

Herrn

Am 5. September 1944 wurden in Göttingen von den Teilnehmern an den Reichsamtversuchen (Brabag, I.G., Lurgi, K.W.I., RCH, Rheinpreussen) folgende Vorschläge der RCH als verbindlich angenommen:

1. Ausbeuteangaben sind auf ganze Zahlen abzurunden.
2. a) Die Teilnehmer verpflichten sich, im Verkehr untereinander und mit den Reichsstellen jeder Ausbeuteangabe hinzuzufügen, für welchen Inertengehalt und für welchen $(CO + H_2)$ -Umsatz sie gültig ist.
b) Die Angabe des Inertengehaltes und des Umsatzes bei der Ausbeute kann beispielsweise in der Form erfolgen, dass diese beiden Grössen in Klammern hinzugefügt werden.
A(15/70) = 103 g/Ncbm Sy-Gas würde bedeuten, dass aus einem Ncbm Sy-Gas mit 15% Inerten bei einem $(CO + H_2)$ -Umsatz von 70% eine Ausbeute von 103 g höhere Kohlenwasserstoffe ohne Methan erzielt wurde.
A(0/100) würde für inertenfrees $(CO + H_2)$ -Gemisch bei 100% Umsatz gelten.
3. Falls nichts anderes vermerkt wird, beziehen sich alle Ausbeuteangaben auf höhere Kohlenwasserstoffe ohne Methan.

Roelen.

Stellungnahme der RCH zu den Reichsamtversuchsergebnissen.

A. Versuchsdurchführung und Auswertung.

1. Die Versuche sind mit grosser Sorgfalt durchgeführt worden, so dass gegen die vorgelegten experimentell gewonnenen Daten keine Einwände zu erheben sind.
2. Wir erkennen an, dass die vorgenommene Auswertung die vergleichende Beurteilung der verschiedenen Katalysatoren gut ermöglicht, so dass alle entscheidenden Eigenschaften deutlich erkannt werden können.
3. Für weitere Versuche bringen wir einige Änderungen in Vorschlag. Wir empfehlen, folgendes zu vereinbaren:
 - a) Für die bei der Auswertung benutzten Begriffe wird eine Begriffsbestimmung festgelegt.
 - b) Für die angewandten Begriffe werden einheitliche, rechnerisch verwertbare Abkürzungen festgelegt.
 - c) Die sauerstoffhaltigen Verbindungen sind unter Zerlegung in CH-Anteile und Wasser in die Rechnung einzusetzen.
 - d) Die Rechnungsweise wird formelmässig festgelegt.
 - e) Ausbeuteangaben sind auf ganze Zahlen abzurunden.
 - f) Die Teilnehmer verpflichten sich, im Verkehr untereinander und mit den Reichsstellen jeder Ausbeuteangabe hinzuzufügen, für welchen Inertengehalt und für welchen $(CO + H_2)$ -Umsatz sie gültig ist.
 - g) Falls nichts anderes vermerkt wird, ~~zirk~~ beziehen sich alle Ausbeuteangaben auf höhere Kohlenwasserstoffe ohne Methan.
4. Für die Durchführung dieser Vorschläge bei der Auswertung weiterer Versuche stellen wir unsere in den Anlagen niedergelegte Vorarbeit zur Verfügung. Ein Zahlenbeispiel für eine Auswertung unter Benutzung von Abkürzungen und unter Abzug des Sauerstoffs als Wasser liegt bei.
5. Die Angabe des Inertengehaltes und des Umsatzes bei der Ausbeute kann beispielsweise in der Form erfolgen, dass diese beiden Grössen in Klammern hinzugefügt werden.

A(15/70) = 103 g/Ncbm Sy-Gas würde bedeuten, dass aus einem Ncbm Sy-Gas mit 15% Inerten bei einem $(CO + H_2)$ -Umsatz von 70% eine Ausbeute von 103 g höhere Kohlenwasserstoffe ohne Methan erzielt wurde.

A(0/100) würde für inertenfrees $(CO + H_2)$ -Gemisch bei 100% Umsatz gelten.

B. Versuchsergebnisse.

1. Fahrweise.

- a) Offenbar um den Vergleich zu erleichtern, haben alle Teilnehmer schliesslich freiwillig ungefähr die gleiche Normalbelastung eingestellt. Es dürfte sich empfehlen, dies für wei-

tere Versuche als verbindlich zu vereinbaren.

- b) Die einzuhaltende Höchsttemperatur muss bei weiteren Versuchen genauer festgelegt werden.

Katalysatoren, welche die vereinbarte Höchsttemperatur von 225° erreichen bzw. überschreiten, sind nicht als betriebsreif anzusprechen.

2. Kontakteigenarten.

- a) Kohlenstoff-Abscheidung.

Die gefährlichste Eigenschaft, welche ein Katalysator zeigen kann, ist die Neigung zur Kohlenstoff-Abscheidung. Ein verstopfter Grossofen braucht u.U. Wochen und Monate, ehe er wieder verwendungsbereit ist. Die dadurch entstehende Produktionsstörung kann durch eine etwaige höhere Ausbeute nicht ausgeglichen werden. Katalysatoren, welche Kohlenstoff-Abscheidung nicht mit Sicherheit vermeiden können, sind nicht als betriebsreif anzusprechen.

Wenn also eine Bewertung der Katalysatoren vorgenommen werden soll, so muss zunächst unterschieden werden zwischen denjenigen Katalysatortypen, welche sogleich über die ganze Laufzeit störungsfrei durchgeführt werden konnten und denjenigen, welche in Folge Kohlenstoff-Abscheidung unterbrochen werden mussten, wobei mehrfache Unterbrechung als besonders erschwerend zu gelten hätte.

- b) Sauerstoffhaltige Produkte.

Bei der Bewertung des Gehaltes an sauerstoffhaltigen Produkten ist zu berücksichtigen, dass diese auf einfache Weise in Olefine übergeführt werden können. Ein derartiges Verfahren wird bei der RCH bereits im grossen ausgeübt.

Sauerstoffhaltige Produkte können also wahlweise als solche oder als Olefine bewertet werden.

- c) Beschaffenheit des Paraffins.

Bei der Bewertung des Paraffins ist eine etwa für die Fettsäureherstellung erforderliche Nachhydrierung als unerheblich anzusehen (Entscheidung des Reichsamtes vom 21.7.43).

- d) Aufarbeitungsverhältnis $H_2 : 1 CO$.

Unter den bereits ausgewerteten Versuchen zeigte der Rheinpreussen-Katalysator das günstigste Aufarbeitungsverhältnis, obgleich auch er das $H : C$ -Verhältnis im Wassergas noch nicht erreicht hat. Ein mindestens gleich günstiges Verhalten zeigte der von RCH als zweite Füllung benutzte Katalysator. Leider wurde dieser Versuch durch Feindeinwirkung unterbrochen. Seine durch uns vorgenommene vorläufige Auswertung liegt bei. Sie lässt nicht nur ein günstiges Verbrauchsverhältnis, sondern auch eine niedrige Methanbildung erkennen.

3. Kontaktleistung.

Bezogen auf das eingesetzte Kontaktgewicht zeigte der RCH-Katalysator weitaus die grösste Leistung, wie folgende Gegenüberstellung zeigt:

Ofen-Nr.:	1	2	3	4	5	6
tato/t Kator:	0,32	0,40	0,23	0,14	0,59	0,38

4. Kontaktzusammensetzung, Herstellung und Vorbereitung.

Wie bereits mit Rundschreiben des Gebechem vom 16.2.43 bekanntgegeben wurde, enthalten die RGH-Eisenkatalysatoren ausser unerheblichen Mengen Kupfer nur Kalk und Kieselgur. Ihre Rohstoffversorgung ist somit gesichert. Die RGH-Eisenkatalysatoren können ferner in den bestehenden Katorfabriken ohne Änderung derselben hergestellt werden.

Es bleibt festzustellen, wie weit diese Voraussetzungen der technischen Anwendbarkeit auch für die anderen gezeigten Eisenkatalysatoren zutreffen. Für einen Erabag-Eisenkatalysator wurde beispielsweise seine Herstellbarkeit in den bestehenden Katorfabriken gelegentlich der Fettsäurebesprechung beim Reichsamt am 21.7.43 verneint. Die gleichen Feststellungen wären auch zu treffen für etwa notwendige Vorbehandlungen, z.B. mit konzentriertem Kohlenoxyd.

C. Schlussfolgerungen; Planung.

Bei der Beurteilung der Ergebnisse und der Planung weiterer Versuche ist vor allem die Änderung zu berücksichtigen, welche die Lage auf diesem Gebiete seit der Vereinbarung der Versuche erfahren hat.

Die Versuchsergebnisse zeigen, dass es entgegen der in der Besprechung vom 8.5.43 mehrfach geäußerten Absicht nicht möglich ist, einen besten Katalysator unter den bereits vorhandenen auszuwählen. Vielmehr ist die Entwicklung auf dem Gebiete der Eisenkatalysatoren noch voll im Fluss und scheint offenbar, im Gegensatz zum Kobalt, auch in verschiedenen Richtungen zu verlaufen. Letzteres liegt in der grösseren katalytischen Wandelbarkeit des Eisens naturgemäss begründet und ist zu begrüssen.

So z.B. ist Rheinpreussen neuerdings für die Schaffung von Eisenkatalysatoren für wasserstoffreiche Gase bemüht, während wir es im Gegenteil für einen besonderen Vorteil der Eisenkatalysatoren halten, dass man mit ihnen Wassergas unmittelbar und leichter verarbeiten kann als mit Kobaltkatalysatoren. Zur Klärung dieser und anderer Fragen, z.B. Eisensynthese mit Kreislauf, sind weitere Versuche erforderlich. Diese sollten jedoch nach unserer Meinung zur Entlastung vor allem des durchführenden Werkes nach Möglichkeit vereinfacht werden.

Wie der Sonderbeauftragte, Herr Dr. Köhler, bereits in der Besprechung vom 8.5.43 ausführte, sind die Ergebnisse dieser Versuche nicht ohne weiteres auf den Grossbetrieb übertragbar. Sie können also nur allgemein unterrichtende Bedeutung haben. Daher sollte man in Zukunft die Auswertung und vor allem die Untersuchung der gebildeten Produkte wesentlich vereinfachen. Es dürfte beispielsweise genügen, wenn die Siedelage der gebildeten Produkte in grossen Zügen festliegt, ohne dass wie bisher regelmässig eine Aufteilung in Fraktionen von einzelnen Molekülgrössen erfolgt. Weitere Vorschläge zur Vereinfachung werden wir in der Aussprache vorlegen.

In solcher vereinfachten Form sollte die Einrichtung der "Reichsamtversuche" weitergeführt werden als zwanglos zu handhabende Möglichkeit, welche jeden der Beteiligten Gelegenheit bietet, durch orientierende Versuche seine dem Reichsamt gegenüber gemachten Angaben über die Leistungsfähigkeit neuer Katalysatoren unter Beweis zu stellen.

RCH
F.L.
777

Datum 9.2.-11.2.44		Betr. Stan. 2088-2156		Reichsamt - Versuche; Ofen 6; Rheinpreussen, 4 Fällung									
Sy-Gas-Menge E-23,23 m³		m³ Erdgas-Menge 14,25 m³		ohne Methan					mit Methan				
R	n	Ausbeuten je m³		Kenzahlen		%		%		%		%	
		Sy-Gas	CO+H₂	Sy-Gas	CO+H₂	Sy-Gas	CO+H₂	Sy-Gas	CO+H₂	Sy-Gas	CO+H₂	Sy-Gas	CO+H₂
1	—	a.	24.33	92.4	105.0	147.4	—	—	—	—	—	—	—
2	0.6125	b.	25.45	86.49	98.3	142.9	—	—	—	—	—	—	—
3	0.585	c.	1.42	94.42	107.3	150.4	—	—	—	—	—	—	—
4	—	d.	8.04	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	0.642	d.	8.04	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	—	d'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gas-Prod				Olefine		Paraffine		Σ(Olef.)		Σ(Par.)		Σ(CH₄)	
C-Z	Menge %	Menge in Gr.	Menge in Gr.	g-Olef. in 100 g	g-Par. in 100 g	η _p	η _p	η _p	η _p	η _p	η _p	η _p	η _p
Fraktl.	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
1	—	—	—	4.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	3.000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	2.667	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	2.500	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	—	—	—	2.400	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	—	—	—	2.333	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	2.286	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	2.250	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	2.222	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	2.200	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1/2	—	—	—	2.174	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1/4	—	—	—	2.148	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1/8	—	—	—	2.129	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1/16	—	—	—	2.114	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1/32	—	—	—	2.087	—	—	—	—	—	—	—	—	—
727	—	—	—	2.057	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wiedr. Alkoh.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Σ-G	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Auswertung des R.A.-Versuches RCH 2. Füllung

Betr.-Std.	R.A.-Vers. Rchpr. 4. Füllung												
	12	48	60	72	96	108	120	132	144	156	168	0-168	0-696
Gas- Nm ³ Eingang	4,88	16,42	5,77	5,79	11,84	6,10	5,95	5,97	6,06	6,07	6,08	80,64	353,0
" Ausgang	3,39	11,02	3,71	3,66	7,30	3,64	3,59	3,63	3,66	3,70	3,73	50,94	207,8
Vol% CO ₂	0,0	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,97
" skw	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
" CO	38,6	33,4	38,6	38,6	39,2	38,3	39,2	39,2	39,2	39,2	39,2	39,2	39,2
" H ₂	48,3	42,0	48,3	48,3	48,4	48,4	48,4	48,4	48,4	48,4	48,4	48,4	48,4
" CH ₄	4,5	7,7	4,5	4,5	7,8	3,7	7,9	3,7	3,7	3,7	3,7	4,0	2,45
" C-Z	-	1,09	-	-	1,06	-	-	-	-	-	-	-	-
" N ₂	8,6	11,7	8,6	8,6	13,8	8,7	14,4	8,7	13,4	8,7	14,0	8,6	3,35
R ₂ gemessen	0,696	0,671	0,642	0,632	0,617	0,597	0,603	0,608	0,604	0,609	0,613	0,632	0,589
R ₃ aus N ₂	0,735	0,682	0,672	0,623	0,612	0,580	0,598	0,598	0,650	0,609	0,622	0,630	0,558
R ₇ ber. für n=2,15	0,774	0,689	0,675	0,621	0,622	0,643	0,605	0,614	0,639	0,637	0,666	0,653	0,583
n aus R ₂	1,66	2,03	1,94	2,21	2,15	1,89	2,15	2,12	2,00	2,03	2,05	2,02	2,20
n aus R ₃	1,87	2,19	2,13	2,01	2,10	1,81	2,11	2,07	2,27	2,03	2,09	2,02	1,89
n zu R ₇	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15
zur Rechnung R benutztes	0,696	0,671	0,642	0,632	0,617	0,597	0,603	0,608	0,604	0,609	0,613	0,631	0,589
Umsatz U	39,6	45,0	49,7	51,6	53,4	56,5	55,5	55,5	54,3	55,1	54,3	57,3	58,8
CO ₂ -Verbr. M _{CH₄}	3,5	7,2	10,2	3,6	5,1	4,9	4,9	5,8	4,2	5,8	4,2	5,9	7,4
H ₂ /CO Verbr. X	1,25	1,23	1,23	1,17	1,14	1,07	1,12	1,10	1,12	1,09	1,10	1,15	1,09
Ausbeuten A ₁	71,4	76,9	81,4	88,9	91,1	99,3	95,1	95,0	94,9	96,8	94,8	87,9	98,3
A ₇	71,5	75,7	81,5	88,4	91,0	98,3	95,1	94,5	95,0	95,1	94,5	87,5	97,8
bei U=100% max	180	165	162	165	163	163	162	161	166	163	161	164	157