

3440-30/5.01-75

Treibstoff-Synthese.

(Nach Fischer-Tropsch)



Einleitung.

Die Grundlage des Verfahrens bildet die im Jahre 1925 im Kaiser-Wilhelm-Institut für Kohlenforschung in Mülheim - Ruhr erstmalig gemachte Beobachtung, daß man aus gasförmigen Kohlenoxyd und Wasserstoff katalytisch bei gewöhnlichem Druck flüssige Kohlenwasserstoffe gewinnen kann. Für die praktische Anwendung dieser bis dahin unbekanntem Reaktion wurde zur Erzeugung flüssiger Treibstoffe eine Versuchsanlage in halbertechnischem Maßstab errichtet. Hier wurde das Verfahren inzwischen soweit entwickelt, daß mit dem störungsfreien Dauerbetrieb der vorgesehenen technischen Apparateinrichtung, mit einer Leistungsfähigkeit von 20 kg flüssige Produkte je Tag, die technische Durchführbarkeit gesichert ist.

1. Herzustellendes Erzeugnis.

Die Erzeugnisse dieses Verfahrens umfassen die ganze Reihe der Paraffinkohlenwasserstoffe, also

Gasol,  
Leichtbenzin,  
Schwerbenzin,  
Gasöl,  
Weichparaffin,  
Hartparaffin.

Dem Sortenproblem dieser Produkte läßt sich insofern begognen, als durch Wahl der Arbeitsweise die Bildung eines gewünschten Anteils begünstigt und die der anderen Kohlenwasserstoffe unterdrückt werden kann.

2. Die erzeugten Kohlen.

Als Kohlenstoffe werden nur Kohlen oder Koks und Wasser benötigt, also alles Stoffe, die in beliebiger Menge zur Verfügung stehen. Die Vergasung der Kohle bzw. des Kokses kann überall ausgeführt werden. Daher sind die Treibstoff-Gewinnungsanlagen nicht an einen bestimmten Bezirk gebunden. Sie können vielmehr

an beliebiger Stelle und in beliebiger Zahl errichtet werden.  
Hinsichtlich Ausgangsmaterial und Standort erwachsen also der  
Produktion keine Grenzen.

Hinsichtlich des Kapitalbedarfs läßt sich voraussagen,  
daß eine jährliche Produktion von 7500 t flüssigen Produkten  
etwa 3,8 Millionen Mark erfordern würde.

### 3. Rohmaterial.

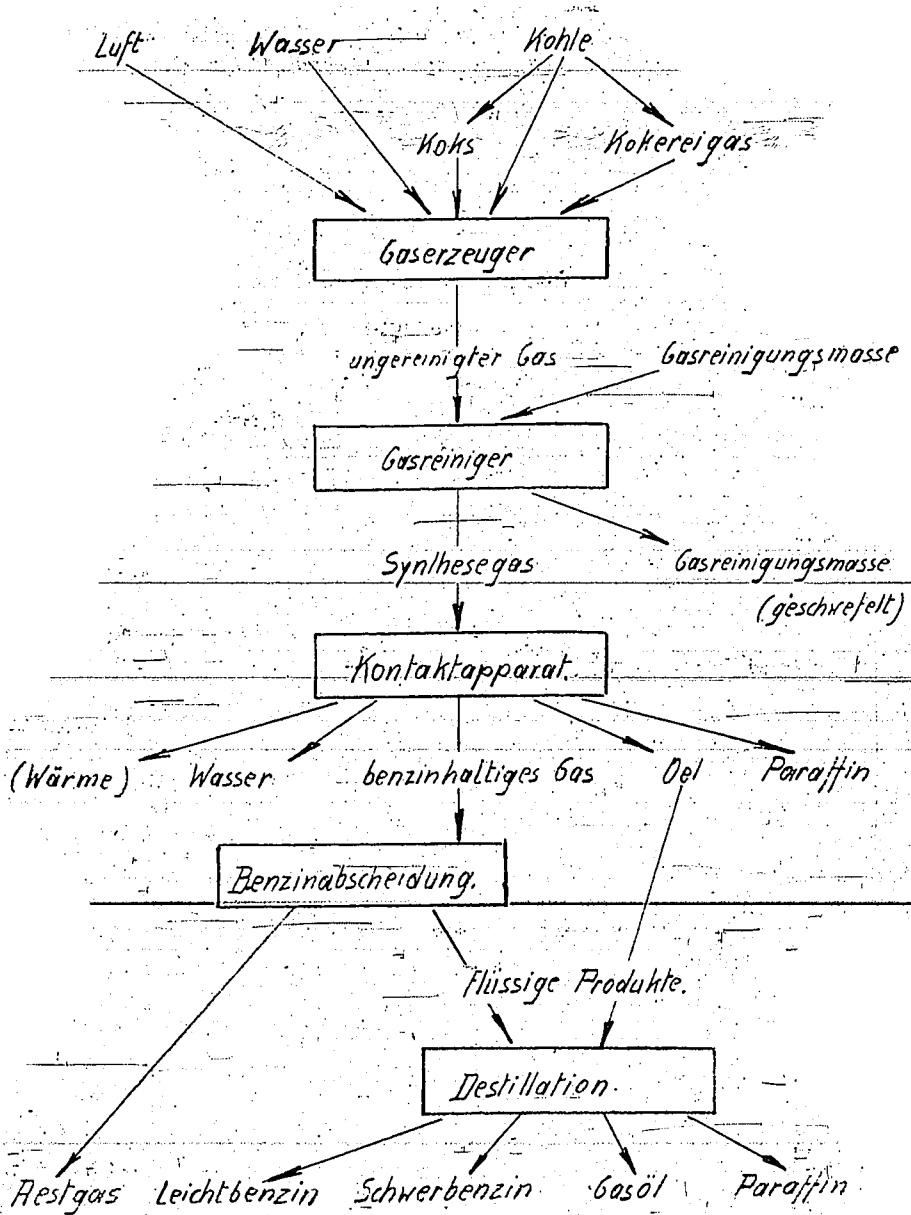
Bei der Synthese selbst werden Kohle oder Koks nicht  
direkt verarbeitet, sondern erst die daraus gewonnenen Gase  
Kohlenoxyd und Wasserstoff. Hieraus ergibt sich für das anwend-  
bare Rohmaterial ein weiter Spielraum. Man kann sowohl Kohle  
oder Koks beliebiger Beschaffenheit eigens zu dem Zwecke der  
Gasergzeugung für diese Synthese vergasen. Ebenso gut lassen  
sich diese Gase verarbeiten, welche bei anderen technischen Produk-  
tionen anfallen, wie z.B. Lichtgas oder Kokergas. Oder man  
kann aus Koks Wassergas erzeugen und dieses im Gemisch mit  
Kokergas der Synthese zuführen.

Das Verfahren kann also weitgehend dem Ausgangsmaterial  
angepaßt werden und in jedem Falle auf die Kohle selbst bzw.  
auf daraus herzustellendem Koks aufgebaut werden. Daher dürften  
praktisch beliebige Mengen Rohmaterial zur Verfügung stehen.

### 4. Das Verarbeitungs-Verfahren.

Die Verarbeitung (siehe beiliegende Skizze) beginnt  
mit der Erzeugung der Kohlenoxyd und Wasserstoff enthaltenden  
Ausgangsgase. Dies kann technisch auf zahlreichen verschiedenen  
Wegen erfolgen, von denen jedoch zwei besondere Beachtung ver-  
dienen:

1.) Die Vergasung von Koks zu normalem Wassergas und  
Verwendung desselben im Gemisch mit unverändertem oder mit ge-  
spaltenem Kokergas;



Verarbeitungsverfahren der Treibstoffsynthese.

2.) die Vergasung von Koks zu einem kohlenstoffreichen Wassergas und unmittelbarer Verwendung desselben.

Die Weiterverarbeitung dieser Gase ist in jedem Falle die gleiche. Aus dem Rohgas werden zunächst die schädlichen Verunreinigungen, insbesondere der Schwefel, entfernt. Dann werden die gereinigten Gase den Umwandlungskatalysatoren zugeleitet, welche bei etwa 200° die Bildung der höheren Kohlenwasserstoffe bewirken. Anschließend erfolgt die Abscheidung der gebildeten Produkte aus dem Gas und die Zerlegung derselben in handelsübliche Fraktionen. Irgend eine nachträgliche Raffination ist nicht notwendig.

Die Grundeinheit einer technischen Anlage wird mit einem Verbrauch von 10 000 cbm Gas je Stunde angenommen. Von den Anlaufschwierigkeiten abgesehen, ist die Garantie für die Betriebssicherheit einer derartigen Anlage gegeben.

#### 5. Die Herstellungskosten.

Im Folgenden sind die Anlage- und Herstellungskosten für denjenigen Fall enthalten, dass die Synthese mit einem Gemisch aus Koks-Wassergas und gespaltenem Kokereigas ausgeführt wird.

Für eine Anlage zur Verarbeitung von 10.000 cbm Gas in der Stunde würden die Anlagekosten 3,8 Millionen Mark betragen, einschließlich 250.000.-RM Betriebskapital.

Diese Anlage würde jährlich 30.000 t Koks verbrauchen und 27,2 Millionen cbm Kokereigas. Von dem letzteren würden dem Heizwert nach 26 Millionen cbm zurückgehalten, welche wieder abgegeben werden können. Aus diesen Rohstoffen würden außer 417.000 t Schwerbenzin, Gasöl und Paraffin jährlich 4275 t bis 180° siedendes Benzin gewonnen. Bei einem Kokspreis von 15.-RM die Tonne würden die Selbstkosten für dieses Benzin 27,1 Pfennig je Kilogramm,

bezw. 20 Pfennig je Liter (einschl. Umsatzsteuer) betragen.

## 6. Eigenschaften der Erzeugnisse; Arbeiter-Beschäftigung.

Die Eigenschaften der herzustellenden Erzeugnisse sind folgende:

1.) Gasol: Es besteht zu 100 % aus gesättigten und ungesättigten Paraffinkohlenwasserstoffen mit einer mittleren Kohlenstoffkette von  $C_{3,2} - C_{3,3}$ .

2.) Benzin (bis 220 ° siedend):

Chemische Natur: Paraffinkohlenwasserstoffe mit 10 - 12 % ungesättigten; frei von Aromaten.

Klopffestigkeit: Octanzahl 55 - 60.

Lagerbeständigkeit: Unbegrenzt haltbar.

Lichtbeständigkeit: Gut.

Harzbildung: Keine.

SHuregehalt: 0

Vergasbarkeit: Sehr gut; Anteil an Leicht-siedenden größer als in den üblichen Handelsbenzinen.

3.) Gasöl (über 220 ° siedend):

~~Chemische Natur:~~ rein paraffinisch; 2 - 5 % ungesättigte Kohlenwasserstoffe.

Thermischer Wirkungsgrad: Bei Vollast 0,33.

Lager- und Lichtbeständigkeit, Harzbildung u. SHuregehalt: Wie beim Benzin.

4.) Paraffin:

Weichparaffin: Schmelzpunkt ca. 50 °

Hartparaffin: " " 70 °

Hartparaffin: " 90 - 100 °

5.) Restgas: Es besteht aus nicht umgesetztem Kohlenoxyd und Wasserstoff, Methan und höheren Kohlenwasserstoffen, sowie Kohlendioxyd und Stickstoff. Seine Zusammensetzung ist stark abhängig von Ausgangsgas und Arbeitsweise, desgl. sein Heizwert, welcher durchschnittlich bei etwa 4000 kcal/cbm liegt.

Für die 10 000 cbm Gas in der Stunde verarbeitende Anlage werden folgende Arbeitskräfte benötigt:

	Angestellten- Tagewerke	- Arbeiter - Tagewerke
<u>Einmalig für den Bau der Anlage</u>	20 700	270 000
<u>Laufend jährlich:</u>		
1) für den Betrieb der eigent- lichen Anlage	3 300	28 500
2) für die Beschaffung von Rohstoffen und Betriebsma- terialien	4 200	55 200

Mülheim-Ruhr

Kaiser-Wilhelm-Institut für Kohlentorschan-  
in Mülheim-Ruhr.

2. JUNI 1933

F. Fischer