

34-I

L. H. H. H.

X

20698

Herrn. Deutsche Bussan A.G.,

Berlin N. O.

Jägerstrasse 25.

TRANSLATION

Ha/sr/Kn

7th February, 1938.

Re: - S.O.A. 1552 - PURINE SYNTHESIS GAS SCHEME.

Dear Sirs,

With reference to the conversation we have had to-day at our office with your Director Mr. Ayal and Dr. Hikaide, we now have pleasure in sending you herewith a new estimate of the operating expenses that has been revised in accordance with Japanese conditions.

Yours faithfully,

SURGI

Gesellschaft für Wärmetechnik n.b.H.

1 Enclosure.

TRANSLATION

ESTIMATE OF OPERATING EXPENSES FOR J.G.A. 1332 (FUSHI)
 (Recalculated for Japanese conditions)

Unit Prices:-

Coal	5.00	Yen per ton (of 1,000 kg.)
Electric Power	0.01	" " kw.-hr.
Steam	1.50	" " ton
Cooling Water	0.043	" " cu.m.
Activated carbon	2.86	" " kg.
Tar	85.00	" " ton
Crude benzine	170.00	" " ton

I. Expenses:-

1. Coal	257,500 tons at 5.- Yen	Yen 1,287,500.-
2. Electric Power	76,400,000 kw.-hrs at 0.01 Yen	Yen 764,000.-
3. Steam	393,750 tons at 1.50 Yen	Yen 590,625.-
4. Cooling water	2,814,000 cu.m. at 0.043 Yen	Yen 120,702.-
5. Material and Repairs	2.5% of 11,700,000.- Yen	Yen 292,500.-
6. Activated Carbon	70,000 kg. at 2.86 Yen	Yen 200,200.-
7. Salaries and Wages		Yen 219,000.-
8. Amortization and Interest	10% of 10,000,000.- Yen (machinery and apparatus)	Yen 1,000,000.-
	5% of 1,700,000.- Yen (buildings)	Yen 85,000.-
	5% of 11,700,000.- Yen (interest)	Yen 585,000.-
Total Expenses:-		Yen 5,144,200.-

II. Proceeds from Tar and Grade Benzene:-

<u>Tar:-</u> 3.5% of 257,500 tons -			
9,010 tons at 85.- Yen -	Yen	766,000.-	
<u>Grade Benzene:-</u> 0.8% of 257,500 tons -			
2,060 tons at 170.- Yen -	Yen	350,000.-	
Total Proceeds:-			Yen 1,116,000.-

III. Cost of Production per Year:-

Expenses:-	Yen 5,144,200.-
Proceeds:-	Yen 1,116,000.-
	<u>Yen 4,028,200.-</u>

IV. Cost of production for the Gas, per m³ of pure gas (1 m³ = 1 cu.m. at 0°C. & 760 mm. Hg) compressed to 10 kg./sq.cm. gauge and completely purified:-

$$\frac{4,028,200.-}{1,000,000 \times 350} = 0.0115 \text{ Yen/m}^3 \text{ pure gas.}$$

V. Credit for Cost of Compression:-

Power supply for compression to 10 kg./sq.cm. gauge		5,000 kw.
Cost of compressor plant	Yen	930,000.-

Cost of compression:-

1) Amortisation and interest	0.0363 Yen/cu.m.	entering compressor
2) Power	.11	
3) Labour	0.0119	
	<u>0.1582 Yen/cu.m.</u>	entering compressor
	or 0.171 Yen/m ³	

VI.

-3-

20701

VI. Credit for Methane:-

Price of heat

0.0119 Yen/m³ CH₄

VII. Cost of Production for the Gas, taking into Consideration
the Credit for Compression and Methane (6.3%):-

$$0.171 + 0.075 = \frac{0.246}{100} = 0.00246 \text{ Yen/m}^3$$

$$0.0115 - 0.0025 = 0.009 \text{ Yen/m}^3 \text{ of pure gas}$$

ready for synthesis purposes.

(This corresponds to 0.63 Pf/m³).

Frankfort-on-the-Main,

7th February, 1938.

- Hg/Sr/En.

H. Jan

K
20702

Deutsche Bunsen A.G.,
Berlin N.O.
Jägerstrasse 25.

Hg/V.

7.2.1938

SGA 1532 Synthesegasprojekt Fushin.

Wir nehmen Bezug auf die heutige Besprechung mit Ihren sehr geehrten Herren Direktor A y a i und Dr. N i k a i d o in unserem Büro und überreichen Ihnen beiliegend eine nach japanischen Verhältnissen geänderte Betriebskostenberechnung.

Mit Deutschem Gruss!

L U R G I

Gesellschaft für Wärmetechnik m.b.H.

Anlage.

20703

Betriebskostenberechnung für HGA 1552 (Fushin)

{ umgerechnet für japanische Verhältnisse. }

Preisverhältnisse

Kohle	5,- Yen je t
Strom	0,01 " " kWh
Dampf	1,50 " " t
Kühlwasser	0,043 " " m ³
Aktivkohle	2,86 " " kg
Teer	85,— " " t
Rohbensin	170,— " " t

I. Ausgaben:

1. Kohle	257.500 t à 5,- Yen	Yen 1.287.500,-
2. Strom	76.400.000 kWh à 0,01 Yen	Yen 764.000,-
3. Dampf	393.750 t à 1,50 Yen	Yen 590.000,-
4. Kühlwasser	2.814.000 m ³ à 0,043 Yen	Yen 120.700,-
5. Material und Reparaturen	2,5 % v. 11.700.000,-Yen	Yen 293.000,-
6. Aktivkohle	70.000 kg à 2,86 Yen	Yen 200.000,-
7. Gehälter u. Löhne		Yen 219.000,-
8. Kapitaldienst und Amortisation		
10 % v. 10.000.000 Yen (Masch. u. Apparate)		1.000.000,-
5 % v. 1.700.000 Yen (Bauten)		Yen 85.000,-
5 % v. 11.700.000 Yen (Verzinsung)		Yen 585.000,-
Gesamtausgaben:.....		Yen 5.144.200,-

II. Einnahmen aus Teer und Rohbenzin:

<u>Teer</u> 3,5 % v. 257.500 t =			
9.010 t à 85,- Yen	Yen	766.000,-	
<u>Rohbenzin</u> 0,8 % v. 257.500 t =			
2.060 t à 170,-Yen	Yen	350.000,-	
		<hr/>	
Gesamteinnahmen:	Yen	1.116.000,-	
		<hr/>	

III. Erzeugungskosten pro Jahr

Ausgaben:	Yen	5.144.200,-
Einnahmen:	Yen	1.116.000,-
		<hr/>
	Yen	4.028.200,-
		<hr/>

IV. Gaserzeugungskosten je Nm³ Reingas auf 10 atü verdichtet und feingereinigt:

$$\frac{4.028.200,-}{1.000.000 \cdot 350} = 0,0115 \text{ Yen / Nm}^3 \text{ Reingas}$$

V. Berücksichtigung der Verdichtungskosten

Kraftbedarf für Kompression auf 10 atü 5.000 kW
 Anlagekosten für Kompressorstation Yen 930.000,-

Verdichtungskosten:

1. für Kapitaldienst	0.0363 Yen/m ³ angesaugt
2. für Strom	0.11 " "
3. für Bedienung	0.0119 " "
	<hr/>
	0.1582 Yen/m ³ angesaugt
pder	0.171 Yen/Nm ³

VI- Gutschrift für Methan

Wärmepreis

0.0119 Yen/Nm³ CH₄

VIII. Gesamtwenstkosten bei Unterschiff
für Kompression und Heizen (6.3 6)

$$0.171 + 0.075 = 0.246$$

$$\frac{\quad}{100} = 0.00246 \text{ Yen/Km}^3$$

$$0.0115 - 0.0025 = 0.009 \text{ Yen/Km}^3$$

synthesefertiges Reingas.

(entspr. 0,63 Pfg/Km³)

Frankfurt a. Main, den 7.2.38.

Hm/V.

Technische Dreistufenverfahren einer Synthesegasanlage nach dem
LEBL-Druckverschiebungsverfahren für eine Leistung von 1.1 Mill. Kw
Isocalor/Tag aus Kumpfkohle.

I.) Beschaffenheit der Kohle.

1. Inmediatanalyse:

Feuchtigkeit	9,2 %
Asche	13,0 %
Fixer Kohlenstoff	34,7 %
Flücht. Bestandteile	<u>43,1 %</u>
	100,0 %

2. Elementaranalyse:

Kohlenstoff	59,30 %
Wasserstoff	4,95 %
Gesamtschwefel	0,32 %

3. Schwelanalyse:

Teer	11,1 %
Schwelwasser	6,9 %
Feuchtigkeit	9,2 %
Lohn	63,9 %
Gas + Rest	<u>8,9 %</u>
	100,0 %

4. Oberer Heizwert: 5910 kcal/kg.

II.) Beschaffenheit des Synthesegases.

1. Gaszusammensetzung:

CO ₂	1,0 %
C ₂ H ₆	0,6 %
O ₂	0,1 %
CO	28,3 %
H ₂	56,5 %
CH ₄	12,0 %
N ₂	<u>1,5 %</u>
	100,0 %

- 2. Idealgasanteil: 64,8 %
- 3. Oberer Heizwert: 3000 kcal/m³
- 4. Spez. Gewicht: (Luft = 1) 0,413

XII.) Produktions- und Verbrauchskoeffizienten

- 1. Gaserzeugung:
 - Idealgas 1,1 Mill. m³/Tag
 - Synthesegas 1,3 " m³/Tag
 - " " 54 100 m³/h
- 2. Gasausbeute: 1 100 m³ /t Kohle
- 3. Rehhohlebedarf: 1 180 t/Tag
- 4. Bedarf an Reinsauerstoff: 0,195 m³/m³ Sy-Gas
254 000 m³/Tag
= 10 600 m³/h
- 5. Dampfbedarf: 2 atü 70 atü - 13 atü
 - a) für Vergasung:
 - 1,12 kg/m³ Sy Gas
 - Dampf wird mit 70 atü erzeugt, geht durch Gegendruckturbine zur Krafterzeugung, dann zu den Gaserzeugern
 - 61 t/h
 - b) für Destillation: 2,0 t/h
 - c) für Aktivkohleanlage 2,7 t/h
 - d) für übrige Anlageteile 0,3 t/h
 - 5,0 t/h
- 6. Strombedarf an Schaltbrett.
 - a) O₂-erzeugung (ausser Turbokomp.) 600 kWh/h
 - b) O₂-Verdichtung 1 880 "
 - c) CO₂-Verdichtung 1 790 "
 - d) Druckwasserwärme u. Kühlung 5 480 "
 - e) Maschinen im Gaserzeugergeb., Benzindestillation, Feinreinigungsanlage, Beleuchtungsanlage, Kühlwasserpump 250 "
 - 10 600 kWh/h

7. Kältemittelbedarf	15° C	30° C (rückgekühlt)
a) O ₂ -Erzeugung (einschl. Turbow.)	78 m ³ /h	630 m ³ /h
b) O ₂ -Verdichtung	23 m ³ /h	200 m ³ /h
c) CO ₂ -Verdichtung	23 m ³ /h	90 m ³ /h
d) Benzindestillation	6 m ³ /h	70 m ³ /h
e) Aktivkohle-Anlage	30 m ³ /h	90 m ³ /h
	160 m ³ /h	1080 m ³ /h

8. Sauerstoffanfall:	630 m ³ /Tag
9. Teer-, CO ₂ - und Benzolanfall:	
a) Teer + Oel	84 t/Tag
b) Benzol aus Destillation	21 t/Tag
c) Benzol u. Gasol aus AK-Anlage	2 t/Tag

IV.) Jahresproduktions- und Verbrauchszahlen.

1. Synthesegaserzeugung	475 000 000 m ³ /Jahr
2. Kohlebedarf	430 700 t/Jahr
3. Dampfbedarf 70 atü	534 400 t/Jahr
2 atü	43 800 t/Jahr
4. Strombedarf	87 600 000 kWh/Jahr
5. Frischwasserbedarf (15° C)	1 401 600 m ³ /Jahr
6. Gaswasseranfall	310 000 m ³ /Jahr
7. Teer- und Oelanfall	30 700 t/Jahr
8. Benzolanfall (+ Gasol)	8 400 t/Jahr
9. Heizgasverbrauch (2900 WE)	28 032 000 m ³ /Jahr

V.) Anordnung der Gesamtanlage.

<u>1. Sauerstofferzeugung</u>			
Trennapparate	in Betrieb	3	
	in Reserve	1	
<u>2. Sauerstoffverdichtung</u>			
Kompressoren	in Betrieb	1	
	in Reserve	1	
<u>3. CO₂-Einführung</u>			
Kompressoren	in Betrieb	1	
	in Reserve	1	

4. <u>Kochgasanlage</u>		
Gasereuger	in Betrieb	10
	in Reserve	2
5. <u>Gaskühlung</u>		
Kühler	in Betrieb	6
6. <u>Benzinverfluchtungsanlage</u>		
Benzinmischer	in Betrieb	2
7. <u>Bruchwasserflache</u>		
Waschtürme	in Betrieb	10
8. <u>Insolventalkoholanlage</u>		
Belüftungstürme	in Betrieb	3
9. <u>Aktivkohle-Anlage</u>		
Absorber		6
10. <u>Feinreinigungsanlage</u>		
Hochdruckfeinreiniger		6

VI.) Personalbedarf.

Betriebsleiter	1
Betriebsingenieure	3
Chemiker	1
Laboranten	8
kaufm. Angestellte	4
Meister für Betrieb	4
Meister für Reparaturen	1
Meister für Kraftanlagen u. elektr. Anlagen	1

Gelernte Arbeiter:

Maschinen für O ₂ -Anlage	12	
Maschinen für Gasereuger	12	
Maschinen für Gaskühlung u. Waschung	4	
Maschinen für Destillation	4	
Maschinen für AK-Anlage u. Feinreinigungsanlage	4	
Schlosser für Reparaturen	10	
Elektriker	6	
Mechaniker	4	36

Spezialarbeit:

Helfer für G ₂ -Anlage	12	
Helfer für Gaseerzeuger	36	
Helfer für Gashöhle u. Waschung	8	
Helfer für Destillation	4	
Helfer für Tankanlage	4	
Helfer für AK-Anlage u. Feinreinigung	4	
Helfer für Reparaturen	8	
Helfer für Hof und allgem. Arbeiten	<u>4</u>	80

Frankfurt a/Main, den 18.10.1939.

Dr. Dem/Wa.

Baukosten der betriebsfertigen Gesamtanlage.

I.)	<u>Sauerstoffherstellung- und Verdichtungsanlage.</u>		RM.
	a.) Maschinen und Apparate	5 700 000,- RM	
	b.) Bauarbeiten	<u>535 000,- "</u>	4 235 000,-
II.)	<u>Gaszerlegungsanlage.</u>		
	lt. Angebot LERSI SGA 1998 vom 18.10.79.		
	a.) Maschinen u. Apparate	7 195 000,- RM	
	b.) Bauarbeiten	<u>840 000,- "</u>	8 035 000,-
III.)	<u>Aktivkohle-Anlage.</u>		
	a.) Maschinen u. Apparate	1 100 000,- RM	
	b.) Bauarbeiten	<u>70 000,- "</u>	1 170 000,-
IV.)	<u>Feinreinigungsanlage.</u>		
	a.) Maschinen u. Apparate	750 000,- RM	
	b.) Bauarbeiten	<u>60 000,- "</u>	810 000,-
V.)	<u>Hauptverbindungsleitungen (geschliff)</u>		
	a.) Rohrleitungen, Armaturen, Stützen	450 000,- RM	
	b.) Bauarbeiten, Rohrkanäle	<u>50 000,- "</u>	500 000,-
	Gesamtbaukosten :		14 745 000,-
			rd. 14 800 000,-

Von den Gesamtbaukosten entfallen folgende Beträge

<u>auf Lieferungen aus Deutschland</u>			
I.)	<u>Sauerstoffherstellung- u. Verdichtungsanlage</u>	RM	1 690 000,-
II.)	<u>Gaszerlegungsanlage</u>	"	2 916 000,-
III.)	<u>Aktivkohle-Anlage</u>	"	800 000,-
IV.)	<u>Feinreinigungsanlage</u>	"	<u>776 000,-</u>
	Gesamtbetrag der Lieferungen aus Deutschland	RM	5 776 000,-
		rd. RM	5,8 Millionen

Zusammenstellung der wichtigsten Betriebskoeffizienten für dieGaserzeugungsanlage.I. Beschaffenheit der Kohle:1. Immediatanalyse:

Feuchtigkeit	9,2 %
Aesche	13,0 %
fixer C	34,7 %
flüchtige Bestandteile	43,1 %

2. Elementaranalyse:

C	59,30%
H	4,95%
Gesamt S	0,32%

3. Schwelanalyse:

Teer	11,1 %
Schmelzwasser	6,9 %
Feuchtigkeit	9,2 %
Koks	63,9 %
Gas + Rest	8,9 %

4. oberer Heizwert: 5910 kcal/kgII. Beschaffenheit des Synthesergases.1. Gaszusammensetzung:

CO ₂	1,0 %
CnHm	0,6 %
O ₂	0,1 %
CO	28,3 %
H ₂	56,5 %
CH ₄	12,0 %
H ₂	1,5 %

2. Idealgasanteil: 84,8 %3. oberer Heizwert: 3800 kcal/Nm³4. spez. Gewicht (Luft=1) 0,415

8. Teerabgabe

Gesamtteerabgabe in % des Feergehaltes der Kohle: 80

a) <u>Teer + Öl</u>	kg/t Kohle	71,0	
	l/Tag		85,2
b) <u>Benzin</u>	kg/t Kohle	17,8	
	l/Tag		21,4

9. Gewasseranfall m³/Tag 970

IV. Personalbedarf

1. für Gaserzeugungsanlage:

- 1 Betriebsleiter
- 3 Betriebsingenieure
- 3 Meister für Betrieb
- 4 Laboranten
- 12 Maschinisten für Gaserzeuger
- 4 Maschinisten für Gaskühlung und -waschung
- 36 Helfer für Gaserzeuger
- 7 Helfer für Gaskühlung und -waschung

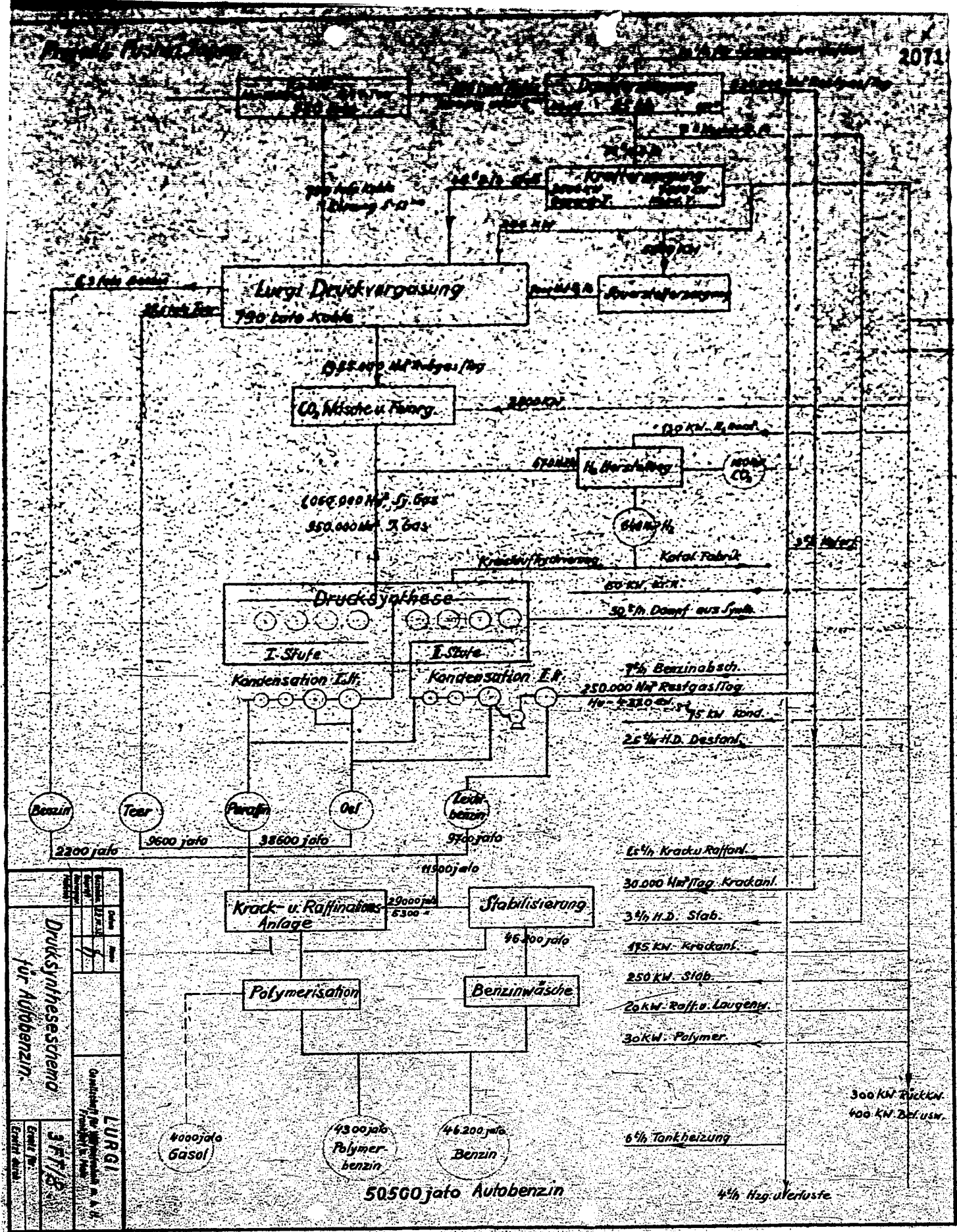
2. für Hebanlagen:

- 1 Meister für Reparaturen
- 12 Maschinisten für O₂-Erzeugung
- 4 Maschinisten für Feinreinigung
- 8 Schlosser für Reparaturen
- 4 Elektriker
- 4 Mechaniker
- 12 Helfer für O₂-Erzeugung
- 7 Helfer für Reparaturen

2.10.39.
Er./V.

III. Verbrauchs- und Produktionskenn.

1. <u>Gasverbrauch</u> :	Nm^3/Tag	1,1 Mill. Idealgas
	- Nm^3/Tag	1,3 " Synthesegas
	- Nm^3/h	54 600
2. <u>Gasausbeute</u>		
	$\text{Nm}^3/\text{t Kohle}$	1085
3. <u>Roßkohlebedarf</u>		
	t/Tag	1200
4. <u>Bedarf an Reinsauerstoff</u>		
	$\text{Nm}^3/\text{Nm}^3 \text{ Sy-Gas}$	0,18
	Nm^3/Tag	234 000
	- Nm^3/h	9 750
5. <u>Dampfbedarf</u>		
a) <u>für Vergasung</u>		
	$\text{kg}/\text{Nm}^3 \text{ Sy-Gas}$	1,2
	t/Tag	1 560
	- t/h	65,0
b) <u>für Destillation</u>		
	t/h	2,0
	<u>Gesamtdampfverbrauch:</u>	$\text{t}/\text{h} 67,0$
6. <u>Strombedarf am Schaltbrett (einschl. O_2-Anlage),</u> einschliesslich Beleuchtung	kWh/h	12 300
7. <u>Kühlwasserbedarf.</u>		
Für die gesamte Anlage werden etwa $500 \text{ m}^3/\text{h}$ Kühlwasser von etwa 15°C benötigt. Diese Wassermenge dient nach Verlassen der Sauerstoffanlage als Zusatz für den Waschwasserkreislauf der Gaakühl- und -waschanlage. Darüber hinaus wird kein Kühlwasser benötigt.		



H. Bauer

20716 ^x

Projekt R u m o i .

Leistung der Synthesegasanlage:

1.100.000 m³/tag Sy-Gas (0°C, 760 mm Hg)
~ 1.000.000 " " J - " (" ")

Technische Unterlagen.

I.) Zusammensetzung des Brennstoffs.

Klassung 3 - 45 mm

Immediatanalyse:

Asche	13,0 %
Fixer C	34,7 "
Feuchtigkeit	9,2 "
Flücht.Bestandt.	43,1 "
	<hr/>
	100,0 %

Elementaranalyse (vervollständigt):

C	59,30 %
H	4,95 "
O	12,00 "
N	1,23 "
S	0,32 "
Asche	13,00 "
Feuchtigkeit	9,20 "
	<hr/>
	100,00 %

Schwelanalyse (F.H.)

Teer	11,1 %
Schmelwasser	6,9 "
Feuchtigkeit	9,2 "
Koks	63,9 "
Gas + Rest	8,9 "
	<hr/>
	100,0 %

Oberer Heizwert:

Formel von Schuster:

$$H_o = (256 + 0,01 \cdot O^2) \left(\frac{C}{8} + H - \frac{O - S}{8} \right)$$

$$H_o = (256 + 1,44) (-19,8 + 4,95 - 1,46)$$

$$H_o = 6000 \text{ kcal/kg}$$

C-Gehalt: 0,595 kg/kg Kohle

II.) Zusammensetzung des erzeugten Gases
(Vergasungsdruck 10 atü)

	<u>Rohgas</u>	<u>Sy-Gas</u>
CO₂	27,7 %	0,7 %
CO₂ + CH₄	0,5 %	0,6 %
O₂	0,1 %	0,1 %
CO	21,8 %	30,0 %
H ₂	43,6 %	60,0 %
CH ₄	5,4 %	7,4 %
H ₂ + Rest	0,9 %	1,2 %
	<u>100,0 %</u>	<u>100,0 %</u>

Oberer Heizwert:
(gerechnet)

3575 kcal/Nm³ Sy-Gas

C-Gehalt: 0,301 kg/Nm³ Rohgas

III.) Produktions- und Verbrauchsziffern:

1. Sy-Gas-Ausbeute

A) Berechnung der Gasausbeute nach der C-Bilanz:

Teerausbeute: 75 % (angenommen)
= 0,75 · 0,111 = 0,0832 kg/kg Kohle

C-Gehalt des Teeres: 0,84 (angenommen)

Im Teer abgeführt:

0,0832 · 0,84 = 0,070 kg C/kg Kohle

Im Gas abgeführt:

0,593

- 0,070

0,523 kg C/kg Kohle

Rohgasausbeute:

$\frac{0,523}{0,301} = 1,740 \text{ Nm}^3/\text{kg Kohle}$

Schüttgewicht der Kohle (angenommen) auf Grund der
Hirschfelder Versuche)

$\frac{0,65}{0,75} = 0,870 \text{ t/m}^3$

-3-

Schleusengasmenge (30°C, 11 ata)

$$\frac{273 \cdot 11}{293 \cdot 0,870} = 11,8 \text{ Nm}^3/\text{t Kohle}$$

$$\sim 0,012 \text{ Nm}^3/\text{kg Kohle}$$

Rohgasausbeute ausschliesslich Schleusengas:

$$\begin{array}{r} 1,740 \\ - 0,012 \\ \hline 1,728 \text{ Nm}^3/\text{kg Kohle} \end{array}$$

CO₂ - Gehalt des Entspannungsgases
(angenommen): 0,83 %

Sy-Gasausbeute:

$$1,728 \cdot \frac{83 - 27,7}{83 - 0,7} = 1,728 \cdot 0,673$$

$$= 1,160 \text{ Nm}^3/\text{kg Kohle}$$

B) Berechnung der Gasausbeute auf Grund des Heizwertes:

Heizwert der Kohle: 6000 kcal/kg

Wirkungsgrad Kohle → Gas + Teer:

85 %

Ausbeute: 0,85 · 6000 = 5100 kcal/kg Kohle

Teerausbeute: 75 %

$$= 0,0832 \text{ kg/kg Kohle}$$

Heizwert des Teeres (angenommen):

10.000 kcal/kg Teer

Im Teer abgeführt: 0,0832 · 10.000 =

832 kcal/kg Kohle

Im ~~TKK~~ Gas abgeführt:

5.100

- 832

4.268 kcal/kg Kohle

Heizwert des Sy-Gases: 3.575 kcal/Nm³

Sy-Gasausbeute:

$$\frac{4.268}{3.575} = 1,190 \text{ Nm}^3/\text{kg Kohle}$$

-4-

1. Sy-Gasausbeute 1.160 Nm³/t Kohle
 = 1.490 Nm³/t Reinkohle

2. Gaserzeugung

Rohgas 1.635.000 Nm³/Tg.
 Sy-Gas 1.100.000 "
 J-Gas 1.000.000 "

spez. Gasleistung: 1.460 Nm³ Rohgas/m².h

Zahl der Gaserzeuger in Betrieb:

1.635.000	~	9	10
1.460 · 5,2 · 24			
in Reserve		1	12+2
		10	12

3. Teerausbeute (einschl. Gasbenzin):

79 to / Tag

4. Kohlebedarf:

1054

$\frac{1.100.000}{1.160} = 950 \text{ to/Tag}$

5. Sauerstoffbedarf (Reinsauerstoff):

1045

0,124 Nm³/Nm³ Rohgas
 = 0,184 Nm³/Nm³ Sy-Gas
 = 202.000 Nm³/Tag
 = 8.440 Nm³/Stunde

9380 min

6. Dampfverbrauch:

1,1 kg/Nm³ Sy-Gas
 = 1.210 t/Tag
 = 50.400 kg/Std.

Vergasungsdampf: 1.210 t/Tag 1344

für Heizung: 125 t/Tag 136

1.335 t/Tag 1480

7. Strombedarf:

für O ₂ -Erzeugung	5,250 kW	5840
" O ₂ -Verdichtung	1.400 " (Diagr.)	1560
" Gaserzeugung + Kohletransport	200 "	200
" Druckwasserwäsche	4.000 " (79 PS/1000 Nm ³ Rohgas)	4450
	<u>10.850 kW</u>	<u>12050</u>

8. Kühlwasserverbrauch:

Rückgekühltes Wasser	1,350 m ³	12	1280
Frischwasser 15°C	400 m ³		445

IV. Personalbedarf:

- 1 Betriebsleiter
- 2 Betriebsingenieure
- 4 Meister
- 2 Laboranten

An Arbeitspersonal je Schicht:

	<u>Maschinenisten</u>	<u>Helfer</u>
1. Sauerstofferzeugung und Verdichtung	3	3
2. Gaserzeugung und Kohletransport	3	12
3. Druckwasserwäsche und Feinreinigung	2	2
	<u>8</u>	<u>17</u>

Insgesamt: 32 Maschinenisten
68 Helfer

Br./V.
18.8.1938.

Lurgiwärme

Notiz des Herrn

Dr. Harbert

20721
vom 3/12/37.
Blatt 1

Betreff: Synthesenapparat Projekt Fushin.
Besprechung mit Direktor Alberts von
der Kopperschmelze.

LW.-A.K.

Eingang

Nr.

Exemplar Nr.

Anwesend:

Kopien an: Dr. Oo./Mm. Dr. Dan./Dr. M. Dr. Hgg./Harb.

Herr A. reklamierte den Angebotspreis für das Fushin-Projekt f.o.b. Hamburg. Ich sagte, dass mir in den nächsten Tagen Bescheid geben. Ausserdem erhielt er um Angabe getrennter Preise für die Brückvergassungsanlage, die Sauerwäsche und die Sauerstoffreinigungsanlage (einschl. Tränkstruktur, jedoch ohne Bauarbeiten, Montage, Fundamente, Isolation u.s.w.). Ferner wären Herrn A. ungefährige Angaben über die Zusatzkosten für Kohlentransportkosten, Banker u.s.w. erwünscht, da im Angebotspreis von Koppers alle Anlagen von der Ausladung aus dem Waggon an eingeschlossen sind. Diese Angaben werden an die Deutsche Bussan nicht weitergegeben; sie sollen lediglich zur persönlichen Orientierung des Herrn A. dienen.

In der jüngsten Unterhaltung erwähnte ich noch folgendes: Es konkurrieren Koppers, Bawag (Bankler), Viag und Lurgi. In den Zahlen der nachstehenden Tabelle sind folgende Verhältnisse zugrunde gelegt: Preise der Gesamtanlage f.o.b. Hamburg einschl. evtl. Kohlenstürewäsche und Schwefelwasserstoffreinigung, jedoch ohne Gaskompressoren für das fertige Synthesegas:

	Koppers	Bawag	Viag	Lurgi
Anlagekosten : Millionen RM	10	8	7	6
Kohlenverbrauch je Sm ³ Idealgas:	1,11	1,04	-	0,815
Dampfverbrauch (Kraftverbrauch auf Dampf umgerechnet) kg/Sm ³ Idealgas	0,8 (?)	1,1	-	1,16
Sauerstoffverbrauch Sm ² /m ³ Idealgas	-	0,42	-	0,175
Rohgasmenge pro Tag in Mill. Sm ³ :	1,06	1,3	1	1,3
Reingasmenge pro Tag in Mill. Sm ³ :	1,06	-	1	1
Inertgehalt des Reingases:	15%	-	10%	10%
Gaspreis pro Sm ³ Idealgas einschl. 25% Kapitaldienst (eigen. Kohlepreis 10,- pro t)	1,86	2,54	-	1,76

Hiernach würde sich nach unserem Angebot ein billigerer Gaspreis errechnen als nach allen anderen Verfahren, selbst wenn die Osmokompression, die die anderen Verfahren benötigen, unberücksichtigt bleibt. Bei dieser Rechnung ist noch nicht die Teerausbeute unseres Verfahrens gutgeschrieben. Nach Herrn A. gibt Koppers dieselbe Teerausbeute an wie wir. Allerdings wies man, dass der Koppers-Wer nicht sehr wertvoll ist. Bei Koppers fallen täglich 150 t Restkoks an, die aber wegen der geringen Festigkeit des Kokes (nur 40% für Generatoren verwendbar) nicht hoch bewertet werden können. Es ist ferner bei dieser Gegenüberstellung noch nicht der höhere Heizwert unseres Gases in Rechnung gesetzt, da Herr A. in neuerer Zeit daran denkt, das Syntheserestgas nach Linde zu zerlegen und anschließend das Methan zwecks Erzeugung frischen Synthesegas zu konvertieren, ist es möglich, dass doch noch eine Sonderbewertung des Methangehalts unseres Gases über den Heizwert hinaus möglich ist.

Zweifelloos ist dieser vorläufige Vergleich des Herrn A. noch nicht ganz exakt und muss nach genauerer Kenntnis der Angebote noch in einem oder anderen Punkt korrigiert werden. Das Gesamtbild ist jedoch so günstig, dass wir nach menschlichem Ermessen den Auftrag erhalten müssten.

Es ist nunmehr unbedingt erforderlich, dass sobald als möglich einer unserer Sachbearbeiter für dieses Gebiet sich mit Herrn A. persönlich ausspricht, damit dieser der Deutschen Luftgas auch sachlich in jeder Weise Auskunft geben kann. Diese Unterhaltung ist auch schon deshalb notwendig, weil Herr A. in das Wesen unseres Verfahrens doch noch nicht tiefer eingedrungen ist, wie sich aus seiner Überraschung über unseren geringen Sauerstoffverbrauch im Vergleich zum Winkler-Verfahren ergibt. Die vorgeschlagene Aussprache sollte spätestens Mitte nächster Woche erfolgen.

Gez. Dr. Herbert.

x *de free.*
20723

Deutsche Lössen A.G.,
Berlin S.O.
Kronenstr. 60.

URM/BI/EB NF 2630 2.11.37.

Dr. Ha/V.

5.11.1937

3.0. Verwertung von Fabsin-Kohle.

In Erledigung Ihres Schreibens vom 2. ds. Mts. übersenden wir Ihnen anbei 6 weitere Exemplare der Berechnungen vom 21.10.37. Wir bemerken hierzu, dass wir die Berechnungen nochmals durchgeführt haben aufgrund des inzwischen festgestellten Heizwertes der Kohle, der sich um ca. 10 % niedriger ergab als in der ersten Berechnung angenommen. Entsprechend ist der Verbrauch an Kohle für eine Million cbm Gas ebenfalls um ca. 10 % angestiegen. Die Mehrkosten werden aber durch einen um 10 % höheren Anfall an Teer zu einem wesentlichen Teil ausgeglichen. Zur Erläuterung unserer Berechnungen übersenden wir Ihnen ferner 6 Schema-Zeichnungen Nr. 24.186. Wir bitten, die frühere Berechnung zu vernichten.

Ferner lassen wir Ihnen anbei den Bericht über die in Hirschfeld durchgeführten Versuche zugehen, in ebenfalls 6-facher Ausfertigung.

Mit der Ausarbeitung einer verbindlichen Offerte sind wir noch beschäftigt. Wir hoffen, diese Offerte Ihnen Ende nächster Woche übersenden zu können.

Mit Deutschen Grases

L U R G I

Zeichnung Nr. 24.186,
Bericht über Versuche,
Berechnung.

Gesellschaft für Wärmetechnik n.b.H.

Leistungsliste Anlage für Herstellung von Synthesgas nach dem Leichter-
Druckverfahren-Verfahren.

Leistung der Synthesgas-Anlage: 900 000 m³ (0°C, 760 mm Hg)
Kohlenoxyd-Wasserstoff-Gemisch (100 % rein) je 24 Std.

A.) Technische Unterlagen.

I) Zusammensetzung des Brennstoffs.

Körnung 3 - 10 mm

Allgemeine Zusammensetzung:

Asche	15.07 %
Wasser	10.25 %
Brennbare Substanz	76.68 %
Oberer Heizwert	5780 KJ/kg

Elementaranalyse:

Kohlenstoff	58.28 %
Wasserstoff	3.11 %
Sauerstoff + Stickstoff	14.69 %
Schwefel	0.60 %
Asche	15.07 %
Wasser	10.25 %

Schmelzanalyse:

Feuchtigkeit	10.25 %
Schmelzwasser	6.23 %
Teer	6.36 %
Koks	71.24 %
Gas (+Verlust)	5.92 %

II) Gaszusammensetzung des extrahierten Gases (Vergasungsdruck 10 atü)

a) <u>Rohtgasanalyse</u>		b) <u>Reinheitsanalyse</u>	
Kohlenstoff	26,0 %		2,0 %
Kohlenoxyd	22,6 %		29,9 %
Wasserstoff	45,1 %		59,8 %
Methan	4,8 %		6,3 %
Stickstoff	1,5 %		2,0 %
Oberer Heizwert Kcal/M ³	2520		3550
Reinsynthesegas	-		89,7 %

III) Produktions- und Verbrauchsziffern.

1) Reinheitsausbeute: 1360 Nm³ (0°, 760) je t Kohle
1770 Nm³/t Reinkohle

2) GASERZEUGUNG:

Tageleistung: 900 000 Nm³ Reinsynthesegas
rd. 1.000.000 Nm³ Reingas ob. Zusammensetzung

Es werden 2,6 m - Gaserzeuger mit einem Schachtquerschnitt von 5,3 m² verwendet.

Erlässige Schachtbelastung: 500 kg Reinkohle je m² u. Stunde

Leistung eines Gaserzeugers: 65,6 t Reinkohle je Tag oder
85,0 t Rohkohle je Tag

Gaserzeugungslistung

je Gaserzeuger: 112.500 Nm³ Reingas/24 Stunden

Die Gaserzeugungsanlage besteht aus: 11 Gaserzeugern

davon sind in Betrieb: 9 Gaserzeuger

" " " Reserve: 2 Gaserzeuger

3) Feerausbeute: 4,2 % der Kohle

4) Brennstoffbedarf: 565 t Reinkohle/24 Stunden
bzw. 735 t Rohkohle/24 Stunden

-3-

5) <u>Sauerstoffbedarf:</u> (Reinsauerstoff)	0,16 m ³ /m ³ Reingas
Verbrauch je Stunde:	6660 m ³ (0°, 760, rein)
6) <u>Wasserverbrauch:</u>	
Spez. Verbrauch für Vergasung:	1,0 kg/m ³ Reingas
Gesamtverbrauch:	
für Vergasung	1000 t/24 Std.
für Heizung	60 t/24 Std.
	<hr/>
	1060 t/24 Std.
7) <u>Strombedarf:</u>	
für Sauerstoffergzeugung	4150 kW
für Sauerstoffverdichtung	1145 kW
für Gasergzeugung u. Kohletransp.	200 kW
für Druckwasserwärsche	5590 kW
	<hr/>
Gesamt:	9085 kW
8) <u>Kühlwasserverbrauch:</u>	
a) rückgekühltes Wasser	1360 m ³ /Std.
b) Frischwasser	360 m ³ /Std.

IV) Personalbedarf:

- 1 Betriebsleiter,
- 2 Betriebsingenieure,
- 3 Meister,
- 2 Laboranten

Ferner an Arbeitspersonal für die Bedienung der Anlage je Schicht:

	<u>Helfer</u>	<u>Maschinisten</u>
1) Sauerstoffergzeugung	3	3
2) Sauerstoffverdichtung	1	2
3) Gasergzeugung	13	3
4) Druckwasserwärsche	2	2
	<hr/>	<hr/>
	19	10

Es werden 4 Schichten Arbeitspersonal gerechnet; die 4. Schicht steht als Springerschicht für Reparaturarbeiten zur Verfügung.

V) Löhne und Gehälter.

Betriebsleiter		RM	5.000,-
Betriebsingenieure	je RM 2400/Jahr	"	4.800,-
Meister	" " 1800/ "	"	3.400,-
Laboranten	" " 1200/ "	"	2.400,-
Maschinisten	" " 1250/ "	"	50.000,-
Helfer	" " 1125/ "	"	85.500,-
			<hr/>
		RM	153.100,-
			<hr/>

VI) Preisverhältnisse

1) Kohle	RM 5,-	je to
2) Strom	" 0,015	je kWh
3) Dampf	" 2,-	je to
4) Kühlwasser (Friskwasser)	" 0,05	je m ³
5) Erlös für Teer	" 50,-	je to

B.) Baukosten der Gesamtanlage.
(für deutsche Verhältnisse)

I) Sauerstoffherstellungs- und Verdichtungsanlage	RM	2.900.000,-	
II) Gaserzeugungsanlage einschl. Kondensation	RM	2.700.000,-	3.577,00
III) Druckwasserwärme	RM	900.000,-	21.477
IV) Elektrische Anlage	RM	400.000,-	411
Gesamtkosten der Maschinen und Apparate, betriebsfertig montiert:	RM	6.900.000,-	4830
Gesamtgebäudekosten	RM	1.500.000,-	750
Allgemeines (Anschlüsse an vorh. Anlagen)	RM	150.000,-	117
Gesamtkosten der betriebsfertigen Anlage:	RM	8.550.000,-	5650

741
8550

6.) Betriebskostenberechnung.
(330 Betriebstage je Jahr)

I) Ausgaben.

1) Kohle		
735 x 330 = 242.550 t & RM 3.- =	RM	1.287.500,-
2) Strom		
9005 x 8400 = 76.400.000 kWh & RM 0,015 =	RM	1.145.000,-
3) Dampf		
1080 x 330 = 357.000 t & RM 2,- =	RM	742.000,-
4) Kühlwasser		
360 x 8400 = 3.03.000 m ³ & RM 0,03 =	RM	97.000,-
5) Material und Reparaturen		
2,5 % von RM 8.550.000,- =	RM	214.000,-
6) Gehälter und Löhne	RM	153.100,-
7) Kapitaldienst und Amortisation		
10 % für Maschinen-Apparate		
10 % von RM 6.900.000,-	RM	690.000,-
5 % für Bauten		
5 % von RM 1.650.000,- =	RM	82.500,-
5 % für Verzinsung		
5 % von RM 8.350.000,- =	RM	428.000,-
Gesamtausgaben:		RM 4.839.100,-

II) Einnahmen aus Teer.

Teer = 4,2 % der Kohle		
4,2 % von 242.550 = 10.200 t & RM 50,- =	RM	540.000,-

III) Erzeugungskosten.

a) Ausgaben je Jahr	RM	4.839.100,-
b) Einnahmen je Jahr	RM	540.000,-
	RM	4.299.100,-

IV) Gasverdrichtungskosten in km^3 (auf 10 atü verdichtet) Reinwand

$$\frac{4.899.600 \times 100}{1.000.000 \times 330} = 1,250 \text{ Pf}/\text{km}^3$$

V) Verdrichtungskosten für Verdrichtungsstationen.

Kraftbedarf für die Gaskompression auf 10 atü rd. 5.000 kW
Anlagekosten der Kompressorstation, geschätzt RM 650.000,-

Die Verdrichtungskosten sind:

- 1) für Kapitaldienst 0,0254 Pf/ km^3 (angesagt)
 - 2) " Strom 0,1690 "
 - 3) " Bedienung u. Material 0,0087 "
-
- 0,1987 Pf/ km^3 (angesagt)
oder 0,217 Pf/ km^3

VI) Gutschrift für Methan.

Wärmepreis 0,655 Pf/ km^3

VII) Gasersparungskosten bei Gutschrift

für Kompression und Methan (6,5 %)

mit 0,217 + 0,655 = 0,270 Pf/ km^3

1,250 - 0,270 = 0,980 Pf/ km^3 Reinwand.

Frankfurt a.M., den 21. Oktober 1937.
Dr. Hn/V.

B e r i c h tÜber die Versuche zur Erzeugung von Synthesegas aus japanischer Kohle (Verkohnen Fuhsin) nach dem Lurgi-Druckvergasungsverfahren.1. Allgemeines.

Die Versuche wurden im Gaswerk Mirschfelde/Sa. der Aktiengesellschaft Siles. Werke durchgeführt. Diese Anlage wurde im Jahre 1936 für die Ferngasversorgung der Stadt Zittau von der Lurgi erbaut. Sie besteht aus 2 Gaserzeugern einschliesslich der zugehörigen Maschinen und Apparate. Die Gaserzeuger haben einen Schachtquerschnitt von je $1,2 \text{ m}^2$. Für die Stadtgaserszeugung ist einer der Gaserzeuger unter einem Druck von 20 atü in dauerndem Betrieb. Der Reserve-Gaserzeuger stand für die Versuche zur Verfügung. Mit Rücksicht auf den für die Stadtgaserszeugung durchgehenden Betrieb mussten die Synthesegasversuche auf die Rohgaserszeugung beschränkt werden. Der Versuch schloss sich an Versuche mit Steinkohlen-Schwelkeks an. Als Übergang zur Fuhsin-Kohle wurden etwa 5 te des in der Versuchsschmelanlage Hedderheim erzeugten Schwelkeks aus Fuhsin-Kohle vergast. Der normale Stadtgasbetrieb lief während des Versuchs ohne Störung weiter.

2. Versuchsanordnung.

Die für den Versuch verwendete Apparatur ist in der beigefügten Skizze schematisch dargestellt.

Die erforderliche Sauerstoffmenge wurde der gemeinsamen Ansaugleitung der beiden Sauerstoffverdichter entnommen. Für den Gesamtbetrieb (Stadtgaserszeugung + Synthesegasversuche) standen während der Versuchszeit bis zu $190 \text{ m}^3/\text{Std.}$ Sauerstoff (94 %) zur Verfügung. Die Regelung der Sauerstoff-Konzentration erfolgte durch Zugabe von Luft in die Verdichtersaugleitung.

Die Dampfüberhitzung betrug 500°C .

Das Rohgas wurde hinter dem Verfrühler in die Röhre abgeleitet. Die Einstellung des Druckes erfolgte durch Regelung des Rohgasfessel-

ventils.

Das von Integrierten der Kohlenschleuse anfallende Gas strömte in den Niederdruck-Gasbehälter und wurde dort dem Heißgas für den Dampfüberhitzer zugeführt.

Das Vorkühlerkondensat wurde dem Teertanks zugeführt.

3. Messanrichtungen und Probenahme.

Sauerstoff:

Die eingegebene Sauerstoffmenge wurde mittels des eingebauten Staurandes gemessen. Anstelle der Ringwaage war ein Hochdruck-U-Rohr mit Quecksilberfüllung angeschlossen. Der zugehörige Druck konnte an einem geeichten Druckmesser abgelesen werden. Die Temperatur wurde nicht gemessen; sie liegt erfahrungsgemäß bei 20°C. Die Sauerstoffkonzentration wurde laufend bestimmt.

Dampf:

Die Messung der eingegebenen Dampfmenge erfolgte in gleicher Weise wie beim Sauerstoff. Die Überhitzungstemperatur des Dampfes zeigte ein elektr. Pyrometer an.

Kohle:

Die Kohle wurde mittels Kranwaage gewogen. Während des Auffüllens der Kübelwagen wurden die Kohlenproben entnommen.

Vor Beginn des Versuches wurde der leere Bunker mit einer bestimmten gewogenen Kohlenmenge beschickt und bis zum Versuchsende wieder leergefahren.

Von der Durchschnittskohlenprobe wurde eine Immediat-Elementar- und Siebanalyse ausgeführt.

Teer:

Von dem anfallenden Teer wurde eine Probe entnommen (Kondensatablauf der Packel). Eine fehlerfreie Probenahme des im Vorkühler anfallenden Teeres war nicht möglich (hohes spez. Gewicht des Teers).

Gas:

Der Gaserzeuger-Druck war an einem auf dem Ascheausfallkrümmer sitzenden Druckmesser ablesbar. Ein im Gasaustrittskrümmer angebrachtes elektr. Pyrometer zeigte die Temperatur des Gases beim Austritt aus dem Gaserzeuger an. Die Genauigkeit dieser Messung wurde jedoch durch die Kondensateinspritzung stark beeinträchtigt.

Zur Messung der Austrittstemperatur des Gases am Ventilator dienten je ein Widerstands- und ein Quecksilber-Thermometer.

Zur Messung der erzeugten Gasmenge war in die Fackelleitung (hinter der Entspannung) eine Messscheibe eingebaut worden. Zughöriger Druck und Temperatur waren ebenfalls messbar.

Eine genaue Erfassung der Gasmenge war jedoch auf diese Art nicht möglich, da die Messscheibe durch mitgerissene Teerteilchen verschmutzte. Die Menge musste über die C-Bilanz berechnet werden.

Die Proben zur Bestimmung der Gasszusammensetzung wurden der Rohgasleitung nach dem Austritt aus dem Ventilator entnommen.

4. Verbehandlung der Kohle.

Etwas 15 te der Kohle waren in Säcken angeliefert worden. Weitere 5 te kamen in einem offenen Waggon an. Die Kohle wurde in einem Walsenbrecher gebrochen und anschliessend auf 2 - 20 mm Korngrösse abesiebt. Sie lagerte bis zu Beginn des Versuches (ca. 8 Tage) in der Nähe der Anlage unter Schutzplanen.

5. Versuchsausführung.

Die Versuche wurden in der Zeit von 20.9. - 22.9. ausgeführt. Der Gaserzeuger wurde mit einem Druck von 5 atü so gefahren, dass das Verhältnis von $CO : H_2$ etwa dem geforderten Wert von 1 : 2 entsprach. Mit Rücksicht auf den parallel laufenden Betrieb der Stadtgas erzeugung mussten dem Versuchsbetrieb gewisse Beschränkungen auferlegt werden. Die Schachtbelastung, die für den normalen Betrieb der Synthesegas erzeugung etwa 600 kg/m^2 und h beträgt, musste wegen nicht ausreichender Sauerstoffmenge auf etwa 330 kg/m^2 und h herabgesetzt werden. Dies wirkte sich in der Gasszusammensetzung in einem relativ hohen Methanwert aus. Im Normalbetrieb wird durch die höhere Schachtbelastung die Methanbildung so weit beeinflusst, dass trotz der Anwendung eines höheren Vergasungsdruckes von 10 atü, der für die Synthesegas erzeugung als normal zu betrachten ist, der Methanwert höchstens die Grösse annimmt, die bei niedriger Belastung und niedrigem Druck während der Versuche gefunden wurde. Der Gas erzeuger kam bald nach Versuchsbeginn in Beharrungszustand. Die

danach konstanten Betriebsverhältnisse liessen sich leicht einstellen und halten; die Versuche konnten ohne Störung durchgeführt werden. Die ausgeglichene Asche enthält nur wenig Verbrenliches (ca. 4 %). Anzeichen von Verschlackung waren nicht festzustellen.

Über die Ergebnisse des Versuches wird auf der nachfolgenden Seite berichtet.

A) Ergebnisse des Versuchs mit Puhain-Kohle.

I.) Analyse der Puhain-Kohle:

1. Allgemeine Zusammensetzung:

Brennbare Substanz	76,68 %
Asche	13,07 %
Wasser	10,25 %

2. Elementaranalyse:

Kohlenstoff	58,28 %
Wasserstoff	3,11 %
Schwefel (brennbar)	0,60 %
Sauerstoff u. Stickstoff	14,69 %
Asche	13,07 %
Wasser	10,25 %

3. Schwefelanalyse:

Wasser	10,25 %
Schwefelwasser	6,23 %
Teer	6,36 %
Koke (einschl. Asche)	71,24 %
Gas (+ Verlust)	5,92 %

4. Sonderbestimmung:

Schwefelgehalt der Kohle

Gesamt-Schwefel	0,74 %
Brennbarer Schwefel	0,60 %
Aschen-Schwefel	0,14 %

5. Heizwert (im Kalorimeter bestimmt)

ob. Heizwert der Rohkohle	5780	Kcal/kg
unt. " " "	5470	"
ob. " " Heinkohle	7410	"
unt. " " "	7090	"

6. Schmelzpunkt der Asche

1120°C

7. Siebanalyse der Kohle:

2 mm	1,9 %
2-4 "	8,2 %
4-5 "	9,4 %
5-6 "	11,5 %
6-10 "	38,1 %
10-15 "	27,4 %
15-20 "	5,5 %
20 "	0,0 %

II.) **Leistungen des Gaserzeugers**

1. **Vergasungsdruck**

5,0 atü

2. **Vergaselaufzeit nach Erreichen des Schachtwagen-
Einklanges**

15⁴⁵ Stunden

3. **Kohle**

Aufgegebene Rohkohle: 628 t in 15⁴⁵ Std. = 257 t/24 Std.

Schachtbelastung bez.a./Rohkohle: 332 kg/m².h

Aufgegebene Reinkohle:

7,47 t/24 Std.

Schachtbelastung bez.a./Reinkohle: 259 kg/m².h

4. **Sauerstoff**

Menge des Vergasungsauerstoffs: 122 Nm³/Std.

Konzentration des Vergasungs-
sauerstoffs:

78,4 %

Reinsauerstoffverbrauch:

95,6 Nm³/Std.

(1 Nm³ = 1 m³ bei 0°C u. 760 mm Hg)

5. **Dampf**

Dampfmenge: 581 kg/Std.

Dampftemperatur: 504°C

6. **Gasleistung**

Nutzbare Rohgasmenge: 18910 Nm³/24 Std.

(Nach Abzug des Schleusenentspannungsgases) = 789 Nm³/Std.

Nutzbare Reingasmenge: 13600 Nm³/24 Std.

(Nach Abzug der Verluste in der Druck-
wasserwäsche)

= 565 Nm³/Std.

7. **Temperaturen**

Überhitzungstemperatur des Dampfes: 504°C

Gastemperatur an Austritt des
Gaserzeugers: 350°C

Gastemperatur an Austritt des
Vorkühlers: 110°C

Gastemperatur beim Eintritt in
Packel: 80°C

8. Gaszusammensetzung:

	I	II	III	IV	V	Mittel
CO ₂	27,0	26,7	25,2	25,5	25,2	25,9
CO	0,1	-	-	0,1	0,1	0,1
O ₂	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
H ₂	42,4	43,4	43,1	43,4	43,4	43,1
CH ₄	4,7	4,5	5,6	4,4	4,1	4,7
N ₂	5,5	5,5	5,2	5,2	5,7	5,4

9. Teerausbeute:

Der Teer konnte wegen unzureichender Gaskühlung in der provisorisch hergerichteten Kondensationsanlage nicht restlos gewonnen werden. Die Teerausbeute wurde für die Ermittlung der nutzbaren Rohgasausbeute mit 66 % der Analyse angesetzt. Dieser Wert kann nach allen bisherigen Versuchsergebnissen ohne weiteres erreicht werden.

III.) Leistungsdaten:

1. Reinsauerstoffverbrauch je Nm ³ Rohgas	0,121 Nm ³ /Nm ³
2. Reinsauerstoffverbrauch je Nm ³ Reingas	0,169 Nm ³ /Nm ³
3. Dampfverbrauch je Nm ³ Rohgas	0,736 kg/Nm ³
4. Dampfverbrauch je Nm ³ Reingas	1,03 kg/Nm ³
5. Rohgasausbeute:	
bes. auf Rohkohle	1980 Nm ³ /t
bes. auf Reinkohle	2530 Nm ³ /t
6. Reingasausbeute:	
bes. auf Rohkohle	1420 Nm ³ /t
bes. auf Reinkohle	1820 Nm ³ /t

B) Ergebnis des Versuchs mit Schmelzkoks aus Fuhsin-Kohle:

Der Schmelzkoks aus Fuhsin-Kohle war nach dem Lurgi-Spülgas-schmelzverfahren in der Versuchsanlage Frankfurt a.M.-Heddernheim hergestellt. Für den Versuch stand nur eine geringe Koksmenge zur Verfügung. Die Hauptdaten dieses Versuchs waren die folgenden:

1. Vergasungsdruck 5,0 atü
2. Versuchsdauer nach Erreichen des Beharrungszustandes: 7 Std.

3. Mittlere Zusammensetzung des Reingas:

20737

CO ₂	25,6
CO	0,0
O ₂	0,1
CO	20,6
H ₂	45,2
CH ₄	3,0
H ₂	3,5

4. Kohlenstoffverbrauch je m³ Reingas: 0,197 m³/m³ (Reinsauerstoff)
5. Dampfverbrauch je m³ Reingas: 1,29 kg/m³.

Die genannten Werte haben mit Ausnahme der Gasszusammensetzung wegen der kurzen Versuchsdauer nur eine begrenzte Bedeutung.

Der Versuch verlief ohne Störung.

Zusammenfassung:

Aus Mangel an Sauerstoff musste bei den Versuchen mit einem Druck von ca. 5 atü gearbeitet werden, um ausreichende Strömungsgeschwindigkeit in Brennstoffbett zu erzielen. Da bei einer Grossanlage mit 10 atü aber mit dem doppelten Durchsatz an Kohle gearbeitet werden soll, kann in diesem Falle die gleiche Zusammensetzung des Gases erzielt werden wie bei dem Versuch.

Irgendwelche Schwierigkeiten, die durch die Fuhsin-Kohle bedingt wären, sind nicht beobachtet worden, sodass mit Fuhsin-Kohle in derselben Weise der Dauerbetrieb möglich ist mit den bis jetzt in Hirschfelde verarbeiteten Kohlen.

3.11.1937
Dr. Dan./V.

H. Carr.

kurz

20738

Fabrik.

Deutsche Mitsui Bussan
Aktiengesellschaft,
Berlin N.O.
Jägerstrasse 25.

Urs/Bi/Hg H.F.2730. 27.5.38.

Dr.Ru/V.

3.6.1938

Fischer-Benzinsynthese - Hokkaido Tanbo
Untersuchung Rumoi-Kohle.

Wir übersenden Ihnen anbei den Bericht über die mit den Mustern von Rumoi-Kohle durchgeführten Untersuchungen. Zusammenfassend bemerken wir über die Eignung dieser Kohlen zur Erzeugung von flüssigen Treibstoffen das Folgende.

Schwelung.

Die Kohlen sind sämtlich von sehr günstiger physikalischer Struktur. Sie können daher mit guten Durchsätzen und guter Ausbeute an Teer im Lurgi-Spülgasverfahren verarbeitet werden. Die Schwelung setzt jedoch voraus, dass für den anfallenden Halbkoks ein guter Absatz vorhanden ist. Für die Schwelung wäre mit Rücksicht auf den hohen Teergehalt in erster Linie die Sorte S 401 A (Schwarze Markierung - Pirabaku-Kohle) geeignet, die einen verhältnismässig geringen Aschengehalt besitzt. Der anfallende Koks wäre in erster Linie für industrielle Zwecke (Dampfesselfeuerung, Erzeugung von Wasserstoff, Kalziumchlorid u. dergl.) geeignet. Ein gewisser grobstückiger Anteil könnte auch zum Betrieb von Fahrzeug-Gaserzeugern und für Hausbrand Verwendung finden.

Vergasung.

Für die direkte Vergasung mit Sauerstoff nach dem Lurgi-Verfahren sind alle 3 Kohlensorten besonders geeignet. Auch die Vergasung der Mischung aus den 3 Sorten lässt keinerlei Schwierigkeiten

Deutsche Mitsui Bussan A.G.,
Berlin

3.6.1938 2.

erwarten. Die Kohlen eignen sich sowohl zur Erzeugung eines methanreichen Gases für Heizzwecke als auch für die Erzeugung eines Gases, das vorwiegend aus Kohlenoxyd und Wasserstoff besteht und für die Benzinsynthese nach Fischer-Tropsch besonders geeignet ist. Bei der Vergasung der Mischung der 3 Kohlenarten im Verhältnis 1:1:1 ist bei einem Vergasungsdruck von 8 - 10 Atm. mit einer Ausbeute von 8 % an hochwertigem wasserstoffreichem Teer zu rechnen, von dem etwa 20 % unter 180° sieden. Der Schwefelgehalt der Mischung mit 1,4 % ist normal und lässt bei der Erzeugung eines schwefelarmen Gases mit weniger als 0,2 gr Schwefel pro 100 cbm Gas keine Schwierigkeiten erwarten.

Wegen Durchführung eines Vergasungsversuches bitten wir um Nachricht, ob die erforderlichen 25 - 30 to Kohle bereits in Deutschland lagern oder ob diese Kohle aus Japan beschafft werden muss. Wir haben uns inzwischen mit der Aktiengesellschaft Sächsische Werke in Verbindung gesetzt und hoffen, von dieser die Erlaubnis zur Durchführung eines Grossversuches in deren Werk zu erhalten. Die Kosten für die Durchführung eines solchen Versuches würden sich auf ca. RM 4.000,— belaufen.— Wir werden in der nächsten Woche noch eine weitere Untersuchung in etwas grösserem Masstabe durchführen, um eine anreichende Menge Teer zu erhalten, aus der die Qualität des in einer Grossanlage zu erwartenden Teeres beurteilt werden kann.

Ihren weiteren Nachrichten sowie dem Eingang von Unterlagen für die Ausarbeitung eines Projektes sehen wir mit grösstem Interesse entgegen.

Mit Deutschen Gruss!

L U R G I

Gesellschaft für Kameratechnik m.b.H.

Anlage: Untersuchungsbericht.

B e r i c h t

Über

die Untersuchung von 3 Mastern Russel-Kohle der Hokkaido Tanke,
eingesandt von Deutsche Mitsui Bussan Akt.-Ges., Berlin.

Die Master wurden in Säcken angeliefert. In Anbetracht des langen Transportweges, teilweise durch Tropengebiete, und der wiederholten Umladung ist anzunehmen, dass die festgestellte Feuchtigkeit geringer ist als die bei der Gewinnung der Kohle vorhandene Feuchtigkeit. Ferner ist zweifellos eine Zerkleinerung der Kohle auf dem Transport erfolgt und vermutlich auch ein Verlust an Teer durch Oxydation eingetreten. Diese Umstände sind bei der Beurteilung der Ergebnisse zu berücksichtigen.

Eine Beschriftung der Master auf den Säcken ist nicht deutlich erkennbar. Ausserdem stimmen die Farben nicht mit den brieflich mitgeteilten überein. Es entspricht:

S. 401 A	schwarzer Stempel	Pirabaku-Kohle,
S. 401 B	grüner Stempel	Washinosu-Kohle ?
S. 401 C	blauer Stempel	Kanno-Kohle.

Die drei Master wurden zunächst je einzeln untersucht und ausserdem im Verhältnis 1 : 1 : 1 gemischt entsprechend der beabsichtigten Verwendung bei der industriellen Verwertung.

Master S.401 A (schwarzer Stempel, Pirabaku-Kohle).

Es handelt sich um eine grau-braune Kohle mit nahezu schwarzem Bruch. Das Gefüge erscheint nicht ganz einheitlich (Streifen-Kohle). Jedoch ist die Körnung sehr fest und daher für Vergasung vorzüglich geeignet. Die Kohle zeigt bei der Erwärmung keinerlei Back- und Blühscheinungen. Es ist daher auch die Vergasung unter Druck ohne Schwierigkeit durchführbar. Die chemische

Zusammensetzung der Kohle ist folgende:

<u>Schwelanalyse n. Fischer-Hempel:</u>		<u>Immediatanalyse (Platintiegel):</u>	
Teer	17,9 Gew%	Asche	8,7 Gew%
Schwelwasser	5,9 "	Fixer C	40,9 "
Koks	59,5 "	Feuchtigkeit	11,4 "
Feuchtigkeit	11,4 "	flücht. Bestandteile	39,4 "
Gas	9,5 "		

Bei dem verhältnismässig geringen Aschengehalt und dem hohen Feergehalt würde sich die Kohle auch für die Verschmelzung eignen, wobei ein für verschiedene industrielle Zwecke geeigneter Koks erzeugt werden kann. Wieweit sich ein grobstückiger Koks erzeugen lässt, müsste durch einen Grossversuch geklärt werden.

Muster S. 401 B (grüner Stempel, Washinon-Kohle).

Das Muster ist eine grobstückige, feste Glanzkohle mit schwarzem, fast steinkohlenartigem Bruch. Gewisse mineralische Verunreinigungen sind im Bruch erkennbar und verursachen vermutlich den verhältnismässig hohen Aschengehalt. Ihrer Struktur nach ist die Kohle vorzüglich für Vergasung und thermische Behandlung mit Spülgasen geeignet. Eine Verwertung des Kokses ausser für Dampferzeugung an Ort und Stelle ist wegen des hohen Aschengehaltes wohl nicht in Betracht zu ziehen. Die Kohle blüht und backt bei der Erhitzung nicht. Die analytische Zusammensetzung ist folgende:

<u>Schwelanalyse n. Fischer-Hempel:</u>		<u>Immediatanalyse (Platintiegel):</u>	
Teer	10,2 Gew%	Asche	19,0 Gew%
Schwelwasser	4,5 "	fixer C	38,9 "
Koks	67,9 "	Feuchtigkeit	9,4 "
Feuchtigkeit	9,4 "	flücht. Bestandt.	32,7 "
Gas	8,0 "		

Muster S. 401 C (blauer Stempel, Karoo-Kohle) :

Das Muster ist eine harte Glanzkohle von fast schwarzem Bruch; anscheinend weniger verunreinigt als Muster B. Die Kohle ist für Vergasung und thermische Behandlung mit Spülgasen ausgezeichnet geeignet. Die Kohle blüht und backt bei der Erhitzung

nicht. Die analytische Untersuchung hatte folgendes Ergebnis:

Schwefelanalyse n. Fischer-Hempel:

Teer	9,3	Gew%
Schwefelwasser	6,3	"
Koks	67,0	"
Feuchtigkeit	10,8	"
Gas	6,4	"

Immiediatanalyse (Platinierel):

Asche	14,8	Gew%
fixer C	41,8	"
Feuchtigkeit	10,8	"
flücht. Bestandteile	32,6	"

Mischprobe 1 : 1 : 1 : 1 :

Die Untersuchung der Mischprobe hatte folgendes

Ergebnis:

Schwefelanalyse n. Fischer-Hempel:

Teer	10,9	Gew%
Schwefelwasser	6,8	"
Koks	64,4	"
Feuchtigkeit	9,2	"
Gas	8,7	"

Immiediatanalyse (Platinierel):

Asche	14,5	Gew%
fixer C	40,2	"
Feuchtigkeit	9,2	"
flücht. Bestandt.	36,1	"

Auch in der Mischung ist die Kohle vorzüglich für Vergasung und thermische Behandlung mit Spülgasen geeignet. Die Feststellung des Schwefelgehaltes wurde nur an der Mischprobe durchgeführt. Sie ergab 1,4 % Gesamtschwefel. Der Schwefelgehalt ist für Glanzkohlen als normal zu bezeichnen und bildet keinerlei Hindernis bei der industriellen Verwertung der Kohle.

Frankfurt a. Main, den 3.6.1938.
Dr. Hu/V.

Uk...
20743

Deutsche Bussan A.G.,
(Filiale Hamburg)

Berlin W.G.
Kronenstrasse 40

URS/BI/SE
M.F. 2480

7.4.37.

PAQ/Na.

30.4.37.

IN/ Vorwertung von Fushin - Kohle.

Weiterhin bezugnehmend auf Ihr Schreiben vom 7. ds. Mts. geben wir Ihnen beifolgend einen Bericht über die Untersuchung von Fushin - Kohle. Wir haben bisher lediglich diejenigen Untersuchungen durchführen können, welche sich auf die Schwelung dieser Kohle beziehen. Die Apparatur zur Untersuchung dieser Kohle zwecks Prüfung ihrer Eignung für das Lurgi-Druckvergasungs-Verfahren wird erst in etwa 3 Wochen verfügbar sein. Danach werden wir Ihnen in der Angelegenheit weiteres mitteilen.

Mit deutschem Gruss
L U R G I
Gesellschaft für Wärmetechnik m. b. H.

Anlage: 1 Bericht.

B e r i c h t

über die Untersuchung von Fushin - Kohle, eingesandt von der
Deutschen Bussan A.O., Berlin.

1) Allgemeiner Befund.

Die untersuchte Kohle stellt eine Mittlere Braunkohle (Glanskohle) dar. Die Kohle zeichnet sich durch einen muscheligen Bruch und durch feste körnige bzw. stückige Beschaffenheit aus. Die eingesandten Muster der Kohle bestanden in erster Linie aus der Körnung von 0 - 10 mm. Die Untersuchung dieser Muster ermöglicht es, ein grundsätzliches Urteil über die Eigenschaften dieser Kohle zu gewinnen. Für die Ausnutzung der Kohle bedarf es einer Klärung, inwieweit die Körngrösse von 0 - 10 mm verwendet werden kann und inwieweit grobstückigeres Material verwendet werden soll.

2) Chemische Untersuchung der Kohle.

Es waren 2 verschiedene Muster über anst worden und zwar

Muster I bezeichnet als "Banko" - Staubkohle

Muster II bezeichnet als "Staubkohle aus Tagebau".

Die Untersuchungsergebnisse beider Kohlen werden nachfolgend mitgeteilt:

a) Schwefelanalyse (Methode von Fischer-Hempel):

	<u>Banko- Staub- kohle</u>	<u>Staubkohle aus Tagebau</u>
Schwefelwasser	5,16%	6,98%
Teer	6,20%	7,32%
Feuchtigkeit	12,40%	12,68%
Koks	64,60%	63,56%
Gas + Rest	11,64%	9,46%

b) <u>Immediatanalyse</u>	<u>Wanko-</u> <u>Staub-</u> <u>kohle</u>	<u>Staubkohle</u> <u>aus Tagebau</u>
Koksaussbeute	57,87%	53,15%
Asche	5,97%	4,77%
Fixer Kohlenstoff	51,90%	48,98%
flüchtige Bestandteile	29,73%	34,17%

Der aus beiden Kohlen erzeugte Teer ist schwerer als Wasser und erstarrt bei Zimmertemperatur.

3) Untersuchung der Kohle in einer grossen Spülgasretorte:

Beide überwandte Kohlenmuster wurden in einer grossen Spülgasretorte behandelt, um festzustellen, wie sich die Kohlen bei der Verarbeitung nach dem Spülgas-Schwelverfahren verhalten. Die Untersuchung hatte in beiden Fällen etwa das gleiche Ergebnis. Die Kohlen verändern bei der Erwärmung ihre äussere Form praktisch nicht. Irgendwelches Blähen oder Zusammenbacken tritt nicht ein. Es zeigen sich lediglich durch Schrumpfung hervorgerufene Risse. Der Koks ist von körniger und verhältnismässig fester Beschaffenheit.

4) Zusammenfassung.

Die Untersuchung der beiden eingesandten Kohlen zur Feststellung ihrer Eignung für die Schwelung hat ergeben, dass beide Kohlen nach dem Spülgas-Verfahren verarbeitet werden können. Für den Fall, dass die Korngrösse von 0-10 mm verarbeitet werden soll, ist es notwendig, das feinkörnigste Material (0-3 mm) vorher abzutrennen. Bei der Schwelung der eingesandten Kohle erweist sich der verhältnismässig geringe Teergehalt als nachteilig. Aussichten für eine wirtschaftliche Durchführung eines Schwelprozesses bestehen deshalb wohl nur in Verbindung mit der projektierten Anlage zur Herstellung von Benzin nach dem Fischer-Tropsch-Verfahren. Der erzeugte Koks ist für die Herstellung von Synthesegas ohne weiteres geeignet. Inwieweit es notwendig ist, die feinkörnigsten Bestandteile abzutrennen, muss weiterhin untersucht werden. Insbesondere

muss bei Verarbeitung der Gesamtförderung festgestellt werden, inwieweit es zweckmässig ist, die feinkörnigen Bestandteile zur Schwelung bzw. zur Vergasung heranzusiehen.

Da die Schwelung der Fushin-Kohle sich nur dann als lohnend erweist, wenn es bei Verarbeitung sehr grosser Mengen möglich ist, entsprechend grosse Teermengen zu gewinnen, so soll durch eine weitere Untersuchung festgestellt werden, inwieweit es möglich ist, die Kohle durch unmittelbare Vergasung nach dem Lurgi-Druckgasverfahren ohne vorangehende Schwelung Wassergas bzw. Synthesogas zu erhalten, welches für das Fischer-Tropsch-Verfahren benutzt werden kann. Erst nach Abschluss dieser Untersuchung kann ein endgültiges Urteil über die zweckmässigste Verarbeitung der Fushin-Kohle abgegeben werden.

L U R G I.
Gesellschaft für Wärmetechnik m.b.H.

Frankfurt a/M.
den 30.4.37.
FAO/Wa.

Synthesegaserzeugung aus Fehsinkohle.Wärmebilanz.

(Nach Versuch 6 der Synthesegasversuche.)

A.) Eingebraachte Wärme

1.) Kohle	55.300.000 WE/24 h	85,75 %
2.) Sattdampf	9.190.000 "	14,25 %
	<hr/>	
	64.490.000 WE/24 h	100,00 %

B.) Ausgebrachte Wärme

1.) Chem. gebundene Wärme im Gas	43.660.000 WE/24 h	67,7 %
2.) Teer und Benzin	3.780.000 "	5,9 %
3.) Phenole im Gaswasser	780.000 "	1,2 %
4.) Unverbrennbar in der Asche	520.000 "	0,8 %
5.) Dampferzeugung im Kühlmantel	650.000 "	1,0 %
6.) Fühlbare Wärme des Gases und Wärmeverluste	10.840.000 "	16,8 %
7.) Verluste im Dampfüberhitzer und Belüftungsturm	4.260.000 "	6,6 %
	<hr/>	
	64.490.000 WE/24 h	100,0 %

15.1.38.
Br./V.

20748

Deutsche Mitsui Bussan
Aktiengesellschaft,

Berlin W.O.

Jägerstrasse 25.

Urs/Bi/Hg M.P.2750

Dr.Hu/V.

14.6.1938

Fischer-Benzinsynthese - Hokkaido Tanko
Untersuchung Rumoi-Kohle.

Als Nachtrag zu dem Ihnen am 3.6. übersandten Bericht über die Untersuchung der Rumoi-Kohle lassen wir Ihnen anbei noch einen Bericht zugehen über die Untersuchung des aus einer Mischung der drei Sorten erhaltenen Teeres. Auch diese Analyse zeigt, dass es sich um einen hochwertigen Teer handelt, der schon mehr Braunkohlenteer-Charakter aufweist. Bei Verarbeitung derselben Kohle im Druckgaserszeuger wird der Teer noch günstigere Eigenschaften aufweisen, und zwar wird eine Abnahme der sauren Bestandteile und der hochsiedenden Anteile eintreten, so dass der Teer in der Hauptsache Benzin- und Gasöl-Charakter haben wird.

Mit Deutschem Gruss!

L U R G I

Gesellschaft für Wärmetechnik m.b.H.

Anlage: Untersuchungsbericht.

H. Bauer

Nachtrag zum Bericht über
die Untersuchung von 3 Mustern Kuroi-Kohle der Hokkaido Tanbo,
eingesandt von Deutsche Mitsui Bussan Akt.Ges., Berlin.

(Untersuchung des Teeres aus 1,5 kg Mischung.)

Die Muster S. 401 A.B. und C. wurden im Verhältnis 1 : 1 : 1 gemischt und von der Mischung 1,5 kg in der grossen Aluminium-Retorte geschwelt. Die Teerausbeute lag mit 10,5 % um 0,4 % niedriger als der Fischerwert. Der Koks ist nicht gebacken, gut stückig, jedoch teilweise stark rissig. Der angefallene Teer wurde analysiert und folgende Werte ermittelt:

Siedeanalyse:	Beginn	132°C
-	150°C	1,0 %
-	180	3,2 %
-	200	7,0 %
-	220	17,5 %
-	240	24,3 %
-	260	32,6 %
-	280	37,8 %
-	300	43,2 %
-	320	47,2 %
-	340	54,0 %
-	360	66,0 %
Endpunkt		88,5 %
Koks		10,0 %
Dest.Verlust		1,5 %

33,0 % saure Bestandteile,

30,0°C Stockpunkt

0,986 spez.Gewicht/50°C

4,5 % Paraffin.

x *Mc Nam.*
20750

Korrek
Dr. G. K r a y e r ,
Central P.O.Box 346,
T o k y o (Japan)

Dr.Ma/V.

173

16.12.40.

Kohlenproben Hokkaido Yanso Sekiya, K.K., Tokyo.

In der Anlage übersenden wir Ihnen das Ergebnis der mit dem eingesamleten Kohlenproben durchgeführten Untersuchungen. Wir bitten Sie, den Bericht an den Kunden weiterzuleiten. Zu Ihrer eigenen Unterriehung fügen wir dem Bericht noch Folgendes hinzu:

Die untersuchten Kohlen bilden eine ausgezeichnete Grundlage für die Treibstoffgewinnung. Durch den geringen Schwefelgehalt ist die Situation noch besonders günstig, da sich die aschenarmen Kohlen auch vorzüglich für die Erzeugung von Koks für Fahrzeuggeneratoren eignen und für den Hausbrand in den in Japan gebräuchlichen offenen Feuerungen. Abgesehen davon, dass durch Fahrzeuge mit Gasernzeugern insbesondere für Lastwagen, Traktoren, Küstenfahrzeuge ein grosser Teil der sonst notwendigen flüssigen Treibstoffe sich ersetzen lässt, ist in diesem Fall für Schwelanlagen auch sofort die Absatzfrage für den Koks gelöst. Da die aschenarmen Kohlen besonders teerreich sind, lässt sich gleichzeitig Teer als Rohstoff für die Erzeugung flüssiger Treibstoffe in grossen Mengen gewinnen. Für die direkte Vergasung unter Druck eignen sich die weniger backenden, aschenreicheren Sorten. Auch dabei wird Teer in erheblicher Masse gewonnen. Wenn auch die stärker backenden Kohlen sich allein ohne eine Vorbehandlung oder ohne Schwelung nicht direkt vergasen lassen, so ist doch jederzeit eine Verwendung für die direkte Ver-

Herrn Dr G. Dreyer, Teyo

16.12.49.

2.

ganzung möglich, wenn Zuzusatzung von Halbheks oder Vermischung mit dem nichtbackenden Kohlen erfolgt. In ganzen Können sämtliche Kohlenarten in besonders wirtschaftlicher Weise für die Treibstoffgewinnung herangezogen werden. Es wird sogar möglich sein, auf die aschenreichste Sorte (G) bei der Vergasung zu verzichten, da ja für den Grubenbetrieb und die Treibstoffanlagen Dampf und Energie benötigt werden, die am einfachsten aus der aschenreichen Kohle gewonnen werden können.

Selbstverständlich lassen sich die aschenärmeren, nicht zu teurreichen Kohlen und insbesondere der Koks aus den teurreichen Kohlen in der Körnung unter 10 mm auch im Winkler-Generator vergasen, jedoch besteht u.H. kein Bedürfnis, den Winkler-Generator heranzuziehen, es sei denn für eine etwa beabsichtigte Ammoniak-Synthese.

Freundschaftlich!

L U R G I

Gesellschaft für Wärmetechnik m.b.H.

Anlage
Bericht.

He An

20752

B E R I C H T

über

die Untersuchung von Steinkohlen

der Hokkaido Yanso Sekiyu, K. K., Tokyo.

Kingesamt wurden 9 Muster verschiedener Fläße. Die Muster waren in verbleibten Blechblechen verpackt. Teilweise waren die Blechen durch die Zellkontrolle geöffnet; jedoch dürfte bei dem Charakter der Kohle ein erheblicher Feuchtigkeitsverlust oder ein Einfluss der Atmosphäre dadurch nicht entstanden sein.

Besamt mit den Mustern Untersuchungen mit Spülgas oder Druckvergasung durchgeführt wurden, gelangte abgeseigte Kohle mit einer Körnung über 5 mm zur Anwendung, um die Backfähigkeit bzw. die Erweichungserscheinungen zu untersuchen.

Das Ergebnis der Untersuchungen ist folgendes:

Labor Nr. 8. 302a

Abnehmer: Hokkaido Yanso Sekiyu, K.K., Tokyo.

Bezeichnung des Musters: Sample A, Schicht Nr. 1

Ansicht des Musters: Körnung 5 - 40 mm.

<u>Schwefelanalyse n/Fischer-Hempel:</u>		<u>Immediatanalyse (Plattiniegel):</u>	
Teer	15,7 Gew.-%	Asche	6,8 Gew.-%
Schwefelwasser	6,7 "	Fixer G	46,4 "
Koks	67,2 "	Feuchtigkeit	8,0 "
Feuchtigkeit	8,0 "	Flücht. Bestandteile	38,8 "
Gas	6,4 "		

Bemerkungen:

Schwefelgehalt der Kohle:

Gesamtschwefel	0,34 %
davon freier Schwefel	0,27 %

1.) Schwärzung:

Die Kohle wurde in der Aluminium-Retorte nach Fischer untersucht. Es zeigten sich keine Backerdfeinungen, dagegen wurden bei der Verkokungsprobe Kuchenbildungen festgestellt.

Bei der Spülgaschmelzung in der grossen Retorte zeigte sich weder ein Aschen noch Kalken der Kohle. Das spez. Gewicht des Spülgaschmelzes betrug 1,004 (20° C).

2.) Druckversuche:

Die Proben wurden in der Druckretorte bei verschiedenen Druck geschmolzen. Es ergab sich:

Probe 1 - Druck 10 atü - Koks nur wenig zusammengeklümpert.

Probe 2 - Druck 10 atü - Koks teilweise erweichungslos und zusammengeklümpert.

Druck 20 atü - Koks teilweise geschmolzen und leicht zusammengeklümpert.

3.) Verwendungszweck:

Die Kohle ist geeignet für die Spülgaschmelzung zur Erzeugung eines Kokses für Hausbrand und Fahrzeuggeneratoren. Asche- und Schwefelgehalt liegen niedrig, der Teergehalt hoch.

Kohle Nr. 1. S. 12.

Abnehmer: Hokkaido Yama Shyua, K. K., Tokio.

Bezeichnung des Proben: Sample B, 2. Schicht Nr 2.

Anstalt des Herstellers: Kyrung 5-40 m

<u>Schwelleanalyse (Fischer-Methode)</u>		<u>Immunitätsanalyse (Plastikal)</u>	
Teer	10,6 Gew. %	Asche	17,6 Gew. %
Schwelwasser	9,4 "	Fixer C	41,6 "
Kohle	69,8 "	Feuchtigkeit	8,8 "
Feuchtigkeit	8,8 "	Flücht. Bestandteile	32,0 "
Gas	5,4 "		

Bemerkungen:

1.) Schmelzung:

Bei der Schmelzung in der Fischer-Retorte wurden Backerscheinungen nicht beobachtet. Die Verkohungsprobe zeigte ein kleines Backrost.

2.) Druckvergasung:

Druckschmelzung bei 10 atü: Kohle gutartig, nur wenig zusammengeklebt.

bei 20 atü: Kohle teilweise erweicht geschmolzen und zusammengebacken.

3.) Verwendungszweck:

Die Kohle ist für die Schmelzung wegen des hohen Aschengehaltes und geringen Teergehaltes weniger geeignet. Eine Druckvergasung bei 10 atü ist sehr wahrscheinlich möglich.

20755

Label Nr. 9. 1934.

Hersteller: Kokubai Yinsu Sekiya, K. K., Tokio.

Herstellung des Materials: Sample C, Extra A, Schicht Nr 3.

Maßnahmen des Materials: Körnung 3-40 mm

<u>Schmelzanalyse n/Fischer-Messel:</u>		<u>Instantanalyse (Platiniegell):</u>	
Taer	11,7 Gew. %	Aasche	11,4 Gew. %
Schmelzwasser	6,4 "	Fixer G	44,6 "
Koks	66,6 "	Feuchtigkeit	8,0 "
Feuchtigkeit	8,0 "	Flücht. Bestandteile	36,0 "
Gas	7,3 "		

Ergebnisse:

1.) Schmelzung:

Bei der Fischer-Schmelzung traten keine Backerschmelzungen auf, dagegen bildete sich bei der Verholungsprobe ein Kuchen.

2.) Bruchversuch:

Bruchschmelzung bei 10 atü:

Probe 1 = Koks teilweise geflossen und zusammengeklebt.

Probe 2 = Koks zu einem festen Kuchen zusammengebacken.

Bruchschmelzung bei 20 atü:

Koks fest zusammengebacken.

3.) Verwendungszweck:

Für Spülgaschmelzung geeignet. Der Aaschengehalt und Teeranteil sind von mittlerer Größe. Für die Bruchverwertung ist die Kohle direkt nicht verwendbar, sondern nur wenn sie vorgeschwefelt wird.

20756

Labor Nr. 8. 1934.

Abnehmer: Hokkaido Yase Sakiya, K. K., Tokyo.

Bezeichnung des Materials: Sample D, Extra B, Schicht Nr. 4

Anssehen des Materials: Körnung 5 - 40 mm

Schwefelanalyse n./Fischer-Methode: Immediateanalyse (Platinisch):

Feer	9,7 Gew.-%	Asche	6,9 Gew.-%
Schwefelwasser	6,6 "	Fixer C	47,1 "
Koks	63,6 "	Feuchtigkeit	15,4 "
Feuchtigkeit	15,4 "	Flüchtbestandteile	30,6 "
Gas	5,3 "		

Bezeichnungen:

Schwefelgehalt der Kohle:

Gesamtschwefel 0,29 %
davon freier Schwefel 0,24 %

1.) Schwelung:

In Koks waren bei der Schwelung in der Retorte einzelne, lose zusammenhängende Backsteine vorhanden. Bei der Spülgaschwelung wurde kein Backen, jedoch ein geringes Klüften festgestellt. Das spez.-Gewicht des Spülgassteeres betrug 1,018 (20°C).

2.) Druckvergasung:

Druckschwelung bei 10 atü = Koks zu einem festen Kuchen zusammengeschnitten.

3.) Verwendungszweck:

Wegen geringem Asche- und Schwefelgehalts bei mittlerem Feergehalt ist die Kohle gut für die Spülgaschwelung geeignet. Für Druckvergasung geeignet nach vorheriger Schwelung.

20757

Kohle Nr. 8. 523.

Abnehmer Bekhaido Yama Schiya, K. K., Tokio.

Bezeichnung des Materials Sample 2, Nr 3, 4. Schicht.

Ansicht des Materials Körnung 3-40 mm

<u>Schwelleanalyse n/Fischer-Methode:</u>		<u>Immisionsanalyse (Plattinowolle):</u>	
Teer	8,0 Gew. %	Asche	4,0 Gew. %
Schwelwasser	6,8 "	Fein C	49,2 "
Koks	64,0 "	Feuchtigkeit	14,0 "
Feuchtigkeit	14,0 "	Flüchtbestandteile	32,8 "
Gas	6,4 "		

Beobachtungen:

1.) Schwelung:

Bei der Schwelung in der Fischer-Retorte keine Backerscheinung, dagegen Kokenbildung bei der Verkohlungsprobe.

2.) Druckverwertung:

Druckschwelung bei 10 atü, Koks sehr gut, keine Backerscheinungen.

3.) Verwendungszweck:

Die Kohle ist an sich für die Schwelung geeignet, da der Koks einen geringen Aschengehalt enthält. Der Teergehalt ist allerdings niedrig, sodass eine direkte Vergasung im Druckgaserzeuger zu empfehlen ist.

Lauf Nr. 1. 1921.

Abnehmer: Hochrider Tama Schiya, K. K., Tokio.

Bezeichnung des Materials: Sample F, Nr 6, 10. Schicht.

Maße des Materials: Umfang 9-40 mm

<u>Elementaranalyse n/Fischer-Merrett:</u>		<u>Immunitätsanalyse (Platinitationell):</u>	
Asche	10,4 Gew. %	Asche	9,4 Gew. %
Schwefelwasser	7,6 "	Fixer S	48,8 "
Koks	68,2 "	feuchtigkeit	9,6 "
Feuchtigkeit	9,6 "	Flücht. Bestandteile	32,2 "
Gas	4,2 "		

Beobachtungen:

1.) Schmelzung:

Bei der Schmelzung in der Fischer-Merrett kein Nachschmelzen, dagegen Nachschmelzung bei der Verkohlungsprobe.

2.) Bruchverhalten:

Bruchschmelzung bei 10 atü:

Probe 1 - Koks wenig zusammengeklümpert.

Probe 2 - Koks nur zum geringsten Teil leicht zusammengeklümpert.

Bruchschmelzung bei 20 atü:

Koks teilweise leicht geschmolzen und zusammengeklümpert.

Verwendungsgebiet:

Bei mittlerem Aschengehalt ist die Kohle für die Spülgasreinigung geeignet, auch wird eine direkte Bruchvergasung bei 10 atü möglich sein.

20759

Leber Nr. 8. 20759.

Abnehmer: Kokusido Yama Seiyu, K. K., Tokio.

Bestimmung des Materials: Sample 8, Nr 7, Nr 8 obere Schicht.

Maßnahmen des Materials: Körnung 5-40 mm

<u>Schwefelanalyse n/Fischer-Messel:</u>		<u>Immunitätsanalyse (Platinmessel):</u>	
Feuer	7,5 Gew. %	Asche	37,9 Gew. %
Schwefelwasser	3,2 "	Vizier 0	27,5 "
Koks	73,6 "	Feuchtigkeit	10,8 "
Feuchtigkeit	10,8 "	Flücht. Bestandteile	23,8 "
Gas	2,9 "		

Bemerkungen:

1.) Schwelung:

Die Kohle backt weder bei der Schwefelanalyse, noch bei der Verkohlungsprobe.

2.) Druckvermessung:

Druckschwelung bei 10 atü - Koks sehr gut, keine Backerschmelzungen.

3.) Verwendungszweck:

Für die Schwelung ist die Kohle wegen des hohen Aschengehaltes ungeeignet. Sie könnte in der Druckvermessung direkt verarbeitet werden, doch ist auch hier der hohe Aschengehalt störend.

20760

Label Nr. 3. 3022.

Abnehmer Yokkaido Yuzo Sekiya, K. K., Tokio.

Bezeichnung des Materials Sample N, Nr 8, 16. Schicht.

Absehen des Materials Körnung 5-40 mm

<u>Toluolanalyse n/Pinchov-Messpel:</u>		<u>Immediatanalyse (Platinierell):</u>	
Teeer	15,4 Gew. %	Ische	3,6 Gew. %
Schwefelwasser	7,6 "	Fixer O	48,9 "
Koks	61,2 "	Feuchtigkeit	8,4 "
Feuchtigkeit	8,4 "	fluchtbestandteile	39,7 "
Gas	7,4 "		

Bemerkungen:

Schwefelgehalt der Kohle:

Schwefelgehalt 0,31 %
Schwefelgehalt des Kokes: (gemittelt) 0,24% (davon 0,14 % frei)

1.) Schmelzung:

Die Kohle zeigte in der Fischer-Beobachtung keine Backerscheinungen, dagegen bei der Verkokungsprobe eine Knollenbildung. Bei der Spülgasschmelzung backt und bläht die Kohle nicht, das spez. Gewicht des Teeres beträgt 0,989 (25° C).

2.) Druckvergasung:

Druckschmelzung bei 10 atü:

Probe 1 = Koks stark geschmolzen und teilweise gebildet.

Probe 2 = Koks geschmolzen und zusammengebacken.

Druckschmelzung bei 20 atü:

Koks teilweise geschmolzen und zusammengebacken.

3.) Vererdungsversuch:

Die Kohle ist für die Spülgasschmelzung geeignet zur Erzeugung eines Kokses für Hausstrom und Fahrzeuggeneratoren. Der Aschen- und Schwefelgehalt ist gering. Der Feuchtgehalt relativ hoch. Für die direkte Druckvergasung kommt die Kohle wegen Backens nicht in Frage.

20761

Labor Nr. P. 7021.

Abnehmer: Hokkaido Yanso Sekiya, K. K., Tokio.

Benennung des Materials: Sample I, Nr 9, 17. Schicht.

Aussehen des Materials: Körnung 3-4 mm

<u>Schwelanalyse R/Fischer-Hempel:</u>		<u>Instantanalyse (Platintherm):</u>	
Tasch	13,2 Gew. %	Asche	14,0 Gew. %
Schwelwasser	7,2 "	Fixer C	44,9 "
Koks	64,4 "	Feuchtigkeit	3,3 "
Feuchtigkeit	9,3 "	Flucht, Bestandteile	32,3 "
Gas	6,4 "		

Bemerkungen:

1.) Schwelung:

Keine Backerscheinungen, bei der Fischer-Schwelung, dagegen Ankerbildung bei der Varkokungsprobe.

2.) Druckvermögen:

Druckschwelung bei 10 atü - der Koks war teilweise leicht geflossen und zusammengeklebt.

3.) Verwendungszweck:

Für die Epylgeneschmelzung ist die Kohle geeignet, doch ist der Aschengehalt verhältnismäßig hoch. Eine direkte Druckvergasung ist nicht durchführbar. Der Koks ist für Druckvergasung geeignet.

20762

Zusammenfassung

Bei den eingesetzten Mustern handelt es sich überhaupt um jüngere Steinkohlen, die zum Teil schwache Backeigenschaften aufweisen.

Der Teergehalt ist in allgemeinen sehr hoch.

Der Aschengehalt ist schwankend, zum Teil sehr niedrig, nur bei einer Kohle (G) ist er besonders hoch, so dass in diesem Fall bei der Vergasung wesentliche Nachteile durch den Aschengehalt zu erwarten sind, die sich insbesondere in der Verringerung des Wirkungsgrades und der Durchsatzleistung bemerkbar machen.

Der Schwefelgehalt ist für Kohlen besonders niedrig. Die aschenärmeren Sorten, die sich auch durch einen hohen Teergehalt auszeichnen, eignen sich deshalb ganz besonders für die Erzeugung hochwertiger Koks für Fahrzeuggeneratoren und für Hausbrand.

Die Schwelung in Lurgi-Spülgasofen ist bei allen Sorten mit hohem Durchsatz durchführbar. Ganz besonders vorteilhaft sind die Kohlen A, D und H wegen ihres niedrigen Aschengehalts und hohen Teergehalts für die Verschwelung geeignet. Soweit hierbei feinkörniger Koks anfällt, eignet sich dieser zur Vermischung mit den direkt zu vergasenden backenden Kohlen.

Für die direkte Vergasung unter Druck zur Erzeugung von Synthesegas sind geeignet die Kohlen B, E, F und G. Die übrigen Sorten können für sich unter Druck nicht unmittelbar vergast werden, jedoch ist eine direkte Vergasung unter Druck möglich, wenn sie in Mischung mit Koks oder den nichtbackenden Kohlensorten vergast werden.

Es liegt nahe, die Schwelung mit der Vergasung unter Druck und nachfolgender Synthese von Kohlenwasserstoffen zu kombinieren in der Weise, dass die aschenarmen, teerreichen, schwachbackenden Kohlen in Spülgasofen verschwelt werden, wobei neben Fahrzeuggoks ein für Treibstoffgewinnung geeigneter Teer gewonnen wird. Die nichtbackenden, aschenreicheren Kohlen werden direkt vergast unter Zuzusatz von Feinkoks aus der Schwelanlage. Auf diese Weise lässt sich ein Maximum an Treibstoffen aus den Hokkaido-Kohlen gewinnen. Der anfallende Teer kann entweder durch Hydrierung oder in besonders vorteilhafter Weise durch gemeinsame Verarbeitung mit den synthetisch erzeugten Kohlenwasserstoffen durch Destillation und Extraktion auf flüssige Treibstoffe aufgearbeitet werden.

Bohlenprobe:	Eignung für Schwelung	Eignung für Bruck- versuch	Bemerkungen
A 503 a	gut geeignet	nach vorheriger Schwelung	<i>Krks</i> Kohle für Fahr- zeuge und Haus- brand besonders geeignet
B 503 b	geeignet	direkt bei 10 atü möglich	-
C 503 c	geeignet	nach vorheriger Schwelung	-
D 503 d	gut geeignet	nach vorheriger Schwelung	<i>Krks</i> Kohle für Fahr- zeuge und Haus- brand besonders geeignet
E 503 e	geeignet	direkt bei 10 atü möglich	
F 503 f	geeignet	direkt bei 10 atü möglich	
G 503 g	ungeeignet	Druckvergassung möglich, jedoch viel Asche	
H 503 h	gut geeignet	nach vorheriger Schwelung	<i>Krks</i> Kohle für Fahr- zeuge und Haus- brand besonders geeignet
J 503 i	wenig geeignet	nach vorheriger Schwelung	

Fin., den 16.12.40.
Dr. Dan/Dr. Hu/Sgt/V.

Kp: Dr. Dammert
Kpt. Schwere

20764

Deutsche Mitsui Bussan
AG
Leipzig, V. 8
Jägerstrasse 23

KAR/RI/78 KP 3898

14.5.41

Dr. Dam/MP.- 226

12. Mai 1941

Hokkaido Jinzo Sekiyu K.K.
Seitshoanmura Hokkaido

Wir bedauern, erst heute Ihr Schreiben vom 14.5. infolge Abwesenheit unseres sachbearbeitenden Herrn beantworten zu können.

In dem vorgenannten Schreiben teilen Sie uns mit, dass seitens Ihrer japanischen Geschäftsfreunde, der Mitsui Bussan Kaisha, Tokio, die Absicht besteht, die zurzeit projektierte Fischer-Benzinsynthese-Anlage auf die Verwendung von Eisenkontakten umzustellen.

Bevor man die Eignung unseres Druckvergasungsverfahrens für die Erzeugung des für die Eisenkontaktsynthese erforderlichen kohlenoxydreichen Gases behandelt, ist es notwendig, sich die Arbeitsweise dieser Synthese klarzumachen:

Während die Kobaltkontaktsynthese, wie bekannt, ein Gas mit dem H_2/CO -Verhältnis von 2 : 1 erfordert und hierbei neben dem flüssigen Kohlenwasserstoffen als gasförmiges Reaktionsprodukt vor allem Wasserdampf gebildet wird, erfolgt die Umsetzung bei Verwendung von Eisenkontakten, wie auch von Ihnen festgestellt, mit dem umgekehrten CO/H_2 -Verhältnis, d.h. $CO : H_2 = 2 : 1$. Als gasförmiges Reaktionsprodukt bildet sich hierbei hauptsächlich Kohlenäure.

Wie Ihnen bekannt, haben wir für die Benzinsynthese ein eigenes Verfahren, das sogenannte Kreislaufverfahren, entwickelt, bei dem mit mehrfachen Umlauf das Reaktionsgas mit dem Frischgas durch den Kontaktofen geführt wird. In längeren Betriebversuchen haben wir den Nachweis erbracht, dass hiermit sowohl eine Steigerung der Ofenleistung als eine Steigerung der Ausbeute ersielbar ist. Als vorteilhaft hat sich ferner

in Betrieb herangezogen, dass das Aufahren der Oefen durch den Kreislauf wesentlich erleichtert wird, da hierbei der Kontakt schonender als bei einfachem Durchgang behandelt wird. In Übrigen sind Sie und Ihre japanischen Geschäftsfreunde über das Kreislaufverfahren durch die Ihnen von uns gegebenen Informationen eingehend unterrichtet werden.

Inwiefern haben wir aufgrund der günstigen Ergebnisse unserer Betriebsversuche den Auftrag zur Installation eines bereits projektierten Gaseanlagen auf Kreislaufbetrieb erhalten. Auch bei anderen Werken trägt man sich mit dem gleichen Gedanken.

Für die mit einfachem Gasdurchgang arbeitende Eisenkontaktsynthese muss es als Nachteil bezeichnet werden, dass sie ein ausserordentlich CO-reiches Gas mit $CO : H_2 = 2:1$ verlangt, da es bis heute kein praktisch erprobtes Vergasungsverfahren gibt, mit dem es möglich wäre, ein solches Gas direkt herzustellen; mindestens wird die Erzeugung eines solchen Gases relativ teurer als die eines wasserstoffreicheren Gases sein.

Beim Arbeiten mit Eisenkontakten bestehen die übrigen Vorteile des Kreislaufs, Qualität der Produkte, Lebensdauer der Kontakte und Durchsatzleistung der Oefen unverändert. Bei der Eisenkontaktsynthese bietet aber gerade die Anwendung des Kreislaufverfahrens den grossen Vorteil, dass die Reaktion ein Synthesegas mit geringem Kohlenoxyd Gehalt erfordert und in Richtung vermehrter Wasserdampfbildung gesteigert wird. Arbeitet man bei der Eisenkontakt-Synthese mit dem von uns entwickelten Kreislaufverfahren, so muss das H_2/CO -Verhältnis 1 : 1 bis 1,2 : 1 betragen; das Gas kann also wasserstoffreicher sein. In Betriebsversuchen wurde bei Eisenkontakten und dem von uns entwickelten Kreislaufverfahren eine Mehrausbeute gegenüber dem einfachen Gasdurchgang von 10 - 20 gr Flüssigprodukten/Km³ festgestellt.

Von diesen grundlegenden Überlegungen und Feststellungen ausgehend, haben wir bereits bei früheren Projekten die Erzeugung kohlenoxydreicher Gase für die Eisenkontakt-Synthese durchgearbeitet und gelangten hierbei zu folgender Arbeitsweise:

Die Druckvergasung arbeitet bei 20 atü Betriebsdruck, also unter Betriebsverhältnissen, wie sie auch bei den von uns für die Ferngasversorgung des mitteldeutschen Raumes errichteten Gasanlagen vorliegen. Man erhält dann nach Druckwasserwäsche ein Reingas etwa folgender Zusammensetzung:

20766

CO ₂	1,0 %
CO ₂ H ₂	0,6 %
O ₂	0,1 %
CO	27,9 %
H ₂	48,9 %
CH ₄	20,0 %
N ₂	1,5 %

Idealgasgehalt 75,8 %

H₂ : CO = 1,75 : 1.

Dieses Gas wird mit Spaltgas gemischt, das man aus dem Syntheserestgas erhält und zwar in einem Mischungsverhältnis von 60. Hunderteilen Durchvergassungs gas : 40 Hunderteilen Spaltgas. Auf diese Weise erhält man ein Synthesegas mit der Zusammensetzung:

CO ₂	1,8 %
CO ₂ H ₂	0,4 %
O ₂	0,1 %
CO	30,3 %
H ₂	43,7 %
CH ₄	13,1 %
N ₂	2,6 %

Idealgasgehalt: 82,0 %

H₂ : CO = 1,14 : 1.

Dieses Gas ist direkt für die Eisenkontakt-Synthese mit Katalysator geeignet. Als Restgas erhält man hierbei aus der Synthese ein sehr kohlenstoff- und methanreiches Gas, welches man in einem Spaltfen, Bauart J.S.-Baumg, über einem Nickelkontakt in ein CO/H₂-Gemisch umsetzt. Diese Umsetzung kann im Extremfall etwa nach folgender Reaktionsgleichung verlaufen:



In dem vorliegenden Fall kann der Kohlenoxydgehalt wegen des Kreislaufprozesses geringer sein, so dass man die Spaltung auf folgendes Endgas einstellt:

CO ₂	3,0 %
CO ₂ H ₂	0,0 %
O ₂	0,1 %
CO	55,9 %
H ₂	35,9 %
CH ₄	2,0 %
N ₂	4,5 %

Bei der von Ihnen projektierten Anlage sind 22 900 Nm³ Idealgas/Stunde zu erzeugen. Diese setzen sich dann nach den vorstehenden Analysen aus folgenden Gasen zusammen:

Druckvergassungsgas	16 000 Nm ³ /Std.
Spalt gas	11 000 Nm ³ /Std.
<hr/>	
Synthesegas	20 000 Nm ³ /Std. mit einem
Idealgasgehalt von 51% =	22 900 Nm ³ /Std. Idealgas.

Die Umsetzung des bei der Nickelkontakt-Synthese und bei Verwendung von Druckvergassungsgas anfallenden methan- und kohlenstoffreichen Restgases über Nickelkontakte wurde von der Bawag und der I.G., eingehend untersucht, so dass hinsichtlich der Spaltung keine besonderen Schwierigkeiten zu erwarten sind. Die Gasespaltung erfordert keine wesentlichen zusätzlichen Kosten, da der Anteil an direkt durch Vergasung zu erzeugendem Gas ja bei Verwendung des Restgases verringert wird. Bei der Spaltung werden vom gesamten Restgas ca. 2/3 gespalten und 1/3 für die Beheizung des Spaltofens verwendet, wobei zusätzlich noch Dampf gewonnen wird, der für die Vergasung zur Verfügung steht. Hierbei zeigt sich auch der Vorteil, dass das der Spaltung zuzuführende Restgas, da es aus der Synthese kommt, vollkommen rein ist, so dass besondere Aufwendungen für die Gasreinigung nicht zu machen sind und eine betriebsmäßigere Restgasespaltung mit geringem Kontaktverbrauch möglich wird.

Aus vorstehenden Ausführungen erkennt man ferner, dass die Grob- und Feinreinigung des Gases nur für das 60% der Gesamtsynthese-Gasmenge betragende Druckvergassungsgas notwendig sind.

Grundsätzlich kann natürlich auch jedes andere Verfahren für die Spaltung zur Anwendung gelangen.

Die Rückführung der Kohlensäure, die ausreichend zur Verfügung steht, in den Gaserzeuger oder den Spaltofen, kann als weiteres Mittel zur Erhöhung des CO-Gehaltes eingesetzt werden.

Mit der Restgasespaltung wird auch die von Ihnen gestellte Frage beantwortet, ob es möglich wäre, die erheblichen Methanmengen innerhalb des Synthese selbst günstig zu verwerten. Bei Erhöhung des Betriebsdruckes der Gaserzeugung werden die Anlagekosten für die Gaserzeugung in geringem Maße gesteigert.

20768

Deutsche Nitro-Lösung AG.

12.9.41

- 3 -

Hinsichtlich der Betriebskosten ist aber die Vergütung mit höherem Druck und Spaltung des Restgases vorteilhafter.

Wir bitten Sie, die Ihnen vorstehend gegebenen Informationen an Ihre japanischen Geschäftsfreunde weiterzuleiten. Zur Anarbeitung eines neuen Angebotes, das den von Ihnen dargestellten abgeänderten Betriebsverhältnissen der Synthese-Reaktion trägt, sind wir entsprechend unseren Ausführungen gern bereit.

Mit Deutschen Gruss !

L U R G I

Gesellschaft für Wärmetechnik a.b.H.