

I. G: Ludwigshafen

**Betreff:** Über einen Vergasungsversuch mit Auguste  
 Viktoria-Gasflammskohle II in einem  
P a m a g - Brikettgenerator.

Klasse .....

Abteilung .....

Patent: .....

Nr. ....

Bericht des Herrn Dr. Taeger *2168-30/4.03-193*

vom 21. März 1941.

Gesehen vom Abteilungsvorstand: .....

Gesehen von der Direktion: .....

Zirkuliert in folgenden  
 Abteilungen:

| Empfänger                     | Eingang | Weiter | Unterschrift |
|-------------------------------|---------|--------|--------------|
| Herrn Dir. Dr. Müller-Cunradi |         |        |              |
| Chemische Werke Hüls          |         |        |              |
| Herrn Dr. Gloth               |         |        |              |
| Herrn Dr. Hodler              |         |        |              |
| Herrn Dr. Taeger              |         |        |              |
| Herrn Dr. Linckh              |         |        |              |
| Stickstoff-Abtlg.             |         |        |              |
| Einkaufs - Abtlg.             |         |        |              |
| <i>Armen-Labor.</i>           |         |        |              |
|                               |         |        |              |
|                               |         |        |              |
|                               |         |        |              |

Aufzubewahren im Archiv des: .....

Eingegangen beim Archivar: .....

Laufende Nr. des Archivs: .....

Über einen Vergasungsversuch mit Auguste  
Viktoria-Gasflammenusskohle II in einem  
B a m a g - Brikettgenerator.

s n Dr. T a e g e r

11. März 41.

Herrn Dir. Dr. Müller-Cunradi

Chemische Werke Hüls

Herrn Dr. Gloth

Herrn Dr. Hodler

Herrn Dr. Taeger

Herrn Dr. Linckh

Stickstoff-Abtlg.

Einkaufs - Abtlg.

**STICKSTOFF-ABTEILUNG**  
**Tae/Op.299**

**Bericht des Herrn Dr. T a e g e r**  
\*\*\*\*\*

**über**  
\*\*\*\*\*

einen Vergasungsversuch mit Anguste Viktoria -  
Gasflammskohle II in einem B a m a g -  
Brikettgenerator .

Oppau, den 11. März 1941.

Oppau, den 11. März 1941. C.

B e r i c h t

-----

Über einen Vergasungsversuch mit Auguste Viktoria-  
Gasflammuskohle II in einem Bamag-Brikettgenerator.

Nach Verabredung mit Herrn Dir. Dr. Baumann, Chemische Werke, Hüls, unternahmen wir einen Vergasungsversuch mit 200 t Gasflammuskohle II aus Schachanlage 3 der Gewerkschaft Auguste Viktoria, der bewiesen sollte, dass diese Kohlen für die Erzeugung von Generatorgas geeignet seien. Im Falle der Eignung könnten bei Auguste Viktoria größere Mengen Kokereigas für chemische Zwecke in Hüls durch Erzeugung von Schwachgas für die Beheizung der Kammern freigemacht werden.

Die Kohlen kamen als Beiladung im Schiff Helsenhorn hier an und wurden am 14.12.40 ohne Zwischenlagerung mit der Seilbahn in den Hochbunker der Gasfabrik gefahren. Infolge der winterlichen Schwierigkeiten durch Kälte und Arbeitermangel erfolgte der Vergasung erst Ende Januar - Anfang Februar 1941. Der Versuch wurde im Bamag - Braunkohlenbrikettgenerator 6, der frisch hergerichtet und sauber geputzt worden war, am 28.1.41 vorm. 10 Uhr angefahren und war am 11.2.41 1 Uhr vorm. beendet. Der verwendete Generator hat einen Schachtdurchmesser von 3 m, besitzt einen Drehrost mit nassem Schlackenausstrag. Statt des normalen Streukgels mit 550 mm Durchmesser, wurde ein solcher mit größerem 800 mm Durchmesser eingebaut, der den feinkörnigen Brennstoff mehr nach aussen an die Generatorwand fallen lassen sollte.

Gemessen konnte werden :

- 1.) Die Windmenge, aus der sich die erzeugte Gasmenge berechnen ließ
- 2.) Die Sättigungstemperatur des Windes und damit die zugesetzte Dampfmenge.
- 3.) Die Temperatur des abziehenden Gases im Generatorausgang.
- 4.) Der Generatordruck unter dem Rost und im Generatorausgang.

-/-

## A. Das Fahren des Generators.

### a. Wind und Dampf.

Der Ofen war in der dem Versuch vorausgehenden Nacht wie üblich mit Koks hochgefahren. Am 28.1.41 vormittags 10 Uhr wurde dann mit der Beschickung von Auguste Viktoria-Kohle angefangen und zwar zunächst bei schwacher Windbelastung des Ofens von ca. 1 000 m<sup>3</sup>/Std. und mit 70° Dampfsättigung des Windes. Nach 3 Std. wurde der Winddurchgang auf 1 500 m<sup>3</sup>/Std. gesteigert, nach weiteren 24 Std. mit ganz geöffnetem Windschieber auf 1750 m<sup>3</sup>/Std., wobei der Generatordruck unten von 250 mm auf 280 mm W.S. stieg. Die Windsättigung wurde dabei, soweit es die sehr mässige Schlackenhöhe auf dem Rost erlaubte, auf 55° zurückgenommen. Die Einstellung blieb so 2 1/2 Tage. Die Hoffnung, mit einer am 1.2. eingebauten Messscheibe mit weiterer Bohrung einen grösseren Winddurchsatz zu erreichen, erfüllte sich nicht. Das Maximum an Wind blieb nach wie vor 1 800 - 2 000 m<sup>3</sup>/Std. Wir mussten im Gegenteil, wegen eines Defektes in der Streu Kegelaufhängung, der die Schüttung des Brennstoff-bettes ungleich hoch werden liess, (es kamen Höhenunterschiede von 80 - 90 cm vor), den Wind am 1.2. wieder auf 1200 m<sup>3</sup>/Std. zurücknehmen, da auf der Seite der niederen Schütthöhe starke Gasverbrennungen auftraten. Am 4.2. wurde ~~der deswegen interimistisch eingebaute Füllschacht mit kleinem Streu kegel wieder durch den reparierten mit grossen Streu kegel ersetzt~~ und dann bei ganz geöffnetem Windschieber der Versuch bis zu Ende durchgefahren. Die beabsichtigte Windsättigung von 55° konnte nicht immer eingehalten und musste mitunter auf 50°, auch auf 70° gesteigert werden, wenn der Rost durch Mangel an Schlacke zu heiss wurde.

### b. Beschickung.

Die Kohle wurde durch 354 kg fassenden Füllwagen dem Generator - alle 35 Min. 1 Füllwagen - zugeführt.

558 Füllwagen je 354 kg = 197 530 kg Kohle.

Da bei Versuchsbeginn 4 cbm Koks unverbrannt wieder ausgedreht worden waren, muss, um Niveaugleichheit im Generator vor und nach dem Versuch wieder herzustellen, eine äquivalente Kohle-

menge,  $4 \cdot 1,25 = 5\ 000\ \text{kg}$ , in Abzug kommen. Daher:

Vergaste Kohlenmenge in der Gesamtversuchszeit 192 530 kg Kohle  
von 322 Betriebsstunden

|              |             |
|--------------|-------------|
| 1 Betr.Std.  | 600 kg "    |
| 24 Betr.Std. | 14 400 kg " |

Die Kohle verhielt sich im Generator gutmütig. Ein Zusammenbacken im Ofen war kaum zu bemerken. Namentlich an der Oberfläche war die Kohle von lockerer Schüttung, während gegen den Rost zu ein stärkerer Widerstand beim Durchstoßen fühlbar war. Leider konnte bei unserem Generator (trotz des grossen Streu kegels) der Brennstoff nicht in gleichmässiger Ernährung und Schüttung über den Querschnitt verteilt werden. Die grobe Körnung fiel mehr an die Peripherie, wurde von der Vergasung wegen ihrer grösseren Durchlässigkeit am meisten erfasst, so dass sich Randfeuer und Stichflammen bildeten und damit eine Teilverbrennung des erzeugten Gases eintrat.

Den inneren Kern der Generatorfüllung bildete dagegen von oben bis unten eine ca. 1 m starke Säule aus kompaktem feinkörnigerem Brennstoff, der an der Vergasung weniger Anteil nahm, den Rostquerschnitt verkleinerte und sich ungünstig auf den Winddurchsatz auswirkte.

Die Schütthöhe wurde (von oben gemessen) möglichst auf 1,80 m gehalten.

#### c. Schlackung.

Das Schlacken des Generators ging mühelos, da die 3 % Asche haltende Kohle nur wenig Schlacke bildete, die ausserdem gut granuliert war. Im Durchschnitt konnte nur 8 Minuten pro Schicht Schlacke ausgedreht werden, dabei erreichte die Schlackenhöhe auf dem Rost im Mittel nur 6 cm. Vielfach konnte gar nicht gedreht werden, weil das Feuer direkt auf dem Rost lag. Die mangelnde Drehbewegung des Rostes hatte zur Folge ungenügende Auflockerung der Generatorfüllung, besonders des Kernes, und damit geringen Winddurchgang, die kleine Schlackenhöhe zwang zwecks Schonung des Rostes zu hoher Windsättigung. Zweimal in jeder Schicht wurde die Generatorfüllung mit Stochstangen be-

arbeitet und aufgelockert, wobei leider dem dichten mittleren Kern wenig beizukommen war.

d. Erzeugtes Gas.

Wie schon gesagt, waren ungleichmässige Verteilung der Brennstoffkörnung und zu geringe Drehbewegung des Rostes Ursache der Bildung von Stichflammen und Randfeuern und des zu kleiner Winddurchsatzes. Beides führte zu einer Qualitätsverminderung des Gases 1.) durch Teilverbrennung oberhalb der Brennstoffschiicht und 2.) durch Ausbildung einer zu niedrigen Vergasungszone von nur 30 - 40 cm. Die Teilverbrennung führte zu hoher Gastemperatur und diese zu teilweiser Teerzersetzung unter Ruessbildung. Der sehr leichte und weiche Russansatz im Generatorausgangsrohr hatte 17,5 cm Stärke und bestand zu 94,1 % aus C.

B. Rohmaterial und Produkte.

a. Kohle.

1. Analyse.

| Asche<br>%    | Wasser<br>% | C<br>%                 | H<br>% | Ho                  | Hu<br>WE |
|---------------|-------------|------------------------|--------|---------------------|----------|
| 3,24          | 2,68        | 80,06                  | 4,90   | 7935                | 7652     |
| Halbkoks<br>% | Urteer<br>% | Zersetzungswasser<br>% |        | Gas(+ Verlust)<br>% |          |
| 78,62         | 12,36       | 2,19                   |        | 6,83                |          |

2. Korngrössen.

Durchschnittsproben, genommen am Generator.

| über 40 mm<br>% | 40-20 mm<br>% | 20-10 mm<br>% | unter 10 mm<br>% |
|-----------------|---------------|---------------|------------------|
| 8,8             | 59,6          | 13,1          | 18,5             |

3. Kohlemenge.

192 530 kg mit 80,06 % C = 154 140 kg C = 100 %.

**b. Schlacke.**

8 440 kg von der Zusammensetzung:

| Asche<br>% | Wasser<br>% | Kohlenstoff<br>% |
|------------|-------------|------------------|
| 71,1       | 18,6        | 10,3             |

Anteil am Gesamt-C

870 kg C = 0,6 %.

**c. Teer und Staub im Gas.**

war am Generatorausgang im Mittel:

| 1 m <sup>3</sup> Gas | Teer      | Staub     |
|----------------------|-----------|-----------|
|                      | 0,0089 kg | 0,0009 kg |
| von                  | 85 % C    | 80 % C.   |

Anteil am Gesamt-C

|       |              |       |
|-------|--------------|-------|
| Teer  | 5 850 kg C = | 3,8 % |
| Staub | 557 kg C =   | 0,4 % |

**d. Gas.**

783 700 m<sup>3</sup> bei 15° 735 mm

|                                     |               |           |
|-------------------------------------|---------------|-----------|
| unt. Heizwert aus Analyse berechnet | bei 0° 760 mm | 1290 W.E. |
| mit Unionkalorien bestimmt          | " "           | 1360 "    |
| " "                                 | " 15° 735 mm  | 1250 "    |

Durchschnittsanalyse:

| CO <sub>2</sub> | Cm Hn | CO   | H <sub>2</sub> | CH <sub>4</sub> | H <sub>2</sub> | % |
|-----------------|-------|------|----------------|-----------------|----------------|---|
| 7,0             | 0,4   | 22,0 | 15,6           | 2,0             | 53,0           | % |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| C-gehalt von 1 m <sup>3</sup> bei 15° 735 mm | 0,1612 kg (bestimmt)  |
| Anteil des Gases am Gesamt-C                 | 126 332 kg C = 82,2 % |

**C. Leistung und Wirkungsgrad.**

192 530 kg Kohle geben 783 700 m<sup>3</sup> Gas 15° 735 mm  
von 1250 W.E. bei 15° 735 mm

in 322 Betriebsstunden:

pro 1 Betriebsstunde 2 430 m<sup>3</sup> Gas aus 0,598 t Kohle  
1 m<sup>3</sup> Gas aus 0,246 kg Kohle.

Für 1250 Gas-W.E. gebraucht 0,246 · 7652 = 1862 Kohle-W.E.

Wirkungsgrad 65,4 %.

Vergasungswert der Kohle im Vergleich zu Union-Briketts.

Preis Union Briketts (Mittel 1940) 1 t = 14,36 RM  
gebraucht (Mittel 1940) 0,4303 kg Brikett für 1 m<sup>3</sup> Gas  
von 1465 W.B. (15°735 mm).

1 000 Brikettgas - W.B. = 0,2940 kg Brikett = 0,422 Pfg.

1 000 Kohlegas - W.B. = 0,1970 kg Kohle = 0,422 Pfg.

1 t Kohle =  $\frac{0,00422 \cdot 1000}{0,1970} = 21,40$  RM.

Vergasungswert 14,36 : 21,40 = 1 : 1,49.

#### D. Zusammenfassung.

Zusammenfassend lässt sich sagen:

Die Auguste-Viktoria-Kohle besitzt die Eigenschaften, die sie zur Vergasung im Generator geeignet erscheinen lassen: Geringes Backvermögen, gute Standfestigkeit, die Schlacke gut zu bearbeiten, da brüchig und granuliert.

Wenn trotzdem bei diesem Vergasungsversuch mit unserem Brikett-generator, wie vorausgehend beschrieben, gewisse Schwierigkeiten aufgetreten sind, so werden sich diese durch eine den Verhältnissen angepasste Apparatur vermeiden lassen.

*Witt*

*Tanger*

Tabelle I.

| Datum                    | Betr. Stdn. | 15° 735 mm          |                                     | 15° 735 mm         |                                    | CO Wind-sättig | CO Gasausgang |
|--------------------------|-------------|---------------------|-------------------------------------|--------------------|------------------------------------|----------------|---------------|
|                          |             | m <sup>3</sup> Wind | m <sup>3</sup> Wind<br>1 Betr. Std. | m <sup>3</sup> Gas | m <sup>3</sup> Gas<br>1 Betr. Std. |                |               |
| 28.1.                    | 19,5        | 27 000              | 1 380                               | 38300              | 1 960                              | 72             | 618           |
| 29.                      | 24          | 39 500              | 1 640                               | 57900              | 2 420                              | 71             | 660           |
| 30.                      | 24          | 41 400              | 1 720                               | 61500              | 2 570                              | 61             | 675           |
| 31.                      | 24          | 42 100              | 1 750                               | 63700              | 2 650                              | 57             | 690           |
| 1.2.                     | 22          | 27 000              | 1 230                               | 41400              | 1 880                              | 67             | 675           |
| 2.                       | 24          | 29 100              | 1 210                               | 43600              | 1 820                              | 71             | 697           |
| 3.                       | 23,5        | 29 900              | 1 270                               | 44900              | 1 910                              | 73             | 718           |
| 4.                       | 23          | 35 300              | 1 540                               | 54200              | 2 360                              | 67             | 695           |
| 5.                       | 23          | 38 400              | 1 670                               | 56500              | 2 460                              | 58             | 735           |
| 6.                       | 24          | 41 100              | 1 710                               | 60700              | 2 530                              | 54             | 700           |
| 7.                       | 24          | 43 000              | 1 790                               | 64200              | 2 680                              | 55             | 790           |
| 8.                       | 24          | 42 600              | 1 780                               | 62900              | 2 620                              | 55             | 755           |
| 9.                       | 24          | 47 300              | 1 970                               | 70300              | 2 950                              | 54             | 740           |
| 10.                      | 19          | 42 725              | 2 250                               | 63600              | 3 350                              | 51             | 740           |
| Summe<br>bezw.<br>Mittel | 322         | 526 425             | 1 630                               | 783700             | 2 430                              | 62             | 705           |

Tabelle II.

| Dat.                     | Durchsatz Kohle<br>l Kasten = |        | Kohle<br>kg/Betr.<br>Std. | Kohle,<br>kg/lm <sup>3</sup><br>Gas | Druck mm W.S. |              | G a s s a m e n s e t z u n g : 00 760 mm |                 |      |      |                |                 |                |      |
|--------------------------|-------------------------------|--------|---------------------------|-------------------------------------|---------------|--------------|---|-----------------|------|------|----------------|-----------------|----------------|------|
|                          | Kasten<br>kg                  | kg     |                           |                                     | Gen.<br>unten | Gen.<br>oben | mm<br>Diff.                               | CO <sub>2</sub> | CmHn | CO   | H <sub>2</sub> | CH <sub>4</sub> | N <sub>2</sub> | Hu   |
|                          |                               |        |                           |                                     |               |              |   |                 |      |      |                |                 |                |      |
| 28.1.                    | 20                            | 6900   | 354                       | 0,180                               | 222           | 203          | 19  | 5,5             | 0,3  | 18,4 | 18,7           | 1,4             | 55,7           | 1245 |
| 29.                      | 42                            | 14500  | 605                       | 0,251                               | 264           | 239          | 25  | 6,4             | 0,4  | 19,4 | 17,4           | 2,5             | 53,9           | 1379 |
| 30.                      | 44                            | 15200  | 635                       | 0,247                               | 285           | 254          | 31  | 5,8             | 0,3  | 22,4 | 16,5           | 1,8             | 53,2           | 1414 |
| 31.                      | 51                            | 17600  | 734                       | 0,276                               | 276           | 248          | 28  | 5,6             | 0,4  | 25,4 | 14,4           | 2,0             | 52,2           | 1439 |
| 1.2.                     | 35                            | 12080  | 548                       | 0,291                               | 272           | 253          | 19  | 9,2             | 0,4  | 20,1 | 16,7           | 2,1             | 51,5           | 1357 |
| 2.                       | 38                            | 13100  | 546                       | 0,300                               | 277           | 256          | 21  | 10,0            | 0,4  | 17,9 | 16,7           | 2,3             | 52,7           | 1276 |
| 3.                       | 27                            | 9330   | 397                       | 0,208                               | 278           | 258          | 20  | 10,6            | 0,4  | 17,3 | 17,0           | 2,1             | 52,6           | 1241 |
| 4.                       | 45                            | 15520  | 675                       | 0,286                               | 298           | 277          | 21  | 8,0             | 0,4  | 21,6 | 17,0           | 1,6             | 51,4           | 1316 |
| 5.                       | 38                            | 13100  | 570                       | 0,232                               | 309           | 276          | 33  | 6,8             | 0,4  | 22,5 | 14,6           | 2,0             | 53,7           | 1383 |
| 6.                       | 43                            | 14830  | 618                       | 0,244                               | 322           | 280          | 42  | 6,0             | 0,4  | 23,6 | 14,5           | 2,0             | 53,5           | 1375 |
| 7.                       | 43                            | 14830  | 618                       | 0,231                               | 310           | 263          | 47  | 5,9             | 0,3  | 24,8 | 13,9           | 2,0             | 53,1           | 1381 |
| 8.                       | 47                            | 16200  | 675                       | 0,257                               | 308           | 262          | 46  | 6,0             | 0,6  | 24,9 | 13,2           | 1,8             | 53,5           | 1394 |
| 9.                       | 48                            | 16560  | 690                       | 0,236                               | 306           | 273          | 33  | 6,0             | 0,4  | 24,8 | 13,7           | 2,0             | 53,1           | 1375 |
| 10.                      | 37                            | 12780  | 673                       | 0,201                               | 302           | 268          | 34  | 6,0             | 0,4  | 24,8 | 13,7           | 2,0             | 53,1           | 1375 |
| Summe<br>bezw.<br>Mittel | 558                           | 192530 | 597                       | 0,246                               | 288           | 258          | 30  | 7,0             | 0,4  | 22,0 | 15,6           | 2,0             | 53,0           | 1360 |