

3439-30/5.01-66

Der Lurgi-Vorschlag zur Koppelung der Treibgas-Methanisierung
mit der Gewinnung flüssiger Produkte.

(Zum Schreiben der Lurgi vom 22.4.1942).

A. Der Lurgi-Vorschlag in verfahrenstechnischer und patentrechtlicher Beziehung.

Aus dem Schreiben der Lurgi vom 22.4. geht hervor, dass von ihr für die Durchführung der Methanisierung folgende drei Arbeitsgänge vorgesehen sind:

1. Entschwefelung unter Verwendung der sogenannten Feinreinigungsmasse nach DRP 651462. Für dieses Verfahren besitzt die Ruhrchemie das Schutzrecht. Es kann also von der Lurgi nicht ohne Ruhrchemie ausgeübt werden.
2. Mitteldruck-Synthese flüssiger Kohlenwasserstoffe und zwar, wie aus der Bildung von Kohlendioxyd hervorgeht, unter Anwendung von Eisenkatalysatoren. Auch diese Stufe könnte von der Lurgi nicht ohne Inanspruchnahme von Schutzrechten der Ruhrchemie ausgeübt werden, wohl aber ist umgekehrt die Ruhrchemie sowohl rechtlich als auch hinsichtlich der Betriebserfahrungen in der Lage, die Mitteldruck-Eisensynthese unabhängig von der Lurgi auszuführen.
3. Methansynthese, und zwar, wie aus der Stoffbilanz hervorgeht, unter Anwendung von Nickelkatalysatoren. Nach den eigenen Worten der Lurgi handelt es sich hierbei um die allbekannte Methansynthese nach Sabatier. Diese Arbeitsweise ist patentrechtlich generell frei. Jedoch verfügt die Ruhrchemie über neue, besonders wirksame und bisher nicht bekannt gewordene Methanisierungskatalysatoren, sowie über neue eigen hierfür entwickelte Syntheseöfen. Somit könnte auch die 3. Stufe des Lurgi-Vorschlages von der Ruhrchemie unabhängig ausgeführt werden.

1000

Insgesamt ist also die Lurgi bei der Durchführung ihrer Methanisierung abhängig von den Schutzrechten der Ruhrchemie. Die Ruhrchemie würde andererseits die von der Lurgi vorgeschlagenen Arbeitsgänge selbständig ausüben können, falls ihr dies als eine zweckmässige technische Lösung erscheinen würde.

Verfahrenstechnisch lässt das sogenannte "Lurgi-Verfahren" keine Besonderheiten erkennen. Die bekanntgegebenen technischen Daten können mit RCH-Katalysatoren ohne weiteres ebenfalls erzielt werden. Es ist daher nicht recht ersichtlich, wieso von einem besonderen "Lurgi-Verfahren" gesprochen wird. Das Schreiben der Lurgi erläutert lediglich an einem Beispiel den Vorschlag, die Tankstellen-Methanisierung mit der Gewinnung flüssiger Kohlenwasserstoffe zu verbinden. Eine solche Koppelung würde jedoch auf mehrere verschiedenartige Weisen und nicht nur so, wie die Lurgi es vorgeschlagen hat, durchgeführt werden können. Nach dem bei der Ruhrchemie heute vorliegenden Stand der Entwicklung kann die von der Lurgi vorgeschlagene Arbeitsweise bereits als überholt bezeichnet werden. Sollte sich also nach näherer Prüfung die Koppelung der Methanisierung mit der Gewinnung flüssiger Produkte als vorteilhaft erweisen, so wäre die Frage nach der günstigsten technischen Durchführung erst noch unter Hinzuziehung der Ruhrchemie zu klären.

B. Der Lurgi-Vorschlag vom Standpunkte der Tankstellen-Methanisierung.

Tatsache und ohne weiteres einleuchtend ist, dass bei der Überführung kohlenoxyd- und wasserstoffhaltiger Gase in methanisierte Gase die Kosten der letzten umso geringer werden, je mehr man ihre Menge zu Gunsten von gleichzeitig erzeugten flüssigen Produkten vermindert, weil die flüssigen Produkte besser bezahlt werden. Diese Verhältnisse sind anlässlich der Bestrebungen zur vermehrten Erzeugung von Stadtgas eingehend im hiesigen Bezirk untersucht und geklärt worden. Bei der wirtschaftlichsten Stadtgaserzeugung werden z.B. aus 1 cbm Wassergas 135 g flüssige Produkte und nur 0,19 cbm Stadtgas gewonnen.

Es ist leicht einzusehen, dass der Lurgi-Vorschlag einen mittleren Weg darstellt zwischen einer Methanisierung mit gleichzei-

11041

tiger optimaler Verflüssigung einerseits und der reinen Methanisierung andererseits. Die von der Lurgi angegebene Ausbeute von 50 g flüssige Produkte und 0,5 obm methanisiertes Gas stellt einen mittleren Einzelfall dar, und zwar abhängig von der Art der verwendeten Katalysatoren. Mit anderen Katalysatoren können aus dem gleichen Ausgangsgas ebensogut andere Ausbeuten erzielt werden, und zwar vermehrt sowohl nach der Gas- oder nach der Flüssigseite hin. Es ist also nicht so, als ob die Lurgi mittels eines besonderen Verfahrens irgendwie optimale Ausbeuten erzielen würde. Im Gegenteil, ihr Endgas enthält neben Kohlendioxyd und Kohlenoxyd nach 18% Wasserstoff, welcher bei Anwendung genügend aktiver Katalysatoren, wie sie beispielsweise der Ruhrchemie zur Verfügung stehen, ebenfalls noch zur Methanbildung herangezogen werden könnte.

Der Übergang von der reinen Methanisierung zur gleichzeitigen Gewinnung flüssiger Produkte verlangt erstens mehr Katalysatorraum und zweitens zusätzliche Einrichtungen für die Abscheidung der höheren Kohlenwasserstoffe. Beides vergrößert das Bauvolumen erheblich. Für die Abscheidung der höheren Kohlenwasserstoffe sind mindestens erforderlich:

- a) Kondensation der Schweröle durch Abkühlung auf Raumtemperatur.
- b) diskontinuierlich betriebene Aktivkohle-Anlagen für Leichtbenzin und Gasole,
- c) Zwischengasbehälter, Kompressoren und laufend bediente Abfüllstation für die Gasolkohlenwasserstoffe,
- d) Lagerbehälter für Leicht- und Schweröle.

Die vollständige Abscheidung der Gasolkohlenwasserstoffe ist so schwierig, dass selbst auf den Grossanlagen hierdurch Verluste an Substanz und Erlös nicht ganz vermieden werden können. Die Lurgi hat offenbar mit diesen Verhältnissen gerechnet; denn zu dem von ihr angegebenen hohen Heizwert von 6700 WE des methanisierten Gases können nach der Analyse die permanenten Gase (CO , H_2 , CH_4) nur 6200 WE liefern. Mindestens 500 WE müssen also von nicht vollständig abgeschiedenen Gasolkohlenwasserstoffen herrühren.

Solche Betriebe können natürlich nicht lange Zeit hindurch voll-

1392

automatisch, z.B. allein von einem Tankstellenwärter, bedient werden, wie dies bei der reinen Methanisierung ohne weiteres möglich ist. Schliesslich setzen derartige Anlagen auch eine gewisse Mindestkapazität voraus, um wirtschaftlich betrieben werden zu können. Wir stimmen durchaus mit der Lurgi darin überein, dass diese Mindestkapazität erheblich über den bei Tankstellen anwendbaren Durchsätzen liegt. Aus alledem geht klar hervor, warum Verfahren, welche gleichzeitig flüssige Produkte gewinnen, wegen der erforderlichen Grösse sowie wegen der Bedienungsschwierigkeiten für die Anwendung bei Tankstellen nicht in Frage kommen.

Der Lurgi-Vorschlag liesse sich, in Übereinstimmung mit den Ausführungen der Lurgi, also auf jeden Fall nur in grösseren zentralen Anlagen verwirklichen. Damit ist aber vom Standpunkte der Tankstellen-Methanisierung ein weiterer erheblicher Nachteil verbunden, wie die Lurgi selbst zugibt. Entweder müsste nämlich die Gasabgabe an die Verbraucher auf diese Zentralen beschränkt und auf ein weitverbreitetes Tankstellennetz verzichtet werden, oder man müsste neue Rohrleitungen zu den einzelnen Tankstellen legen, oder besondere Gastankwagen einschliesslich der zugehörigen Kompressoren beschaffen. Ersteres würde eine weitere Ausdehnung der Treibgas-Anwendung praktisch unmöglich machen, letzteres das gegenüber der reinen Methanisierung ohnehin schon erheblich grössere Bauvolumen noch weiter vergrössern.

Vom Standpunkte der Tankstellen-Methanisierung ist ferner noch zu beachten, dass die gleichzeitige Gewinnung von flüssigen Produkten überhaupt nur Zweck hat, wenn das Ausgangsgas genügend Kohlenoxyd enthält. Sehr kohlenoxydreiche Gase, wie das von der Lurgi als Beispiel gewählte Lurgi-Druckvergasungsgas, liegen aber nur an ganz wenigen Stellen vor. Alle übrigen Fein- und Stadtgase haben weniger Kohlenoxyd und sind allein deshalb schon für die Durchführung des Lurgi-Vorschlages weniger geeignet. Sehr zahlreiche Gase enthalten sogar nur 5 - 6% Kohlenoxyd. In solchen Fällen muss man auf die gleichzeitige Gewinnung flüssiger Produkte verzichten oder aber eigens zu diesem Zweck neue Gaserzeugungen bauen.

Demgegenüber ist die reine Methanisierung auf alle vorkommenden Gasarten anwendbar und liefert gerade auch bei den kohlenoxyd-

1025

armen Gasen ausgezeichnete Erfolge.

Schliesslich ist noch darauf hinzuweisen, dass der Lurgi-Vorschlag wegen der Verwendung von Eisenkatalysatoren an die Behandlung der Gase bei erhöhten Drücken von mindestens 10 und bis zu 20 atü gebunden ist. Die in grosser Menge vorhandenen, zu methanisierenden Gase stehen aber nur bei niedrigeren Drücken zur Verfügung, mit Ausnahme des vereinzelten Falles der Erzeugung mittels Lurgi-Druckvergasung. Gaserzeugungsanlagen der letzteren Art müssten also neu gebaut werden, oder man müsste die Methanisierungsanlagen zwischen die Stufen der Kompressoren schalten. Letzteres wäre wiederum nur bei eigens dafür gebauten Kompressoren in Neuanlagen möglich, also auch mit einer zusätzlichen Vergrösserung des Bauvolumens verbunden. Da die RCH-Methanisierung hingegen sowohl bei beliebigen Drücken bis z.B. 20 atü als auch bei gewöhnlichem Druck unverändert arbeitet, so ~~bietet~~ ^{bietet} auch hinsichtlich des Arbeitsdruckes der Lurgi-Vorschlag keine Vorteile sondern nur Erschwerungen.

Das Lurgi-Gas soll bei 20 atü mit 1% Kohlenoxyd einen Nickelkatalysator verlassen. Dies ist nach unseren Erfahrungen nicht ohne ständige Nickelverluste möglich. Der Ruhrchemie sind die Mittel und Wege bekannt, um dieser Schwierigkeit zu begegnen.

Dem Lurgi-Vorschlag stehen also vom Standpunkte der Tankstellen-Methanisierung entscheidende technische Nachteile entgegen. Dem kann als einziger Vorteil nur gegenüber gestellt werden, dass angeblich die Gaskosten geringer sein sollen. Ob das aber wirklich in nennenswertem Umfang der Fall sein wird, wird erst noch festzustellen sein. Die Anlagekosten für die Lurgi-Anlage scheinen uns nach unseren Erfahrungen erheblich zu niedrig angesetzt zu sein, desgleichen die Betriebskosten. Letztere bewegen sich zwar in der gleichen Höhe wie bei Grossanlagen, dürften aber bei so kleinen Anlagen höher sein.

Andererseits beurteilt die Lurgi die Kosten der reinen Methanisierung zu ungünstig, wenn sie schreibt, dass diese nahezu in gleicher Höhe wie bei der Bildung flüssiger Kohlenwasserstoffe lägen. Dies wäre nur dann der Fall, wenn die Methanisierung im wesentlichen ebenso wie die Synthese höherer Kohlenwasserstoffe betrieben würde. Dies anzunehmen ist die Lurgi offenbar mangels Kenntnis

17592

genügender Fortschritte auf dem Gebiete der reinen Methanisierung genötigt.

Tatsache ist jedoch, dass mittels der neuen RCH-Methanisierungskatalysatoren die reine Methanisierung mit einer zehn- bis zwanzigmal grösseren Gasbeaufschlagung des Katalysators durchgeführt werden kann als die Synthese flüssiger Kohlenwasserstoffe. Dementsprechend grösser sind bei der Synthese flüssiger Kohlenwasserstoffe auch das Bauvolumen der teuren und verwickelt gebauten Syntheseöfen, die Anlagekosten, die Bauzeit, sowie die von der Katalysatormenge abhängigen Betriebskosten. Diese Unterschiede sind umso grösser, als die Lurgi ausser der ersten Stufe, welche zu flüssigen Produkten führt, noch eine zweite zur Methanisierung anwenden muss.

Durch die inzwischen mit bestem Erfolg durchgeführte Inbetriebnahme der RCH-Methanisierung bei der Gastankstelle Altenessen sind folgende Vorteile der RCH-Tankstellen-Methanisierung bereits durch praktische Erfahrungen sichergestellt:

- 1) Einfache und verhältnismässig billige Anlagen mit kleinem Bauvolumen und kurzer Bauzeit;
- 2) Kein zusätzliches Bedienungspersonal. Die Anlage läuft voll automatisch und wird vom Tankstellenwärter mit bedient. Die von der Lurgi hinsichtlich der zu erwartenden Personalschwierigkeit geäusserten Bedenken sind also völlig gegenstandslos.
- 3) Keine über den Rahmen eines Tankstellenbedarfs hinaus gehende zusätzliche Inanspruchnahme fremder Energiequellen (Strom, Dampf usw.).
- 4) Anpassung an das vorhandene Netz von Rohrleitungen und Tankstellen, sowie an die verschiedensten Gasarten und Gasdrücke.
- 5) Versorgung der Tankstelle mit Warmwasser.

Bei Abwägung aller Vor- und Nachteile sowie in Anbetracht des inzwischen erreichten technischen Standes der Tankstellen-Methanisierung darf der Lurgi-Vorschlag heute als überholt betrachtet werden.

Mit Schreiben vom 8.5.42 hatte der Generalbevollmächtigte Sonderfragen der chemischen Erzeugung darauf hingewiesen,

10-16x 33
24. Januar
Dieses durch
als bei dem
Lurgi-Vorschlag
in der Anlage
A 20000 2 41 Ks 1574 - C19746

... in einfacher Apparatur
... Vorversandproben, um...
... bei Betrieb...
A 20000 2 41 Ks 1574 - C19746

dass die Tankstellen-Methanisierung nach dem bei ihm vorliegenden Material über die Methanisierung kaum durchführbar sein dürfte. Diese Stellungnahme war durchaus richtig. Nach dem bis damals bekannt gewordenen Stand der Technik war die Tankstellen-Methanisierung allerdings nicht durchführbar. Sie wurde technisch und wirtschaftlich erst möglich auf Grund der in der letzten Zeit bei der Ruhrchemie geleisteten Forschungs- und Entwicklungsarbeiten.

P. Roelen
gez. Roelen