

## INSPECT pro control 3

### Video-basierte Analyse der Flammenfluktuation

Kamerasysteme in Kombination mit einem intelligenten Kontrollsystem bieten ein hohes Optimierungspotential für thermische Prozesse im Allgemeinen, z.B. auch für technische Brennersysteme. Um das Verhalten einer Brennerflamme oder den Betrieb mit unterschiedlichen Brennstoffen zu beschreiben, kann die INSPECT Flammenfluktuationsanalyse mit Video-basierter Bildverarbeitung verwendet werden.

#### Einführung

Videosysteme sind für eine kostengünstige und effiziente Analyse technischer Flammen oder zur Erkennung von Abnutzung und Ablagerung an Brennern mit vielen verschiedenen und wechselnden Brennstoffen prädestiniert.

Ausgehend von den Ergebnissen der Flammenfluktuationsanalyse kann eine Strategie zur Echtzeit-Überwachung und Optimierung des Brenners entworfen werden. INSPECT pro control ist zuverlässig im Dauerbetrieb, kosteneffizient und basiert auf Standard-Hardware.

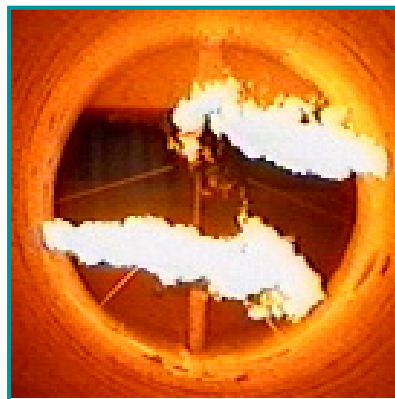


Abbildung 1: Überwachung von Form, Intensität und Fluktuation einer Brennerflamme in Echtzeit

### Video-basierte Analyse von Flammen

Eine zunehmende Ersetzung von fossilen Brennstoffen in Kraftwerken durch Alternativen wie Biomasse oder Klärschlamm führt zu Problemen mit der Brennerstabilität und dadurch auch mit dem konstanten Dauerbetrieb. Ablagerungen oder Abnutzung des Brenners kann ebenfalls zu stark schwankender Verbrennung – sichtbar als Fluktuation der Flamme – beitragen.

Ein Framegrabber nimmt alle 500 Millisekunden ein Bild aus dem Videosignal. Über eine Parametrisierungsmaske werden die interessante Region sowie Intensitäts-Schwellwerte der drei Farbkanäle definiert.

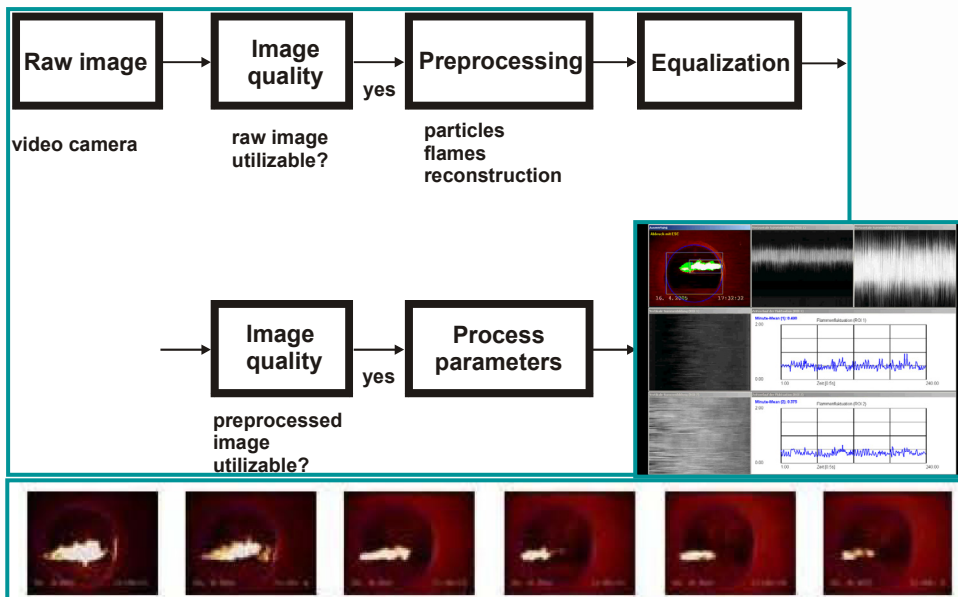


Abbildung 2: Informationsfluss bei der Bildverarbeitung zur Überwachung technischer Flammen

### Kenngrößen der Flammenfluktuation

Über zehn Kenngrößen können berechnet und archiviert werden. Sie beschreiben das Flammenverhalten sehr detailliert: Die Länge und Breite der Flamme werden relativ zur definierten Region ausgegeben. Die Fluktuation definiert sich als Flammenbereich, der sich von einem Bild zum nächsten ändert und wird als Verhältnis zum Flammenbereich der vorherigen Bilder berechnet.

Das Bild unten zeigt die drei Kenngrößen Länge, Breite und Fluktuation der Flamme, ermittelt aus den darüber gezeigten Videobildern. Im Normalbetrieb sind beide Flammen lang und reichen bis zur Mauer auf der gegenüberliegenden Seite.

Mit veränderten Brennerparametern werden die Flammen kürzer und instabil. Diese Parameter bilden dann die Basis für die Beobachtung und Optimierung des Brenners. Das Bild links zeigt die Ausgabe für die Operatoren an.

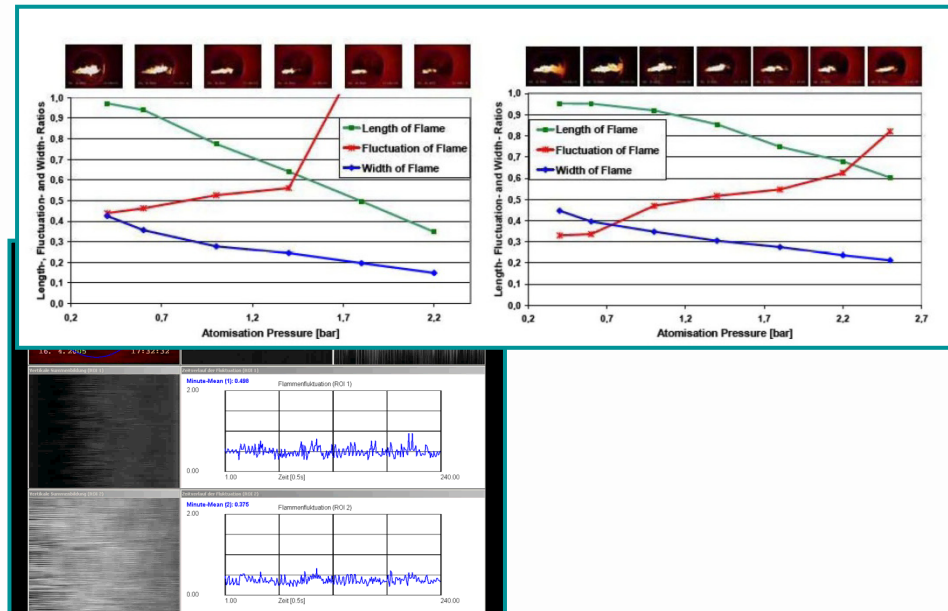


Abbildung 3: Zusammenhang zwischen Länge, Breite sowie Fluktuation der Flamme (dargestellt als normierte Kenngrößen auf der Y-Achse) und dem Zerstäubungsdruck

### Das Software-Werkzeug INSPECT pro control®

Die beschriebenen Verfahren zur Flammenfluktuationsanalyse wurden in das Software-Werkzeug INSPECT pro control® integriert. INSPECT kann an beliebige Videokameras angeschlossen werden. Die Ergebnisse der Verarbeitungsschritte lassen sich über vorgefertigte Schnittstellen zyklisch an ein Prozessleitsystem übermitteln. Weiterhin erlaubt INSPECT die Archivierung aller Prozessdaten in einer Datenbank und deren Visualisierung über per Ethernet angekoppelte grafische Benutzerschnittstellen (z.B. in der Leitwarte). INSPECT ist bereits seit 2000 auf mehreren industriellen Anlagen weltweit im Einsatz.

Bitte setzen Sie sich für weiterführende Informationen oder ein Angebot direkt mit uns in Verbindung.

### Kurzprofil ci-Tec

Die ci-Tec ist ein innovatives Unternehmen, das sich auf die Optimierung thermischer Verbrennungsprozesse spezialisiert. Mit seinem Produkt INSPECT bietet das Karlsruher Unternehmen ein effektives Tool zur Verbesserung der hochsensiblen Prozessabläufe. Durch die enge Zusammenarbeit mit dem Institut für Angewandte Informatik des Karlsruher Instituts für Technologie, KIT (vormals Forschungszentrum Karlsruhe), werden die aktuellsten wissenschaftlich fundierten Forschungsergebnisse in praxisorientierte Anwendungen eingesetzt. Das Experten-Team der ci-Tec steht beratend und unterstützend bei der Optimierung dieser hochtechnisierten Prozesse mit seinem gesamten Know-how und den langjährigen Erfahrungen zur Seite. Durch den Einsatz der Lösungen von ci-Tec lassen sich messbare Verbesserungen erzielen, die einen realen Nutzen für Ihr Unternehmen darstellen.



Abbildung 4: Firmensitz der ci-Tec in Karlsruhe

### ci-Tec GmbH

Breite Straße 155

76135 Karlsruhe

Tel. +49 (0) 721 / 62 69 68 – 60

Fax + 49 (0) 721 / 62 69 68 – 10

E-Mail: [info@ci-tec.de](mailto:info@ci-tec.de)

Internet: [www.ci-tec.de](http://www.ci-tec.de)