

Ob alte Ofenanlagen oder neue, moderne Industrieöfen, sofern sie zur thermochemischen Wärmebehandlung eingesetzt werden, ist kohlenstoff- und wasserstoffhaltiges Schutzgas erforderlich. Es gibt verschiedene Verfahren zur Herstellung, die hier aber nicht verglichen und bewertet werden sollen. Im Mittelpunkt dieses Erfahrungsberichtes steht der Endogasgenerator.

Mehrere große Firmen der Automobilindustrie haben sich entschlossen, teilweise mehr als 30 Jahre alte Generatoren durch moderne, neue Anlagen zu ersetzen. In einem Werk wurde nur die Gemischerzeugung erneuert. In diesem Zusammenhang erfolgte gleichzeitig die Umstellung des Gases, aus dem das Endogas erzeugt wird, von Propan auf Erdgas.

Die Beheizung der Öfen für die Retorten war bereits vor Jahren von Gas auf Strom umgerüstet worden. Die Erfahrung mit diesen Generatoren in Bezug auf lange Standzeit der Elektroheizung, der Retorten und des Katalysators, geringe Verrußung und vor allem die Wirtschaftlichkeit hat zu der Entscheidung geführt, sieben neue Generatoren mit je 100 Nm³/h mit elektrischer Beheizung, als Ersatz für alte, gasbeheizte Endogasgeneratoren anzuschaffen. In einem anderen Werk waren es drei Anlagen mit je einer Leistung von 120 Nm³/h.

Aber auch die Schwierigkeit der Beschaffung von Ersatzteilen aufgrund des Alters der Anlagen, hatte die Entscheidung zum Umbau und zur Erneuerung beeinflusst. Zu anderen Verfahren der Schutzgaserzeugung gab es keine Alternative.

Warum weiterhin Aufkohlungsgas aus Generatoren? Bei diesem heute noch weit verbreitetem Verfahren wird ein Gas mit mittlerem Kohlungsvermögen unter kontrollierten Bedingungen erzeugt (oft auch Trägergas genannt, weil es den Kohlenstoff an die Teile trägt). Somit erhält der Ofen bereits ein aufbereitetes, ausreagiertes und weitgehend dem theoretischen Gleichgewicht entsprechenden (Träger)Gas. Die Heizung des Ofens wird von der Spaltarbeit entlastet. Die C-

Pegelregelung für den Aufkohlungsprozeß kann sich auf den Kohlungszusatz, dem Reaktionsteil, beschränken.

Aufgrund jahrelanger Erfahrung läßt sich festhalten, daß sich mit den Gasgeneratoren der Gebrüder Hammer GmbH folgende Vorteile für das Endogas ergeben:

- Die optimale Annäherung an den (Gas)Gleichgewichtszustand ist die beste Voraussetzung für die Regelfähigkeit und die Genauigkeit des C-Pegels. Dadurch ergibt sich eine gleichmäßige Aufkohlungsqualität und somit ein geringeres Produktionsrisiko.
- Geringer Aufwand für Wartung und Ersatzteile.
- Keine Mindesttemperatur für eine Trägergasbildung im Ofen. Einsatz unter Beachtung der Sicherheitsregeln auch in kalten Zonen, Schleusen und Kühlstrecken möglich.
- Unproblematischer Einsatz bei Vergütungsprozessen, C-Pegelregelung nur in Sonderfällen notwendig (kein Ruß, keine Ent- bzw. Aufkohlungseffekte) für diesen Einsatz auch Schutzgas genannt.
- Günstige Herstellung aus Erdgas, Propan oder Butan bei wirtschaftlicher Anlagennutzung.
- Zentrales Versorgungssystem über Ringleitungen zu den Verbrauchern.

Die Ringleitung war bei den zuvor beschriebenen Einsatzorten vorhanden, so daß der Austausch der Altanlage gegen den neuen Endogasgenerator einschließlich der Inbetriebnahme in relativ kurzer Zeit durchgeführt werden konnte.

Hier hatte es sich besonders bewährt, die Generatoren im Werk des Herstellers einem erstmaligen und schonenden Aufheizprozeß sowie einem Testlauf zu unterziehen.

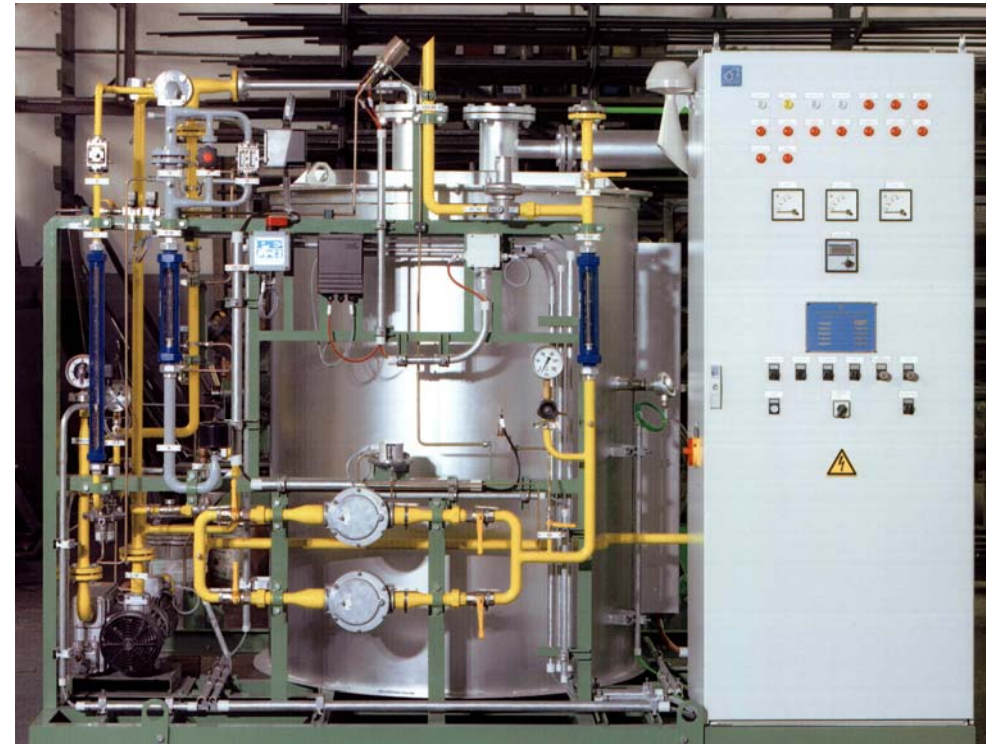


Abbildung: Endogasgenerator mit Rußfilter

Die Ringleitung war bei den zuvor beschriebenen Einsatzorten vorhanden, so daß der Austausch der Altanlage gegen den neuen Endogasgenerator einschließlich der Inbetriebnahme in relativ kurzer Zeit durchgeführt werden konnte. Hier hat es sich auch bewährt, die Generatoren im Werk des Herstellers einem erstmaligen und schonenden Aufheizprozeß sowie einem Testlauf zu unterziehen.

Alle alten, ausgetauschten Generatoren wurden mit Erdgas beheizt. In der Diskussion mit den Endabnehmern über das Beheizungssystem hat sich die elektrische Beheizung gegenüber der Gasheizung mit Vorteilen herausgestellt. Die guten Erfahrungen der bereits vor Jahren umgebauten Generatoren auf elektrische Beheizung

haben die Entscheidung mit beeinflusst. Nicht die Energiekosten waren ausschlaggebend; hier gab es kaum Unterschiede. Aber es entfallen das Rohrleitungssystem für die Beheizung, die damit verbundenen Investitionskosten sowie die notwendigen und geforderten Wartungs- und Kontrollarbeiten. Ebenso ist der Abgaskamin sowie der Verbrennungsluftventilator nicht mehr notwendig.

Weiterhin wurde durch den Einsatz der elektrischen Beheizung und damit durch den Wegfall der Verbrennungsgeräusche der Lärmpegel der Anlage abgesenkt. Der entscheidende Faktor war jedoch der Einfluß der elektrischen Beheizung auf die Gasqualität. Wer den chemischen Ablauf im Katalysatorbett kennt, weiß, welche Auswirkungen



Endogasgeneratoren in der Automobilindustrie: Ein praxisorientierter Erfahrungsbericht

schon geringe Temperaturschwankungen auf der gesamten Länge der beheizten Retorten haben. Nur eine elektrische Beheizung gewährleistet in Verbindung mit Thyristorstellern eine nahe zu gleichmäßige Temperatur über die gesamte Länge der Retorte und damit eine konstante Gasqualität, die sich bei der Regelung im Ofen bemerkbar macht. Dadurch fällt kaum Ruß am Katalysator aus. Die Erfahrung hat gezeigt, wenn Ruß entsteht, dann in der Abkühlstrecke nach dem Katalysator. Die Gasströmung nimmt den Ruß mit und lagert ihn im Rohrsystem ab.

Um das zu verhindern, sind Filter eingebaut. Es handelt sich um umschaltbare Filtereinheiten, so daß während des Betriebes eine Reinigung möglich ist. Messungen haben gezeigt, daß pro Kubikmeter Endogas maximal 0,01 Gramm Ruß anfallen. Eine Rußbildung läßt sich nicht generell vermeiden, jedoch stark minimieren. Trotzdem wird der Katalysator regelmäßig regeneriert. Einmal, um den wenigen Ruß, falls er angefallen ist, zu vergasen, und zum anderen, um den Katalysator immer wieder zu aktivieren. Diese Vorgehensweise erhöht die Standzeit bedeutend. Das kann auf zwei bewährten Wegen erfolgen:

- a) Falls die Erzeugung über das Wochenende eingestellt wird, bleibt der Generator auf ca. 1.000 °C Betriebstemperatur. Ein Absenken der Temperatur schadet der Retorte und dem Katalysator. In diesem Zustand strömt reduzierte Druckluft in ganz geringen Mengen durch das Katalysatorbett bis zum nächsten Anfahren.
- b) Die andere Methode besteht darin, durch die Zugabe der genannten Druckluft den Taupunkt um einige Grad anzuheben. Dieses „schlechtere Endogas“ hat die gleiche Wirkung und kann gegebenenfalls eine Endogasatmosphäre in den Öfen aufrecht erhalten.

Der Vorteil der bereits genannten elektrischen Beheizung hat sich besonders bei der Mengenre-

gelung bewährt. Die Leistung der Generatoren kann in Abhängigkeit vom Bedarf automatisch zwischen 50% und 100% geregelt werden, ohne daß überschüssiges Endogas produziert und abgepackelt werden muß (Energieeinsparung). Der Impuls kommt von einem Druckgeber in der bauseitigen Ringleitung. Die verringerte Strömungsgeschwindigkeit bei 50% Leistung erfordert eine besondere, gleichmäßige Temperatur im Katalysatorbett. Auch im Normalbetrieb fackelt kein Endogas ab, ohne Einsatz einer Mengenregelung. Die vorgeschriebenen Abfackelleitungen sind zentral zusammengefaßt und werden von nur einem Zündbrenner überwacht, der lediglich beim Anfahren seine Aufgabe erfüllt oder kurzzeitig, wenn der Generator vom Netz genommen wird.

Über den oben genannten Leistungsbereich bleibt das Gas-/Luftverhältnis (die Luftzahl) dank einer besonderen Regelung konstant. Kleinere Abweichungen werden aus-geregelt. Das geschieht nach Verlassen der Wärmetauscher mit der Lambda-Sonde und dem Regelparameter „Taupunkt“. Dadurch kann der rechnerische Wert durch ein externes Taupunktmeßgerät - beispielsweise mit einem Spiegelgerät - dem realen Wert angepaßt und in gewissen Zeitabständen kontrolliert werden. Hierbei war für den Betreiber das schnelle Reagieren der Taupunktregelung sehr verblüffend, denn es gab keine großen Schwankungen im Taupunkt. Parallel hierzu kann ein Analysator auf Basis einer Infrarotmessung ständig den korrespondierenden CO₂-Wert messen.

Nach mehr als dreijähriger Produktionszeit, die ausschließlich durch Wartungsarbeiten in den Werksferien unterbrochen wurde, gab es weder Ausfälle durch Schäden an den Retorten noch wurde der Katalysator gewechselt. Schließlich wurde die prognostizierte Wirtschaftlichkeit bestätigt. Weiterhin bleibt zu erwähnen, daß es Generatoren mit kleinen Leistungen ohne Mengenregelung gibt, bei denen erstmalig der Austausch der Retorte erst nach acht Jahren erfolgen mußte.

Endogasgeneratoren in der Automobilindustrie - Ein Erfahrungsbericht -



Gebrüder Hammer GmbH
Verfahrenstechnik für Gase

Kurt-Schumacher-Ring 33 • D - 63303 Dreieich, Germany
Telefon: 06103 - 40370-0 • Telefax: 06103 - 40370-10
Internet: www.hammer-gmbh.de

