

Sprengreinigung in Dampferzeugern von Abfallverbrennungsanlagen

Peter Schlossarek und Frank-Holm Nowotnick

1.	Prinzip	429
2.	Offline-Verfahren.....	429
3.	Online-Verfahren.....	431
4.	Vorteile	431
5.	Industriekanone	432
6.	Visuelle Zustandsüberwachung	432
7.	Qualität, Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz	433
8.	Zusammenfassung	433

Die Buchen KraftwerkService GmbH bietet als Spezialunternehmen für konventionelle Kraftwerke, thermische Abfallverwertungsanlagen, industrielle Verbrennungs- und Prozessdampferzeugungsanlagen sowie umfassende Serviceleistungen, u.a. die Sprengreinigung an.

1. Prinzip

Die Sprengreinigung wird zur Entfernung von Staub-, Schmutz- und Produktablagerungen eingesetzt. Die Verschmutzungen lösen sich durch die bei der Sprengung entstehenden Druckwellen. Die Sprengladungen werden anforderungsabhängig dosiert, jedoch stets in einer für die Anlage unbedenklichen Stärke.

Zu unterscheiden ist zwischen der konventionellen Offline-Reinigung bei stillstehender Anlage und der Online-Reinigung während des laufenden Betriebes unter Vermeidung reinigungsbedingter Ab- und Anfahrphasen der Anlage. Die Variablen zur Bemessung der Reinigungsdauer sind im Wesentlichen das gewünschte Reinigungsergebnis, die Kesselgröße, die Kesselgeometrie und der Verschmutzungsgrad.

2. Offline-Verfahren

Die Offline-Reinigung bietet eine Kombination von hohem Reinigungsgrad und minimaler Reinigungsdauer im Rahmen von geplanten Revisionen.

Bereits während der Abkühlphase des Kessels können erste Sicherheitsreinigungen durch Sprengungen durchgeführt und große Mengen von Ablagerungen schnell zu förderfähigem, kleinstückigem Haufwerk zerkleinert werden. Gerade auch in Verbindung mit seilunterstützten Höhenarbeiten durch Industriekletterer können spezielle Reinigungsaufgaben an schwer zugänglichen Stellen des Kessels realisiert werden.

Nach der Abkühlung kann das Sprengteam den Kessel betreten und Ladungen gezielt platziert, in der Regel in Form von Sprengschnüren. Nach Verlassen des Kessels werden die Ladungen vom Sprengberechtigten aus dem Sicherheitsbereich heraus durch eine Kondensatorzündmaschine elektrisch gezündet. Die Druckwellen der Sprengung brechen und entfernen selbst härteste Anbackungen von den Einbauten (Bild 1 vor der Reinigung und Bild 2 nach der Reinigung).



Bild 1: Kesseleinbauten vor der Sprengreinigung



Bild 2: Kesseleinbauten nach der Sprengreinigung

Etwa fünf bis zehn Minuten nach der Zündung kann das Personal den Kessel zum Weiterarbeiten wieder betreten. Die abgesprengten Reststoffe werden mittels Luftförderanlage oder durch den Aschetrichter ausgeräumt.

Die Anwendungsbereiche sind u.a.:

- Entfernen von Anbackungen an allen Kesselteilen, inklusive Überhitzer, Konvektionszonen, Economiser,
- Reinigung nachgeschalteter Anlagen wie Elektrofilter, Sprühtrockner und Restproduktsilos,
- Entfernen von extrem harter Asche/Schlacke aus den Innen-/Zwischenräumen der Kesselpakete.

3. Online-Verfahren

Die Online-Reinigung bietet für Noteinsätze wie auch für planmäßige Revisionen eine Reinigung während des laufenden Betriebes und bei extremen Temperaturen.

Die Sprengberechtigten bringen die Sprengladung über eine Lanze durch Mannlöcher oder Luken zur Positionierung gezielt in den Kessel ein (Bild 3).



Bild 3:

Einbringung der Sprengladung mittels Lanze durch eine Luke in den Feuerraum eines Großkessels

Die Temperatur der Ladung selbst wird dabei durch ein spezielles Verfahren auf unter 70 °C gehalten. Als Sprengstoff werden ausschließlich handhabungssichere gelatinöse, patronierte Industriesprengstoffe auf Basis von Ammoniumnitrat benutzt. Die Ladungsmengen liegen unterhalb von 500 g. Die Zündung erfolgt durch eine Kondensatorzündmaschine elektrisch über die hitzegeschützt verlegte Zündleitung.

Die Anwendungsbereiche sind u.a.:

- Reinigung des Feuerraums, des Überhitzers und des Economisers,
- Reinigung verstopfter Aschetrichter,
- Reinigung der (Nachbrenn-) Roste,
- Entfernung von große Wächten in Behältern,
- Entschlackung des Kessels, damit dieser später sicher betreten werden kann.

4. Vorteile

Als Vorteile der Sprengreinigung ergeben sich:

- Verkürzung geplanter Stillstandszeiten, Erhöhung der Reisezeiten,
- hohe Personalsicherheit,
- Kosten- und Zeitvorteile durch Einsparung von Einrüstungen,
- keine Restmengen von Strahlmittel bzw. Schlämmen (bei Hochdruck-Wasserstrahlreinigung),
- Oberflächenschonung der Einbauten.

5. Industriekanone

Stark anhaftende Verschmutzungen, auch an schwer zugänglichen Stellen der jeweiligen Anlagenteile, lassen sich mit der Industriekanone gezielt und wirkungsvoll direkt am Problempunkt entfernen. Mit der manuell zu bedienenden Industriekanone schießt man mit hohem Druck mit Wasser gefüllte Kunststoffkugeln an die mit Ablagerungen verkrusteten Wände in Kessel- oder Industrieanlagen. Die beim Aufprall freiwerdende Energie bewirkt eine sofortiges Zerteilen, Lösen und Abfallen der Ablagerungen.

Optional können auch mit Sand- oder Metallschrot befüllte Kunststoffkugeln verwendet werden.

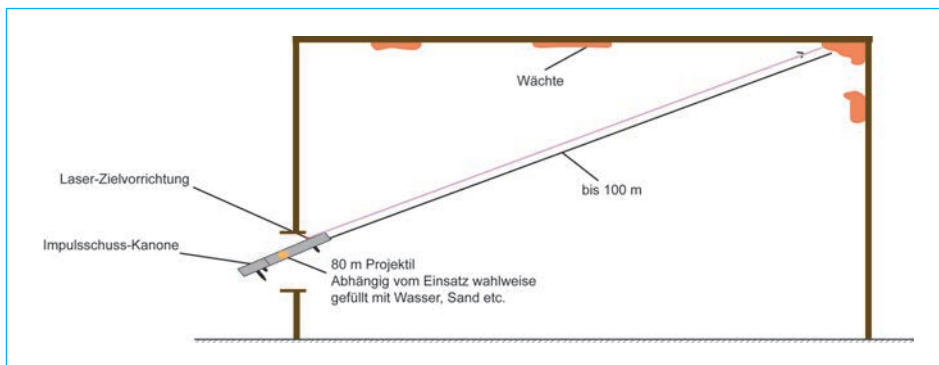


Bild 4: Schematische Darstellung einer Industriekanone

Die Treffergenauigkeit der Industriekanone beträgt 1 Quadratmeter bei einer Schussweite von 100 Metern.

Wegen der guten Erreichbarkeit nahezu unzugänglicher Stellen lassen sich durch Ablagerungen erzeugte potenzielle Sicherheitsgefahren in Anlagen bereits vor Betreten aus sicherer Entfernung beseitigen.

6. Visuelle Zustandsüberwachung

Verschmutzungen oder Schäden in Großfeuerungsanlagen lassen sich oftmals nicht exakt lokalisieren. Die Anlagensensorik meldet zwar in der Regel eine Abweichung von den Normwerten, lässt aber kaum exakte Rückschlüsse auf den Ursachen zu.

Um die notwendigen Reinigungs- oder Reparaturmaßnahmen möglichst effektiv und damit kostengünstig gestalten zu können ist es notwendig, vor der Festlegung geeigneter Verfahren Art, Umfang und genaue Position zu erfassen.

Speziell für diese Zwecke wird eine Hochtemperatur-Kamera eingesetzt, die es ermöglicht, eine Kessel- oder Anlageninspektion während des Produktionsbetriebes durchzuführen. Über einen Monitor lassen sich dabei die Zustände genau verfolgen.

7. Qualität, Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz

Das Unternehmen selbst sowie die bestellten Sprengberechtigten besitzen sämtliche erforderlichen Erlaubnisse und Befähigungen entsprechend der gesetzlichen Bestimmungen gemäß Sprengstoffgesetz, zugehöriger Verordnungen und der berufsgenossenschaftlichen Unfallverhütungsvorschriften BGV C 24 sowohl für allgemeine Sprengarbeiten als auch für Sprengungen in heißen Massen.

Im Rahmen des zertifizierten Qualitäts- und Sicherheitsmanagements gemäß DIN EN ISO 9001 und Sicherheits Zertifikat Contractoren (SCC) bilden Gefährdungsbeurteilungen, Betriebsanweisungen und Verfahrensanweisungen die Grundlage für die hohen Standards.

8. Zusammenfassung

Zur Entfernung von Staub-, Schmutz- und Produktablagerungen kann die Sprengreinigung bei stillstehender Anlage im Offline-Verfahren sowie während des laufenden Betriebes im Online-Verfahren angewandt werden.

Bei der Offline-Reinigung können bereits während der Abkühlphase erste Sicherheitsreinigungen durch Sprengungen erfolgen. Hier bietet sich die Zusammenarbeit mit Industriekletterern für schwer zugängliche Stellen an.

Bei der Online-Reinigung wird die Anlagensicherheit dadurch gewährleistet, dass die Temperatur der Ladung auf unter 70 °C gehalten wird.

Die Erhöhung der Reisezeiten, hohe Personalsicherheit, Einsparung von Einrüstungen sowie Vermeidung von Restmengen konventioneller Reinigungsmittel sind die wesentlichen Vorteile der Sprengreinigung.

Mit der druckluftbetriebenen Industriekanone lassen sich durch Ablagerungen erzeugte potenzielle Sicherheitsgefahren an schwer zugänglichen Stellen bereits vor Betreten des Kessels aus sicherer Entfernung beseitigen.

Eine Spezialkamera stellt die visuelle Zustandsüberwachung vor und nach der Reinigung in der Anlage sicher.

Neben der Einhaltung der einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen bilden Qualitäts- und Sicherheitsmanagement gemäß DIN EN ISO 9001 und SCC die Grundlage für den hohen Sicherheitsstandard.

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Energie aus Abfall – Band 8

Karl J. Thomé-Kozmiensky, Michael Beckmann.

– Neuruppin: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky, 2011

ISBN 978-3-935317-60-3

ISBN 978-3-935317-60-3 TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky

Copyright: Professor Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Karl J. Thomé-Kozmiensky

Alle Rechte vorbehalten

Verlag: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky • Neuruppin 2011

Redaktion und Lektorat: Professor Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Karl J. Thomé-Kozmiensky,

Dipl.-Ing. Ernst Thomé, Elisabeth Thomé-Kozmiensky, M.Sc. und Dr.-Ing. Stephanie Thiel

Erfassung und Layout: Janin Burbott, Dipl.-Kffr. Elke Czaplewski, Petra Dittmann,

Martina Ringgenberg, Ginette Teske

Druck: Mediengruppe Universal Grafische Betriebe München GmbH, München

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien, z.B. DIN, VDI, VDE, VGB Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden sein, so kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.