

Neue Verfahren zur Vermeidung von Kesselverschlackungen

Zusammenfassung

Kunde

Kohlekraftwerk, Deutschland

Herausforderung

Zehntägige Außerbetriebnahme eines Kessels aufgrund größerer Ascheablagerungen (Verschlackung) im zweiten Kesselzug.

Lösung

Ermittlung der Ursachen und Vorschlag verschiedener Maßnahmen, beispielsweise neue Berechnungen zur Bewertung des Verschlackungsrisikos bei bestimmten Kohlen sowie ein neues Kohlemisch-Tool.

Vorteile

Seit Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen konnten Verschlackungsprobleme behoben und erhebliche Reinigungs- und Produktionsausfallkosten vermieden werden. Die Maßnahmen können weiteren Kohlekraftwerken zugutekommen.

Die Verschlackung von Kesseln ist weltweit eine häufige Ursache für Kraftwerksstillstände. Durch unsere Arbeit an genau diesem Problem konnten wir zu einem allgemein besseren Verständnis der Ursachen beitragen. Die entwickelten Berechnungsmethoden zur Risikobewertung können allen Betreibern von Kohlekraftwerken dabei helfen, Ascheablagerungen in ihren Kesseln zu vermeiden.

Bestimmung von Kohlesorten mit hohem Risikopotenzial

Nach größeren Verschlackungsproblemen in einer 875-MW-Anlage haben wir den gesamten Kohlekraftwerkspark auf das Risiko von Ascheablagerungen untersucht. Dabei haben wir die Ursachen (Kohlequalität und Betriebsfaktoren) analysiert und Wege zur Bestimmung des Risikopotenzials verschiedener Kohlen aufgezeigt.

Die im Rahmen dieser Arbeit intern entwickelten Triplot-Index-Berechnungen haben sich als viel zuverlässiger erwiesen als der Ascheschmelzpunkt oder ein Verschlackungs-Index wie z.B. das Basen-Säure-Verhältnis. Der Triplot-Index wird nun zur Bewertung der eingesetzten Kohlesorten in sämtlichen-Kraftwerken des Kunden verwendet.

Vermeidung von Anlagenausfällen

Wir können grundsätzlich aufzeigen, wie sich Verschlackungsprobleme durch Optimierung der Kohleauswahl vermeiden und die Auswirkungen bereits entstandener Ablagerungen durch Maßnahmen mit Rußblasen, mittels Wasserbläser und Laständerungen minimieren lassen.

Seit Verwendung eines neuen Kohlemisch-Tools in Kombination mit den Triplot-Index-Berechnungen und zusätzlichen Maßnahmen war keine der Anlagen durch Verschlackungsprobleme in ihrer Verfügbarkeit eingeschränkt. Kohle mit hohem Verschlackungsrisiko wird nun vor Ort mit weniger risikobehafteter Kohle gemischt, so dass es zu keiner Verschlackung des Kessels kommt.

Keine Probleme

mit Verschlackung seit Einsatz unserer Lösung

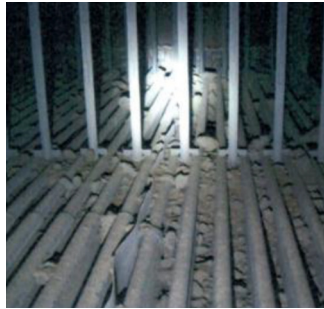


Maßnahmen zur Vermeidung von Verschlackung

- Es wurde ein Bewertungsverfahren entwickelt, das zwei neue Parameter zur Beurteilung des Verschlackungsrisikos bei Einsatz verschiedener Kohlen bereitstellt.
- Dank des neu entwickelten Verfahrens werden die am Lagerplatz vorgehaltenen Kohlesorten so gemischt, dass eine Verschlackung vermieden wird.
- An der Stelle, wo es zu ersten Ascheablagerungen kam, wurde eine Kamera installiert, so dass das Anlagenpersonal sehen kann, ob sich Ablagerungen bilden.
- Durch einen Online-Zustandsüberwachungsalgorithmus kann Aschebildung frühzeitig erkannt werden.



Eisen-induzierte Verschlackung



Calcium-induzierte Verschlackung

Verschiedene Verschlackungsarten

Unsere Untersuchungen haben gezeigt, dass es grundsätzlich zwei unterschiedliche Arten von Verschlackungen in Kohlekraftwerken gibt.

Besonders häufig ist eine eiseninduzierte Verschlackung, die zu Ablagerungen im Bereich der Brenner, der Innenwände und der Rohrbündel in der Strahlungszone des Kessels führt. Dies ist bei der Verbrennung besonders schwefelhaltiger Kohle nicht ungewöhnlich und führt zu geschmolzenen dunkelroten Ascheablagerungen.

Im Bereich der Konvektionszone des Kessels kann es dagegen zu einer Kalzium-induzierten Verschlackungen kommen. Dabei entstehen gesinterte, blasse Ascheablagerungen.

Unsere neue Prüfmethode

Die weit verbreitete Ascheschmelzpunkt-Prüfmethode liefert eine Reihe von Temperaturen, die dem Schmelzprofil der Asche entsprechen. Aufgrund der schlechten Reproduzierbarkeit in unterschiedlichen Labors ist dieses Verfahren für die Beurteilung des Verschlackungsrisikos einzelner Kohlen jedoch nicht zuverlässig genug.

Daher haben wir mit dem Triplot-Index (reduzierend und oxidierend) für die Bewertung des Schlackenrisikos zwei neue Risikoparameter eingeführt.

Mit Hilfe unserer Datenbank mit Tausenden von Kohlen haben wir neue Berechnungsmethoden zur Vorhersage des Ascheschmelzpunkts entwickelt. Diese basieren auf der chemischen Zusammensetzung der Kohlenasche, ein Faktor, der routinemäßig bestimmt wird und sehr gut reproduzierbar ist. Dies gibt einen zuverlässigen Hinweis darauf, ob bei Verwendung bestimmter Kohlen Verschlackungsprobleme auftreten können.

Die von uns entwickelten Maßnahmen zur Bewertung und Minimierung von Kesselverschlackungen sind für Kohlekraftwerke weltweit von Bedeutung.

Energy Services

Martin Proll
T +49 1741 66 17 71
martin.proll@uniper.energy
www.uniper.energy

