

Dr. We/G.

W. X Leunawerke, den 20. Dezember 1938
gez. Langheinrich

A. W. P. 1938 / 11691
29. Dez. 1938
Beantw.
Ablage:

A k t e n n o t i z.

Betr.: Benzin-Synthese-Verfahren von Dr. Michael.

Am 15. 12. 1938 wurde mit Herrn Dr. Michael über den derzeitigen Stand seiner Versuche gesprochen. *→ ist bis über hinaus*

Gegenüber dem Bericht vom 30.9.1938 hat sich nur wenig geändert. Wesentlich ist, dass das Verfahren nach dem neuesten Stande abschließend in 2 Stufen durchgeführt wird.

1) Gesamt-Schema des Verfahrens.

4

Auf Grund der Angaben von Herrn Dr. Michael wurde ein Gesamt-Schema entworfen, welches aus der Anlage I ersichtlich ist. Die Anlage stellt eine Anlage dar, wie sie nach den neuesten Erkenntnissen durchgeführt werden würde. Das besondere Kennzeichen ist die Verwendung von ... die Herr Dr. Michael für wesentlich

... einem Verhältnis $CO : H_2 =$

... Herr Dr. Michael
... bei ein möglichst
... oberste Grenze
... ebenfalls in die-

... sehen, d. h.
... dem der

Organische Entschwefelung.

Die 110 - 150 mg organischer Schwefel müssen nun vollständig beseitigt werden. Dies stellt eine etwas schwierigere Aufgabe dar als bei dem Wasserstoff für die Hydrierung und dem N_2-H_2 -Gemisch für die Ammoniak-Synthese, da keine Konvertierung durchgeführt wird. Während die Konvertierung bei unserer Synthese praktisch den gesamten organischen Schwefel in Schwefelwasserstoff überführt, der durch die anschließende Druckwasserwäsche entfernt wird, muss hier eine eigene Stufe zur organischen Entschwefelung gebaut werden. In Frage kommen in erster Linie folgende Wege:

Absorption mit:

- a) alkalisierten Eisenoxyd-Massen,
- b) Zinkoxyd und
- c) M-Kohle,
- d) Pattenhausen-Grude und ägl.

Die Möglichkeit "c)" hat Herr Dr. Michael ausdrücklich erwähnt. Grundsätzlich könnten diese Verfahren sowohl vor als auch nach der Kompression durchgeführt werden.

Man könnte auch an die folgenden Verfahren denken, bei denen jedoch zu prüfen ist, ob sie gegenüber den bisher durchgeführten Vorteile haben.

- e) Es wird der organische Schwefel katalytisch in Schwefelwasserstoff überführt und dieser bei dem vorhandenen Druck von etwa 20 atü mit Wasser ausgewaschen. Der Vorteil dabei wäre, dass gleichzeitig ein Teil der Kohlensäure mit entfernt wird. Jedoch würde auch ein Teil des Synthesegases durch die Auswaschung verloren gehen.

Umwandlung des organischen Schwefels wie im vorigen Fall. Absorption des Schwefelwasserstoffs mit Trockenreinigungsmasse. Wahrscheinlich wird auch die Umwandlung des COS in H₂S wegen der grossen Menge CO nicht restlos verlaufen, sodass man doch noch eine absorptive organische Entschwefelung mit M-Kohle oder den anderen genannten Verfahren benötigt. Unseren bisherigen Erfahrungen nach wird die billigste Entschwefelung die mit Pattenhausen-Grude sein, falls diese zur Verfügung steht.

4) Kompression.

Der vorteilhafteste Druck liegt nach Angabe von Herrn Dr. Michael zwischen 10 und 20 atü. Es hat keinen Wert, diese Grenze nach oben oder unten zu überschreiten.

5) Synthese.

Die in zwei Stufen durchgeführte Synthese bringt in der ersten Stufe 78%, in der zweiten 13,5% Umsatz. 8,5% des Gases verlassen ohne Veränderung die Synthese. Sie bestehen zu 93% aus Wasserstoff und zu 7% aus Inerten. Die Belastung des Kontaktes ist:

In der 1. Stufe 0,8 kg Produkt/ltr. Kontakt in 24 Stunden und in der 2. Stufe 0,6 kg Produkt/ltr. Kontakt in 24 Stunden.

Bei Annahme von 160 g Gesamtprodukt/Ncbm und einer Umsatzbeteiligung wie oben angegeben, entfallen auf den Kontakt 5,85 cbm Gas/ltr. in 24 Stunden oder die Raumschwindigkeit/h ist 245. Zwischen den beiden Stufen ist nach Ansicht von Herrn Dr. Michael eine Druckwasserwäsche einzuschalten, um die Kohlensäure von 25 - 30 % auf 2 - 3 % zu erniedrigen.

Abscheidung der Produkte.

In jeder Stufe wird das Gas 100 mal umgewälzt, jeweils 1/100 zugefügt und die gleiche Menge abgezogen. Die Kühlung

des Kreislaufgases soll durch einen Dampfkessel erfolgen, der nur etwa 10° an Temperatur zu entfernen hat.

Hinter der ersten Stufe wird das abgezogene Gas lediglich auf Wassertemperatur erniedrigt. Nach der zweiten Stufe folgt nach Ansicht von Herrn Dr. Michael zweckmässig der Wasserkühlung eine Ammoniakkühlung, eine Linde-Anlage und eine Ölwäsche. Durch Ammoniak soll das gesamte Benzin entfernt werden, die Linde-Anlage soll die C_3 - und C_4 -Kohlenwasserstoffe abtrennen und in eine Polymerisationsanlage abführen. Nach den Erfahrungen von Leuna dürfte zweckmässigerweise folgendermassen zu verfahren sein: Nach der Wasserkühlung eine Ölwäsche. Anschliessend eine Linde-Apparatur, welche die C_2 -, C_3 - und C_4 -Kohlenwasserstoffe gemeinsam oder getrennt gewinnt.

Verarbeitung der erhaltenen Produkte:

Gasanfall.

Die Gase, die in der Linde-Anlage anfallen, sollen, berechnet auf 1000 Ncbm Reingas, bestehen aus:

- 10 kg Aethylen
- 22 kg KW mit 81 % ungesättigten (C_3) und
- 9 kg KW mit 86 % ungesättigten (C_4).

Sie sollen unter dem anfallenden Druck in die Polymerisation (mit Phosphorsäure auf Kohle) gegeben werden und ein ausgezeichnetes Polymer-Benzin liefern. (Oktanzahl: 96-97; Motorzahl: 83). Der Rest des nicht umgesetzten Gases besteht zum weitaus grössten Teil (etwa 93%) aus Wasserstoff. Er könnte für eine Hydrierung oder dgl. ausgenutzt werden. Falls z.B. das Isobutylen (Anteil an der C_4 -Fraktion = 60%) auf Isooktan verarbeitet werden soll, könnte der Wasserstoffbedarf mit einem Bruchteil des Abgases gedeckt werden.

Benzin-Anfall.

Das Benzin enthält sehr viel sauerstoffhaltige Produkte (12-15% Alkohole). Um es zu stabilisieren, wird es zweckmässig zwei Prozessen unterworfen:

- a) einer Sauerstoff-Abspaltung und
- b) einer Nachraffination.⁺)

Durch die Sauerstoff-Abspaltung wird der Sauerstoffgehalt bis auf 0,5% erniedrigt. Dabei bilden sich Ungesättigte, die sich sofort wieder polymerisieren und die Oktanzahl des Produktes verbessern sollen.

Die Nachraffination soll ein absolut stabiles Benzin liefern, welches alle erforderlichen Teste hält und eine Oktanzahl von 83 - 86 aufweist. Eine Probe des nachraffinierten Benzins roch noch sehr stark nach sauerstoffhaltigen Körpern. Der Geruch ist von dem des gewöhnlichen Benzins abweichend. Herr Dr. Michael berichtete jedoch, dass die Stabilität absolut sicher sei, auch laufen zur Zeit Motorprüfungen bei Prof. Wilke in Oppau über eine längere Versuchsdauer.

Wässriger Anfall.

Er besteht zum grössten Teil (nach Angabe von Dr. Michael) aus Alkoholen und zwar fallen an auf 1000 m³ Gas: 8 kg Äthanol, 3 kg Propanol und 1 kg höhere Alkohole. Ferner 1,3 kg Aceton und 0,7 kg Acetaldehyd. Diese Alkohole sollen durch Destillation gewonnen werden.

6) Produktions-Schema.

Ein von Dr. Michael aufgestelltes Schema für die Ver-

⁺) Über diese beiden Verfahrensstufen möchte Herr Dr. Michael noch keine Angaben machen, da sie noch verfrüht seien. Es sei jedoch sicher, dass es sich um sehr billige Verfahren handle, die den Preis des Produktes nicht beeinträchtigen.

arbeitung der Produkte sind aus der Anlage II ersichtlich. Danach sind die aus 1000 m³ Reingas zu erzielenden Fertigprodukte die folgenden:

105	kg Benzin,	
21	kg eines leichten Dieselöls,	
7	kg Flüssig-Gas,	
2	kg Roh-Paraffin,	
12	kg Alkohole	} Insgesamt 14 kg sauerstoffhaltige Produkte. +)
1,3	kg Aceton	
0,7	kg Acetaldehyd	

149,0 kg verwertbare Produkte, wovon 135 kg Kohlenwasserstoffe sind.

7) Weiterer Verfolg der Arbeiten.

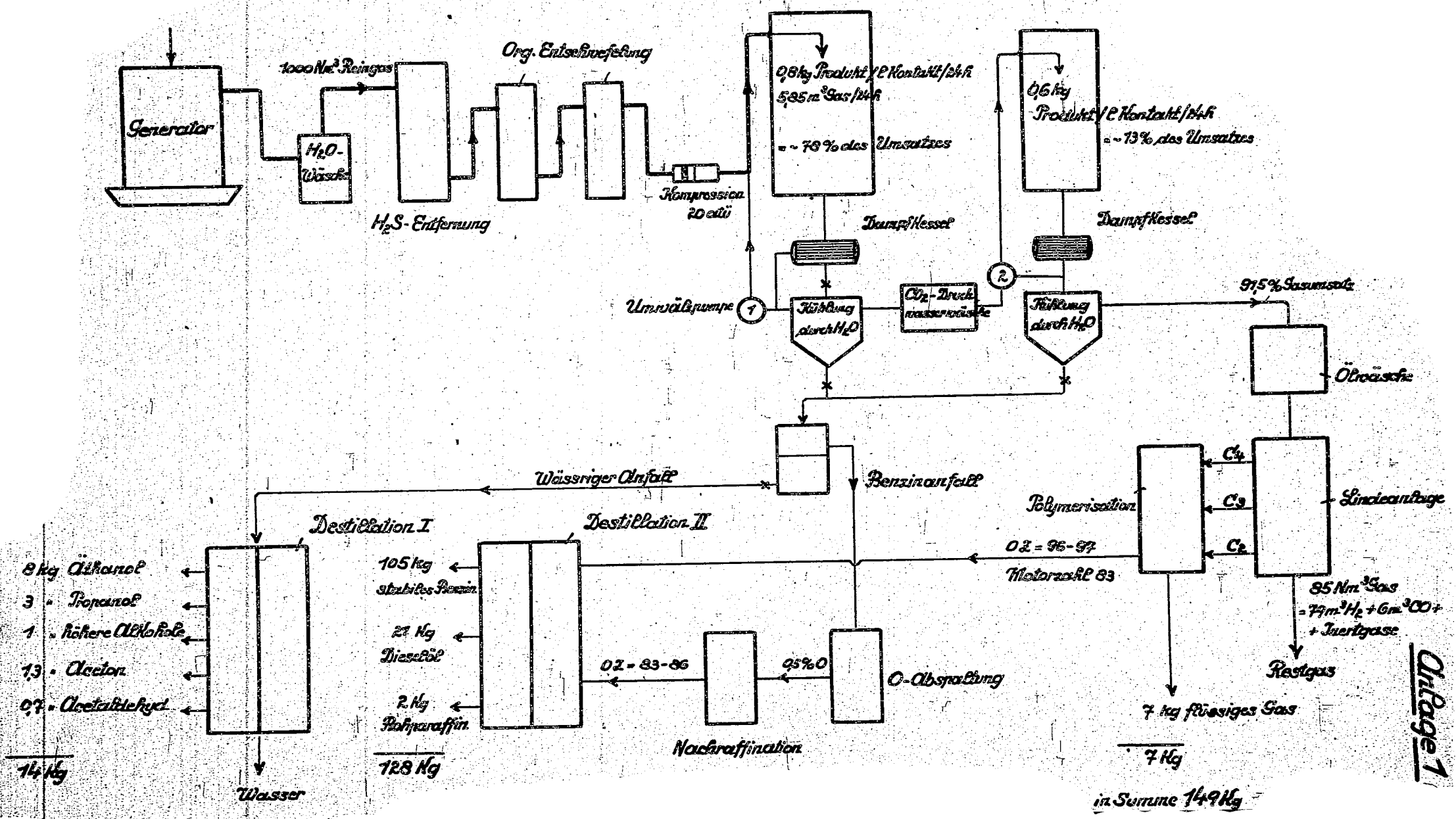
Herr Dr. Michael berichtete, dass auf Entscheidung von Herrn Dir. Krauch eine Anlage von 4 - 5000 jato als eine Einheit gebaut werden soll. Die gleichen Zahlen, die in unserer Zusammenstellung enthalten sind, sollten in einem Bericht am 17.12.1938 an Herrn Dir. Krauch gehen und die Grundlage für den Aufbau der Grossversuchs-Anlage bilden.

8) Verschiedenes.

Es wurde Herrn Dr. Michael vorgeschlagen, seinen Kontakt in Leuna in unserem Versuchsofen zu fahren. Er stand auf dem Standpunkt, dass dies gar keinen Zweck habe, da man sofort Russbildung bekomme, die den Kontakt und den Kontaktofen zerstöre. Sobald keine grossen Gasmengen umgewälzt werden, soll die Wärmeentwicklung nicht zu meistern sein. Dann würde aber der Kontakt auf über 350° erhitzt und nun würde eine sehr rasche Russbildung einsetzen, die den Kontakt vollkommen fest

+) Bei den sauerstoffhaltigen Produkten sind Destillationsverluste und andere nicht eingerechnet, während sie bei den übrigen Produkten enthalten sind.

Schema der Benzinsynthese nach Michael.



Aufgabe 1

Produkte Schema

