

Aktennotiz

~~XXXXXXXXXX~~ den Besuch bei
Oberdirektor Schaffgotsch-Odertal in
der Zeit vom 22.9. bis 16.10.1941

Verfasser: **Neweling**

Durchdruck an: **Prof. Martin**
" **Dir. Alberts**

in _____ am _____ 19 _____

Anwesend: _____

Zeichn. _____ Datum .41

Betrifft: Besuch bei Schaffgotsch-Benzin.

Die Schaffgotsche Mitteldruck-Benzinanlage ist als letzte der Fischer-Tropsch-Anlagen erbaut und im Herbst 1939, Kriegsanfang, in Betrieb genommen. Planung und Bau erfolgte durch die Mineralölbau in Gemeinschaft mit den Herren von Schaffgotsch und nach den von der Ruhrbenzin gegebenen Richtlinien und Ratschlägen (s. beigegefügtes Verfahrensschema mit Leistungsdaten). Die Anlage macht einen großzügigen und soliden Eindruck, an Hilfsapparaturen, Überwachungs- und Hilfegeräten ist nicht gespart worden. Nur das Sy-Ofenhaus macht als Ausnahme in Anordnung, Ausführung und Übersicht einen schlechten Eindruck. Insbesondere ist die Bedienungsbühne in Anordnung der Hilfs- und Messgeräte unübersichtlich und verwirrend, was sich natürlich auf das Bedienungspersonal in Bezug auf Erziehung zur Korrektheit und Genauigkeit, wie sie die Synthese unbedingt erfordert, ungünstig auswirken muss.

Verfahrensmässig sind in der Anlage keine wesentlichen Schwierigkeiten aufgetreten, wobei gesagt werden muss, daß die Anlage bisher nur bei einer Belastung von 60 - 70 % betrieben wurde. Den Betrieb belastende mechanische Schwierigkeiten ergaben sich in der Wassergas-Anlage (s.n.) bei den

000195

Blatt 2 zur Aktennotiz vom 18.11.41 (Besuch bei Schaffgotsch)

mantelgekühlten A.E.G.-Kompressoren durch Undichtigkeiten zwischen den Kühlelementen und in dem Ofenhaus mit den Absperrschiebern, die heute einen Gaskurzschluss von $1500 \text{ m}^3/\text{h}$ von der 1. zur 2. Stufe bzw. im Restgas ausmachen.

Die grundsätzlichen Punkte jedoch, die die Anlage nicht auf die Sollbelastung mit der entsprechenden absoluten und spezifischen Ausbeute kommen lassen, sind folgende:

- 1.) die absolut kleine Kapazität der Anlage,
- 2.) die schlechte Koksbeschaffenheit,
- 3.) die Temperatur- bzw. Wärmeempfindlichkeit der Einfachrohröfen $\varnothing 22 \text{ mm}$,
- 4.) Personalmangel und Organisationsfragen.

Zu 1.) Jede Teilstörung wirkt sich in der Produktionshöhe, sowie in dem Betriebsgang prozentual hoch aus. Hier sind es die Sy-Öfen, die darunter am empfindlichsten leiden. Für die projektierte Sollleistung von $35 000 \text{ m}^3$ Sy-Gas sind die Generatoren mit 6 Einheiten je $7 000 \text{ m}^3$ der Engpass. Nach den bei allen Anlagen gemachten Erfahrungen ist hier die Reserve zu klein bemessen. Die Generatorgaserzeugung ist ein rauher Betrieb mit hohem Verschleiß, der durch entsprechende turnusmäßige Überholungen betriebstüchtig erhalten werden muss, und die ihrerseits eine reichliche und gut ausgebildete Unterhaltungskolonnie zur Voraussetzung haben. Schlechter Koks mit Koksgasspaltung im Generator belasten natürlich die Anlage zusätzlich. Aus diesen Erwägungen und Erkenntnissen heraus hat Schaffgotsch seit längerer Zeit einen 7. Generator bestellt.

Die Grobreinigung mit 4 Türmen zu 600 t Masse und die 3 Feinreiniger-Systeme mit je 120 t Masse reichen nach den Erfahrungen bei den anderen Werken natürlich aus.

Von der Bauart der Öfen abgesehen ist die Zahl von 48 Stck. bei $35 000 \text{ m}^3$ Sy-Gas bei den zur Zeit gültigen Erkenntnissen und Betriebsverhältnissen (partieller H_2 -Zusatz n.3. Stufe waren noch nicht eingeführt) knapp bemessen, d.h. es ist bei 4 Öfen in Reserve mit einer Durchschnittsbelastung von 800 m^3 gerechnet. Aus dieser Erwägung und weiteren später zu Punkt 3.) gesagten, hat Schaffgotsch 6 Stegrohröfen $\varnothing 33 \text{ mm}$ mit 2 mm Steg und 14 Ringrohröfen normaler Bauart in Bestellung gegeben, letztere nach den guten Erfahrungen bei Hoesch und Ehrbenzin.

000196

Blatt.

3

zur Aktennotiz vom

18.11.41 (Besuch bei Schaffgotach)

Die Produkten Gewinnungs- und Verarbeitungs-Anlagen können erste bei der Sollbelastung ihre richtige Dimensionierung nachweisen.

Zu 2.) Der Verwandte oberschlesische Koks schwankt stark in der Güte, er ist nicht bruchfest, hat bis zu 15 % Asche und liegt in der Körnung zwischen 10 - 80 mm. Die Kleinstückigkeit des Kokes bzw. Bröckeligkeit verlangt nach vorheriger Klassierung das Abstellen eines Generators für Kleinkoks, was natürlich auch eine Herabsetzung der Reserve zur Folge hat.

Das Mitreissen von kleinen Koksschichten in die Zündkammern, Abhitzeessel und Wascher führen zu Verstopfungen und mechanischen Schwierigkeiten. Unregelmässiger Generatorgang in Bezug auf Menge und Zusammensetzung des Gases ist eine weitere, die unangenehmste Folge. Auf die Zusammenetzung des Gases ist die Auswirkung derart, daß bei einem Soll von $\text{CO}/\text{H}_2 = 1 : 1,95$ Schwankungen von $1 : 1,87$ bis $1 : 2,07$ auftreten.

Zu 3.) Von den aufgestellten 48 Sy-Öfen sind 44 mit Einfachrohren ϕ 22 mm und 4 mit Doppelrohren ϕ 44 x 24 mm normaler Bauart ausgestattet. Die Öfen sind in Zweierblocks aufgeteilt, es sind jedoch weitere Oberkessel in Bestellung und Lieferung um sämtliche Einheiten als Einzelöfen zu fahren. Mehrere Blocks sind schon entsprechend umgebaut. Diese Massnahme ist mit Rücksicht auf die Entleerungsschwierigkeiten, der besseren Einzelbehandlung der Öfen beim Anfahren, Umschalten und Betrieb, insbesondere in Bezug auf Belastung und Temperaturführung erfolgt; bei der kleinen Anlage ein Vorteil. Das Versagen zweier Öfen mit neuen Oberkesseln ist wohl auf die neuen Hannemann-Speisewasserregler zurückzuführen. Bei den Einfachrohröfen gibt es noch Unterschiede in der Stegweite zwischen den einzelnen Rohren des Rohrbodens; die normalen haben 4 mm, je zwei Versuchsöfen 6, 8 und 10 mm, wobei die normalen Öfen 11 m^3 , die mit 10 mm Steg 9 m^3 nutzbaren Kontaktraum haben. Man versprach sich hierdurch eine bessere innere Zirkulation des Wassers und bessere Ableitung der Dampfblasen. Eine eingebaute Umwälzpumpe von 0 m^3 Leistung soll in dieser Frage weitere Aufklärung bringen, wird aber wie bei Ruhrbenzin z.Zt. mit 250 m^3 Umwälzung durchgeführt, keinen sichtbaren Erfolg bringen. Neben einer grossen

000197

Blatt 4 zur Aktennotiz vom 18.11.41 (Besuch bei Schaffgotsch)

Umwälzmenge gehören hierzu Leitbleche, die dem Wasserstrom die gewollte Führung geben.

Bei 4 Öfen scheinen die Distanzringe zwischen den Rohren vergessen zu sein, und dementsprechend die Rohre dicht aneinander zu stehen; die sind äusserst empfindlich auf Gasmengen, Verhältnis- und Temperaturschwankungen sind des öfteren durchgegangen. Sonstige mechanische Schwierigkeiten, wie undichte Schweißnähte, haben sich bei keinem Ofen gezeigt, wobei gesagt sein muss, daß Verdampferkondensat als Speisewasser verwandt wird.

Die Einfachrohröfen sind z.Zt. nach Ergebnissen an entsprechenden Versuchsöfen und mit Rücksicht auf die damaligen Entleerungsschwierigkeiten bei den Ringrohröfen, die, wie feststeht, nichts mit der Bauart und der Drucksynthese bei gegebenem Kontakt zu tun hätten, bestellt worden.

Zu den Entleerungsschwierigkeiten soll an dieser Stelle Folgendes grundsätzlich festgestellt sein. Ein Ofen dessen Füllung (gute physikalische Beschaffenheit des Kontaktes vorausgesetzt) und Anfahren einwandfrei erfolgt ist, der bei Stillständen (Wideranfahren), in Betrieb nicht durch krasse Gasmenngen und Verhältnisschwankungen, durch keinen Speisewassermangel oder Dampfreglerstörung, durch keinen Wassereinbruch von defekten Rohren oder durch mitgerissenes Wasser von den Kompressoren oder Reaktionsprodukten von der Kondensation gelitten hat, der ordnungsgemäss und richtig extrahiert und getrocknet ist, wird ohne Schwierigkeiten entleert werden können. Die Masse wird ohne grosses Stochern und Anstrengungen herausfallen und dieses besser bei den Einfachrohröfen \varnothing 22 mm gegenüber den Doppelrohröfen mit 10 mm Ringspalt, den beiden Kniestücken und Distanzstücken des Innenrohres.

Zu der Wärme- bzw. Temperaturempfindlichkeit der Einfachrohröfen \varnothing 22 mm ist vorweg zu sagen, daß die Öfen nach Einführung der 3-stufigen Fahrweise mit partiellem Wasserstoffzusatz und entsprechend niedrigem CO/H_2 -Verhältnis gerade in der 1. Stufe genügend stabil sein werden, zumal diese Öfen nach Erstellung der oben genannten neu bestellten 20 Öfen, hauptsächlich für die 2. und 3. Stufe eingesetzt werden können. Aus dieser Erwägung und im Hinblick auf die guten Ergebnisse mit

000198

Ruhrbenzin Aktiengesellschaft
Essen

18.11.41 (Besuch bei Schaffgotsch)

der 3-stufigen Fahrweise bei Hoesch und Ruhrbenzin hat sich Schaffgotsch entschlossen, die 3-stufige Fahrweise (nicht wie bisher als Anfahrstufe gedacht) einschliesslich der partiellen Wasserstoffzugabe bei Zubau einer Konvertierungsanlage so schnell wie möglich durchzuführen. (s.a. beigefügten Vorschlag vom 30.9.41)

Später evtl. eingeführter Wassergaskreislauf würde sich natürlich noch günstiger für den Einfachrohrföfen $\varnothing 22$ mm auswirken, zumal er eine 10 % grössere Kontaktmassekapazität hat (11 m^3 statt 10 m^3).

Grundsätzlich muss jedoch festgestellt werden, dass, absolut genommen, ein Einfachrohrföfen $\varnothing 22$ mm wärme- und temperaturempfindlicher als ein Doppelrohrföfen $\varnothing 44 \times 24$ mm ist, gleich bei welchen Betriebsverhältnissen. Das Temperaturgefälle von Kontaktkorn zum Kühlmedium wird beim Einfachrohrföfen $\varnothing 22$ mm mit einem Maximalabstand von 11 mm immer grösser sein als bei einem Ringrohrföfen $\varnothing 44 \times 24$ mm mit einem Maximalabstand von 5 mm. Je höher aber das Temperaturgefälle, desto eher neigt der Ofen zur Überhitzung bzw. zum Durchgehen des Kontaktes, des Ofens. Die Temperatur am Kontakt aber ist wesentlich für die Synthese bzgl. Anfarbeitung und Verflüssigung, nicht die sekundär gemessene Wassertemperatur.

Bei den heutigen gegebenen Verhältnissen sind die Einfachrohrföfen $\varnothing 22$ mm als zu temperatur- und wärmeempfindlich anzusehen. Dieses ist auch generell die Ansicht der Herren von Schaffgotsch, die die entsprechenden Versuchsöfen und später Betriebsöfen während der 2 Jahre persönlich gefahren haben und das Anfahren, Umschalten und Wiederanfahren bei Stillständen, gerade auch im Vergleich zu den Ringrohrföfen kennen. Herr Dir. Drees und Herr Dr. Kowalski teilen diesen Standpunkt nicht ganz, die Herren stehen auf dem Standpunkt, dass die Einfachrohrföfen $\varnothing 22$ mm bzgl. Wärmeabfuhr in den Grenzen liegen, wo keine zusätzliche Vergasung und schlechtere Anfarbeitung zu erwarten ist. Diese Erörterungen haben aber nur Sinn unter Berücksichtigung der Ofenbelastung und Leistung. Dieser Fall ist, sofern er ein praktisches Interesse hat, nur zu klären, wann je ein Ofen der verschiedenen Bauart parallel unter gleichen Betriebsbedingungen angefahren und betrieben wird, wobei beispielsweise

000199

Rubbenzin-Aktionsgesellschaft
Elektrische Werke

18.11.41 (Besuch bei Schaffgotsch)

die für die Öfen vorgesehene Leistung von 1000 m^3 Beaufschlagung bei 70 % CO-Umsatz zu nehmen ist und hierbei die gasanalytische Umsetzung bzgl. Verflüssigung und Vergasung verfolgt wird.

Die vorhandenen Ofenunterlagen lassen einen Unterschied der beiden Ofen-Bauarten nicht klar erkennen, weil es kaum möglich ist sie auf den gleichen Nenner zu bringen. Die vorhandenen 4 Ringöfen haben in der 2. Fahrzeit 300 Lauftage und zeigen folgende spezifische Daten:

Ofen Nr:	Betriebs-tage	Temp.	Gas-menge	Kontr.		CO-Umsatz	Verf. Grad
				CO	N ₂		
1	300	200	650	50,7	49,4	59,2	78,2
2	300	200	800	52,1	46,6	60,8	78,9
3	300	197	800	51,4	49,4	59,7	79,9
4	300	197	800	52,1	47,2	60,4	60,8

Im Vergleich hierzu Einfachrohröfen mit annähernd gleichen Verhältnissen:

Ofen Nr:	Betriebs-tage	Temp.	Gas-menge	Kontr.		CO-Umsatz	Verf. Grad
				CO	N ₂		
9	200	188	800	52,1	47,2	60,6	79,5
10	200	188	1000	53,5	50,6	61,8	79,5
27	330	194	900	50,4	48,8	58,8	78,1
28	330	194	1080	54,1	49,4	63,4	78,5
41	210	186	950	55,0	48,3	64,4	78,7
42	210	188	1000	51,4	52,2	60,3	77,8
47	400	198	850	52,1	48,8	61,6	77,0
48	400	198	800	48,9	45,1	58,0	76,8

Ausserlich auffallend sind hierbei die relativ niedrigen Sekundär-Temperaturen der Einfachrohröfen, was auf eine höhere Temperaturspanne von Kontakt zu Wasser schliessen lässt und allemal eine grössere Empfindlichkeit bedeutet.

Die Anfarbeitung der Gesamtanlage liegt wie untenstehend angegeben:

	CO ₂	CnHm	CO	H ₂	CE ₄	N ₂	C-Z.	CO:H ₂
Sy-Gas I	6,9	-	29,2	57,0	2,6	4,3	-	1:1,95
Endg. I	14,7	0,2	24,2	40,8	11,1	8,9	1,21	1:1,68
Sy-Gas II	14,5	0,3	24,6	41,0	11,7	8,7	1,29	1:1,67
Endg. II	22,3	0,7	12,0	26,6	19,1	12,3	1,33	1:1,40
Gas n.d.								
Olwäsche	20,4	0,2	20,0	27,4	18,6	13,3	1,00	1:1,38
CO-Umsatz	79,9 %							

18.11.41 (Besuch bei Schaffgotsch)

Es ist nicht zu empfehlen, den Umsatz höher zu treiben. Ebenfalls ist nicht zu raten, die spezifische Belastung höher als 600 m^3 zu steigern. Unter diesen Umständen können bei einer Leistungsmöglichkeit der Wassergas-Anlage von $28 - 30 \text{ 000 m}^3$ nur 23 000 m^3 in die Synthese eingesetzt werden.

Diese niedrige Gasmenge ist natürlich zum anderen Teil durch geringe Ofenzahl von 36 - 38 bei 48 vorhandenen bedingt; 10 Öfen sind praktisch dauernd in Entleerung. Die Entleerungsschwierigkeiten sind wiederum in Verbindung mit der Empfindlichkeit der Einfachrohröfen eine Folge von Störungen an den Öfen, wie Gasmenngen und Verhältnisschwankungen, Speisewassermangel, Reglerstörungen, Bedienungsfehler usw.

Während meines Dortseins sah ich 8 Öfen in der Entleerung. Zwei Öfen liessen sich gut entleeren, bei den anderen musste praktisch jedes Bohr gebohrt werden. Die Beobachtung ergab, daß der Bohrer bis 1 - 1,5 m Tiefe durch schwarze Masse brachte, anschliessend folgte dann die normale graue Masse. Dieser Befund ist nur durch Überhitzungen zu erklären, es handelt sich um Kohlenstoffabscheidungen.

Zuletzt sei noch der Mangel an hochsiedendem Extraktionsöl erwähnt. Schaffgotsch hatte ursprünglich die Dampfextraktion nach Muster der Brabag durchgeführt, die letztere auch inzwischen verlassen hat. Jetzt fehlt die entsprechende Einrichtung für das richtige Extraktionsmittel. Bei Anwendung einer Schwerbenzinfraction sind sie gezwungen bei 140° zu extrahieren, was natürlich gegenüber einer Extraktion bei hoher Temperatur (180°) seine Nachteile hat.

Um die Zwangslage bis zur Einführung des Dreistufenbetriebes zu überbrücken, ist Folgendes vorgeschlagen:

Einbau grosser Abscheidetöpfe, 5 m^3 nach dem Kompressor bzw. vor der Synthese 1 und nach der Kondensation 1 u. 2, dazu Erhitzer vor Synthese Stufe 2 (bereits bestellt) und 3.

Einbau von Injektoren bei den Einfachrohröfen zum Anfahren (5-10 Tage) und kurzzeitigen Einschalten (12 Std.) beim Wiederanfahren und Stillständen und zuletzt beim Umschalten von der 2. auf die 1. Stufe. Bei den kurzen Fahrzeiten mit dem Injektor ist eine Schädigung des Kontaktes durch evtl. Anbringen von Reaktionsprodukten lt. Erfahrung absolut nicht zu befürchten (Unterlagen hierüber stehen zur Verfügung)

000201

*Ruhbenzin Aktiengesellschaft
Deutschmann-Fabrik*

18.11.41 (Besuch bei Schaffgotsch)

---Dampfentnahme von dem Ofen über ein Ringrohr, das im Dreiviertelbogen in Höhe des oberen Rohrbodens um den Ofen gelegt ist und entsprechende Rohrverbindungen mit dem Wassermantel direkt unterhalb des Rohrbodens hat. (Entsprechend der Wulst-ofenkonstruktion, die sich betrieblich sehr gut bewährt hat)

Einbau von 1 m langen 3-flügeligen Blechsternen (aus einem Blech gearbeitet), die in sich federnd in den oberen Teil der Bohrer eingeführt werden. Hierdurch evtl. Unterstützung der Wärmeabfuhr und Vermeidung der Ausbreitung von lokalen Überhitzungen der Masse. Zu-dem können diese Sterne derart geformt sein, dass ein geringer Bypass des Gases möglich und so die obere Schicht entlastet wird.

Neben dem Kontaktmanometer mit Alarmvorrichtung, Einstellen des Sicherheitsventiles um je 2° höher über Solltemperatur zum frühzeitigen Erkennen und Vermeiden des Durchgehens der Ofen.

Absenken des CO/E_2 -Verhältnisses von 1:1,95 auf 1:1,90 (Sollwert), um das Überschreiten des Verhältnisses über das Verbrauchsverhältnis mit dem bekannten Einleiten erhöhter Vergasung auszuschliessen. Ein CO -Umsatzrückgang ist evtl. durch Erhöhung der Temperatur (scheinbare Temperatur) auszugleichen. Die angewandte höhere Temperatur bedingt nicht eine Verkürzung der Fahrzeit des Ofens, die Temperatursteigerungskurven bis zur Endtemperatur (200°) sind bei gleicher Lebensdauer verschieden stell.(s. auch Wassergaskreislauf als Extram) Hiervon abgesehen wird eine bessere Verflüssigung und vor allem die grösste Sicherheit gegen Schädigung der Ofen bzw. Kontakte die Produktionshöhe über den Monat gesehen nicht negativ beeinflussen.

Bei Gasmengenschwankungen, Abstellen von Ofen, derart, das die Belastung der anderen Ofen konstant bleibt, Beim Umstellen der Ofen von der 2. auf die 1. Stufe Temperatur 10 - 15^o herunternehmen und die Gasmenge ganz weggehen (gegebenenfalls mit Injektor anfahren).

Evtl. Extraktion nach der bei der Ruhrbenzin sei 3 Monaten mit Erfolg durchgeführten Methode, zumal die Herstellung eines Extraktionsmittels mit einer Siedelage von 200° - 300° noch nicht möglich (Schaffgotsch hatte ursprünglich Dämpfeextraktion nach Ruhland vorgesehen und mit mässigen Erfolg

Ruhrbenzin Aktiengesellschaft
Essen-Stollan

000202

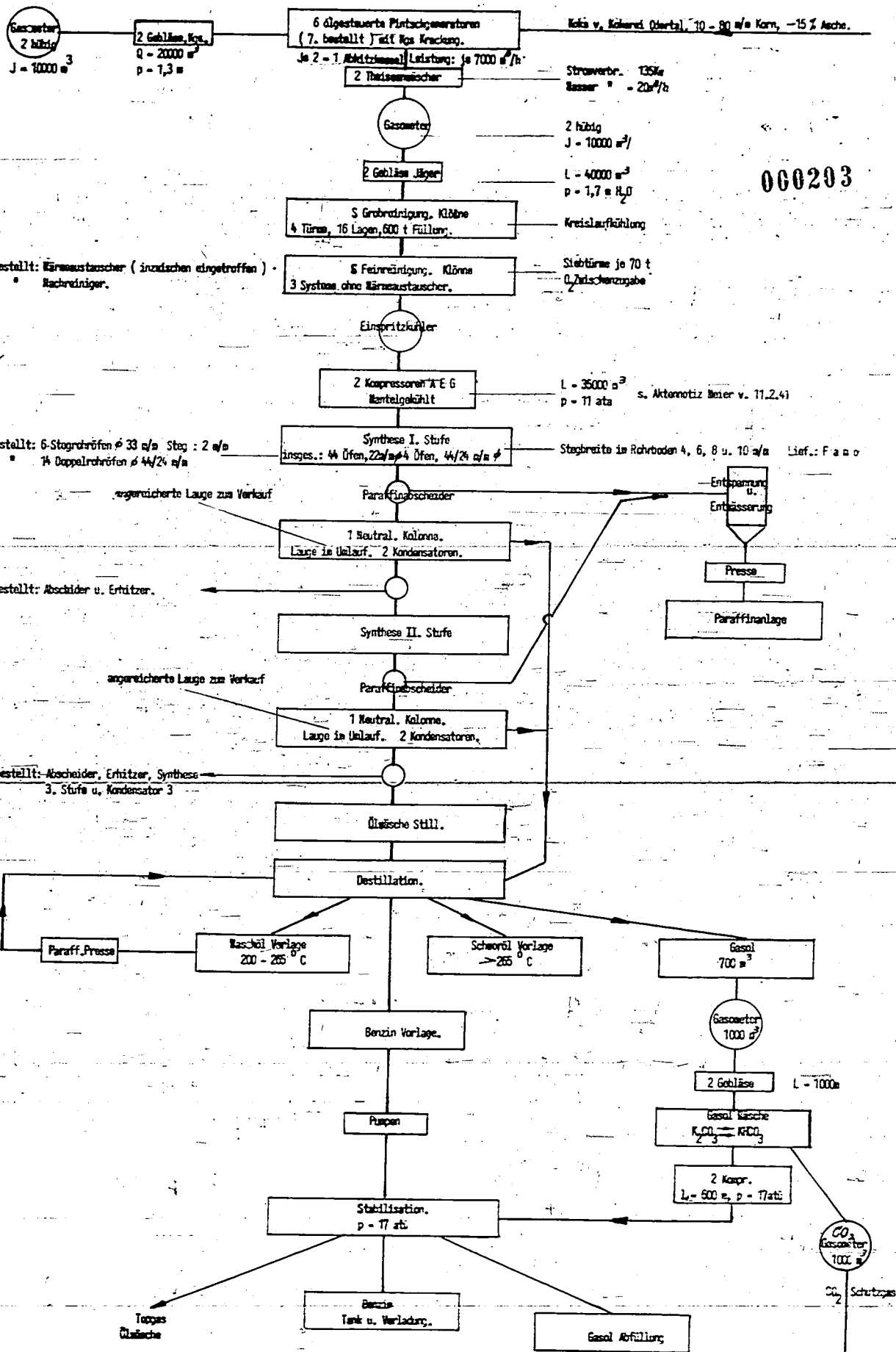
18.11.41 (Besuch bei Schaffgotsch)

durchgeführt) und die Trocknung mit Restgas und nachfolgender Kühlung immer Produktverluste mit sich bringt. Vorgeschlagen ist: Aufgabe von 800 kg Dampf/h während 4 Stunden, dann Extraktion mit 20 - 25 m³ Dieselöl mit nachfolgender Trocknung mit 800 kg Dampf/h über 10 Stunden. Öl und Wasserdampf lassen sich dann natürlich restlos niederschlagen.

Ausbohren der Rohre bei der Entleerung mit 6 mm Bohrern nach Methode Ruhrbenzin. Entsendung eines Vorarbeiters nach Schaffgotsch. Das Bohren mit starren Bohrern von 20 mm bei 22 mm Rohrdurchmesser führt evtl. zu Schadenbildung an der Rohrwand, da die gehohlrte Masse nicht weg kann.

Entleerungsarbeit von einer eingefuchsten Kolonne einschliesslich Vorarbeiter in Akkord durchführen, auch bei den jetzigen Schwierigkeiten.

Schaffgotsch Benzin



000203