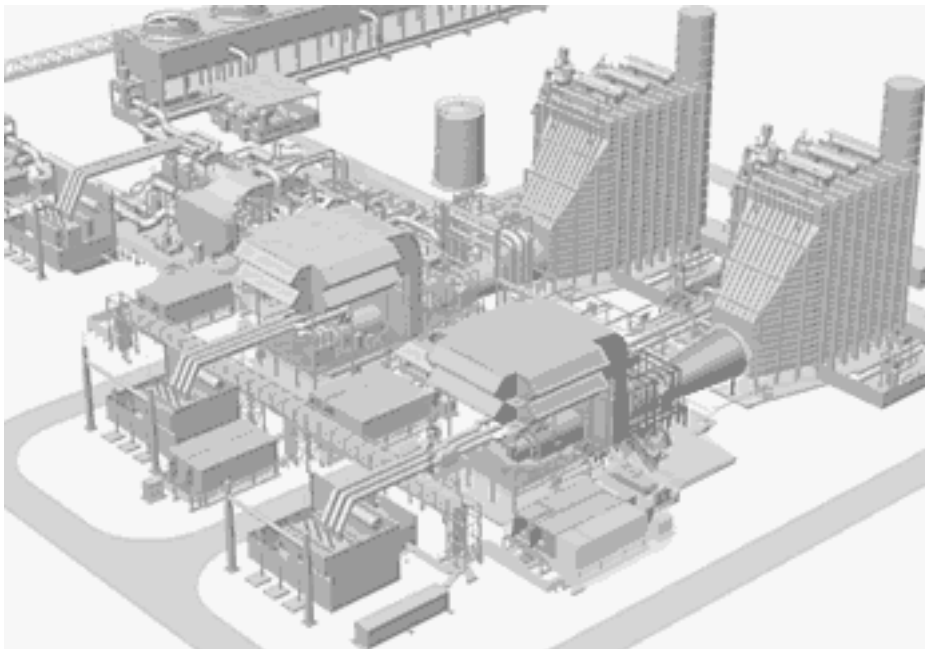


# Heißgas

– wirtschaftlich erzeugt –

**Patentnr.: 100 32 625**



## 1. Allgemeines

In der Industrie finden verschiedene Verfahren zur Energiebereitstellung bzw. Verteilung Anwendung. Die nachstehenden Verfahren dienen zur Bereitstellung von thermischer Prozessenergie und Wärmeerzeugung für Trocknungsprozesse:

- ◆ direkte Befuerung z.B. Drehrohrofen
- ◆ indirekte Beheizung mittels Dampf- od. Heißwasserheizung z.B. Reaktionsbehälter
- ◆ Thermoölheizung z.B. in der Holzindustrie

In vielen Industrieanlagen können oft mehrere Verfahren gleichzeitig vorgefunden werden. Während die klassische Wärmeenergie auf der Basis von Dampf oder Heißwasser in der Papier und Chemieindustrie in der Regel rationell mittels Kraftwärmekopplung bereitgestellt wird, werden Trocknungsprozesse mittels der direkte Befuerung (z.B. Haubenheizung, Drehrohrofen) realisiert.

Die direkte Befuerung hat die Nachteile, dass weder günstige Abwärme aus der Stromerzeugung noch dass der Brennstoff steuerfrei eingesetzt werden kann.

Die wirtschaftliche Bereitstellung von Prozesswärme mittels Kraftwärmekopplung (KWK) ist u. a. in der Vergangenheit daran gescheitert, weil die üblichen Verfahren nicht wirtschaftlich dargestellt werden konnten. Die konventionelle Aufteilung eines Rauchgasstromes mittels Rauchgasklappen ist aufwendig, mit zusätzlichen Druckverlusten und mit Betriebsrisiken verbunden. Auf der anderen Seite ist die Wärmeabnahme der Heißgasverbraucher entweder zu gering oder zu un stetig, so dass der KWK-Prozess mittels einer dem thermischen Prozess geschalteter Arbeitsmaschine wirtschaftliche nicht dargestellt werden kann.

## 2. Die wirtschaftliche Heißgasauskopplung

Eine wirtschaftliche Bereitstellung von Heißgas kann dadurch realisiert werden, dass die KWK-Anlage eine sinnvolle Größenordnung erreicht, so dass durch Skaleneffekte die Investitionskosten gering gehalten werden können. Es ist notwendig, dass die Heißgasauskopplung unabhängig von dessen Betriebsführung und dem KWK-Prozess ohne zusätzliche Betriebsrisiken oder zusätzliche rauchgasseitigen Druckverluste integriert werden kann.

### 2. Das Verfahren

Der Rauchgasstrom wird nach der KWK-Anlage z.B. einer Gasturbine auf einen Abhitzeessel z.B. zur Dampferzeugung und den Heißgasverbraucher z.B. einen Drehrohrofen aufgeteilt.

Damit die Leistung der Strömungsmaschine infolge des abgasseitigen Gegendrucks nicht gemindert wird, wird auf Drosselklappen verzichtet. Der Rauchgasstrom für den von der KWK-Anlage weiter entfernt liegende Verbraucher (i.d.R. der Heißgasverbraucher) wird mittels einem geregelten Saugzuggebläse entnommen. Um die thermische Belastung des Saugzugs zu verringern, sollte dieser dem Heißgasverbraucher nachgeschaltet werden.

Die Temperatur und Heißgasmenge kann geregelt werden.

Wird die Gasturbine abgeschaltet, wird das Heißgas durch die Zusatzfeuerung mittels Frischluft erzeugt.

Auf einen Bypasskamin wird verzichtet. Wird der Heißgasverbraucher gedrosselt oder abgeschaltet, wird die gesamte Rauchgasmenge über den Abhitzeessel geleitet und genutzt.

### 3. Regelung / Störfälle

Durch die Drehzahlregelung des Saugzugs ist eine Mengenregelung möglich. Wird der Heißgasverbraucher abgeschaltet, kann der gesamte Rauchgasstrom über den Abhitzekessel geführt werden. Um den Druckverlust rauchgasseitig zu begrenzen, ist der Rauchgasstrom für den Heißgasverbraucher auf max. 46% begrenzt. Damit ist es möglich auf den Bypasskamin und die aufwendige Klappenregelung zu verzichten. Außerdem werden Störfälle durch Fehlstellungen von Rauchgasklappen vollständig ausgeschlossen.

Fällt die Gasturbine aus, wird die Frischluftklappe geöffnet und das Heißgas durch die Zusatzfeuerung erzeugt.

Die Heißgastemperatur kann durch die Zusatzfeuerung erhöht oder durch Kühlung z.B. mittels Falschluftaufgabe gesenkt werden.

### 4. Wirtschaftlichkeit

Unterstellt man einen Heißgasverbrauch entsprechende einer Feuerungsleistung von 6 MW, welcher sich in einer Entfernung von 200 m zur KWK-Anlage befindet, sind Investitionen in Höhe von ca. 1.200.000 EUR notwendig. Für die Wirtschaftlichkeitsberechnung wird eine KWK-Anlage mit einer elektrischen Leistung von rd. 5,5 MW unterstellt.

Durch die Heißgasentkopplung können die Energieverluste reduziert werden. Bei einem Energiepreis von 20 EUR/MWh, können die Kosten pro Jahr um 315.000 Euro reduziert werden. Es ist davon auszugehen, dass die KWK mit Heißgasauskopplung einen Nutzungsgrad von > 70% einhält, so dass die Erdgas und Ökostener (ermäßigter Satz) in Höhe von 97.000 EUR/Jahr erstattet werden. Insgesamt reduzieren sich die Energiekosten pro Jahr um 412.000 EUR.

Daraus folgt eine statische Kapitalrückflusszeit von 2,9 Jahren.

Die Heißgasauskopplung steigert den Nutzungsgrad der KWK-Anlage um mind. 7 Prozentpunkte erheblich (z.B. von 85 auf 92%)

Erreicht die KWK-Anlage ohne Heißgasauskopplung den zur Steuerbefreiung erforderlichen vorgeschriebenen Mindestnutzungsgrad von 70% nicht, wird dieser nach dem Umbau der Anlage sicher erreicht. In diesen Fällen reduziert sich die statische Kapitalrückflusszeit auf 1,7 Jahre.

#### **5. Schadstoffminderung / Senkung des Energiebedarfs**

Der Primärenergiebedarf wird um 33.300 MWh gesenkt.

Die CO<sub>2</sub> Emissionen reduzieren sich um 46,8%.

#### **6. Die Vorteile**

- Durch das neue patentierte Verfahren der Heißgasauskopplung können die Betriebskosten für Heißgasverbraucher erheblich gesenkt werden.
- Durch Skaleneffekte können die spezifischen Energiekosten gesenkt werden.
- Es kann eine statische Kapitalrückflusszeit ab 1,7 Jahre realisiert werden.
- Bestehenden Anlagen können nachgerüstet werden.
- Durch den Verzicht auf Drosselklappen und den Bypasskamin können die Betriebs- und Investitionskosten gering gehalten werden
- Die Produktion wird nicht beeinflusst, da alle Störungen oder Abschaltungen von Anlagen problemlos geregelt werden können.
- Störfälle durch Fehlstellungen der Regelklappen sind ausgeschlossen.
- Der Energieverbrauch wird erheblich reduziert.
- Der Nutzungsgrad der KWK-Anlage kann um 7 Prozentpunkte von z.B. 85% auf 92% gesteigert werden.
- Der CO<sub>2</sub> Ausstoß kann um rd. 50% gesenkt werden.

## 7. Zusammenfassung

Das neue patentierte Verfahren der Heißgasauskopplung reduziert die Betriebskosten erheblich, so dass eine sehr kurze Amortisationszeit bis unter 2 Jahren möglich ist.

Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass bestehende Anlagen nachgerüstet werden können.

Der Produktionsprozess wird nicht beeinflusst.

Der Energieverbrauch, die Schadstoff- und CO<sub>2</sub> – Emissionen können deutlich gesenkt werden.

