

AUS DER INDUSTRIE / FROM THE INDUSTRY

Steuerung und Überwachung von resten Brennstoffen durch Online-Messung

Zur Steuerung und Überwachung von Feuerungsprozessen wurden in der jüngsten Zeit eine Reihe von modernen Kontrollsystemen entwickelt. Dabei standen vor allem ökonomische Ziele und Einsparungen von Brennstoff, aber auch die Verringerung der Emissionen gasförmiger Stoffe im Vordergrund. Ein solches System ist in Form einer Kombination aus automatischer Probenahme sowie Durchsatzmengen- und Korngrößenmittlung in einer Kombination der Einzelsysteme Emir und Insitec bereits erfolgreich in Kraftwerken eingesetzt worden.

Die spanische Firma Inerco hat auf dem Gebiet der automatischen Probenahme und der Ermittlung des Kohledurchsatzes die Emir-Technologie entwickelt. Hiermit können die Aufgabemengen unterschiedlicher Brennstoffe (Anthrazit, Fett- und Gaskohle sowie Braunkohle usw.) zuverlässig bestimmt werden. Inerco und Malvem Instruments Ltd. haben aus beiden Systemen das gemeinsame Überwachungssystem Emir III aufgebaut, die völlig automatisierte Version der Emir-Technologie-Reihe. Im Wesentlichen besteht sie aus einer einziehbaren Sonde, die durch einen pneumatischen Zylinder aktiviert wird (Bild 1) und ist mit vier Probenahmeköpfen ausgerüstet, die durch einen Elektromotor in eine Drehbewegung um die Achse der Zuführrohrleitung gebracht werden können. Die Probe wird isokinetisch angesaugt und über einen Transportschlauch zu einem Regelgerät gefordert, das mit einem Ejektor für den Transport des Luft-Kohle-Gemisches ausgerüstet ist. Die Kohlepartikel werden mit Hilfe eines Zyklons aus dem Förderluftstrom abgeschieden. Das

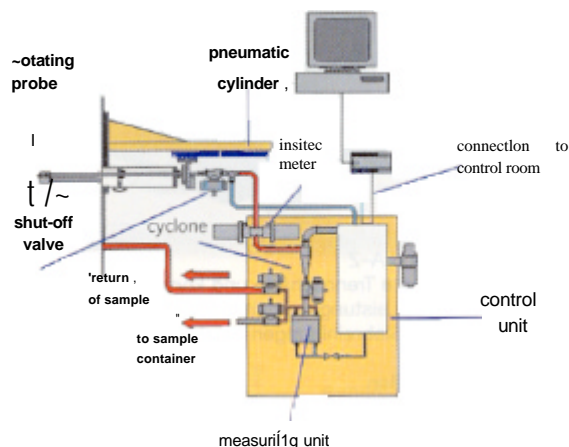


Bild 1: Ursprüngliche Kombination des Insitec- und Emir-III-Systems

Gewicht der gewonnenen Sammelprobe wird durch eine automatische Wageeinrichtung mit einer Präzisionsdruckmessdose erfasst. Nach der Verwiegung kann sie durch Luftfeindüsung entweder zur Transportleitung zurückgeführt oder zu einem Probenbehälter für die Laboranalyse geleitet werden.

Auf der Grundlage unterschiedlicher physikalischer Prinzipien werden gegenwärtig für die Messung der Korngrößenverteilung staubförmiger Stoffe eine ganze Reihe von Verfahren angewendet. Die Mehrzahl davon ist jedoch nicht für den Online-Einsatz geeignet. Die gängigsten Verfahren für diesen Bereich beruhen auf der Technik der Laserlichtstreuung. Ein Beispiel ist das Korngrößenanalysengerät Insitec, das von Malvem Instruments Ltd. vermarktet wird. Seine Funktionsweise basiert auf der Theorie der Mie-Streuung, wonach eine Beziehung zwischen der Winkelstreuung und der Teilchengröße besteht. Insitec wird für die Verfahrensentwicklung und -optimierung sowie für die Online-Überwachung und Steuerung in einer Reihe von Anwendungsfallen eingesetzt.

Emir III ist erstmalig in Verbindung mit Insitec für die automatische Probenahme, Ermittlung der Durchsatzmenge und Messung der Korngrößenverteilung in einem Kraftwerk eingesetzt worden. Den grundlegenden Aufbau zeigt Bild 1. Zunächst wurde Insitec im Transportschlauch zwischen der einziehbaren Sonde und dem Zyklon installiert. Der Strom des Luft-Kohle-Gemisches fließt durch die Messzelle des Insitec-Gerätes. Mit ihm wurden die Lichtstreuung und die annähernde Vorwärtswinkelstreuung durch eine bestimmte Anordnung von Sensoren gemessen; daraus wurde der Wert für die Korngrößenverteilung der genommenen Proben abgeleitet. Der gesamte Kohledurchsatz [kg/h] durch die Transportleitung wurde durch Emir III gemessen.

Gegenwärtig ist dieses System in zwei Kraftwerken installiert und bietet den Betreibern für jeden Brenner eine zuverlässige Ermittlung des realen Kohlestroms; damit kann das Ungleichgewicht im Brennstoff-Luft-Verhältnis gemessen werden.

Gegenwärtig ist dieses System in zwei Kraftwerken installiert und bietet den Betreibern für jeden Brenner eine zuverlässige Ermittlung des realen Kohlestroms; damit kann das Ungleichgewicht im Brennstoff-Luft-Verhältnis gemessen werden.

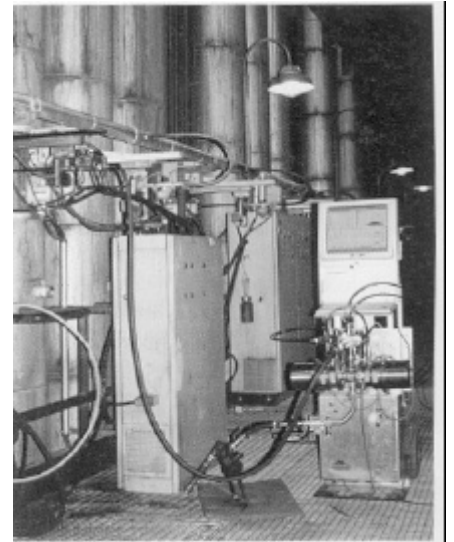


Bild 2: Versuchsmessstand bei der Guardo P.S.

Außerdem kann aus der Analyse der Sammelproben auch die Korngrößenverteilung bestimmt werden.

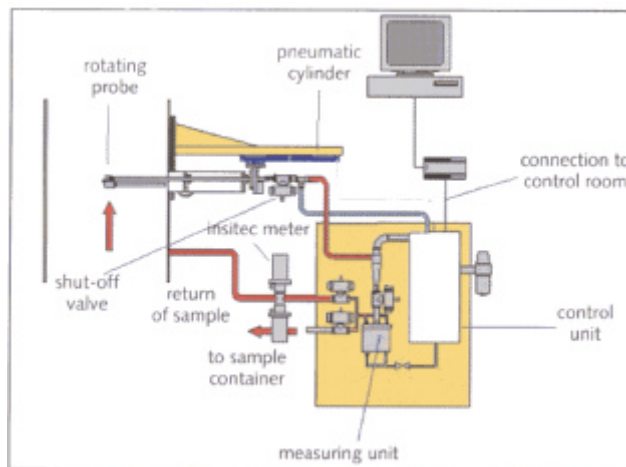
Im Block 2 des Kraftwerks Guardo im Norden Spaniens wurden erste Versuchsreihen mit diesem Überwachungssystem durchgeführt (Bild 2). Der 350-MW-Block wird mit einer Mischung aus Anthrazit und Fettkohle befeuert. In der Anlage laufen sechs Kugelmøhlen mit statischen Sichten, in denen Kohlenstaub erzeugt wird, der pneumatisch zu den jeweils vier Brennern jeder Møhle transportiert wird. Die durchschnittliche KorngröÙe der zum Kessel im Kraftwerk Guardo geforderten KoWe liegt gemessen mit dem konventionellen Siebverfahren - zu 92 Gew.-% <74 µm. Mit Hilfe des Überwachungssystems kann die KorngröÙe der Kohle in Echtzeit detektiert werden. Bei zu groben KoWepartikeln kommt es zu einem unverbrannten Kohlenstoffanteil, der die Kohleasche als Zusatzprodukt unverkäuflich macht. Zu feine Kohlepartikel führen zu "hot spots", die erhöhte NOx-Emissionen mit sich bringen. Insofern ist die Kontrolle zwischen diesen beiden Betriebspunkten von besonderer Bedeutung.

Das installierte Überwachungssystem wurde bis Ende November 2002 eingehend bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen auf seine Betriebstauglichkeit, die Analysenempfindlichkeit, die Messgenauigkeit und die Integration von Insitec in Emir III untersucht. Die Ermittlungen erstreckten sich auf drei verschiedene Rohrleitungen bei unterschiedlicher Beaufschlagung der Møhlen und einer unterschiedlichen

AUS DER INDUSTRIE / FROM THE INDUSTRY

Anzahl von aktiven Brennern je Mühle. Bei jedem Versuch wurde eine Probe genommen, um die durch Insitec ermittelten Werte mit denen der Laborkontrolle zu vergleichen.

Die Messungen zeigten eine gute Reaktion auf Veränderungen der Komgroßenverteilung; ihre Reproduzierbarkeit war durchweg gut. Der maximale Unterschied zwischen den Online- und Labormessungen betrug $< 3\%$ und war auch bei unterschiedlichen Proben konstant. Diese Testmethode wurde gewählt, um für jede Verfahrensvariante eine unterschiedliche physikalische Qualität -bezogen auf die Teilchengroße - zu berücksichtigen und innerhalb der Soft-III-Systeme eine Korrelation festzulegen. Die ursprüngliche Anordnung von Insitec und Emir III führte zu einigen Betriebsproblemen. Die durch die Reihenfolge der Probenahme von Emir III und die Erfordernisse einer adäquaten Partikeldispersion von Insitec hervorgerufen wurden. Die aufgetretenen Umstände machten eine



Neue Implementierung der Systeme erforderlich, die in Bild 3 dargestellt ist. Dabei wurde nach der Verriegelung der Probe durch Emir III Insitec im Rücklaufschlauch angeordnet.

Die Prüfverfahren haben gezeigt, dass es eine potenzielle Möglichkeit gibt, die System-Tema Emir III und Insitec für Online-Mes-

sungen der Komgroßenverteilung in Kohlekraftwerken ineinander zu integrieren. Mit diesem neuen System kann die Qualität des zugeführten Brennstoffs überprüft werden. Des Weiteren wird dadurch überprüft, ob die Komgroßenverteilung der Kohle der Auslegung der Mühle gerecht wird und ob gegebenenfalls eine vorbeugende Instandhaltung durchgeführt werden muss.

Die gesamte angewandte Technologie sieht außerdem noch das System Opticom zur Gasanalyse vor. Die patentrechtliche Situation für das neue Überwachungssystem - bestehend aus Emir III, Insitec und Opticom - erlaubt es,

Regelungsstrategien zu verwenden, die zu geringeren Emissionen von Stickoxiden, einer Erhöhung des Wirkungsgrades der Verbrennung sowie zu einer Reduzierung des Verschleißes von Zubehörelementen führen. Dies konnte bereits für den Anwendungsbereich in der Kraftwerksindustrie erfolgreich nachgewiesen werden. ..