

17.1.1936

Abschrift

*Alte 12*

|             |         |
|-------------|---------|
| A.W.P. 4040 |         |
| Eingeg.     | 16.1.36 |
| Beantw.     |         |

(9)

Von: Stickstoff-Direktion, Projektbüro Op.  
 An: Mitsubishi Shoji Kaisha G.m.b.H., Berlin-W 9,  
 Hermann Göringstrasse 6.

Abschrift: Herrn Obering. Sabel  
*A. F. Kimpel*

Projektbüro Dr.K 10. Januar 1936/8.

Betr. Anfrage der Dai Nippon Jinsohiryo Co., Ltd., Tokyo.  
 Methan-Krackanlage und Winkler Wassergas Generator.

Infolge Überlastung unserer technischen Abteilung können wir erst heute auf die mit Ihrem Schreiben vom 14.10.1935 an Herrn R u h l übersandte Anfrage der Dai Nippon zurückkommen. Nachstehend geben wir Ihnen die gewünschten Unterlagen.

Methan-Krackanlage.

Wie wir Ihnen bereits mitteilten, verfügen wir über ein Verfahren, das sich für die Herstellung von Wasserstoff aus Methan für Zwecke der Ammoniaksynthese eignet. Dieses arbeitet in zwei Stufen; in der ersten Stufe wird das Rohgas in einem mit Spezialrohren ausgestatteten, ebenfalls mit Rohgas beheizten Röhrenofen über einem bestimmten Kontakt mit Wasserdampf bis auf 4 - 5 % Methan umgesetzt; in der zweiten Stufe ("Nachverbrennung") erfolgt die restliche Umsetzung des Methans über dem gleichen Kontakt bis auf etwa 0,2 %. Der ganze Prozess kann so geführt werden, dass für die unmittelbar an die Krackung anzuschliessende CO-Konvertierung eine besondere Dampfzufuhr sich erübrigt.

Für die CO<sub>2</sub>-Entfernung kommt entweder die übliche Druckwasserwäsche oder das von der I.G. in den letzten Jahren entwickelte drucklose Alkacidverfahren in Frage. Dieses hat vor allen Dingen den Vorteil, dass die bei der Druckwasserwäsche aufzuwendende Kompressionsenergie für die zu entfernende Kohlen-säure entfällt und damit die Kompressionsanlage kleiner dimensioniert werden kann.

Die übliche CO- und CO<sub>2</sub> - Feinreinigung ist vor der Synthese anzuordnen.

Zur Frage der Gasszusammensetzung bemerken wir, dass das der Dai Nippon zur Verfügung stehende Gas mit

- ca. 98 % Methan
- " 1,5 % höheren Kohlenwasserstoffen
- " 1,5 % Stickstoff

für unser Verfahren geeignet ist. Wir möchten nur darauf hinweisen, dass das Gas frei von organischem Schwefel sein muss und höchstens 20 mgr / m<sup>3</sup> organischen Schwefel enthalten darf; bei höherem Gehalt an organischem Schwefel, oder Vorhandensein von anorganischem Schwefel muss eine besondere Schwefelreinigung vorgeschaltet werden.

Das gekrackte Gas hat vor der Konvertierung beispielsweise folgende Zusammensetzung:

|         |                 |
|---------|-----------------|
| 6,2 %   | CO <sub>2</sub> |
| 14,5 %  | CO              |
| 56,4 %  | H <sub>2</sub>  |
| 0,2 %   | CH <sub>4</sub> |
| 22,5 %  | H <sub>2</sub>  |
| 0,2 %   | Argon           |
| <hr/>   |                 |
| 100,0 % |                 |

Die ungefähren Verbrauchszahlen je m<sup>3</sup> gekracktes Gas (vor der Konvertierung) betragen:

- a) Rogas-Verbrauch für die Umsetzung 0,21 m<sup>3</sup>
- b) " " sur Heizung 0,16 m<sup>3</sup>
- c) Dampfverbrauch 0,415 kg Nieder-  
druckdampf, der evtl. durch Ausnutzung der fühl-  
baren Wärme der Heizgase gewonnen werden  
kann.
- d) Stromverbrauch 0,0095 kWh.

Zu den übrigen Fragen der Dai Nippon bemerken wir, dass das Ofensystem des Ofens der jeweils verlangten Leistung weitgehend angepasst werden kann; im vorliegenden Falle würde daher die aufstellung eines Ofens ausreichen. Der Druck in den Katalysator-Röhren beträgt maximal 0,5 atü. Wir rechnen mit einer Lebensdauer von 5-10 Jahren für die hitzebeständigen Katalysatorröhre und von mindestens von drei Jahren für den Katalysator. Eine Russ-Bildung tritt bei richtigem Betrieb nicht ein. Die Reparaturkosten bewegen sich in normalen Grenzen und hängen von der Betriebsweise ab.

Den Preis für einen Röhrenofen der von der Dai Nippon benötigten Größe schätzen wir auf etwa RM 350 000,- für deutsche Verhältnisse. Die wichtigeren Teile des Röhrenofens werden zweckmäßig in Deutschland hergestellt; dagegen empfehlen wir, den "Nachverbrennungsofen" für die zweite Stufe des Verfahrens, der im Wesentlichen aus feuerfesten Steinen besteht, nach unseren Angaben in Japan zu bauen; die hierfür erforderlichen Zeichnungen würden wir gegen Ersts unserer Unkosten zur Verfügung stellen.

Zuobigen Betragen von RM 350 000,- käme noch eine angemessene Entschädigung für die Hergabe des Verfahrens und unserer Betriebserfahrungen sowie sonst noch anfallende Projektionskosten. Die Höhe dieser Entschädigung hängt davon ab, ob die Dai Nippon neben der Lieferung des Ofens noch weitere Leistungen - wie Projektierung der übrigen Betriebsstufen, Hergabe unserer drucklosen CO<sub>2</sub>-reinigung usw. - wünscht.

#### Winkler-Wassergas-Generator.

Wir sind grundsätzlich bereit, die von der Dai Nippon gewünschte Lizenz auf einen Winkler-Wassergas-Generator zu erteilen. Wir bitten jedoch zunächst um Mitteilung, für welche Zwecke das Gas bzw. das nach Angabe der Dai Nippon evtl. herzustellende Methanol bestimmt ist, da wir mit Rücksicht auf anderweitige Bindungen nicht in der Lage sind, Lizenzen auf unser Verfahren für

alle Verwendungszwecke zu vergeben.

Der von der Dai Nippon gegebenen Kohlenanalyse entnehmen wir, dass es sich um eine Steinkohle ähnlicher Art handelt, wie wir sie bereits vergast haben. So erhielten wir mit einer Kohle mit 32 % flüchtigen Bestandteilen die nachstehenden Ergebnisse, die Ihnen als unverbindliche Anhaltspunkte dienen mögen.

Das erzeugte Wassergas hatte die Zusammensetzung:

|         |   |                 |
|---------|---|-----------------|
| 15 - 17 | % | CO <sub>2</sub> |
| 42 - 44 | % | CO              |
| 37 - 33 | % | H <sub>2</sub>  |
| 2 - 1   | % | CH <sub>4</sub> |
| etwa 4  | % | H <sub>2</sub>  |

Der zur Verfügung stehende Sauerstoff enthielt etwa 7 - 8 % H<sub>2</sub>. Bei Verwendung von 98 %igen Sauerstoff dürfte der H<sub>2</sub>-Gehalt des Wassergases auf unter 2 % sinken. (Die Tatsache, dass die Dai Nippon gegebenenfalls den als Nebenprodukt bei der Elektrolyse anfallenden ziemlich reinen Sauerstoff verwenden kann, wird die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens sehr günstig beeinflussen). Der ungefähre Rohstoff - und Energieverbrauch betrug je m<sup>3</sup> Wassergas

|                 |            |                |                       |
|-----------------|------------|----------------|-----------------------|
| Kohle etwa      | 0,6 - 0,65 | kg             |                       |
| Dampf etwa      | 0,1 - 0,15 | kg             | von 1,5 atü           |
| Sauerstoff etwa | 0,33       | m <sup>3</sup> |                       |
| el. Strom etwa  | 0,006      | Kwh            |                       |
| Rep-Kosten "    | 0,08 - 0,1 | Pfg            | f. deutsche Verhältn. |

Vorstehende mit einer ähnlichen Kohle erhaltenen Ergebnisse lassen sich nicht ohne weiteres auf die Kohle der Dai Nippon übertragen, da auch ähnliche Kohlen sich erfahrungsgemäss oft verschieden verhalten. Es wäre daher zunächst festzustellen, ob die der Dai Nippon zur Verfügung stehende Fujun-Kohle sich zur Vergasung im Winkler-Generator eignet. Wir stellen der Dai Nippon anheim, uns zunächst ein kleineres Muster ihrer Kohle zur Prüfung zu übersenden. Falls die Vorversuche die Kohle als zur Vergasung im Winkler-Generator geeignet erscheinen lassen, würden wir bitten, uns auch eine zur Durchführung von Grossversuchen ausreichende Versuchsmenge zu überlassen.

Über die Zusammensetzung der Schwefelverbindungen im Waschwasser und Kondenswasser können wir ohne Kenntnis der Kohle keine Angaben machen; es dürfte sich in der Hauptsache um Schwefelwasserstoff handeln.

Als ungefähren Anhaltspunkt für die Anlagekosten einer Generator-Anlage ( ohne Gleisbunker und Brecherei ) für eine stündliche Gas erzeugungsmenge, die nach der CO-Konvertierung etwa 4 000 m<sup>3</sup> Wasserstoff enthält, nennen wir RM 550 000,-. Dieser Betrag stellt die überschlägig geschätzten Anlagekosten für deutsche Verhältnisse dar. Die wichtigeren Teile der Anlage wären aus Deutschland zu beziehen, während der Rest nach unseren Angaben in Japan gebaut werden könnte.

Zu dem genannten Betrage von RM 550 000,- bitte noch eine angemessene Entschädigung für Bekanntgabe des Verfahrens und Hergabe unserer Betriebserfahrungen, sowie für die Projektierungskosten.

Die obigen Angaben beziehen sich auf die Erzeugung von normalem (Stickstoff-armen) Wassergas. Für den Fall, dass das Gas zur Ammoniaksynthese verwendet werden soll, kann auch unmittelbar ein Mischgas (stickstoffreiches Wassergas) gewonnen werden, das Wasserstoff und Stickstoff in dem für die Synthese geeigneten Verhältnis enthält.

Wir bitten Sie, unsere vorstehenden Angaben an Herrn Yamada weiter zu geben. Gegebenenfalls sind wir gern bereit, Herrn Yamada in Oppau zu empfangen. Wir begrüßen Sie

mit vorzüglicher Hochachtung

I.G. FARBENINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT

ges. Lappe      ges. ppa C.Müller

Dr. Krauch  
Dr. Fahrenhorst  
Dr. Bitterfisch  
Dr. Winkler  
Obering. Ruhl  
Dipl. Ing. Bachmayer  
Dipl. Ing. Füssler  
Dr. Wietsel  
Ammonlabor  
T.A. Lu  
Projektbüro