

D

Miscellaneous Material Copied from the Files of Dr. Otto Hubmann

Isabella Sangre, K. K.  
(Kibula, Harroka)

Dr. Kiv.

Herrn  
Dr. Ing. Karl Böttcher  
Berlin-Schlagentenn  
Niekisch-Rosenegkatr. 11a

Dr. Dan/HF.-- 226

5.11.42

SGA 13101 - Ferngas Berlin

Wir beziehen uns auf die Besprechung, die Anfang Juli 1942 zwischen Ihnen und unserem Herrn Dr. Danulat in Berlin stattfand. Hierbei wurde die Bearbeitung eines vorläufigen Projektes für ein Ferngaswerk auf Basis der Fürstenberger Braunkohle zur Belieferung der Stadt Berlin von uns zugesagt.

In der Anlage übersenden wir Ihnen die Unterlagen des Projektes einer LURGI-Druckvergasungs-Anlage für die Erzeugung von 240 Mio Nm<sup>3</sup> Stadtgas pro Jahr.

Die Unterlagen enthalten alle technischen und wirtschaftlichen Daten des Projektes. Sie schliessen mit einer Wirtschaftlichkeitsberechnung ab, aus der sich die Gaserzeugungskosten des projektieren Werkes ergeben.

Für die Beschaffenheit der zu bearbeitenden Kohle haben wir die Angaben zugrunde gelegt, die in dem von Ihnen verfassten Exposé über die Frage der Berliner Gasversorgung auf Braunkohlenbasis vom 10.3.42 enthalten sind. Die Leistung der Anlage wurde den Wünschen Ihres Schreibens vom 17.10. entsprechend ausgelegt, wobei für die Betriebsstundenzahl die früher genannten 6000 h/Jahr eingesetzt wurden. Die Einstandspreise für die Betriebsmittel, wie Kohle, Strom, Dampf usw. wurden ebenfalls von Ihnen angegeben. Sie sind teils in dem genannten Exposé und teils in Ihrem Schreiben vom 17.10. enthalten.

Die Baukosten der betriebsfertigen Anlage sind von uns aufgrund der Baukosten ausgeführter Anlagen mit ziemlicher Sicherheit geschätzt. In diesen Baukosten sind, wie aus der Aufstellung hervorgeht, alle betriebsnotwendigen Teile des Gaswerkes einschliesslich der Nebenanlagen enthalten; nicht dazu gehören die Baukosten für die Anlagen zur Erzeugung von Dampf und Strom. Es ist ferner vorausgesetzt, dass die Trockenkohle in der geeigneten Beschaffenheit dem Gaswerk geliefert wird.

Auf einem besonderen Blatt haben wir die Transportkosten für das Gas zusammengefasst und als Endergebnis den Preis errechnet, zu dem unter den gewählten Voraussetzungen das Gas frei Berlin geliefert werden kann.

Da das Gas an der Erzeugungstätte unter dem Druck von 19,5 ata zur Verfügung steht, sind für den Ferntransport des Gases nur die sich aus Betrieb und Unterhaltung der Fernleitung ergebenden Kosten einzusetzen. Wir haben der Bemessung der Fernleitung die stündliche Spitzenleistung der Anlage zugrunde gelegt und angenommen, dass am Endpunkt der Leitung das Gas noch mit dem Druck von 5 ata für die weitere Verteilung zur Verfügung stehen muss.

Als Ergebnis unserer ersten Berechnung können wir feststellen, dass das Braunkohlengas aus dem Fürstenberger Vorkommen voraussichtlich mit einem Preis von 2,77 Pfg/Sm<sup>3</sup>

frei Berlin geliefert werden kann. In der Anlage reichen wir Ihnen wunschgemäß das uns zur vertraulichen Kenntnisnahme übergebene Exposé zurück.

Wir bitten Sie, unsere Berechnungen zu überprüfen und uns mitzuteilen, wann Sie zu einer weiteren Aussprache über das Projekt bereit sind.

Heil Hitler!

L U R G I

Gesellschaft für Wärmetechnik m. b. H.

Anlagen.

S.G. Projekt Nr.: 13101

Projekt einer Lurgi-Druckvergasungsanlage  
zur Erzeugung von Stadtgas aus Braunkohle.

Leistung der Anlage: 240 Mio Nm<sup>3</sup>/Jahr

A/ Technische Unterlagen:

<u>I) Beschaffenheit der Kohle:</u>		<u>Rohkohle</u>	<u>Trockenkohle</u>
<u>1) Allgemeine Zusammensetzung</u>			
Brennbare Substanz	%	42,7	77,2
Feuchtigkeit	%	53,0	15,0
Asche	%	4,3	7,8
Teer	%	4,8	8,7
<u>2) Elementaranalyse</u>			
Kohlenstoff	%	28,92	52,3
Wasserstoff		2,22	4,0
Sauerstoff		11,0	19,9
Stickstoff		0,56	1,0
Schwefel (brennbar)		53,00	15,0
Feuchtigkeit		4,30	7,8
Asche			
<u>3) Oberer Heizwert</u>	Kcal/Nm <sup>3</sup>	2730	4940
<u>Unterer Heizwert</u>	"	2300	4630
<u>4) Körnung</u>	mm	-	3-15

II) Beschaffenheit des erzeugten Gases

1) Zusammensetzung:

CO <sub>2</sub>	%	3,0
H <sub>2</sub> S		-
CnHm		0,5
O <sub>2</sub>		0,1
CO		22,8
H <sub>2</sub>		48,7
CH <sub>4</sub>		22,6
N <sub>2</sub>		2,3

2) Oberer Heizwert (Ho) 4700 Kcal/Nm<sup>3</sup>

3) Spez. Gewicht (bez. auf Luft = 1) 0,448

**III) Produktions- und Verbrauchsziffern**

1) Gaserzeugungseistung bei 6000 Betriebsstunden je Jahr	240 Mio Nm <sup>3</sup> /Jahr 40000 Nm <sup>3</sup> /h	(1 Nm <sup>3</sup> = 1 m <sup>3</sup> 0°C, 760 mm Hg)
2) Gasausbeute	835 Nm <sup>3</sup> /t Kohle (15% H <sub>2</sub> O)	
3) Kohlebedarf	47,9 t/h	
4) Sauerstoffbedarf	0,16 Nm <sup>3</sup> O <sub>2</sub> rein/Nm <sup>3</sup> Reingas 6400 Nm <sup>3</sup> O <sub>2</sub> rein/h	
5) Dampfbedarf		
a) für Vergasung	1,2 kg/Nm <sup>3</sup> Reingas	48,0 t/h
b) für Heizung und Benzindestillation		5,0 t/h
Gesamt		53,0 t/h
6) Strombedarf (im Jahresmittel)		
a) Sauerstoffherzeugung	4290 kWh/h	
b) Sauerstoffverdichtung	1410 "	
c) Druckwassererwärmung	2650 "	
d) Gaserzeugung u. übrige Anlageteile	350 "	
Gesamt	8700 kWh/h = 0,218 kWh/Nm <sup>3</sup> Reingas	
7) Kühlwasserverbrauch		
a) Rückkühlwasser	1400 m <sup>3</sup> /h	
b) Frischwasser	300 "	
8) Gaswasseranfall	29 m <sup>3</sup> /h	
9) Teerausbeute		
Gesamtausbeute an Teer, Öl und Gasbenzin bez. auf Analysenwert	70%	
a) Teer und Öl	2340 kg/h	
b) Gasbenzin	580 kg/h	

**IV) Jahresproduktions- und Verbrauchsziffern:**

(bei 6000 Betriebsstunden je Jahr)

1) Gas	240	Mio Nm <sup>3</sup>	8400 h
2) Kohle	288.000	t	340 Mio
3) Sauerstoff	38,4	Mio Nm <sup>3</sup>	
4) Dampf 25 atü	318.000	t	
5) Strom	52,2	Mio kWh	
6) Frischwasser	1,8	Mio m <sup>3</sup>	
7) Gaswasser	174.000	m <sup>3</sup>	
8) Teer und Öl	14050	t	
9) Gasbenzin	3480	t	

**V) Bemessung der Anlage**

1) Sauerstoffherzeugung

3 Trennapparate mit je 3200 Nm<sup>3</sup> O<sub>2</sub>/h (2 Betrieb, 1 Reserve)

2) Sauerstoffverdichtung

5 Verdichter mit je 1600 Nm<sup>3</sup>O<sub>2</sub>/h (4 Betrieb, 1 Reserve)

3) Gaserzeugung

15 500 m<sup>3</sup> Gaserzeuger mit je rd. 3000 Nm<sup>3</sup> Reingas/h  
(13 Betrieb, 2 Reserve).

4) Druckwasserwäsche

8 Waschtürme und Pumpen und Turbinen (7 Betrieb, 1 Reserve).

VI) Löhne und Gehälter

140 Maschinisten und Helfer je RM 2.500.-	RM 350.000.--
+ 20 % Zuschlag f. Gehälter	" 70.000.--
<b>Gesamt</b>	<b>RM 420.000.--</b>

VII) Preisgrundlagen

Trockenkohle frei Gaswerk	9.-- RM/t
Dampf	2.-- RM/t
Strom	0,015 RM/kWh
Frischwasser	0,04 RM/m <sup>3</sup>
Gaswasserreinigung	0,80 RM/m <sup>3</sup>
Teer und Öl	80.-- RM/t
Benzin	160.-- RM/t

B/ Baukosten der Anlage (geschätzt)

I) Sauerstoffherstellungs- und Verdichtungsanlage einschl. Speicherung, einschl. Bauarbeiten	RM 4.100.000.--
II) Gaserzeugungsanlage mit Kühler- und Benzingerinnungsanlage einschl. Bauarbeiten	" 8.600.000.--
III) Druckwasserwäsche einschl. Bauarbeiten	" 2.250.000.--
IV) Hebeanlagen (Verb.-Rohrleitungen, Rückkühlwerk u.s.w.)	" 1.500.000.--
<b>Gesamtbaukosten der betriebsfertigen Anlage</b>	<b>RM 16.450.000.--</b>

a/ Betriebskostenberechnung  
(6000 Betriebsstunden je Jahr)

I) Ausgaben je Jahr

1) Kohle	RM 2.590.000.--
2) Dampf	636.000.--
3) Strom	783.000.--
4) Frischwasser	72.000.--
5) Gaswasserreinigung	139.000.--
6) Material u. Reparaturen 2,5% d. Anlagekapitals Pos. B	411.000.--
7) Löhne und Gehälter	420.000.--
8) Kapitaldienst 12,5% d. Anlagekapitals Pos. B	2.055.000.--
9) Steuern u. Versicherung 1,8% d. Anlagekapitals Pos. B	296.000.--
10) Generalien 1,0% d. Anlagekapitals Pos. B	164.500.--

Gesamtausgaben je Jahr RM 7.566.500.--

II) Einnahmen je Jahr

1) Teer und Öl	RM 1.125.000.--
2) Benzin	" 556.000.--

Gesamteinnahmen je Jahr RM 1.681.000.--

III) Ausgaben - Einnahmen

RM 5.885.500.--

IV) Gestehungskosten des Gases

1 Nm<sup>3</sup> Reingas auf 18,5 atü verdichtet und gereinigt  
(Hc = 4700 Kcal/Nm<sup>3</sup>) kostet

2,45 Pf./Nm<sup>3</sup>



## Fernleitungskosten des Gases

1) Gasmenge	40 000 Nm <sup>3</sup> /h
2) Druck am Anfang der Fernleitung:	19,5 ata
3) Druck am Ende der Fernleitung:	5,0 ata
4) Länge der Fernleitung	100 km
5) Bohrdurchmesser	404/420 mm
6) Baukosten der Fernleitung	<u>6.300.000.-- RM</u>
7) Betriebskosten der Fernleitung:	
Verzinsung 5% vom 6)	315.000.-- RM/Jahr
Amortisation 3% (20 Jahre) v.6)	189.000.-- "
Betrieb, Reparaturen u. 2% v.6)	126.000.-- "
Überwachung	<u>630.000.-- RM/Jahr</u>
8) Gaspreis frei Übergabestelle Berlin:	
a) Erzeugungskosten	5.885.500.-- RM/Jahr
b) Transportkosten	630.000.-- "
Gesamtkosten	<u>6.515.500.-- RM/Jahr</u>
o) Erzeugte Gasmenge	
Erzeugung im Ferngaswerk	240.000.000 Nm <sup>3</sup> /Jahr
2% Verluste (Wirkl. Verluste Meßfehler usw.)	4.800.000 "
Abgabe in Berlin	<u>235.200.000 Nm<sup>3</sup>/Jahr</u>
d) <u>Gaspreis frei Berlin</u>	
1 Nm <sup>3</sup> Stadtgas (H <sub>0</sub> = 4300 Kcal/Nm <sup>3</sup> ) kostet	
<u>651 550 000</u>	<u>2,77 Pfg/Nm<sup>3</sup></u>
235 200 000	

Ffm., den 5.11.42  
Dr. Dan/HF.-

### Vergleich der Betriebskosten verschiedener Verfahren z. Synthesegaserz.

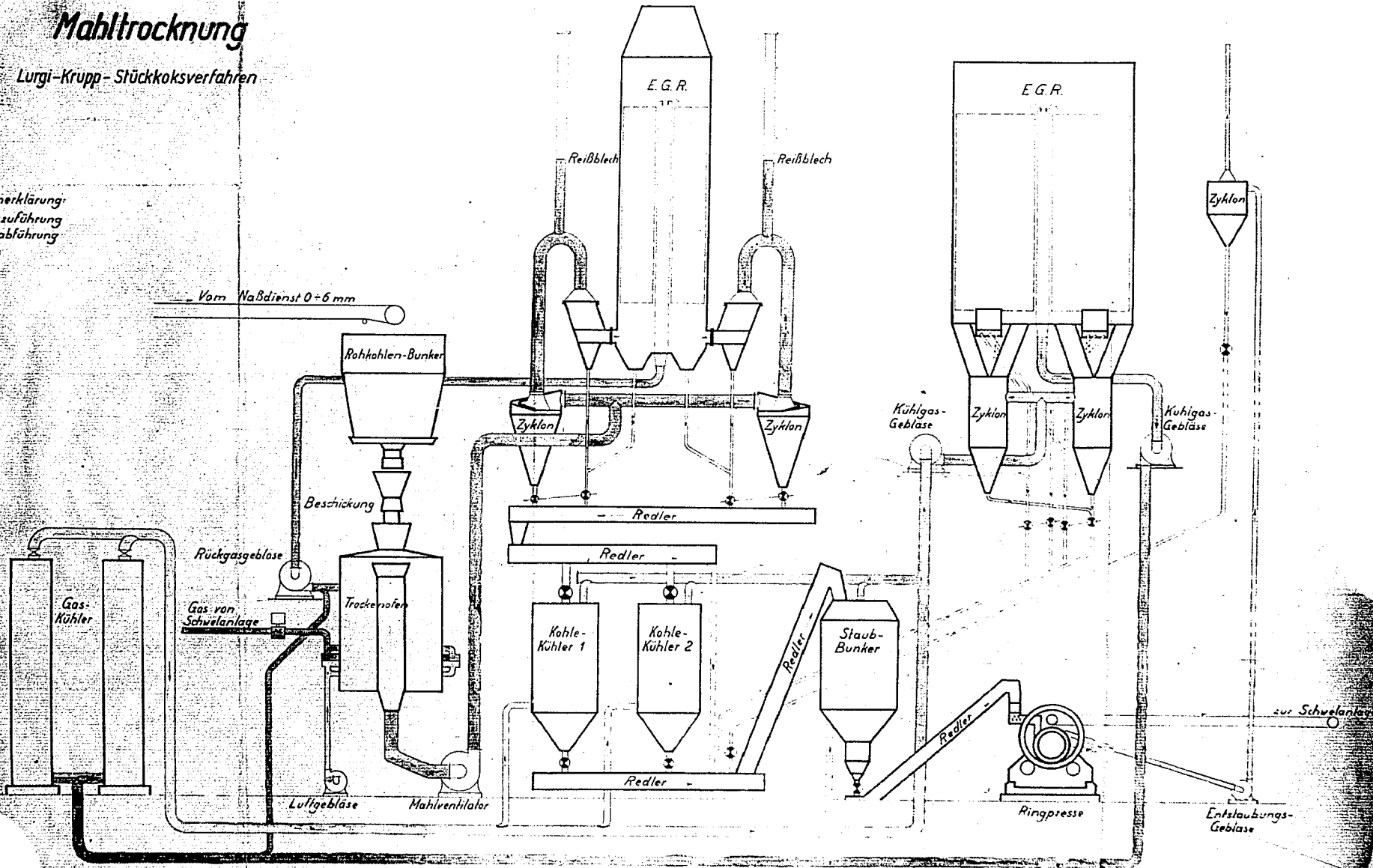
Leistung: 66000 Nm<sup>3</sup> Idealgas je Tag, H<sub>2</sub>:CO=1,2, Betriebsdruck d. Synthese 22,0 ata

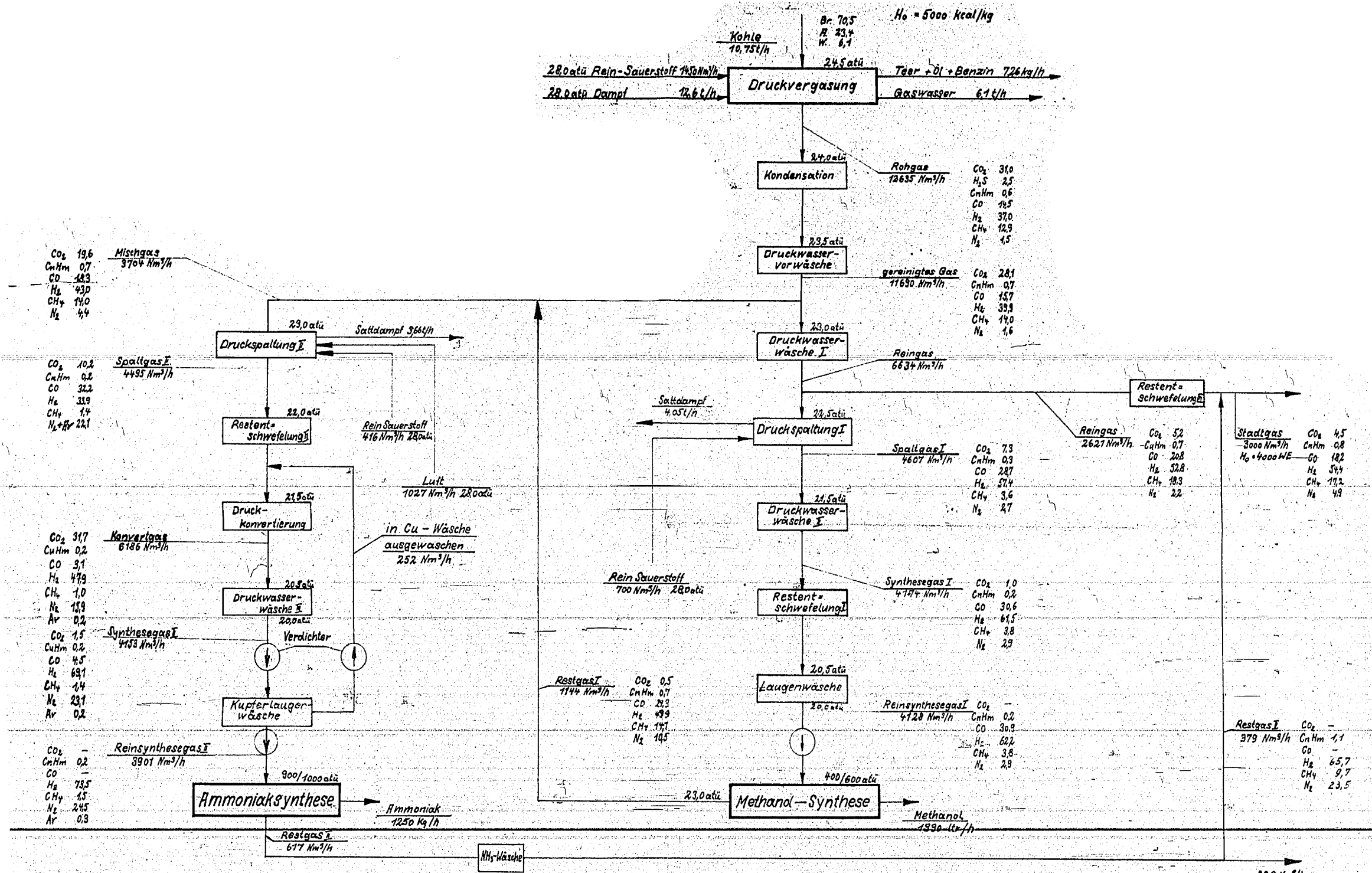
	1 Druckvergasung+ Restgasspaltung (Bamag)	2 Druckvergasung+ Rohgasspaltung (ohne Regenerat)	3 Atm. Vergasung mit CO <sub>2</sub> -Zusatz	4 Abstich- Druckvergasung	5 Druckvergasung+ Rohgasspaltung (mit Regenerat.)	6 Druckvergasung+ Restgasspaltung (Koppers)	7 Druckvergasung mit CO <sub>2</sub> -Zusatz	8 Minkler-Vergasung mit Vorschweflung
<b>I. Betriebsausgaben</b> RM je Tag					X			
1. Kohle	1 0230	8800	12100	8600	8000	9820	10860	~ 10050
2. Dampf	1 091	1 194	700	1 133	1 910	1 440	2 083	~ 58
3. Strom	5 160	4 280	6 080	2 950	3 345	3 530	5 420	~ 6 650
4. Frischwasser	180	240	180	240	240	180	240	~ 240
5. Reinig. Masse	28	58	58	58	93	28	36	~ 58
6. Katalysator	48	—	—	—	—	Gasentschweflung Helicgas 400	—	—
7. Gasaufheizg. f.F.R.	228	364	364	364	384	228	397	~ 400
8. Gaswasserreing.	460	452	112	264	412	448	536	~ 152
9. Gehälter u. Löhne	856	856	770	856	856	856	856	~ 856
10. Reparat. u. Maler	869	940	783	718	968	1 042	921	~ 957
11. Kapitaldienst	5 210	5 640	4 700	4 308	5 810	6 250	5 526	~ 5 742
	24 360	22 824	25 847	19 491	22 018	24 222	26 875	~ 25 163
<b>II. Betriebseinnahmen</b> RM je Tag								
1. Teer u. Öl	5 300	4 610	5 865	4 510	4 200	5 100	5 680	~ 7 060
2. Benzin	1 775	2 290	1 295	2 240	2 080	1 775	2 845	~ 1 570
3. Restgas	1 530	1 743	2 800	2 800	1 743	1 490	4 310	~ 1 743
	8 605	8 643	9 960	9 550	8 023	8 365	12 835	~ 10 373
<b>III. Ausgaben-Einnahmen</b>	15 755	14 181	15 887	9 941	13 995	15 857	14 040	~ 14 790
<b>IV. Gaspreis</b>								
Pfg/ Nm <sup>3</sup> verdicht. Idealgas	<u>2,386</u>	<u>2,148</u>	<u>2,407</u>	<u>1,506</u>	<u>2,120</u>	<u>2,402</u>	<u>2,127</u>	~ <u>2,241</u>

# Mahl- und Trocknung

Lurgi-Krupp-Stückkoksverfahren

Zeichenerklärung:  
 Kühlgaszuführung  
 Kühlgasabführung  
 Rückgas  
 Heizgas  
 Luft





Das Urheberrecht an dieser Zeichnung und sämtlichen Beilagen verbleibt uns. Sie sind dem Empfänger nur zum persönlichen Gebrauch anvertraut, ohne unsere schriftliche Genehmigung dürfen sie nicht kopiert oder vervielfältigt, auch nicht dritten Personen, insbesondere Wettbewerbern, mitgeteilt oder zugänglich gemacht werden. Widerrechtliche Benutzung durch den Empfänger oder Dritte hat zivil- und strafrechtliche Folgen. Die Zeichnungen und sämtliche Beilagen sind uns im Falle der Nichtbestellung sofort zurückzugeben.  
 Lurgi Gesellschaft für Wärmetechnik m. b. H. Frankfurt am Main

Datum	5.7.49	Name	Lück	SGA 13110	LURGI Gesellschaft für Wärmetechnik m. b. H. Frankfurt a. Main
Gezeichnet					
Geprüft					
Normgeprüft					
Maßstab	Schema einer Druckvergasungsanlage zur Erzeugung von				201191
	1) 72000 Nm <sup>3</sup> /Tag Stadtgas				
	2) 100000 Nm <sup>3</sup> /Tag Methanolsynthesegas				
	3) 100000 Nm <sup>3</sup> /Tag Ammoniaksynthesegas				Ersatz für: