motorbrennstoffe zu erzeugen.

Bei Anwendung der Hydrierungsmethode auf Teere verschiedener Art sind die Aussichten günstiger als bei Anwendung von festem Ausgangsmaterial. Hierbei möchte der Ausschuss die Aufmerksamkeit besonders auf die Möglichkeit lenken, durch Tieftemperaturdestillation von Torfbriketts einen für solche Zwecke anwendbaren Teer zu gewinnen, und er schlägt vor, dass für verschiedene Untersuchungen bezüglich der Torfgewinnung und der Darstellung von festen Produkten von Torf sowie deren weiterer Behandlung ein Betrag von 150 000 Kronen

zur Verfügung gestellt wird.

Man kann erwarten, dass die im Bau befindliche Anlage in Ferstorp für die Herstellung flüssiger Produkte durch Druckerhitzung von Holz in der nächsten Zeit in Betrieb kommt, und dass dort Erfahrungen von grundlegendem Wert gewonnen werden können für die Beurteilung der ganzen Gruppe von Methoden, die durch eine Alkalibehandlung von Holzmaterialien oder Laugen mit nachfolgender Trockendestillation gekennzeichnet werden. Von behördlicher Seite unterstützte Versuche für eine Gewinnung flüssiger Brennstoffe aus Ab-laugen von Zellulosefabriken und dergleichen sollten daher zweckmässig in Erwartung solcher Erfahrungen zurückgestellt werden.

Fortgesetzte Untersuchungen müssen angestellt werden bezüglich der Methoden, um in grösserem Maassstab Öl aus Schiefer zu gewinnen, wobei auch die Möglichkeiten beachtet werden müssen, die Destillationsgase des Schiefers sowie ihren Stickstoff- und Schwefelgehalt besser als in gegenwärtigen Anlagen auszunutzen. Die Herstellung von Motorsprit ist zweifellos einer unserer wichtigsten Auswege, um importiertes Benzin zu ersetzen, und die einzige Methode, die gegenwärtig für eine Anwendung in grossem Maassstab unter schwedischen Verhältnissen völlig geklärt ist. Bezüglich der Möglichkeit, die Spritfabrikation im Falle einer Absperrung aufrecht zu erhalten bzw. zu erweitern, möchte der Ausschuss folgendes bemerken:

Durch besondere Einrichtungen beim Betrieb kann die Ausbeute an Sprit pro t Masse bei vorhandenen Sulfithfabriken in recht wesentlichem Maasse gesteigert werden, sodass die normale Spriterzeugung auch bei gewissen Einschränkungen in der Zelluloseproduktion würde aufrecht erhalten werden können. Ausserdem kann Sprit durch Versäuerung von Holz mit Säuren in besonderen Anlagen hergestellt werden.

Es ist auch eine Methode vorgeschlagen worden, nach der Holzzucker bei Bedarf provisorisch in vorhandenen Sulfitfabriken hergestellt werden könnte, ohne Zusammenhang mit der Zelluloseerzeugung, um dann in vorhandenen Sulfitspiritfabriken verwertet zu werden.

Für die Erprobung dieser Bestimmungsmethoden wird um einen Betrag von 15 000 Kronen nachgesucht.

Versuche im Ausland lassen darauf schliessen, dass man aus Äthylalkohol gewisse andere Produkte, z.B. Ätheralkohol herstellen kann, die sehr gute Eigenschaften als Motorbrennstoffe haben. Für die Herstellung solcher neuer Motorbrennstoffe und damit angestellende Versuche wird ein Betrag von 25 000 Kronen beantragt.

TITLE PAGE

20. Mechanismus der Hydrierung-Katalyse.
The mechanism of hydrogenation - catalysts.

Frame Nos. 105 - 108

19. Mai 1930. Lu 510.

Vortrag Direktor Dr. Otto Schmidt, Lu.

Mechanismus der Hydrierungs - Katalyse.

Was ist der Mechanismus der heterogenen Katalyse? Es wird nur behandelt die Hydrierung der doppelten und dreifachen C-Bindungen. Für diese Hydrierung wurden zuerst die Elemente der Eisen- und Platin-Gruppe geeignet gefunden. Für die Reaktion kommt aber auch das Kupfer in Betracht; es hydriert leicht C_2H_4 . Alle diese Elemente geben gefärbte Ionen. Diese Eigenschaft haben viele andere Elemente. Bei diesen Elementen ist die letzte innere Elektronenschale im Aufbau begriffen. Die Färbung wird durch Deformation des Anions, bewirkt durch diese Elemente, hervorgerufen. Alle Elemente dieser Gruppe können in verschiedenen Wertigkeiten auftreten. Kupfer nimmt allerdings hinsichtlich seiner Eigenschaften, die den anderen Elementen mit gefärbtem Anion zukommen, eine Ausnahmestellung ein. Nicht umfasst wird von der Definition, dass Hydrierungskatalysatoren gefärbte Anionen geben, z.B. das Zink.

Auf der Atomvolumen-Kurve stehen alle Hydrierungs-Katalysatoren in den Minima und zwar auf dem nach rechts ansteigenden Ast. Hierin wird Kupfer und Zink mit erfasst. Nicht erfasst aber wird das Ca, das auch die C_2H_4 hydriert, und das Na, das Naphthalin zu Tetralin zu hydrieren vermag. Eine Definition, die alles erfasst, beruht auf dem Ionenradius. Alle hydrierenden Elemente besitzen einen kleinen Ionenradius.

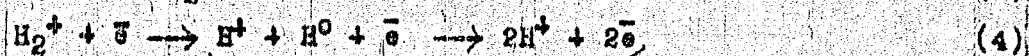
Zahlen über Ionenradien nach Grimm & Goldschmidt. Dr. Schmidt gibt Zahlen an über Eisen, Kobalt, Nickel, Kupfer, Zink. Je kleiner der Ionenradius in dieser Gruppe, desto stärker die Hydrierwirkung; Zahlen stimmen nicht absolut genau, aber doch sehr angenähert. Für einwertige Elemente max. $0,5 \text{ \AA}$, für 2-wertige Elemente max. $0,7 \text{ \AA}$, wenn Hydrierwirkung noch vorhanden sein soll: Formel: $r_n = \frac{n}{4,1 \times 10^{16}}$. Mit dieser Definition stimmen dann auch Na und Ca überein. Elemente, deren Ionenradien über die angegebenen Werte hinausgehen, haben keine hydrierende Wirkung: z.B. Pb und Ag. Massgebend sind also die Ioneneigenschaften. Die katalytisch wirkenden Elemente haben eine hohe Zahl von Ablösungselektronen in der äusseren Schale.

Es ist schon öfters die Ansicht vertreten worden, dass auch Oxyde katalytisch hydrierend wirken; das ist aber nicht der Fall; es genügt allerdings, dass die Oberfläche Metalle enthält.

Die Aufnahme des H durch die Elemente der Hydrierungsgruppe gehorcht einem Gesetz, das auf einen Dissoziationsprozess in H_2 hinweist: $H_2 \xrightarrow{\text{des}} 2H^+ + 2H^-$. Es wird oft die Annahme gemacht, dass der Wasserstoff bei der katalytischen Hydrierung in atomarer Form wirkt. Diese Annahme ist aber unwahrscheinlich. Unter den Bedingungen im Metall ist der Vorgang der Dissoziation gleich wahrscheinlich wie der des Übergangs in Ionen. Da nun der Übergang in Ionen viel rascher geht als die Dissoziation, muss angenommen werden, dass der Wasserstoff in den Hydrierungs-Katalysatoren in

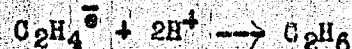
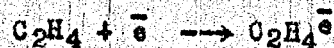
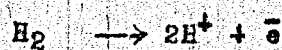
Ionenform vorliegt. Das konnte auch durch andere Forscher experimentell bewiesen werden.

Der Dissoziationsvorgang geht nach folgendem Schema:



H^+ ist besonders beständig.

Die Aktivierungswärme ist in Gasphase so gross, dass die Reaktion sich praktisch nicht vollziehen kann. Anders liegt die Sache, wenn der H gelöst ist in ein Medium mit hoher Dielektrizitätskonstanten. Diese Konstante ist für Metalle nicht zu messen, sie wird aber sehr gross angenommen. Massgebend für den Ablauf der Reaktion ist dann auch die Frage, ob das Ausgangsprodukt oder das Reaktionsprodukt besser in den Metallen löslich ist. C_2H_4 ist besser löslich als C_2H_6 , folglich tritt Bildung von C_2H_6 ein. Von den Gleichungen:



ist die erste die langsamste.

Es gelang, $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2$ zu einem Gas-Element zu kombinieren. (zeigt Skizze der Apparatur). ^{mit} Da ist der Beweis gebracht, dass es sich bei der Hydrierung von C_2H_4 zu C_2H_6 um eine Ionen-Reaktion handelt.

Durch diese Erklärung findet die Frage der Misch-Katalysatoren eine einwandfreie Deutung. Absolut reines Nickel hat keine katalytische Wirksamkeit. Werden dem reinen Dimethyl-Glyoxim-Nickel Stoffe zugesetzt, so tritt Beeinflussung ein. Durch Al_2O_3 und Cr_2O_3 tritt ~~aktivierende~~ Aktivierung ein, durch Alkali Vernichtung der Aktivität.

Bei den aktivierenden Zusätzen ist die ^{Ausbreitung} ~~Ausbreitung~~ arbeit für die Elektronen kleiner als bei den hydrierenden Katalysatoren.

Durch die oxydischen Zusätze entstehen auf der Katalysatoroberfläche Potentialdifferenzen.

Die ^{Effektivität} ~~Wirksamkeit~~ der Alkali-Verbindungen beruht darauf, dass die Katalysatoroberflächen mit dem Alkali überzogen wird, sodass keine Potentialdifferenzen mehr auftreten ~~kann~~. können

Wichtig ist für die Ausbildung der Potentialdifferenz, dass der Katalysator Spitzen mit kleinem Krümmungsradius hat. Werden diese Spitzen etwa durch Sinterung abgeschwächt, so lässt die katalytische Hydrierung nach.

gez. Krönig

TITLE PAGE

21. Benzin aus Steinkohle über Heizöl-Dieselöl.
Schätzung.
Gasoline from bituminous coal via fuel
oil Diesel oil. Estimate.

Frame Nos. 109 - 110

Hochdruckversuche
Nr. 558

2a

109, 3.5.1938, Wgh.

Schüttung

Benzin aus Steinkohle

über Heißeis-Dieselsol (vgl. Bilanz v. 2.4.)

P. Tafel
fr. Bismar

(21)

320 kg v. Abstr. Schweröl

Vac Dest

5 kg Verlust

367 kg redest. Schweröl

50 kg Vac. R. als zum Anreibesol (a Mengenverhältnis der
Anreibung ändert sich nur, dass der Abstr.
Schwerölteil von 211 kg auf 161 kg Schwer-
öl + 50 kg Vac. R. (std. besteht)

160 kg Rohbenzin - 2000

369 kg Mittelöl - 200-325°

267 kg Schweröl

110 kg Rückführöl

806 kg Einspritzung

K 6719 600 atm H₂ D. Satz 0.5

M. 01 u. 02 01 u. 02 gesamt 2.5 cbm Gas/

kg Einspritzung 1% Vergasung, Frisch-D. Satz

21 kg Vergasung 2%

H₂-Verbr. 15/335

778 kg Abstr. für

chem. 330 cbm/t RK

gel. 30

Verl. 10

370 cbm H₂/t RK

Destill.

3 kg Dest.-Verl.

220 kg Benzin 0.2-73 33% 100°

110 kg Rückstand über 325°

445 kg 6719 Mittelöl

266 kg Mittelöl

711 kg Einspritzung, K 6434, 250 atm H₂ 0.5% S-Zusatz
auf 6719-Mittelöl, Leistung 0.5 Vergasung 12%
Kohl. 5.6%, 2 cbm Gas/kg

55 kg Vergasung

H₂-Verbr. 15/735

668 kg 6434 Abstr.

chem. 170 cbm H₂/t RK

gel. 13

Verl. 7

190 cbm H₂/t RK

Destillation

4 kg Verlust

396 kg Benzin 0.2-74 42% 100°

266 kg 6434 b-Mittelöl

Sa. S+G-Ph. 1525 m³/t RK

= 2470 m³/t RK

Sa. 616 kg Benzin 30% 100° 0.2-73

Hydrogas: 18 kg O a 14 100 = 255 000 WE/t RK

30 cbm H₂ a 2300 = 70 000

47 kg O a 17100 = 805 000

13 cbm H₂ a 2300 = 30 000

1 160 000 WE/t RK

Bei 95% Ausbeute:

G Phase = 1.1 106 WE/to RK

= 1.8 106 WE/to Benzin

S + G Phase = 3.3 106 WE/t RK

= 5.3 106 WE/to Benzin

1287h

110 29.4.38 Wch. 2

John Currier

Schätzung

Steinkohlehydrierung über Heizöl

(vgl. Bilanz v. 4.4.)

200 kg Benzin -215°
229 kg Mittelöl
270 kg Abstr. Schweröl

Vac. Dest.

(14 kg Vac. Rückstand gehen i. Kohleofen)

3 kg Dest. Verlust
267 kg red. Schweröl
229 kg Mittelöl

496 kg Einspritzung

K 6719, 600 atm, D's. 0,5

3 cbm Gas/kg. 2% Verg.

10 kg Vergasung
484 kg Abstreifer

Dest.

2 kg Verlust
40 kg Benzin
442 kg Dieselöl

cbm H₂(15/735)/t Reink.

270 m³ H₂/t Reink

Verl. 15 "

gel. 25 "

310 m³ H₂/t Reink

S+G'phase 1275 abm/t Reink

" 1870 "

mit Rückkompr. aus S.-u.

G.-Phase

1800 cbm/t Prod.

Produkte: 240 kg Rohbenzin

442 kg Dieselöl

682 kg Prod. f. Reinkohle = 1,47

Hyabgas:

8 kg O a 14 000 = 110 000

25 cbm H₂ a 2400 = 60 000

} 0,17 · 10⁶ WE/t Reinkohle

S.-Phase 2 310 000

2 480 000

S + G-Phase bei 95% Ausbeute = 2,35 · 10⁶ WE/t Reinkohle

= 3,4 · 10⁶ WE/t Produkte

TITLE PAGE

22. Abfallende und ansteigende Temperatur bei der
Hydrierung von ober-schlesischer Steinkohle.
Decreasing and increasing temperature
during the hydrogenation of Upper Silesian
bituminous coal.

Frame Nos. 111 - 112

Hochdruckversuche
Lu 1

2c

111
11. 4. 1914

Gr. Pz.

Handkoll. hydriert. Autoklavversuche

Abfallende und ansteigende Temperatur bei der Hydrierung
von oberschlesischer Steinkohle.

(Versuche im Drehautoklaven)

22

Zusammenfassung:

In Leuna wurde gefunden, daß bei abfallender Temperaturlage (von Ofen I und II nach Ofen III und IV Temperatur abfallend) bessere Asphaltwerte erhalten werden als wenn die Temperatur gegen die letzten Ofen gesteigert wird bzw. die Temperatur in allen Ofen gleich liegt. Zur Nachprüfung dieser Erkenntnis wurden im Drehautoklaven Versuche ausgeführt, bei denen bei allen Versuchen eine mittlere Temperatur von 23,2 MV (445°C) eingehalten wurde. Im Verlauf der Verweilzeit wurde einmal die Temperatur gleichmäßig von 24,0 MV auf 22,4 MV gesenkt, bzw. bei 23,2 MV konstant gehalten und einmal von 22,4 MV auf 24,0 MV gleichmäßig gesteigert. Die dabei erhaltenen Ergebnisse sind in der Tabelle erhalten und lassen folgendes erkennen:

In Übereinstimmung zu der Feststellung von Leuna ergaben auch diese Autoklavenversuche, daß bei abfallender Temperatur die Asphaltreduktion günstiger ist als bei konstanter bzw. steigender Temperatur. Außerdem scheint auch der Abbau etwas günstiger zu sein. Die Spaltung dagegen ist bei ansteigender Temperatur günstiger. Dies könnte so erklärt werden, daß ein längeres Verweilen bei tieferer Temperatur für die nachfolgende Spaltung günstig ist, wobei sich bei der Aufheizung die weitgehend aromatischen Produkte zu besser spaltbaren hydroaromatischen Produkten aufhydriert werden. Das Verhältnis von Gas zu Ölneubildung ist bei allen Fahrweisen konstant.

Gemeinsam mit
Dr. Schiffmann
" Schmitt.

gez. Graßl

" Bank

*Wird im Nachprüf. zur Aufklärung
im hydrierten Kohlen.*

Abfallende und ansteigende Temperatur bei der Hydratierung von
oberschlesischer Steinkohle im Drehautoklaven.

Versuchsbedingungen:

Anheizzeit: 3 Stunden; Reaktionszeit: 3 Stunden

Kohle: K 1242 v. 28.3.43 (Beuthen- + Esinitzgrube)

Kontakt: 1,2 % $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ + 1,5 % Bayermasse + 0,3 % Sulfigran.

Temperatur	<u>Abfallend</u> von 460 auf 432° 24,0 bis 22,4 mV	<u>Konstant</u> bei 446° 23,2 mV	<u>Ansteigend</u> von 432 auf 460° 22,4 bis 24,0 mV
Abbau	98	97,3	96,0
Spez. Gew. v. 01/20°	1,060	1,065	1,060
% Asphalt 1.01	4,8	6,0	5,6
% Asphalt a. R.-Kohle	5,1	6,5	6,1
% Neubildung bis 325°	81	92	104
% Vergaeung a. Neubildung + Verg.	19	18,5	19

TITLE PAGE

23. Schleuderversuche mit Abschläm aus der
Teerkammer Brux.
Centrifugal experiments with sludge from
the tar chamber Brux.

Frame Nos. 113 - 114

20

113

J. M. M. M.

Hochdruckversuche
Luft

10. März 1944. Gg/L.

23

Schleuderversuche mit Abschläm aus der Teerkammer Brix.

In Brix fällt beim Schleudern des Abschlammes aus den Teerkammern¹⁾ in den Hauboldtschleudern mit der Kennziffer von 1200 ein Schleuderöl mit ca. 17% Festem an, wobei das Feste größtenteils aus μ -feinen Anteilen besteht. Infolge der Rückführung des Schleuderöls in die Teerkammern reichern sich die feinsten Teilchen im Abschläm an und verursachen so den schlechten Schleudereffekt.

Nach Untersuchungen von Dr. Lemme besteht die Kornfeinheit des Abschlamms aus ca. 15 % Teilchen von 18 - 46 μ , ca. 40% Teilchen von 4 - 4,5 μ und ca. 45 % Teilchen von 1 - 1,5 μ .

In der Steimelversuchsschleuder mit der Kennziffer 2720 sind eine Reihe von Schleuderversuchen mit Abschläm von Brix durchgeführt worden, um festzustellen, ob ein Zusatz von unbehandeltem und mit Schwefelsäure getränktem Generatorstaub und ein Zusatz von Schwefelsäure zum Abschläm eine Verbesserung des Schleudereffektes bewirkt. Der Generatorstaub bestand aus dem Rückstand auf dem 6400 (= 0,075 mm) Maschensieb.

Die Zusatzmengen und die Schleudernergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Der Abschläm wurde nach Zugabe des Zusatzmittels 3 Stunden bei 140 °C gerührt und anschließend bei dieser Temperatur geschleudert.

Die Versuche zeigen, dass der Schleudereffekt durch eine wirksamere Schleuder (Versuch 1) schon verbessert wird, dass dagegen der Zusatz von Generatorstaub in steigender Menge von 2 - 5 % (Versuch 2-5) nicht eine Verbesserung im Festgehalt des Schleuderöls bringt.

Der Zusatz des mit 10 und 20 % Schwefelsäure getränkten Generatorstaubes bringt im Vergleich zum Versuch ohne Zusatz nur eine unwesentliche Steigerung des Schleudereffektes (Versuch 6 und 7). Die Zugabe von 0,5 % Schwefelsäure zum Abschläm vor und nach dem Zusatz des Generatorstaubes (Versuch 9 und 8) bringt kein reineres Schleuderöl.

Zusammenfassung.

Das in der Steimel-Versuchsschleuder mit der Kennziffer 2720 beim Schleudern von Abschläm aus Brix anfallende Schleuderöl enthält ca. 12% Feststoff gegenüber ca. 17% Feststoff im Schleuderöl der technischen Hauboldtschleuder mit der Kennziffer 1200. Durch Zusatz von Generatorstaub, von mit Schwefelsäure getränktem Generatorstaub und von Schwefelsäure in geringer Menge lässt sich der Schleudereffekt nicht verbessern.

1) 21,5 % Festes.

gez. Gieg.

2. 9. 44

Schleuderversuche mit Abschläm aus der Feerkammer Brk in der 2-fachschleuder

114

TITLE PAGE

24. Einwirkung von Schwefelnatrium auf
Abstreifer-Schweröl.
The action of sodium sulfide on stripper
heavy oil.

Frame Nos. 115 - 116

1944

Am 20. Oktober 1944 wurde ein 400 l. Behälter mit 20 % Schwefelsäure und 80 % Wasser gefüllt und mit 1000 g Schwefel beladen. Nach Beendigung der Versuche wurde der Behälter mit Wasser gewaschen und in Filtrationsapparat und Kolben überführt.

1. Bill of Sale. Customer's signature. (P. 10-11, 15-16)

	n-Asphalt	Eokeloat	S-Asphalt	Topsoil
Wedge product	1.44%	2.7%		
bei 120° cone points gr.	2.25%	3.10%	57%	15%
bei 120° + 0.5% K 3103 gr.	3.51%	4.8%	14%	21%
		Some stark ge- light		
bei 120° + 2% K 3103 gr.	3.90%	8.5%	172%	215%
		Some stark ge- light		
bei 120° + 0.5% K 3114 gr.	3.71%	5.5%	158%	107%
		Some stark ge- light		
bei 120° + 2% K 3114 gr.	4.00%	8.5%	179%	215%
		Some stark ge- light		
bei 120° + 0.5% K 6709 gr.	7.19%	4.7%	398%	74%
bei 120° + 2% K 6709 gr.	7.55%	8.0%	426%	226%

Ergebnis.

Die Versuche zeigen, dass allein bei 7 stündigem Röhren des Abstreifer-Schwarzes ohne Zusatz jedoch bei 120° der Asphaltgehalt um 57% und der Kokstest um 15% ansteigt. Beträchtliche Steigerungen dieser Daten erzielt das Produkt bei steigendem Zusatz von Schwefelnatrium verschiedener Herkunft. Besonders stark polymerisierend wirkt Sulfigran, das bei 0,5% bereits 398% Asphaltzunahme und bei 2% 426% Asphaltzunahme zeigt. Die Versuche zeigen überdies, dass die stärkste Polymerisation bei Zugabe von 0,5% bereits erreicht ist, denn Zugaben von 2% Schwefelnatrium ergeben im Asphaltgehalt und Kokstest keine weiteren der Zusatzmenge direkte proportionalen Steigerungen der Feste.

gez. Lemme

TITLE PAGE

25. Neue Benzinierungskontakte Wolframfreie
Benzinierungskontakte der Zusammensetzung
Oxyd-Fluorid Gemisch des Si, Al und Fe.
New benzinization catalysts. Benzinization
catalysts free from tungsten of the oxide-
fluoride of Si, Al and Fe type.

Frame Nos. 117 - 121

Hochdruckversuche
Lu 1

117 *H. J. Simon*
19. Februar 1944 Gth, Bp

Neue Benzinierungskontakte.

Wolframfreie Benzinierungskontakte der Zusammensetzung
Oxyd-Fluorid-Gemische des Si, Al und Fe.

Zusammenfassung.

- 1) Auf Grund von Mitteilungen des ANIC über gute Erfolge bei der Benzinierung sauberer Mittelöl mit Kontakten, die Si, Al und Fe in Form der Oxyde und Fluoride enthalten, wurden wieder Versuche mit solchen Kontakten in größerer Anzahl durchgeführt.
- 2) In Benzinierungsversuchen mit 8376-vorhydriertem Bruchsaler Gasöl wurde gezeigt, daß unsere Kontakte 6434 und 8797 (20 % aus Eisencarbonyl hergestelltes FeF_3 auf Terrana) hinsichtlich Spaltaktivität mindestens dasselbe leisten wie die besten Kontakte der ANIC. Bei diesen Versuchen konnte eine Überlegenheit des wolframfreien 8797 gegenüber 6434 hinsichtlich Spaltleistung und Benzinqualität nicht festgestellt werden. Mit beiden Kontakten werden bei diesen Produkten schon bei 17,5 MV = 348 °C über 60 % Benzin im Abstreifer erhalten.
- 3) Bei der Prüfung neu hergestellter Kontakte durch Benzinierung von schwefelsäurereaffiniertem Bruchsaler Gasöl zeigte sich, daß mit Kontakten, die FeF_3 auf Terrana oder synthetischen Al-Silikat enthalten, bei gleich guter Spaltleistung Benzine mit bis zu 2 Punkten besserer OZ als über Kontakt 6434 erhalten werden. Die Kontakte waren aber im allgemeinen empfindlicher gegen Betriebsstörungen (z.B. Abstellen wegen Fliegerangriff) als 6434.
- 4) Auch ohne Verwendung von aus Carbonyleisen hergestelltem FeF_3 konnten durch HF-Behandlung von Oxydmischungen brauchbare Benzinierungskontakte hergestellt werden.

gemeinsam mit:

Dr. Peters
Meeße
Trofimow

Dr. v. Finer
Wittmann

G. J. Günther

Im Sommer 1943 erfuhren wir, daß die Anio sehr gute Erfolge bei der Benzinierung sauberer Mittelöle (z.B. Erdöl-6434-B-Mittelöl) mit wolframfreien Kontakten des Typs Si-Al-Fe-Oxyd-Fluorid-Gemisch haben. Zu dieser Zeit hatten auch wir schon gute Erfolge, besonders mit einem Kontakt 8797, der auf nicht mit Flußsäure behandelter Bleicherde (6108) als Träger 20 % aus Carbonyleisen hergestelltes FeF_3 enthielt. (Vgl. hierzu Zus. 21 2521, Gth. 11.3.1943).

Auf Grund der Mitteilungen von der Anio wurden dann in Zusammenarbeit mit Dr. v. Föner und Dr. Wittmann erneut Benzinierungsversuche mit wolframfreien Kontakten in größerem Umfang aufgenommen. In einer ersten Versuchsgruppe wurde geprüft, ob mit unseren Kontakten 6434 und 8797 bei der Benzinierung von mit Kontakt 8376 vorhydriertem Bruchsaler Gasöl P 1203 ähnlich gute Ergebnisse erhalten werden wie bei der Anio. In einer zweiten Versuchsgruppe wurde das Gebiet der Si-Al-Fe-Oxyd-Fluorid-Kontakte mit einer Reihe neuhergestellter Kontakte auf Basis Oxydmischungen bzw. natürliche oder künstliche Bleicherden durch Stichproben abgetastet. (Benzinierung von schwefelsäureraffiniertem Bruchsaler Gasöl). Von den Ergebnissen interessieren jeweils in erster Linie die Spaltaktivität der Kontakte und in zweiter Linie die Qualität der erzeugten Benzine. Fast alle diese Versuche mußten infolge von Luftkriegsereignissen teilweise mehrmals unterbrochen werden, was die Beurteilung des Abklingens erschwerte.

Ergebnisse der Versuche.

Versuchsgruppe I: Benzinierung von P 1203/8376-B-Möl $> 150^\circ$ über Kontakt 6434 bzw. 8797.

Von der Anio wurden uns im Juli 1943 Versuchsergebnisse mitgeteilt, wonach z.B. mit deren Kontakt No. 540 ein raffiniertes Mittelöl bei 17,6 MV = 350°C und bei Durchsatz 1,0 und 200 atm Druck im geraden Durchgang zu 64 % in 150°C -Benzin mit OZ 76 umgewandelt wird. 6434 gab nach Mitteilung der Anio unter gleichen Bedingungen nur 36 % Benzin mit OZ 74. Aus den Rohausbeuten geschätzt dürften die Vergasungen dabei etwa gleich gewesen sein. Die B-Mittelöl-Anilinpunkte liegen bei K No. 540 um 10 Punkte tiefer als bei 6434. Daraufhin wurde unter unseren Standardbedingungen für Benzinierungsversuche (50 ccm-Ofen, 250 atm, Durchsatz 1,5, 2,7 ccm Gas/kg Öl, Zusatz von 0,75 % CS_2 zum Öl) je ein Versuch der Benzinierung von P 1203/8376-B-Mittelöl $> 150^\circ$ über Kontakt 6434 T-Pillen und über Kontakt 8797/I 1449 angefahren. Als Anfahrtemperatur wurde 18,5 MV = 365°C gewählt. Das P 1203/8376-B-Mittelöl $> 150^\circ$ hatte folgende Eigenschaften: spez. Gew./ 20°C : 0,787; Anilinpunkt: 75°C ; Siedebeginn 175°C ; -225 $^\circ\text{C}$ 55 %; Siedeende $310^\circ\text{C}/99\%$; Basenzahl (NAC-Methode): 0,9 mg KH_2/l . Der Verlauf beider Versuche ist auf dem anliegenden Kurvenblatt aufgetragen (Temperatur, Benzinkonzentration, Spaltaktivität bezogen auf P 1203/8376-B-Möl, Vergasung). Bei beiden Versuchen erwies sich die Temperatur von 18,5 MV als zu hoch. Im Verlauf der Versuche wurde die Temperatur beim 6434 auf 17,0 MV = 339°C und beim 8797 auf 17,5 MV = 348°C gesenkt. Diese Temperaturen sind trotz höheren Durchsatzes noch tiefer als die von der Anio bei ihren Versuchen angewandten. Die erreichte Spaltung ist dabei etwa ebensogroß wie bei der Anio. Obgleich die Bedingungen unserer Versuche (Druck, Durchsatz, Produkt) nicht dieselben sind wie bei der Anio, ist aus einem Vergleich der Ergebnisse doch zu schließen, daß unsere Kontakte 6434 und 8797

hinsichtlich Spaltung mindestens dasselbe leisten wie die besten Kontakte der Anio¹⁾. Die Oktanzahlen der erzeugten Benzine liegen bei der Anio sowohl beim 6434 als auch bei ihren Kontakten wesentlich höher als bei uns. Dies ist entweder durch die Eigenschaften des Eingangsproduktes oder durch die Methode der Oktanzahlbestimmung bedingt. Bei unseren Kontakten 6434 und 8797 wurde kein Unterschied in der OZ der erzeugten Benzine gefunden. Die Vergasung lag beim 8797 wesentlich höher als beim 6434²⁾. Da die Anio in ihren Versuchen fand, daß ihr bester SiO_2 - Al_2O_3 - Fe_2O_3 -Kontakt sowohl hinsichtlich Spaltung und Benzinqualität besser ist als der von ihr verwendete 6434, wir dies aber von unserem 8797 im Vergleich zu unserem 6434 nicht voll bestätigen konnten, ist zu schließen, daß entweder der 6434 der Anio nicht so gut ist wie unserer oder daß der neue beste SiO_2 - Al_2O_3 - Fe_2O_3 -Kontakt der Anio besser ist als unser Kontakt 8797.

Versuchsgruppe II: Prüfung neuer wolframfreier Kontakte der Zusammensetzung Oxyde und Fluoride des Si, Al und Fe durch Benzinierung von raffiniertem Bruchsaler Gasöl.

Die Ergebnisse dieser Versuche sind auf der anliegenden Tabelle zusammengestellt, soweit sie die Spaltaktivität und das Abklingverhalten betreffen.

In dieser Tabelle sind die Kontakte in 5 Untergruppen aufgeteilt:

1. Fe auf Si-Al-Basis ohne Verwendung von HF
2. Fe auf Si-Al-Basis, Bleicherde (Träger) HF-behandelt
3. Fe auf Si-Al-Basis, gesamter Kontakt HF-behandelt
4. Fe-Al-Gemisch, ohne SiO_2 , bei Gegenwart von Fluorid und Phosphat gefällt.
5. Fe auf Si-Al-Basis, das Fe als FeF_3 aus Carbenyleisen.

Im allgemeinen liegen die Spaltaktivitäten der Kontakte höher, als es für solche Kontakte erwartet wurde. Die besten Spaltaktivitäten wurden bei Kontakten, die durch Zusatz von FeF_3 zum Träger durch Auftränken oder Zupasten hergestellt wurden, erhalten. (Gruppe 5 Spaltaktivitäten z.T. über 80.) Als Träger waren hier insbesondere geeignet natürliche und synthetische Bleicherden, weniger SiO_2 - Al_2O_3 -Mischungen. Zur Gruppe dieser Kontakte gehört auch der schon vor längerer Zeit als gut erkannte Kontakt 8797. Auch die Kontakte der Gruppe 3, die vorerst ohne Verwendung von HF hergestellt und zum Schluß erst mit HF behandelt wurden, haben brauchbare Aktivitäten (72). Die Kontakte der Gruppe 1 und 2 haben an sich ungenügende Aktivitäten. Hingegen liegen auch hier die Aktivitäten besser, als es auf Grund älterer Versuche mit ähnlichen Kontakten erwartet werden konnte. Die Gruppe 4 schließlich stellt einen zuvor noch nicht beschrittenen Weg der Herstellung von Benzinierungskontakten dar, indem hierbei bei Abwesenheit von Schwermetallen (außer Eisen) auch noch ohne Kieselsäure, dafür aber bei Gegenwart von Fluorid und Phosphat gearbeitet wurde. Die erhaltenen Ergebnisse lassen eine

- 1) mit Kontakt 6434 wurden inzwischen auch ähnlich hervorragende Ergebnisse bei 8376-vorhydriertem Sumpf-Mittelöl aus rumänischem Rohölrückstand erhalten (vgl. Zus. 22 1701, Gth. 4.1.44).
- 2) Bei Versuchen mit schwefelsäureraffiniertem Bruchsaler Gasöl wurde hingegen beim 8797 geringere Vergasung gefunden als beim 6434. Hinsichtlich der Frage der Vergasung dürften vermutlich erst Versuche in größeren Ofeneinheiten restlose Klärung bringen.

Weiterarbeit auf diesem Gebiet nicht als aussichtslos erscheint.

Im übrigen ist zu diesen Kontaktversuchen zu sagen: Bei allen Kontakten, die kein FeF_3 enthielten und auch nicht HF-benan-
delt waren, war die Vergasung wesentlich höher als bei den Fluorkontak-
ten. Hingegen ergaben in Gruppe 5 einige Kontakte (8797, 9159) deutlich
niedrigere Vergasungen als 6434. Weiterhin enthalten die Benzine von
allen diesen wolframfreien Kontakten etwas mehr Aromaten und auch Naph-
talen, und die B-Mittelöl-Anilinpunkte waren bei gleicher Spaltung (z.B.
50 % -150° im Abstreifer) tiefer als bei 6434. Dies allein bedingt
schon einen geringen Vorteil der wolframfreien Kontakte in der OZ der
Benzine. Außerdem hatten ältere Versuche schon ergeben, daß auch der
Isobutangehalt des Gesamtbutans bei Kontakten des Typs 8797 etwas besser
liegt als bei 6434. Im allgemeinen wurden mit den Kontakten der Gruppe 5
Benzine mit bis zu zwei Punkten besserer OZ (bei gleicher Siedekurve)
erhalten als mit Kontakt 6434.

An dieser Stelle sei nochmals darauf hingewiesen, daß die
obigen Ergebnisse nicht durch systematische Bearbeitung, sondern durch
typversuchartiges Abtasten des Gebietes der SiO_2 - Al_2O_3 - Fe_2O_3 -HF-Kon-
takte erhalten wurden. Trotzdem wurden schon dabei Kontakte gefunden,
die Vorteile gegenüber dem 6434 bieten, und es zu erwarten, daß durch
systematische Bearbeitung noch bessere Kontakte gefunden werden. Diese
Systematik ist inzwischen auch in Angriff genommen worden und es wurden
bereits Kontakte mit Aktivitäten bis zu 100 hergestellt. Über diese
systematischen Versuche wird später zusammenhängend berichtet werden.

Benennung von Erdöl-A-Mittelöl über wolframfreie Kontakte auf Basis $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-FeO}_3\text{-HF}$

121

Ofen/ Blatt	Kont.No/I No.	Kont. Zus.		Schütt-Spelt- ger. akt. zu Beginn	
7/5338	5147/1466	60 SiO_2	- +20 Al_2O_3 + 20 Fe_2O_3 gefällt bei PH5	0,54	42 n. 8 Tagen n. Störn. 31
10/5389	9167/1499	-	60/6108 + 20 Al_2O_3 + 20 Fe_2O_3 gefällt bei PH5	0,72	50 n. 8 Tagen n. Störn. 44
12/5318	9129/1467	-	80/6108 + 20 Al_2O_3 + 20 Fe_2O_3	0,52	10 -
8/5362	6109/-	-	100/6109	0,52	12 in 6 Tagen auf 6
3/5348	9148/1488	-	80/6109 + 20 Al_2O_3 + 20 Fe_2O_3 in Lamellen	0,76	ca 54 n. 10 Tagen n. Störn. 45
5/5324	9139/1470	60 SiO_2	- +20 Al_2O_3 + 20 Fe_2O_3 + ? HF	0,60	72 in 10 Tagen auf ca 45
6/5369	9158/1507	-	60/6108 + 20 Al_2O_3 + 20 Fe_2O_3 + 5 HF	0,76	72 n. 13 Tagen
4/5395	9165/1495	$\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$ gem. aus Sulfat gefällt bei Gew.v. PO_4^{3-} + F ⁻	-	0,54	60 1. 10 Tagen auf 53
9/5368	9166/1496	2 $\text{FeO}\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3$	" " " " " " " "	0,46	66 in 10 Tagen auf 45
5/5322	9138/1469	2 $\text{FeO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$	" " " " " " " "	0,32	57 in 10 Tagen auf 31
10/5363	8797/1449	-	100/6108 - +20 FeF_3 (OE) ¹⁾	0,72	50 in 10 Tagen auf 28
8/5394	8797/1612	-	100/6108 - +20 FeF_3 (OE)	0,88	77 in 25 Tagen kein Abklingen
3/5377	9160/1505	-	80/6108 - +20 Al_2O_3 gepastet +20 FeF_3 (OE)	0,70	88 in 10 Tagen auf 47
9/5378	9161/1506	-	80/6108 - +20 Al_2O_3 gef. +20 FeF_3 (OE)	0,78	39 -
6/5317	9130/1472	-	80/6108 - +20 Al_2O_3 + 20 $\text{Fe}(\text{OH})$ + 20 FeF_3 (OE)	0,68	89 in 20 Tagen gleichm. 1)
2/5376	9159/1504	-	- 100/5752 - +20 FeF_3 (OE)	0,72	79 in 20 Tagen gleichm. 2)
11/5390	9162/1501	-	75/6108 + 25/6752 - +20 FeF_3 (OE)	0,72	88 rutsche em n. Fl. Angriff
11/5316	9125/1455	10 SiO_2	- +90 Al_2O_3 - +20 FeF_3 (OE)	0,50	50 rutsche ab
9/5314	9126/1457	20 SiO_2	- - +80 Al_2O_3 - +20 FeF_3 (OE)	0,56	52 rutsche ab

Open Blatt	Kont.-No./1 No.	Kont.-No.	Bezeichnung	Beginn	Ende
1/5338	9147/1456	102	0 Al ₂ O ₃ + 20 Fe ₂ O ₃ gefällt	0,54	42 n. 8 Tagen
10/5389	9167/1498	50/6108	+ 20 Al ₂ O ₃ + 20 Fe ₂ O ₃ gefällt bei p.	0,72	50 n. 7 Tagen
12/5318	9129/1467	80/6108	+ 20 Al ₂ O ₃ + 20 Fe ₂ O ₃ (Si)	0,62	40 m. Störgr. 44
8/5362	6109/-	100/6109		0,62	12 in 6 Tagen
3/5348	9148/1488	80/6109	+ 20 Al ₂ O ₃ + 20 Fe ₂ O ₃ in Lamellen	0,76	ca 54 auf 6
5/5324	9139/1470	60 SiO ₂	+ 20 Al ₂ O ₃ + 20 Fe ₂ O ₃ + ? HF	0,60	72 in 10 Tagen
6/5369	9158/1507	60/6108	+ 20 Al ₂ O ₃ + 20 Fe ₂ O ₃ + 5 HF	0,76	72 auf ca 45
4/5395	9165/1495	Fe ₂ O ₃ · Al ₂ O ₃ gem. aus Sulfat gefällt bei Ggw. v. PO ₄ ''' + F'		0,54	60 in 10 Tagen
9/5388	9166/1496	2 FeO · Fe ₂ O ₃ · 2 Al ₂ O ₃	" " " " " " " "	0,46	66 auf 55
5/5322	9138/1459	2 FeO · Al ₂ O ₃	" " " " " " " "	0,32	57 auf 45
10/5363	8797/1449	-	-	0,72	60 in 10 Tagen
8/5394	8797/1612	100/6108	- + 20 FeF ₃ (CE) 1)	0,88	77 auf 28
3/5377	9160/1505	80/6108	- + 20 Al ₂ O ₃ gepastet	0,70	88 in 10 Tagen
9/5378	9161/1506	80/6108	- + 20 Al ₂ O ₃ gef. + 20 FeF ₃ (CE)	0,78	39 auf 47
6/5317	9140/1472	80/6108	- + 20 Al ₂ O ₃ + 20 Fe(OH) + 20 FeF ₃ (CE)	0,68	89 in 20 Tagen
2/5376	9159/1504	-	- 100/5752	0,72	79 in 20 Tagen
11/5390	9168/1501	75/6108 + 25/6752	-	0,72	88 gleichm. 55
11/5316	9125/1455	10 SiO ₂	- + 20 Al ₂ O ₃	0,60	50 rutsche erst n. Fl.-Angriff
8/5314	9126/1457	20 SiO ₂	- + 80 Al ₂ O ₃	0,56	32 rutsche erst
2/5319	9137/1456	40 SiO ₂	- + 60 Al ₂ O ₃	0,78	61 rutsche erst
-/-	6434 T Pi zum Vergleich	100/6108	- + 10 WJ ₂	0,80	ca 80 ohne Rutsche

1) Die Bemerkung (CE) bedeutet: über Carbonylisen hergestellt.

TITLE PAGE

26. Benzinierung von P 1203/8376 B-M'01 über 6434
und 8797.
Benzination of P 1203/8376 B-M' oil over
6434 and 8797.

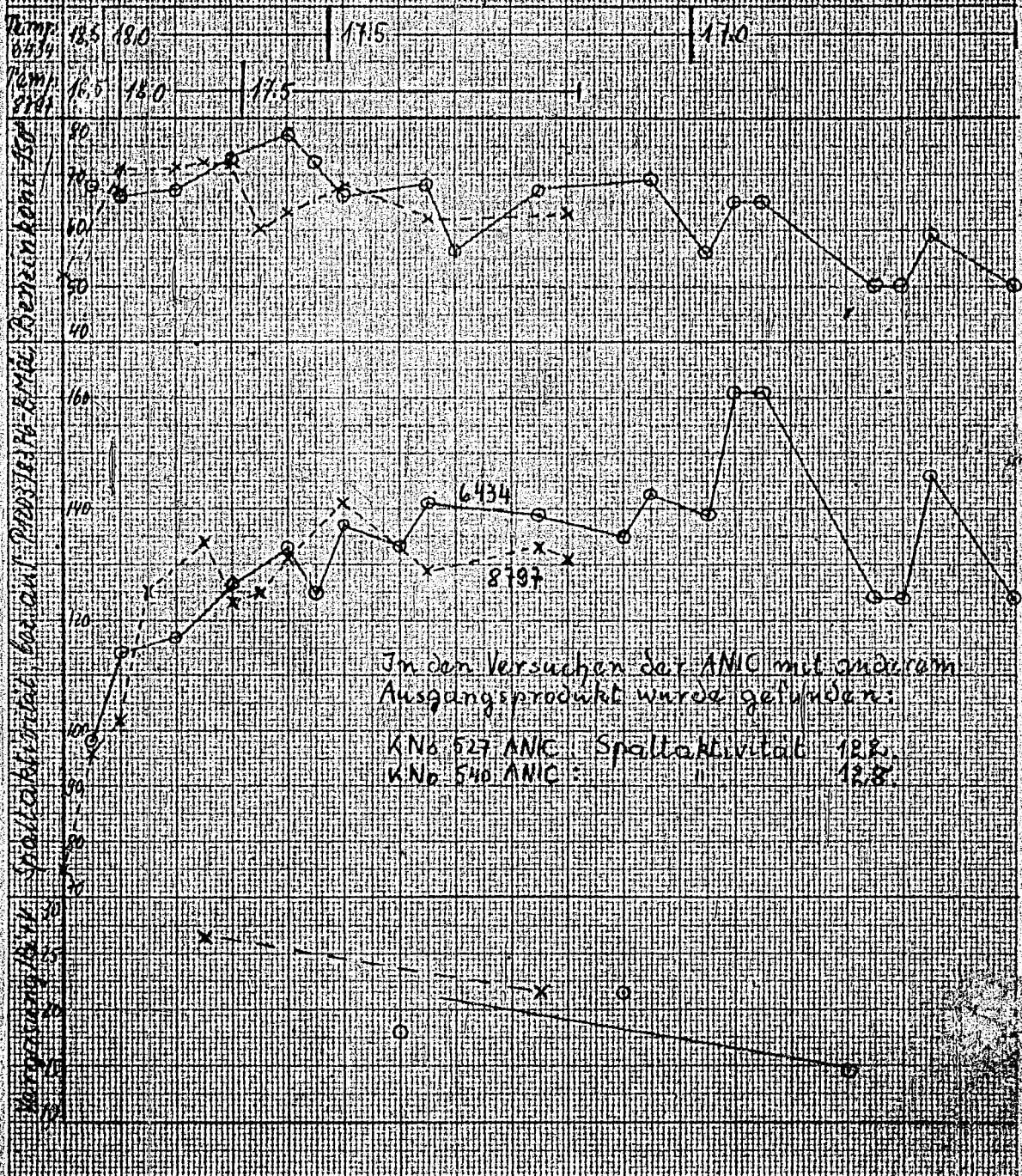
Frame Nos. 122 - 127

Bestimmung von Pizoz/2 1/2 B-Möl über 6434 u. 8797

○ — Kontakt 6434
x — Kontakt 8797

(26)

122



In den Versuchen der ANIC mit sekundärem Ausgangsprodukt wurde gefunden:

KNb 527 ANIC Spaltaktivität 12.8
KNb 540 ANIC " " 12.8

I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
Ludwigshafen a. Rhein.

GEh 12.2.44

DIN-Form A4T (210 x 297 mm)

Über die Vergasung bei der Kohlehydrierung.

In der anliegenden Tabelle sind einige Eigenschaften der in den 10 Ltr.-Öfen auf Benzin und Mittelöl bei 600 atm mit Eisen-Kontakten verarbeiteten Kohlen sowie die dabei erhaltenen Kohlenstoffvergasungen aufgezeichnet. Sie zeigt folgendes:

Kohlenstoffvergasung. Der Anteil der K-W-Vergasung an der gesamten O-Vergasung nimmt zu mit steigendem C-Gehalt der Reinkohle (s. Kurvenblatt). Die Werte für Braunkohlen liegen in ungefährr Richtung der durch die entsprechenden Steinkohlenwerte gegebenen extrapolierten Kurve; jedoch ist die Zahl der in die Untersuchung einbezogenen Braunkohlen (2) zu gering, um darüber Endgültiges zu sagen.

Sauerstoffvergasung. (% O in CO und CO₂ bez. auf Reinkohle). Die O-Vergasung nimmt ab mit steigendem C-Gehalt der Reinkohle (s. Kurvenblatt). Die Krümmung der Kurve ist, natürlich in umgekehrter Richtung, dieselbe wie bei der Kohlenwasserstoffvergasung, d.h. die Abnahme (bei der KW-Vergasung die Zunahme) der Vergasung wird bei steigendem C-Gehalt immer kleiner. Eine eindeutige Abhängigkeit der Sauerstoffvergasung vom C-Gehalt der Reinkohle besteht bei Steinkohlen nicht. Die erreichten Werte bei den schlesischen Steinkohlen lassen eine Abnahme der O-Vergasung mit steigendem C-Gehalt der Reinkohle vermuten; für die Allgemeingültigkeit einer solchen Abhängigkeit sprechen die hohen Werte bei den Braunkohlen, von denen bis zu 70 % ihres Sauerstoffes als CO und CO₂ entfernt werden, während der entsprechende Wert bei den Steinkohlen bei rd. 25 % liegt.

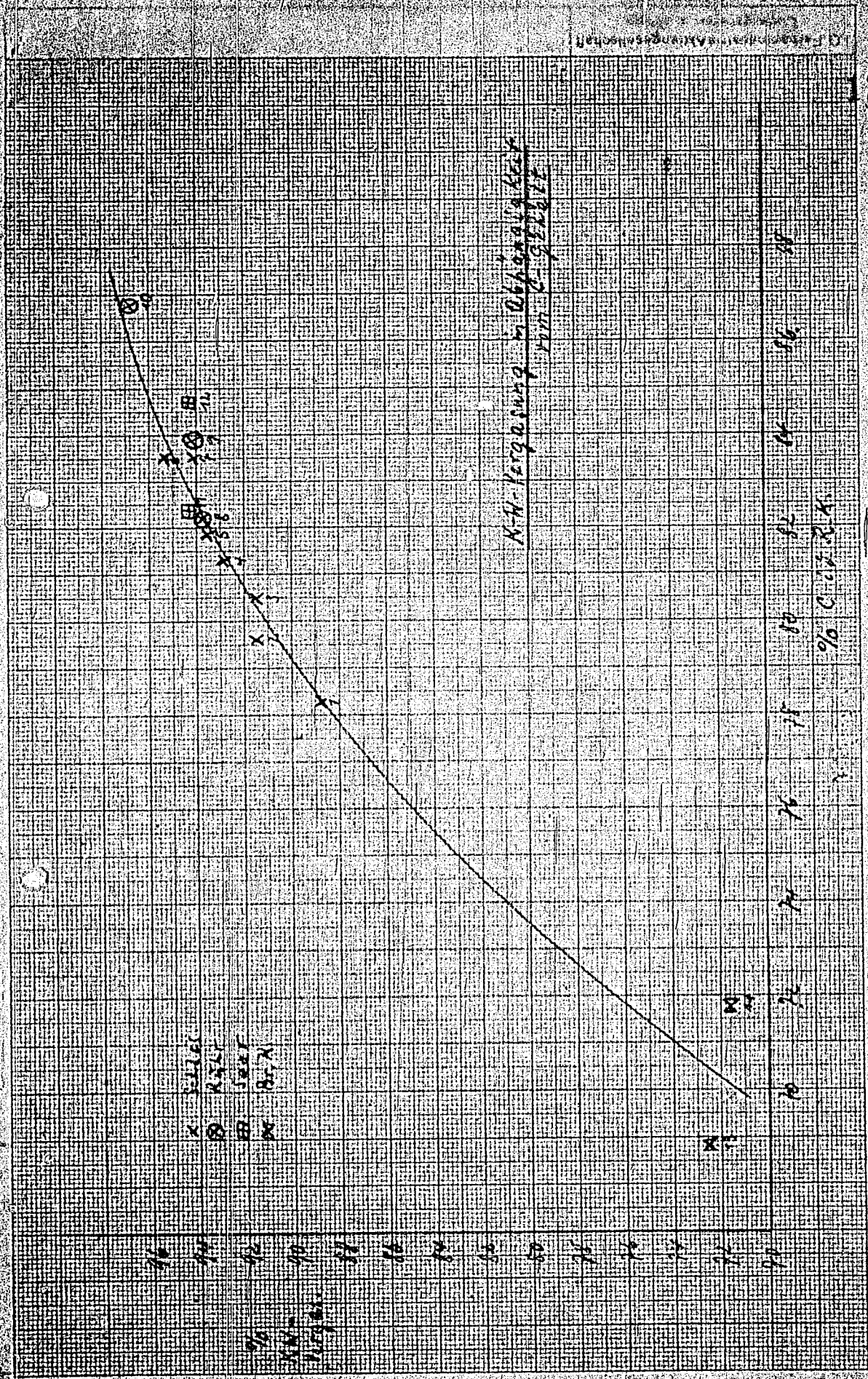
gez. Leonhardt
" Hupfer

22238

Steinkohlen															Braunkohlen				
Kohleart	Revier	Ober-Schlesien										Ruhr					Wein Mitte		
		1262	1118	1263	1197	1180	1160	1174	1216	1090	1086	1060	1152	229	143	Union	Röhl		
Kohle Nr.																			
Herkunft		Janina	Gräf. Myslo-Johanna Witze		Heinitz	Beuthen	Preu-Gen	Castell-Go Almer	Siedel	Gelsenb. jung alt	Viktoria	Luisen-Entsch.	Union						
Kohleprobe - handlung		-	-	-	entacht	entacht	entacht	entacht	-	-	entacht	90 Jahre	-	-	-	-	-		
C i. R. X. %		78,26	79,6	80,5	81,27	81,60	83,47	83,48	82,11	83,94	86,76	84,69	68,73	71,7	71,7	71,7	71,7		
O " %		14,66	12,9	12,8	11,47	10,51	9,37	9,85	16,23	6,98	5,54	9,78	25,26	17,46	17,46	17,46	17,46		
Verarbeitungsbedingungen					BI + M1, 600 atm										Fe-Kontakte				
Orientemp. °C		471	470	468	471	474	472	470	480	468	470	469	473	471	471	471	471		
C-Vergess. auf C i. R. X. %		15,5	16,8	-	21,2	20,5	20,1	19,5	15,0	22,5	24,4	20,9	19,6	19,0	19,0	19,0	19,0		
Gas. als CO %		9,0	7,3	7,1	6,2	6,1	3,8	5,0	5,8	4,6	3,0	4,5	16,9	21,9	21,9	21,9	21,9		
" CO ₂ %		2,2	1,3	1,5	1,0	0,5	0,9	0,8	0,4	1,1	0,2	1,1	10,5	6,4	6,4	6,4	6,4		
" HF %		88,8	91,4	91,4	92,8	93,4	95,3	94,2	93,8	94,3	96,8	94,4	72,5	71,7	71,7	71,7	71,7		
Lfd. Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	14	14		
Zus. st. l. s. v.		8.11.43	18.11.40	29.6.43	9.3.42	2.1.42	21.5.41	10.1.41	16.12.42	2.1.42	4.6.43	-	3.5.39	19.12.42	23.1.41	23.1.41	23.1.41		
" Nr.		220231	178011	226451	202441	188131	167091	182331	209511	198131	215891	-	145461	209181	-	-	-		

Steinkohlen															Braunkohlen	
Kohleart	Revier	Ober-Schlesien										Saar			Rhein Mitte	
		1118	1263	1197	1180	1160	1174	1215	1090	1086	1060	1152	229	143	Böhl	
Kohle Nr.	1262	Gräf. Johanna	Myslowitz	Heinitz	Beuthen	Preussisch	Castell	Snechtel	Gelsenb. jung	Gelsenb. alt	Wiktra	Insen	Union	Böhl		
Herkunft	Janina															
Kohlevorbe-	-	-	-	entzucht	entzucht	entzucht	entzucht	entzucht	-	-	entzucht	90/100	-	-		
handlung												1. H. 2. H.				
C i. R. K. %	78,26	79,6	80,5	81,27	81,80	83,47	83,48	82,11	83,94	86,76	82,24	84,69	68,73	71,7		
O " %	14,66	12,9	12,8	11,47	10,51	9,37	9,85	16,23	6,98	5,54	9,78	6,81	25,26	17,48		
Verarbeitungs-				Bl + Bl, 600 atm												
bedingungen																
Ofentemp. °C	471	470	468	471	474	472	470	480	468	470	469	469	473	471		
C-Vergasg. auf	15,5	16,8	-	21,2	20,5	20,1	19,5	15,0	22,5	24,4	20,9	22,1	19,6	19,0		
C i. R. K. %																
day. als CO %	9,0	7,3	7,1	6,2	6,1	3,8	5,0	5,8	4,5	3,0	4,5	4,6	16,9	21,9		
" CO ₂ "	2,2	1,3	1,5	1,0	0,5	0,9	0,8	0,4	1,1	0,2	1,1	1,1	10,5	6,4		
" KW "	88,8	91,4	91,4	92,8	93,4	95,3	94,2	93,8	94,3	96,8	94,4	94,3	72,6	71,7		
Lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
Zus. stlg. v.	8.11.43	18.11.40	29.6.43	9.3.42	2.1.42	21.5.41	10.1.41	16.12.42	2.1.42	4.6.43	-	3.5.39	19.12.42	23.1.41		
" Nr.	220231	178011	226451	202441	198131	187091	182331	200511	198131	215891	-	145461	209181	-		

K-H-Vergrößerung in Objekthalter
~~1000 - 10000~~
~~1000 - 10000~~

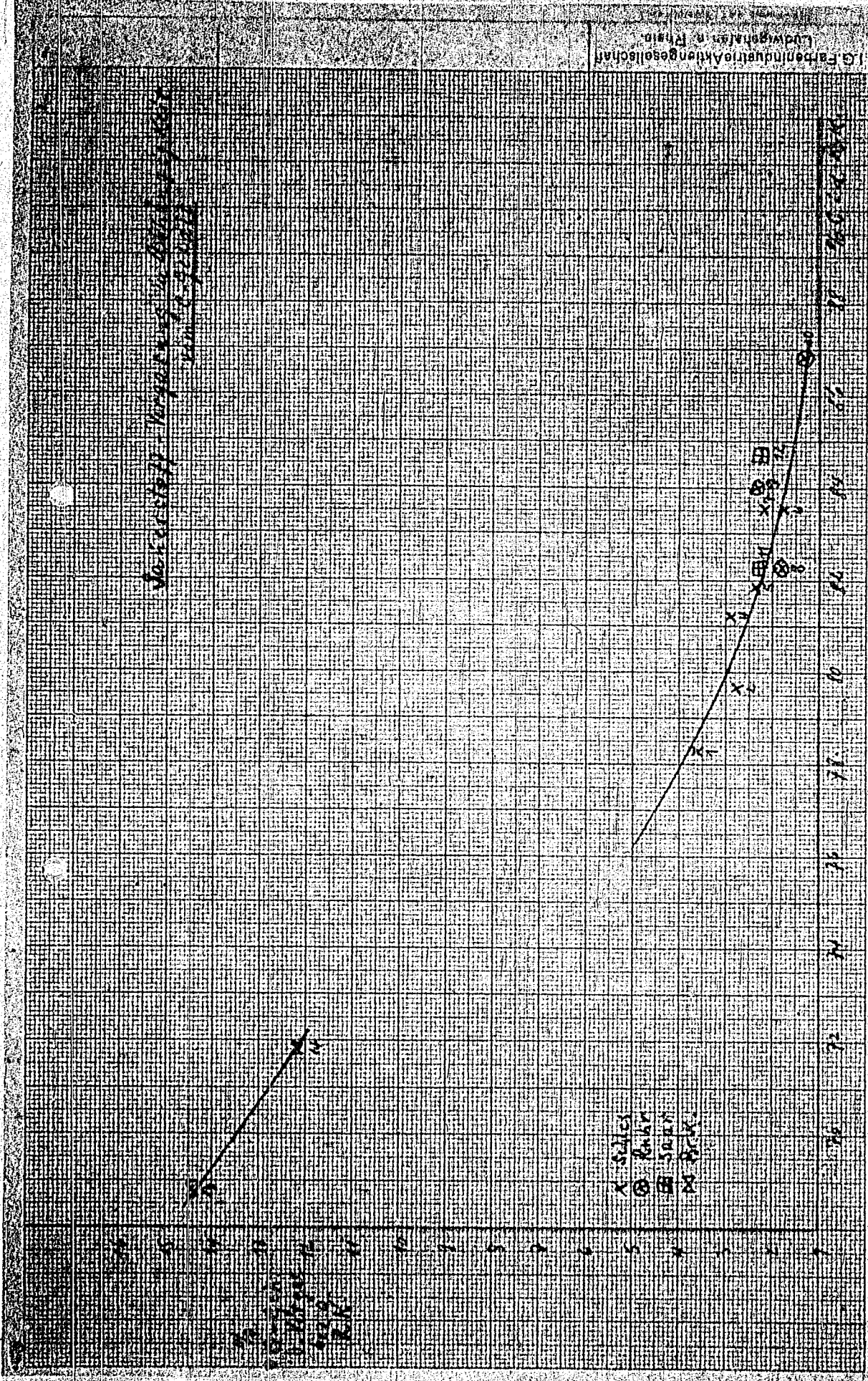


22206

Wasserstoff - Vergasung in 2000 Liter / Stunde

I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
Ludwigshafen a. Rhain.

127



127

TITLE PAGE

27. Zur Theorie des Aschobilanz.
Contribution to the theory of ask-balance.

Primo Nos. 128 - 131

Hochdruckversuche
Lu 1

128

Februar 1944 H. v. L.

H. J. Simon
H. J. Simon
H. J. Simon

Zur Theorie der Aschebilanz.

27

Zusammenfassung.

Der normalerweise zu beobachtende Überschuss des Ascheausgangs in der Aschebilanz bei der Verarbeitung von Steinkohle mit der üblichen Eisenkontaktkombination wird erklärt mit der Oxydation des Sulfidgrans zu Natriumsulfat und damit, daß das Eisen der Bayermasse und wohl auch das des Eisensulfats bei der Veraschung als Schwefelüberträger auf das Calcium der Kohle wirkt, wobei letzteres z.T. als Calciumsulfat im Glührückstand des Abschlammfesten gewogen wird.

Der Aschebilanzsaldo muß also zwar mit steigendem Aschegehalt abnehmen. Dem wirkt aber die Bildung von CaSO_4 mit steigendem Ca-Gehalt und damit dem Aschegehalt der Kohle entgegen. Eine einfache Abhängigkeit zwischen den Kohleeigenschaften und dem Aschebilanzsaldo besteht also nicht. Darüber hinaus erscheint es möglich, daß auch die Zugabeart des Eisensulfats, die Mahlfineinheit der Kohle und die Form, in der das Calcium in der Kohle vorhanden ist, Einfluß auf das Stimmen der Aschebilanzen haben.

Die sog. Aschebilanzen werden in der Regel folgendermaßen aufgemacht:

- Eingang:
- 1) Glührückstand des Rohstoffs (der mit Eisensulfat getränkten Kohle)
 - 2) Menge der Kontakte, falls diese aus rein anorganischem Material bestehen. Andererfalls - z.B. bei Grudekontakten - wird die Menge des Ascherückstandes eingesetzt
 - 3) Aschegehalt des Anreibehls, bestimmt als Glührückstand des Benzolunlöslichen

Ausgang: Glührückstand des Benzolunlöslichen im Abschlamm.

Die Veraschung der Proben wird bei ca. 700° vorgenommen.

Die Nachprüfung der 10 Lt.-Öfen-Versuche der letzten Jahre ergab¹⁾, daß die Aschebilanzen im Durchschnitt 105% aufgingen. Die Unterschiede bewegten sich im Mittel von $90 - 112\%$.

Diese Unterschiede sind nicht nur auf normale Meß- und Analysenstreuungen zurückzuführen.

Eine Ascheunterbilanz kann dann entstehen, wenn eisensulfidhaltige Kontakte verwendet wurden, da 33 Teile (Molgewicht) FeS bei der Veraschung nur 80 Teile Fe_2O_3 ergeben. Hierauf ist die Unterbilanz bei dem Versuch mit K 1086 zurückzuführen, bei dem als einziger Kontakt 3 % geschwefelte Luxmasse angegeben worden war.

¹⁾ Zusammenstellung 22 1331 Leonhardt v. 17. 12. 1943.

Eine Aschevermehrung, wie sie meistens zu beobachten ist, kann auf folgende 3 Ursachen, die wahrscheinlich meist gleichzeitig zur Auswirkung kommen, zurückgeführt werden:

1.) Das in der Menge von 0,3 % auf Trockenkohle zugegebene Sulfigran (Molgewicht 78) wird bei der Veraschung weitgehend in Natriumsulfat (Molgewicht 142) umgewandelt, soweit es nicht durch aus dem Rohstoff entstandene Chlorwasserstoff zu NaCl (2 Molgewichte 117,0) bindet. Letzteres ist besonders bei der schlesischen chlorarmen Steinkohle nur in geringem Maße der Fall. Die Einwirkung von CO_2 unter Bildung von Na_2CO_3 (Molgewicht 106) im Hochdruck scheint ebenfalls keine Rolle zu spielen. Alle erwähnten Umsetzungen des Natriumsulfids haben jedenfalls eine Aschevermehrung zur Folge. In der anliegenden Tabelle ist eine Modellrechnung von Aschebilanzen bei verschiedenen angenommenen Aschegehalten der (mit Eisensulfat getränkten) Trockenkohle und unter der Annahme von 50 %iger Anreicherung und von 20 % Asche im Anreibeufesten (10 %) aufgeführt. Sie zeigt im Fall 1, daß eine vollständige Umwandlung des Na₂S in Sulfat bei 2 % Asche auf Trockenkohle einen Saldo von 4,3 %, bei 6 % Asche auf Trockenkohle einen Überschuß von 2,6 % bewirkt.

2.) Die ungeschwefelte Bayermasse, die rund 50 % Fe_2O_3 enthält, nimmt beim Durchgang durch den Ofen soviel Schwefel auf, wie zur vollständigen Überführung des Fe_2O_3 (1/2 Molgewicht 79,8) in FeS (Molgewicht 87,8) nötig ist, d.h. 20 % bezogen auf die ungeschwefelte Bayermasse. Bei der Bestimmung des Glührückstandes vom Abschlammfesten wird das FeS abgeröstet. Die Restgase setzen sich mit dem Calciumcarbonat aus der Kohle bzw. mit dem beim Glühen daraus entstandenen CaO¹⁾ zum Teil zu Calciumsulfat um. Für den Fall, daß der gesamte Schwefel in dieser Weise gebunden würde (Fall 2a), was zur Voraussetzung hat, daß genügend Ca bzw. Mg vorhanden ist, d.h., daß die Alkalität der Kohle genügend hoch ist, errechnet sich eine Zunahme des Ascheausgangs um weitere 13 bzw. 7,6 % bei 2 bzw. 6 % Asche in Trockenkohle. Die Aschebilanzen würden also unter Berücksichtigung der Na_2SO_4 -Bildung aus dem Sulfigran zu 117,3 bzw. 110,2 % aufgehen. Bei dem Versuch mit der alten Gelsenbergkohle konnte eine solche Zunahme nicht stattfinden, da die K 1086 sehr wenig Ca und Mg enthält.

Verwendet man von vornherein geschwefelte Bayermasse (Fall 2b), die 52,4 % FeS und 19,0 % S enthält, so ist grundsätzlich der gleiche Vorgang zu erwarten. Beim Abrosten entstehen aus 100 Teilen geschwefelter Bayermasse 95,3 Teile Glührückstand mit Fe_2O_3 und maximal 47,5 Teile SO_2 , könnten an CaO gebunden werden. In diesem Falle würden die Aschebilanzen zu 115,4 bzw. 109,4 % stimmen.

Da die Natriumsulfatbildung aus dem Sulfigran die Salden der Aschebildung nicht allein bewirken kann, muß die Sulfatbilanz aus dem Schwefel der Bayermasse notwendigerweise als Teilerklärung mit herangezogen werden. Modellversuche hierzu sind teils noch vorgesehen, teils in Arbeit.

1) Bei 700° ist der CO_2 -Partialdruck des CaCO_3 noch verhältnismäßig niedrig, sodaß wahrscheinlich ein Teil des CaCO_3 erhalten bleibt.

3.) Auch das Eisensulfat kann zur Aschevermehrung beitragen. Wenn es sich bei der Auftränkung auf die Kohle mit dem Calciumsulfat und Eisenhydroxyd umsetzt, so wirkt das Hydroxyd ebenso als Schwefelüberträger auf die Asche wie das Eisen der Bayermasse. Im Extremfall würde dadurch die Aschebilanzen zu 123,3 (bei 2,0 % Asche in Trockenkohle) bzw. 113,8 % (bei 6,0 % Asche) aufgehen (Fall 3).

Bei der Aschevermehrung durch das Eisensulfat könnte man sich größere Schwankungen vorstellen. Die erste Umsetzung zu CaSO_4 könnte geringer sein, wenn der Kontakt nicht aufgetrübt, sondern trocken zugemischt wird, wenn das Calcium der Kohle nicht in genügender Menge vorhanden ist, oder wenn es nicht genügend freiliegt. Letzteres kann von dem Füllungsgrad der Kohle und u. U. von dem Anteil des Calciums, das organisch gebunden ist, abhängen. Damit könnten sich Unterschiede zwischen einzelnen Versuchen und Verschiedenheiten zwischen den Kohlen ergeben. Die Streuungen könnten im äußersten Falle 4 - 8% der Aschebilanz betragen.

Die vorstehenden theoretischen Überlegungen lassen ein Anwachsen des Aschebilanzsaldos mit sinkendem Aschegehalt der Trockenkohle erwarten, dem aber ein anderer Effekt, nämlich ein Steigen des "Asche"-Überschusses im Abschlamm mit steigendem Ca-Gehalt der Kohle, bezogen auf Trockenkohle entgegenwirkt. Es ist danach vorläufig, einfache Abhängigkeiten der Aschebilanzsalden vom Aschegehalt der Kohle oder von ihrer Alkalität nicht gefunden werden konnten.

302. Kupfer

Tabelle.

Aschebilanzen auf 1000 Trockenkohle

Fall	1	2a	2b	3
Ein im Kohlebrei: Asche der Kohle getränkt oder Gemischt mit 1,1% FeSO_4 7 H_2O	20,0	60,0	20,0	60,0
1,5% Bayermasse ungeschwefelt	15,0	15,0	15,0	15,0
1,5% " geschwefelt	3,0	3,0	3,0	3,0
0,3% Sulfigran	20,0	20,0	20,0	20,0
Asche im Anreibbehl	58,0	58,0	58,0	58,0
Summe				
Aus im Abschlaam: Unverändert Kohlensche Anreibbehl Bayermasse	20,0 20,0 15,0	60,0 20,0 15,0	20,0 20,0 14,3	60,0 20,0 15,0
Na_2SO_4 aus Na_2S	5,5	5,5	5,5	5,5
SO_4 aus dem von der Bayermasse aufgenommenen S		7,5	7,1	7,5
SO_3 durch FeSO_4 übertragen				3,5
Summe	60,5	100,5	66,9	111,5
Aschebilanz aus/ein %	104,3	102,6	117,3	123,8

TITLE PAGE

26. Aschebilanzen von Autoklavenversuche mit
Steinkohlen.
Ash balances of autoclave experiments
with bituminous coals.

Frame Nos: 132 - 140

Hochdruckversuche
Lu. 1

2c1

132

28. Januar 1944 Gr/Ed

Aschebilanzen von Autoklavenversuchen mit Steinkohlen.

In anhängender Tabelle sind Aschebilanzen von verschiedenen Steinkohlen und deren Gehalte an alkalischen Bestandteilen bzw. an SO_2 aufgeführt. Wenn auch die beiden Kohlen mit den geringsten Alkaligehalten (Gelsenbergkohle und Heinitzgrube) negative Bilanzen zeigen, so läßt sich hieraus noch keine Abhängigkeit ableiten, denn Heinitzgrube mit beinahe dem doppelten Alkaligehalt und dem dreifachen SO_2 -Gehalt im Vergleich zur Gelsenbergkohle gibt niedrigere Aschebilanz. Andererseits zeigt Janinakohle mit dem höchsten Alkali und SO_2 -Gehalt geringere Aschewerte als Beuthengrube mit etwa dem halben Alkali und SO_2 -Gehalt. Bemerkt sei, daß bei Anwendung von chlor- bzw. fluorhaltigen (korrodierenden) Kontakten stark über 100% liegende Aschebilanzen gefunden wurden.

gez. Grassl

28

Aschebilanzen von Autoklavversuchen mit Steinkohlen bei 600 atü Druck

a) Mit Eisenkontakten:

Kohle	Gelsenberg K 1090	Heinitz- grube K 1197	Beuthen- grube K 1180	Beuthen + Heinitzgrube K 1242	Janina- grube K 1262
% Asche i. Trockenk.	2,54	2,49	3,47	4,90	3,56
% (CaO+MgO+Na ₂ O+K ₂ O) i. d. Kohle	0,229	0,442	0,504	0,783	0,99
% SO ₃ i. d. Kohle	0,120	0,409	0,395	0,470	0,812
Aschebilanz:	94,7	93,8	100,2	100,6	98
Anzahl der Versuche	29	28	11	15	13
Streuung	76-123,5	77-109,5	86-115	90-115	81-111

b) Mit chlor- bzw. fluornhaltigen Kontakten:

Kohle	Gelsenberg K 1090	Heinitzgrube K 1197	Beuthen + Heinitzgrube K 1242
Aschebilanz	122,8	125	117,3
Anzahl d. Versuche	13	16	7
Streuung:	93-147	91 bis 164	109 bis 126,5

Hochdruckversuche
Lu 1

134
25. Januar 1944 Rk/Bs

Aschebilanzen bei der Kohlesumpfhase.

Zusammenfassung.

Es wurde versucht, an Hand von Aschebilanzen aus 10 Ltr.-Ofenversuchen und Kohleanalysen, Zusammenhänge zwischen Aschebilanz und Asche- bzw. Kohleeigenschaften zu finden. Klare Zusammenhänge konnten dabei auf Grund des vorliegenden Materials nicht festgestellt werden.

Abgesehen von der Auswirkung schlecht stimmender Rohbilanzen und schlechter Probenahme können Sumpfhase-Aschebilanzen durch folgende Fehlermöglichkeiten beeinflusst werden:

- 1.) Fehlergrenze der Aschebestimmungen.
- 2.) Chemische Veränderungen der anorganischen Bestandteile bei der Veraschung.

Zu 1) Fehlergrenze der Aschebestimmungen.

Da die Kohle keine einheitliche chemische Substanz ist und insbesondere bei der Steinkohle die anorganischen Bestandteile unregelmäßig in die organische Kohlesubstanz eingelagert sind, beträgt selbst bei idealer Probenahme bei einer Kohle von z.B. 5 % Asche die Fehlergrenze der Aschebestimmung nicht mindestens $\pm 0,3$ % (absolut). Das heißt unter Annahme eines etwa 50 %igen Kohlebreies sind keine genaueren Aschebilanzen als 100 ± 4 % zu erwarten.

Zu 2) Chemische Veränderungen der anorganischen Bestandteile bei der Veraschung.

Das Gleichsetzen des bei 750° gewonnenen Glührückstandes mit den wahren anorganischen Bestandteilen der Kohle bzw. der nach der Hydrierung verbleibenden Restkohle (Abschlammfestes) ist nur annähernd richtig. Bei geringen Aschegehalten (entaschten Hydriersteinkohlen z.B.) ist der dabei gemachte Fehler absolut gering, wirkt sich jedoch trotzdem auf die Aschebilanz (relative Beziehung) stark aus. Höhere Aschegehalte verursachen stärkere absolute Abweichungen.

Beispiel:

	Leuna-Kohle	Rhein. Braunkohle
Glührückstand	11,6	5,4
wahre Asche	8,9	5,1

Für die Aschen der Abschlämme gelten dieselben Betrachtungen. Weitere Unsicherheiten kommen durch die Zufügung der Katalysatoren, deren Umsetzung mit der Kohleasche und deren Veränderung beim Glühen dazu.

Die bei der Veraschung auftretenden Veränderungen der anorganischen Bestandteile sind in Tabelle 1 a) aufgeführt, sie sind teils gewichtsvermehrend, teils gewichtsvermindernd. Wird zur Aschebilanz einerseits, eine Aschebestimmung¹⁾ im Kohlebrei, andererseits eine Aschebestimmung im Abschlämm verwendet, so dürften an und für sich keine starken Abweichungen von 100 % auftreten, wenn während des Hydrierprozesses keine Veränderungen der anorganischen Bestandteile vorgehen würden. Tabelle 1 b) zeigt die vermutlichen Veränderungen der anorganischen Bestandteile im Hochdruckofen. Die dabei neugebildeten Stoffe Sulfide, Karbonate etc. werden bei der anschließenden Aschebestimmung¹⁾ zum mindesten teilweise wieder in Oxyde bzw. Sulfate verwandelt. Der organische Kohleschwefel wird vor allem dann voraussichtlich als Sulfatschwefel in der Asche bleiben, wenn genügend Alkalien und Erdalkalien vorhanden sind, um das SO_3 zu binden.

Aus diesen Überlegungen heraus wären bei Kohlen mit stark alkalischen Aschen Aschebilanzen über 100 % zu erwarten. Dazu müßten die größten SO_3 -Werte in der Asche bei stark alkalischen Aschen auftreten und wiederum müßten bei viel SO_3 in der Asche Aschebilanzen von über 100 % zu erwarten sein.

An Hand von bei 10 Ltr.-Ofen-Versuchen (Zus.Stellg. Leonhardt v. 17.12.1943 Nr. 22 1331²⁾) bei verschiedenen Kohlen gefundene Aschebilanzen wurden diese Verhältnisse nachgeprüft. Wie Kurvenblatt I zeigt, besteht annähernd die oben vermutete Beziehung, dass mit steigendem Erdalkali und Alkaligehalt in der Asche auch das darin enthaltene SO_3 ansteigt³⁾.

In den Kurvenblättern II und III wird die 10 Ltr.-Ofen-Aschebilanzen zum Erdalkali + Alkaligehalt bzw. zum SO_3 -Gehalt des Glührückstandes in Beziehung gesetzt.

Eine klare Abhängigkeit ist nicht zu erkennen. Die Aschebilanz der alten Gelsenbergkohle, welche alkali- und SO_3 -arm ist, liegt wohl mit 91 % tief, die alkalireicheren Zweckkohle, Heinitzkohle, Preußengrube etc. weit über 100; dagegen liegen die Kohlen mit den alkalireichsten Aschen aber wieder tief.

Wenn Zusammenhänge zwischen Aschebilanz und Kohleart bestehen, sind sie offenbar aus den üblichen Kohleanalysen nicht zu ersuchen, man müßte wahre Aschengehalte ermitteln, um eventuelle Zusammenhänge aufzudecken.

gez. Rank

1) Glührückstand.

2) 600 atm Versuche mit Eisenkatalysatoren.

3) Tabelle II enthält die Vollanalyse der Kohlen.

Tabelle 1a)

136

Ausgangsstoff	vermutliche Veränderung bei der Veraschung
$\text{CaCO}_3, \text{MgCO}_3, \text{FeCO}_3$	CO_2 Abspaltung + Oxide bzw. Sulfate
$\text{CaSO}_4, \text{Na}_2\text{SO}_4$	keine
FeSO_4	SO_3 -Abspaltung Fe_2O_3
FeS_2	SO_2 + FeO bzw. Fe_2O_3
FeO	Fe_2O_3
Silikate von $\text{Al}_2\text{O}_3, \text{MnO}, \text{CaO}, \text{Na}_2\text{O}, \text{K}_2\text{O}$	eventuell Kristallwasser Abspaltung
$\text{NaCl} + \text{KCl}$	eventuell flüchtig
$\text{CaO}, \text{MgO}, \text{Na}_2\text{O}, \text{K}_2\text{O}$	Sulfate
organ. S der Kohle	Sulfat S

Tabelle 1b)

Ausgangsstoff	vermutliche Veränderung in der Sumpfphase
$\text{CaCO}_3, \text{MgCO}_3$	keine
$\text{CaSO}_4, \text{Na}_2\text{SO}_4$	keine
$\text{FeSO}_4, \text{FeCO}_3$	FeS
FeS_2	FeS
FeO bzw. Fe_2O_3	FeS
Silikate von $\text{Al}_2\text{O}_3, \text{MnO}, \text{CaO}, \text{Na}_2\text{O}, \text{K}_2\text{O}$	eventuell Kristallwasserverlust
NaCl	keine
Humate von $\text{CaO}, \text{MgO}, \text{FeO}$ etc.	Karbonate
organ. S der Kohle	H_2S

Tabelle 2.

Kohle	Gelsenberg alt K 1086	Gelsenberg jung 1090	Scholverner K 1101	Zweckel K 1216	Gräfin Johanna 1118	Beuthen Kohle 1180	Prenen Grube 1160	Castellengo Abwehr 1174	Heinitz- Grube 1197	Ja- nina 1202
% Asche/T.K.	5,13	2,54	4,40	3,96	4,73	3,47	3,88	4,75	2,49	3,56
R.Kohle:										
% C	86,76	83,76	82,79	82,11	83,43	81,80	83,47	83,48	80,82	78,26
% H	5,24	5,49	5,19	5,44	5,43	5,07	5,13	5,19	4,87	4,83
% G	5,54	3,77	10,47	10,23	8,70	10,51	9,37	9,85	12,53	14,66
% W	1,83	0,95	0,53	1,26	1,37	2,31	1,56	1,03	1,38	1,32
Sfl	0,63	0,94	1,02	0,75	0,44	0,31	0,32	0,45	0,22	0,42
S ses.	0,85	1,09	0,96	1,05	0,53	0,43	0,40	0,58	0,43	0,93
Cl		0,09		0,21	0,03	0,019	0,049	0,070	0,03	0,03
H disp./1000	4,74	4,94		4,68	4,67	3,97	4,20	4,44	3,69	3,31
Flucht.	30,24	37,57	37,42	39,11	37,08	38,74	37,09	36,48	38,63	38,23
Alkal.-g H ₂ SO ₄ /kg K	7,95	4,75	8,96	11,25	27,5	11,50	15,15	10,30	8,7	28,2
Ancheanalyse:										
% SiO ₂	43,45	34,81	42,31	36,04	26,17	29,46	28,84	32,34	26,34	20,27
% Fe ₂ O ₃	11,31	25,04	15,51	15,43	14,29	11,62	12,39	13,60	11,24	11,74
% Al ₂ O ₃	34,18	25,16	30,07	26,21	18,14	22,23	26,43	23,66	23,97	16,17
% CaO	2,54	5,50	3,36	7,96	15,18	8,25	11,21	10,79	11,42	22,15
% Mg	1,43	1,72	2,18	2,15	8,31	4,00	5,01	4,99	4,21	4,33
% K ₂ O+Na ₂ O	3,07	1,74	2,99	1,95	1,86	2,31	1,87	1,50	2,14	1,33
% SO ₂	1,39	4,72	2,04	8,35	14,57	11,38	11,97	12,03	15,45	22,84
% P ₂ O ₅	0,34	0,28	0,70	0,26	0,65	1,57	0,92	0,88	0,89	0,12
% TiO ₂	0,31	1,29	0,77	1,12	0,62	1,20	0,96	0,77	1,21	1,03
Aschebilanz	91			115 108	102	103	110 114	97 103	111 113	97

50% Phosphat und Endalkali- + Alkaliphosphat als Phosphorsäure-
 Anhydrid

1160
 1170
 1180
 1190
 1200
 1210
 1220
 1230
 1240
 1250
 1260
 1270
 1280
 1290
 1300
 1310
 1320
 1330
 1340
 1350
 1360
 1370
 1380
 1390
 1400
 1410
 1420
 1430
 1440
 1450
 1460
 1470
 1480
 1490
 1500
 1510
 1520
 1530
 1540
 1550
 1560
 1570
 1580
 1590
 1600
 1610
 1620
 1630
 1640
 1650
 1660
 1670
 1680
 1690
 1700
 1710
 1720
 1730
 1740
 1750
 1760
 1770
 1780
 1790
 1800
 1810
 1820
 1830
 1840
 1850
 1860
 1870
 1880
 1890
 1900
 1910
 1920
 1930
 1940
 1950
 1960
 1970
 1980
 1990
 2000

1160
 1170
 1180
 1190
 1200
 1210
 1220
 1230
 1240
 1250
 1260
 1270
 1280
 1290
 1300
 1310
 1320
 1330
 1340
 1350
 1360
 1370
 1380
 1390
 1400
 1410
 1420
 1430
 1440
 1450
 1460
 1470
 1480
 1490
 1500
 1510
 1520
 1530
 1540
 1550
 1560
 1570
 1580
 1590
 1600
 1610
 1620
 1630
 1640
 1650
 1660
 1670
 1680
 1690
 1700
 1710
 1720
 1730
 1740
 1750
 1760
 1770
 1780
 1790
 1800
 1810
 1820
 1830
 1840
 1850
 1860
 1870
 1880
 1890
 1900
 1910
 1920
 1930
 1940
 1950
 1960
 1970
 1980
 1990
 2000

1160
 1170
 1180
 1190
 1200
 1210
 1220
 1230
 1240
 1250
 1260
 1270
 1280
 1290
 1300
 1310
 1320
 1330
 1340
 1350
 1360
 1370
 1380
 1390
 1400
 1410
 1420
 1430
 1440
 1450
 1460
 1470
 1480
 1490
 1500
 1510
 1520
 1530
 1540
 1550
 1560
 1570
 1580
 1590
 1600
 1610
 1620
 1630
 1640
 1650
 1660
 1670
 1680
 1690
 1700
 1710
 1720
 1730
 1740
 1750
 1760
 1770
 1780
 1790
 1800
 1810
 1820
 1830
 1840
 1850
 1860
 1870
 1880
 1890
 1900
 1910
 1920
 1930
 1940
 1950
 1960
 1970
 1980
 1990
 2000

I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
 Ludwigshafen a. Rhein
 (111-Form A 4 T (19.1.1917))

Friedrich 108 - before and Endo Kleider - Wheel good at 1/2 1/2

天

351-X

10

X

X

✕

五

六

力

63

三

10

15

100

100

111

趙

11

2

2

25

5545

+

1993

[illegible]

一、

1. *Chlorophyll a* (Chl a) is the primary photosynthetic pigment in most plants and algae. It is a green pigment that absorbs light energy in the blue and red regions of the visible spectrum. Chl a is essential for the light-dependent reactions of photosynthesis, where it converts light energy into chemical energy in the form of ATP and NADPH.

1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 26

1

100

TITLE PAGE

29. Über die Aufheizung von Krackrückständen.
The heating up of cracking residues.

Frame Nos. 141 - 143

Hochdruckversuche
L. 1

141

1. Jan. 1933

Über die Aufstellung von Kackrockständer.

Zusammenfassung.

Die bis herigen guten Ergebnisse bei der Verarbeitung von Kackrockständer in 10- und 100-Ltr.-Ofen wurden mit Vorheiztemperaturen erreicht, die heute durch die noch erscheinenden neue Versuche erreicht werden können.

viell.
auch

Bei Kackrockständer aus rumänischer Pacura ist gegenüber den bisher sonst sehr häufigen Kackrockständer aus venezolanischen Erdöl (P. 1307 und P. 1314) infolge ihres niedrigeren Schwefelgehaltes und demzufolge höheren Wertes für den dies. Wasserstoff eine etwas geringere Wärmenutzung, und damit ein etwas schlechterer Anspruch zu erwarten.

Die oben erwähnten Venezuela-Rockständer wurden in 10 Ltr.-Ofen bei 100 atm auf Benzin und Mittelöl verarbeitet. In dem Versuchsbericht sind nur die Temperaturangaben angegeben, innerhalb deren der Bleibad-Vorheizer zu laufen war, nicht aber die Temperaturen, die tatsächlich eingestellt werden konnten. Diese wurden jetzt deshalb nachträglich aus den Ofenrechnungen ermittelt und zusammen mit den Ofentemperaturen und der Temperaturdifferenz Bleibad/M₁, die über den Zustand der Vorheizanlage Auskunft erlaubt, in der folgenden Tabelle verzeichnet.

Esra's zeigt sich, dass bei allen verarbeiteten Kackrockständer, sowohl denen aus Erdöl als bei denen aus Gasöl, der Vorheizer im Durchschnitt sehr hoch, nämlich auf 450-460°C gefahren werden musste, um mit den hohen Durchflüssen von rd. 1,0 Reaktionstemperaturen von 475-485°C im Ofen zu erhalten, obwohl die Aufheizschlangen der Heizparaffin-Bad/M₁ nach wie vor in sehr gutem Zustand befanden. Die geringen Bleibadtemperaturen dürften infolge des aussergewöhnlichen Wärmeüberganges zur Rohrwandung den Bleibadtemperaturen verhältnismäßig nahe gekommen sein.

Man können Rückschlüsse bezüglich der Aufheiztemperaturen von Befunden am 10 Ltr.-Ofen mit seiner relativ starken Abstrahlung, der Möglichkeit, ihn von außen zu beheizen, und seinen grundsätzlichen anderen Strömungsverhältnissen auf die Grossapparatur mit größerer Vorsicht gezogen werden. Grundsätzlich bestehen aber die gleichen Abhängigkeiten. Bei derartigen Versuchen, in denen sich eine gute Übereinstimmung der 10 Ltr.-Ofen-Ergebnisse mit denen der Grossapparatur herausgestellt hat, wie z.B. bei den Versuchen zur Verarbeitung schlesischer Kohlen, lassen die Temperaturen des letzteren auf die Schlänge aufgebundenes Elementes S₄ - in Luftbad-Vorheizern ohne die

1) 13331 Krönig v. 17.5.1933.

Wird in letzter Zeit eingeführte Spezial-Solierung der inneren Ofen-
Einschne - im Mittel bei etwa 140-150°C und Glaseinschne in keinem
Falle 450°C. Bei den diesen Versuchen mit steigender Temperatur ist
in Großen die Vorheizleistung bereits an der Grenze des heute mög-
lichen angelangt. Versuche, bei denen der Vorheizer höher als 450°C,
z.B. auf 450-475°C, geschaltet wurde, waren solche zur Verarbeitung von
Ergüssen und Bläsern (F. 11) mit hohen Durchsätzen über 0,7. Diese
lassen sich bekanntlich in der Technik nicht reproduzieren.

Es ist daher anzunehmen, dass auch mit Krackdruckanlagen bei
den 10 bis 15 Liter pro Stunde, die bei diesen Versuchen und Leistungen in der
Großtechnik Vorheizeranlagen erforderlich sein würden, die die
aus Materialgründen vorgeschriebene Maximaltemperatur an der Eins-
chne überschreiten.

Besteht wird diese Vermeidung durch die Temperaturverteilung
auf 100 Liter pro Stunde während der Versuche zur Verarbeitung von
Krackdruckanlagen. Hier wurden P 1307 (Lagunillas-Rohöl-Krackdruckanlage)
und P 1329 (Lagunillas-Rohöl-Krackdruckanlage) bei 700 atm gefahren. In der
nachfolgenden Tabelle sind die Temperaturen des letzten auf
den Ständevorheizer angeordneten Elements S₁₁, das mit den Nachbar-
elementen mit übersteuert, die des anschließenden Übergangselement-
es E₁₂, die des untersten Elements E₁₃ des ersten Ofens und die Je-
weilige Maximaltemperatur dieses Ofens notiert (in °C bei 40° Klempen-
temperatur).

Produkt	Flussrate	S ₁₁	E ₁₂	E ₁₃	Ofenmax.
P 1329	22,3	22,6	22,6	24,0	24,1
	22,3	22,6	22,1	23,5	25,5
P 1307	22,3	22,6	21,8	23,5	25,0
	22,3	22,6	22,3	24,5	25,5
	22,3	22,6	22,2	24,5	25,5
P 1307	22,3	22,6	22,2	24,5	25,5
P 1329	22,3	22,6	22,2	24,5	25,5
(1:1)	22,3	22,6	22,2	24,5	25,5

Aus den diesen Elementen abgeordneten Lebricht, die heute
als wirtschaftlich noch akzeptabel werden können.

Es ergibt sich hieraus, dass Krackdruckanlagen, die gleich an
den Möglichkeiten der Wärmeübertragung sind und verlässliche
nicht auszuweisen sind, sich mit der hohen Leistungsfähigkeit
lassen werden, wie bisher vermutet wurde, da die in Kleinversuchen er-
reichten Vorheizleistungen in Großen nicht realisiert werden kö-
nnen. Mit welchen Leistungen und anderen Ergebnissen tatsächlich heute
gerechnet werden muss, ist aus den bisherigen Versuchen nur mit ge-
wisser Unsicherheit zu entnehmen. Neue Versuche erscheinen daher drin-
gend notwendig.

gez. Hupfer
" Lechardt

1) bei 250 atm

Temperaturverhältnisse an O. 111 bei Vorpork
 von 1890 bis 1914.

E. Nr.	Datum	V. °C	O. °C	Diff. V. u. O. °C
1290	10. 5. 90	415	415	0
	21. 5. "	434	478	44
	29. 5. "	433	475	42
	18. 6. "	452	471	19
	7. 7. "	457	480	23
1291	12. 9. "	471	485	14
	15. 9. "	471	481	10
	27. 9. "	472	484	12
	2. 10. "	477	480	3
	23. 10. "	482	485	3
1307	1. 10. "	471	485	14
	12. 10. "	474	485	11
	20. 10. "	475	485	10
	30. 10. "	475	485	10
	7. 11. "	473	485	12
1308	8. 11. "	470	485	15
	11. 11. "	470	485	15
	14. 11. "	470	485	15
	18. 11. "	470	485	15
	22. 11. "	470	485	15
1314	28. 3. 01	475	475	0
	2. 5. "	475	475	0
	31. 5. "	475	475	0
	10. 6. "	475	475	0
	17. 6. "	475	475	0
	20. 6. "	475	475	0
	21. 6. "	475	475	0
	22. 6. "	475	475	0

TITLE PAGE

30. Ersatz von Ammonchlorid bei Scholvenor Kohle.
Replacement of ammonium chloride with
Scholven coal.

Frame Nos. 144 - 146

2c

144

1944-1945-1946-1947-1948

9

Aluminiumperchlorat (22,5 g H₂O), ist wesentlich ungünstiger als Ammoniumchlorid; bei 510 mV höherer Temperatur tritt deutliche Ver-
sauerung, allerdings auf Kosten der Vergasung, die stark ansteigt
ein. Bei 530 mV Aluminiumperchlorid, das mehr Chlor enthält als die
weniger salzige Base, waren hinsichtlich Spaltung günstiger Kon-
ditionen jedoch in Anzahl und Vergasung die guten Werte des Ammoniumbromids
nicht erreichbar.

Der Chef im JGJ durch Monate mit Anwesenheit zur Wirkung zu bringen, gelang nicht und gab ungehaltigere Schüler in Alumnus-
chloren.

Gez. Grassl

Benutzbarkeit von Ammonchlorid bei Schmelzer Kollie
Versuche bei 350 atm Druck im Pressautoklaven

Die Versuche wurden in Anbetracht der Schwierigkeiten, die in der Beschaffung von Ammonchlorid für das Hydrierwerk Scholven aufgetreten waren, durchgeführt. Es wurde versucht, bei Scholvenar Hydrierkollie das Ammonchlorid durch verschiedene chlorhaltige Verbindungen, die wie Ammonchlorid als Katalysator an 0,05 % Eisenoxid angewandt wurden, zu ersetzen.

Die Ergebnisse sind in der Tabelle aufgeführt. Danach kann Ammonchlorid durch eine äquivalente Menge Ferronchlorid (2 l) praktisch gleichwertig ersetzt werden. Neben Spaltung und Asphaltreduktion sind ebenso günstig wie bei Ammonchlorid, lediglich die Vergasung dürfte bei Anwendung von Ferronchlorid ein wenig höher sein. Die gleiche Chlormenge als Aluminiumchloridhydrat ($10 \times 1,6 \text{ H}_2\text{O}$) wirkt auf den Abbau in jeder Hinsicht ungünstiger. Erhöht der Reaktionsparameter um 3/10 mV, brachte in Asphalt und Spalt, wesentliche Verbesserungen, doch stieg dabei die Vergasung auf 21 % an. Chlor in H_2SO_4 durch Umsetzen mit Ammonsulfat oder Ferronchlorid. Ein Versuch, das in jeder Beziehung schlechte Ergebnis. Die gleiche Chlormenge als wasserlösliche chlorhaltige Tonerde ist etwa ebenso günstig wie Ammonchlorid, doch ist infolge ihres geringen Chlorgehaltes (0,13 %) die hierfür anzuwendende Menge (5,5 %) sehr hoch und wird wegen der damit verbundenen stärkeren Belastung der Apparateaufbereitung kaum weniger günstige Werte als Aluminiumchloridhydrat. Bei höherer Temperatur werden in Asphalt und Spaltung bei entsprechend höherer Vergasung günstigere Daten erhalten.

Zwei vom Blankorolbetrieb erhaltene Aluminiumoxychloridproben, Blankorol A und Tonalon sind, vermutlich infolge ihres höheren Chlorgehaltes in der Spaltung günstiger als die gleiche Menge wasserlösliche Tonerde. Im Vergleich zu Aluminiumchloridhydrat sind sie trotz ihres z. T. wesentlich geringeren Chlorgehaltes in Asphalt und Vergasung besser, ohne jedoch die günstigeren Werte von Ammonchlorid in Asphalt, Spaltung und Vergasung zu erreichen.

[illegible]146

TITLE PAGE

31. Untersuchungen von Schwelrückständen aus
Schiefer auf ihre Eignung als Sumpfphase-
kontakt.
Analysis of low temperature carbonization
residues from shale for their possible
use of Sumpf phase catalysts.

Frame Nos. 147 - 150

2c

147

Hochdruckversuche
Luft

22. Dezember 1943 Dr. B.

Reinhold
Koch

Unterschiede von Schwefelkohlenstoff und Schiefer auf ihre Eignung als
Sumpfbrennstoffe.
(Versuche bei 600 atm im Hochdruckzellen).

Zusammenfassung.

Zwei Zylinder aus geschmolzenen Schwefelkohlenstoff, die wir von Dottern
hergestellt hatten, wurden im Autoklav auf ihre Brauchbarkeit als
Sumpfbrennstoffe geprüft. In Anlieferungszustand
wurden beide Proben in einer Versuchsanordnung als ungar Grubeisenkontakt,
durch Auflösen von FeSO_4 und NaOH tritt eine merkwürdige Aktivitäts-
steigerung ein, die fast vollständig mit der C-Proben Probe, beinahe eben-
so gute Ergebnisse erhalten wurden, wie mit dem Grubeisenkontakt.
Ob diese Schwefelkohlenstoffe in Großbetrieb verwendet werden können, ist,
in Anbetracht ihrer hohen spez. Gewichte, die mit 2,6 bis 2,7 noch als
einer der größten ist, wie bei Braunkohlengrade fraglich, denn
nach den bisherigen Erfahrungen zeigten Sumpfbrennstoffe mit spez.
Gewichten die wesentlich über 2 lagen Absätzen.

gez. Groß

Gemeinsam mit:

Dr. Schiffmann,
" Lohse
" Wittenberg