



Factsheet zu Kurzfristmaßnahmen für Energieeinsparung und Energiesubstitution

Instandhaltung des Economisers in Dampfkesselanlagen

Kategorie der Maßnahme

Gering-investiv¹

Thema der Maßnahme

Wärme

Umsetzungszeitraum

sehr kurzfristig (< 4 Wochen)

Effizienz/ Substitution

Energieeffizienz

Umsetzung durch

Mitarbeitende

Kommt es bei Economisern in Dampfkesseln zu Verschmutzungen, leidet die energetische und ökonomische Effizienz – ein Problem, das in Betrieben oft übersehen wird. Dabei reichen in den meisten Fällen gering-investive Maßnahmen aus, um den optimalen Betriebszustand wiederherzustellen. Zum Beispiel helfen regelmäßige Reinigungen, unnötigen Energieverlusten vorzubeugen.

Einordnung

Integrierte oder nachgeschaltete Economiser einer Dampfkesselanlage können deren Wirkungsgrad um bis zu 7 Prozent steigern. Dabei dienen Economiser als Vorwärmer für Speisewasser, das anschließend in den Dampfkessel geleitet wird. Bei der Wärmequelle handelt es sich meist um Abwärme, die aus demselben Dampfkessel stammt.

Nach einer gewissen Betriebszeit tritt in Economisern in vielen Fällen Fouling (Verschmutzung) auf. Fouling beschreibt die ungewünschte Ablagerung von Teilchen auf Oberflächen. Oftmals kommt es in Folge von Fouling zu Korrosion, was zu einem Komplettausfall des Wärmetauschers des Economisers führen kann. Um den optimalen Betriebszustand wiederherzustellen, müssen die betroffenen Flächen gereinigt werden. Für unterschiedliche Fouling-Typen stehen auch verschiedene Reinigungsverfahren und Präventionsmöglichkeiten zur Auswahl. Ist die Zusammensetzung der

eingesetzten Medien bekannt, kann die Wahl einer geeigneten Präventionsmethode dazu führen, dass seltener gereinigt werden muss. Nichtsdestotrotz ist die regelmäßige Reinigung der Flächen des Wärmetauschers sehr wichtig für die Vermeidung von Energieverlusten. Die energetische und ökonomische Bedeutung von Reinigungen wird allerdings häufig unterschätzt.

Umsetzung

In Economisern kann Fouling in unterschiedlicher Menge, Größe und Lage auftreten. Um die Art und die Stärke der Verschmutzung festzustellen, sollte deshalb stets darauf geachtet werden, dass eine passende Nachweismethode eingesetzt wird. Grobe Verschmutzungen lassen sich oft durch Messungen von Druckverlusten und Temperaturen am Ein- und Ausgang feststellen. Auf diese Weise kann jedoch nicht ermittelt werden, wo die Verschmutzung auftritt.

Für eine Ortung sowie für den Nachweis von dünneren Verschmutzungsschichten werden elektrische oder akustische Methoden eingesetzt. Beispiele sind Leitfähigkeitssensoren oder Wandler. Bei diesen invasiven Messmethoden werden Gerätschaften in den Wärmetauscher eingebracht. Diese Messungen können während des Betriebs durchgeführt werden.

¹Maßnahmen mit sehr geringen Anschaffungs-/ Herstellungskosten, z. B. wenige hundert Euro bei kleinen Unternehmen oder wenige tausend Euro bei größeren Unternehmen.



Wurde die Art beziehungsweise Stärke der Verschmutzung festgestellt, muss im nächsten Schritt ermittelt werden, ob eine Reinigung des Wärmetauschers zeitnah nötig ist. Hierbei ist zu bedenken, dass die Reinigung mit Ausfallzeiten des Economisers oder der kompletten Anlage einhergehen kann. Mögliche Reinigungsmethoden sind Hochdruck-Wasserstrahlen sowie mechanische, chemische und thermale Reinigungen.

Je nach Art und Menge der Verschmutzung empfehlen sich unterschiedliche Reinigungsarten. Mechanische Reinigungen oder Wasserhochdruckstrahlen können vor Ort durch die Mitarbeitenden mithilfe geliehener Gerätschaften verrichtet werden. Alternativ kann auch externes Fachpersonal beauftragt werden. Falls die Außerbetriebnahme vermieden werden soll und die Verschmutzungsart es zulässt, ist eine chemische Reinigung durch Fachpersonal zu empfehlen.

Erste Schritte bei der Umsetzung

- Ermittlung von Verschmutzungsgrad und -art
- Prüfung der Wirtschaftlichkeit
- Auswahl einer Reinigungsmethode
- Beschaffung der nötigen Reinigungsgeräte oder Beauftragung der Reinigung

Herausforderungen und Lösungsansätze

Die Bestimmung der optimalen Zeitabstände zwischen zwei Reinigungen ohne physische Kontrolle vor Ort ist aktuell ein wichtiges Thema der Forschung. Numerische oder rechnerische Methoden zur Abschätzung des Verschmutzungsgrades auf Grundlage minimalen Messaufwandes werden entwickelt und ausgereift. Teilweise sind kommerzielle Softwaretools bereits verfügbar.



PRAXISBEISPIEL

Reinigung eines Economisers

Ein Unternehmen entschließt sich nach Hinweis eines Energietechnikers, den Economiser für die Vorwärmung von Speisewasser zu reinigen. Die Reinigung wird von außen und von innen durchgeführt, um sowohl äußere Staubablagerungen als auch Fouling im Inneren zu beseitigen. Der Economiser wird für die Vorwärmung von Speisewasser auf maximal 130 °C genutzt. Die Wärmequelle ist Rauchgas, welches von 230 – 250 °C auf circa 180 – 190 °C abgekühlt wird.

Der thermische Wirkungsgrad steigt um 1 Prozent im Vergleich zum ungereinigten Zustand. Grund dafür sind die verbesserte Wärmeübertragung und der erhöhte Massenstromdurchsatz. Daraus folgt, dass die Feuerungsleistung des Erdgaskessels ebenfalls um etwa 1 Prozent reduziert werden kann, was zu Erdgas- und Kosteneinsparungen führt.

Unternehmensgröße	KMU
Investitionssumme	13.359 EUR
Energieeinsparung (Strom)/ a	0 kWh/ a
Energieeinsparung (Gas)/ a	250 MWh/ a
CO ₂ -Einsparung/ a ²	50,5 t/ a
Kosteneinsparung ³	32.755 EUR/ a
Amortisationszeit	0,4 a
Rentabilität ⁴	45.053 EUR
Nutzungsdauer	2 Jahre

Weiterführende Informationen und Quellen

Al Hadad, W., Schick, V., Maillet, D. (2019): *Fouling detection in a shell and tube heat exchanger using variation of its thermal impulse responses: Methodological approach and numerical verification*, Applied Thermal Engineering, 155, S. 612 – 619.

Hale, M. (2021): *Types of heat exchanger fouling*, World Pumps, 2021(1), S. 20 – 22.

Wallhäußer, E., Hussein, M.A., Becker, T. (2012): *Detection methods of fouling in heat exchangers in the food industry*, Food Control, 27(1), S. 1 – 10.

² CO₂-Emissionsfaktor: Nach BAFA 201 g/ kWh für Erdgas

³ Gaspreis: 16,8 ct/ kWh

⁴ Rentabilität: Nettobarwert mit kalkulatorischem Zinssatz von 8 %



Initiative
Energieeffizienz- und
Klimaschutz-Netzwerke

Werden Sie Teil der Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke

Die Factsheets zu Kurzfristmaßnahmen für Energieeinsparung und Energiesubstitution werden von der Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke publiziert. Seit 2014 unterstützt die Netzwerkinitiative Unternehmen aller Branchen und Größen dabei, sich in Netzwerken auszutauschen und dadurch Maßnahmen für mehr Energieeffizienz und Klimaschutz zu identifizieren und umzusetzen. Die Netzwerkinitiative wird von 21 Verbänden und Organisationen der Wirtschaft gemeinsam mit der Bundesregierung getragen und von zahlreichen weiteren Projektpartnern unterstützt.

Die Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke unterstützt



Träger der Initiative




Kooperationspartner der Initiative



Geschäftsstelle





Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

Die Veröffentlichung dieser Publikation erfolgt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) unterstützt die Bundesregierung in verschiedenen Projekten zur Umsetzung der energie- und klimapolitischen Ziele im Rahmen der Energiewende.

Herausgeber

Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke
c/o Geschäftsstelle
Deutsche Energie Agentur (dena)
Chausseestraße 128 a
10115 Berlin

Dieses Factsheet entstand in Kooperation mit der Limón GmbH und IREES GmbH - Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien.

Sie möchten mehr News aus der Netzwerkinitiative erhalten?



Erhalten Sie
in Newsletter



Folgen Sie uns auf Twitter
@IEEKN_news