

Aufgabenstellung:

Die Verbrennung der Schwarzlauge (energie- und ligninreiches Nebenprodukt bei der Zelluloseherstellung) erfolgt im sogenannten Rückgewinnungskessel (Laugenkessel) und dient der Erzeugung von Strom, und Prozesswärme sowie der Rückgewinnung von Weißlauge. Im Rückgewinnungskessel wird Hitze zur Erzeugung von Hochdruckdampf verwendet, der wiederum zur Stromerzeugung in einer Turbine benötigt wird. Da die hohe Konzentration von Schwefel optimale Verfahrensbedingungen erfordert, sollte im Idealfall die Temperatur des Verbrennungsprozesses online überwacht werden. Ebenso ist eine visuelle Beurteilung des Brennbett (Char-Bed) für den optimalen Prozess nötig. Dies ist Grundlage, um die Erzeugung von Schwefeldioxid und andere Emissionen zu vermeiden. Neben der umweltfreundlichen Verbrennung muss eine Verringerung des anorganischen Schwefels in der Kohleschüttung erreicht werden. Zu beachten ist dabei die Gefahr sogenannter Schmelze-Wasser-Explosionen. Die einzusetzende Sensorik darf aus diesem Grunde nicht mit Wasser gekühlt werden.

Realisierung:

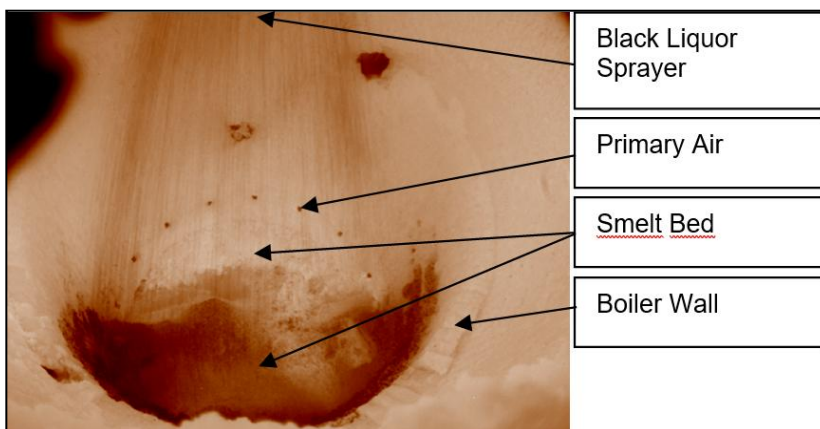
Luftgekühlte Infrarot-Feuerraumkamera **PYROINC 640BL radial** mit Flammenfilter sowie automatischer Verfahrenseinheit. Die speziell für die Anwendungen in einem Rückgewinnungskessel entwickelte **PYROINC 640BL** mit Radialoptik arbeitet in einem Spektralbereich von $3,9\mu\text{m}$, wo der Hauptteil der auftretenden Gase in einem Feuerraum transparent ist. Aus diesem Grunde ist die visuelle Darstellung wesentlich besser als bei anderen Systemen wie z. B. TV oder NIR (Nahes Infrarot).



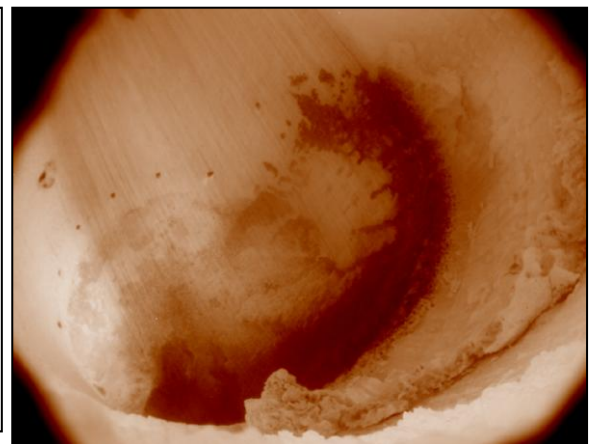
PYROINC 640BL mit Radialoptik

Der Messtemperaturbereich reicht von 600°C bis 1450°C bei einer Auflösung von 640×480 Pixel. Die luftgekühlte Sonde hat einen Durchmesser von 76,1mm und eine Länge von 785mm bis zu 1400mm. Der Öffnungswinkel beträgt $74^{\circ} \times 55^{\circ}$ welcher selbstverständlich durch eine patentierte Luftspülung von Schmutz freigehalten wird. Durch die gute Temperaturauflösung von ca. $1,2\text{K} @ 600^{\circ}\text{C}$ und einer Aufnahme Frequenz von 50Hz ist eine zuverlässige Temperaturüberwachung möglich. Die automatische Verfahrenseinheit schützt die Feuerraumkamera bei Ausfall der Kühlmedien oder sonstiger Störungen durch selbstständiges Ausfahren aus dem Brennraum. Mit Hilfe von Auswertesoftware kann zum einen ein Online-Bild für den Anlagenfahrer in der Warte dargestellt werden, sowie über optional erhältliche Schnittstellen (WAGO, Profibus, ProfiNet) Temperaturwerte an das übergeordnete Prozesssystem übergeben werden.

Durch die Radialoptik kann Online die Zuführung der Schwarzlauge kontrolliert und optimiert werden. Ebenso ist eine Beurteilung über den Zustand der Kesselwände im Brennraum während des laufenden Betriebs realisierbar.



Innenansicht runder Rückgewinnungskessel



Innenansicht runder Rückgewinnungskessel

Task:

The combustion of the black liquor (energy-rich and lignin-rich by-product of cellulose production) takes place in the so-called recovery boilers (black liquor boiler) and is used to generate electricity and process heat as well as to recover white liquor. The recovery boiler uses heat to generate high pressure steam, which in turn is needed to generate electricity in a turbine.

Since the high concentration of sulphur requires optimal process conditions, the temperature of the combustion process should ideally be monitored online. Likewise, a visual assessment of the fuel bed (Char-Bed) is necessary for the optimal process. This is the basis for avoiding the production of sulphur dioxide and other emissions. In addition to the environmentally friendly combustion, a reduction of the inorganic sulphur in the coal bed must be achieved.

The danger of so-called melt-water explosions must be considered. For this reason, the sensors to be used must not be cooled with water.

Solution:

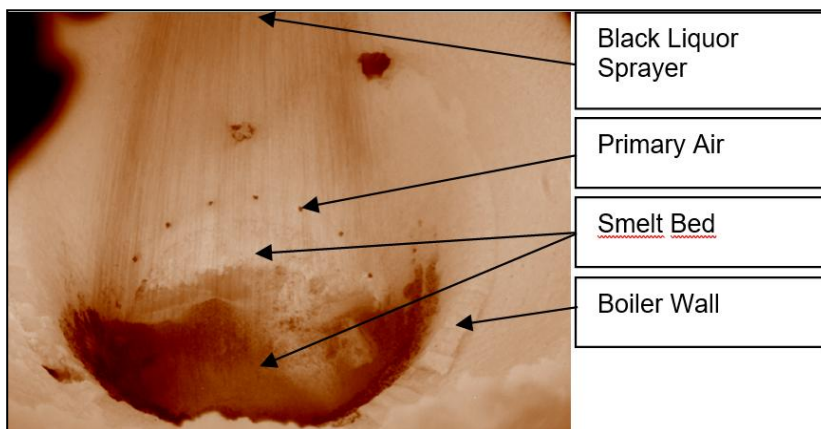
Air-cooled infrared furnace camera
PYROINC 640BL radial with flame filter and automatic movement unit. The **PYROINC 640BL with radial optics**, specially developed for applications in recovery boiler, operates in a spectral range of $3.9\mu\text{m}$, where the majority of the gases occurring in a furnace are transparent. For this reason, the visual representation is much better than other systems e.g. TV or NIR (near infrared).



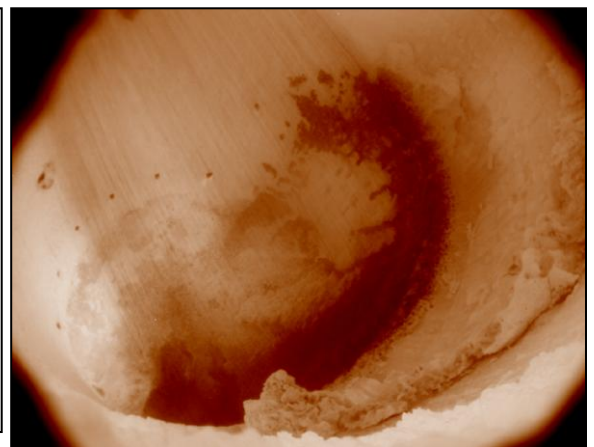
PYROINC 640BL with radial optics

The measuring temperature range extends from $600\text{ }^{\circ}\text{C}$ (1112°F) to $1450\text{ }^{\circ}\text{C}$ (2642°F) with a resolution of 640×480 pixels. The air-cooled probe has a diameter of $76,1\text{mm}$ ($3,0\text{ in}$) and a length of 765mm ($30,12\text{ in}$) or 1400mm ($55,12\text{ in}$). The opening angle is $74^{\circ} \times 55^{\circ}$, which of course is kept free of dirt by a patented air purge. Due to the good temperature resolution of approx. 1.2K @ $600\text{ }^{\circ}\text{C}$ (1112°F) and a recording frequency of 50Hz , reliable temperature monitoring is possible. The automatic retraction unit protects the infrared furnace camera in case of failure of the cooling media or other disturbances by autonomous extension from the combustion chamber. With the aid of evaluation software, an online image can be displayed for the operator in the control room and, via optionally available interfaces (WAGO, Profibus, ProfiNet), temperature values can be transferred to the higher-level process system.

The radial optics can be used to monitor and optimise the feeding of the black liquor online. It is also possible to assess the condition of the boiler walls in the combustion chamber during operation.



Inside view recovery boiler circular ground plan



Inside view recovery boiler circular ground plan