

2744-30/5.01-17

Oberhausen-Holteln, den 22. Januar 1944

Mr/Ker-

Ausbeutennachweis für eine Synthese-Anlage

Für die geplante Synthese ist von der Ruhrchemie der Nachweis zu erbringen, dass pro Nm³ Nutzgase (CO+H₂) insgesamt 140 g Syntheseprodukte gebildet werden.

Auf Grund jahrelanger Erfahrungen im praktischen Betrieb hat sich bei allen Synthesewerken herausgestellt, dass die beste und zuverlässigste Ausbeutebestimmung durch eine gasanalytische Überprüfung an Hand exakter Gasanalysen erfolgt. Diese bei uns in Übereinstimmung mit anderen Synthesewerken ausgebildeten Untersuchungsmethoden ergeben für die Beurteilung der Gesamtsynthesenanlagen bzw. der einzelnen Ofenstufen Werte, die mit der durch Tankmessungen gewonnenen Produktion auf mindestens ± 2 % übereinstimmen. Der entscheidende Vorteil dieser Prüfungsweise liegt im Fortfall jeglicher Gasmengenmessung, so dass lediglich auf einem relativ einfachen analytischen Wege ein einwandfreies Bild von der Güte der Anlage erhalten wird und gleichzeitig exakte Daten für den Garantienachweis vorliegen.

1. Grundlage der Ausbeuteberechnung

~~Die Ausbeutebestimmung selbst erfolgt durch die CO-Bilanz,~~ die durch eine ähnlich zu rechnende H₂-Bilanz kontrolliert werden kann. Es wird also die im Synthesegas vorliegende CO-Menge genau bestimmt und entsprechend im Endgas analytisch ermittelt, wieviel CO nicht umgesetzt wurde. Die gasanalytische Untersuchung (durch Stockanalyse oder Destillationsanalyse nach Hammerich) ergibt exakte Unterlagen über die im Synthesegas vor dem Ofen und im Endgas nach dem Ofen vorhandenen Kohlenoxydmengen. Ferner werden auf dieselbe Art CO₂, CH₄ und gasförmige Kohlenwasserstoffe

(C_2 , C_3 und C_4) quantitativ bestimmt. Aus der Kohlenoxydumsetzung nach Abzug der neugebildeten Kohlensäure sowie des Methans, Äthans und Äthylens lässt sich mit grösster Sicherheit die Neubildung von Kohlenwasserstoffen berechnen. Da weiterhin die C_3 - C_4 -Kohlenwasserstoffe quantitativ bestimmt sind, lässt sich ebenfalls die Bildung von flüssigen und festen Kohlenwasserstoffen auf rechnerischem Wege ermitteln.

In völlig analoger Weise lässt sich die Bilanz aufstellen für Synthesegas und Restgas. In diesem Falle wird ermittelt, wieviel CO/H_2 in der Synthese umgesetzt wurde, gleichzeitig aber noch, wieviel der Syntheseprodukte infolge der nicht restlosen Herausnahme in Ölwäsche und A-Kohle-Anlage in das Restgas gelangten.

2. Probenahme

Für die Durchführung der Untersuchungen ist eine gute Probenahme des Synthesegases und eine gleiche des Endgases erforderlich. Die Probenahme erfolgt während des Garantiever Versuches am besten alle 30 Minuten als Stichprobe. Sämtliche Stichproben werden zu einer Tagesdurchschnittsprobe vereinigt, die dann zu analysieren ist. Die Exaktheit der Gasprobenahme für diese Analyse wurde gerade in der letzten Zeit bei uns vervollkommenet.

3. Analyse

In den Gasproben sind folgende Bestandteile zu bestimmen: CO_2 ; O_2 ; CO ; H_2 ; C_1 -Kohlenwasserstoffe; C_2 -Kohlenwasserstoffe und N_2 (Feinbestimmung), ausserdem die Summe der C_3 - C_4 -Kohlenwasserstoffe.

Im Gang der Analyse wird zunächst in bekannter Weise eine Orsat-Vollanalyse durchgeführt (mit Bestimmung von CO_2 , C_nH_m , O_2 , CO , H_2 , CH_4 , N , C-Zahl und anschliessend eine Stickstoff-Feinbestimmung vorgenommen. Letztere ist erforder-

derlich, da sie für die Ermittlung der Gaskonzentration zu-
grundegelegt wird und der Stickstoff als Rest der Gasana-
lyse nach Orsat meistens zu hoch ausfällt. Für die Fein-
bestimmung wird eine grössere Menge Gas untersucht aus
der alle oxydierbaren Bestandteile durch Verbrennung über
Kupferoxyd und anschliessende Absorption des gebildeten
CO₂ durch Kalilauge entfernt wurde. Es entfällt hier also
jede Zwischenabsorption.

Für die Tieftemperaturanalyse wird das Gas zwecks Heraus-
nahme der CO₂ durch 30 %ige Kalilauge geleitet und an-
schliessend das völlig CO₂-freie Gas in flüssiger Luft kon-
densiert. Die nicht kondensierten Bestandteile des Gases
werden in einem Gasometer aufgefangen und durch Orsatana-
lyse bestimmt (CO, H₂, N₂). Aus dem kondensierten Anteil
wird das CH₄ und Reste vom mitgelassenen CO und H₂ bestimmt.
Schliesslich wird der verbleibende flüssige Teil durch
Destillationsanalyse in C₂-, C₃- und C₄-Kohlenwasserstof-
fe zerlegt und die abgetriebenen C₂-C₄-Kohlenwasserstoffe
im Gasometer aufgefangen. Ihre Identifizierung erfolgt
ebenfalls durch Orsatanalyse.

Die Durchführung der Analysenmethode ist in unserem Labo-
ratorium jederzeit von einem geeigneten Herrn zu erlernen,
dem wir gern unsere gesamten praktischen Erfahrungen an
Hand von Beispielen zur Verfügung stellen werden.