



HLK IN GEWERBEGEBÄUDEN

OPTIMALE KONZEPTION VON KESSELANLAGEN

VERSCHAFFEN SIE SICH EINEN UMFASSENDEN EINBLICK IN DIE AUFGABEN VON KESSELKREISPUMPEN IN NICHT KONDENSIERENDEN KESSELANLAGEN



VERBESSERTE
**ENERGIE-
EFFIZIENZ**



MAXIMALE
**BETRIEBS-
SICHERHEIT**



EINFACHE
**INBETRIEB-
NAHME**

GRUNDFOS ISOLUTIONS



Der Kessel ist ein wichtiger Bestandteil von modernen Heizungsanlagen und ist mit hohen Anschaffungskosten verbunden. Wie jedes andere thermohydraulische System ist der Kessel während seiner gesamten Lebensdauer Korrosion ausgesetzt, weswegen er sorgfältig gewartet und geschützt werden muss.

Es gibt viele Maßnahmen, die zum Schutz wichtiger Komponenten eingesetzt werden können. Dazu gehören auch Kesselkreispumpen, die die wichtigsten Schutzmaßnahmen darstellen.

Ausgearbeitet von Anders Nielsen, Applications Manager, Grundfos, Dänemark

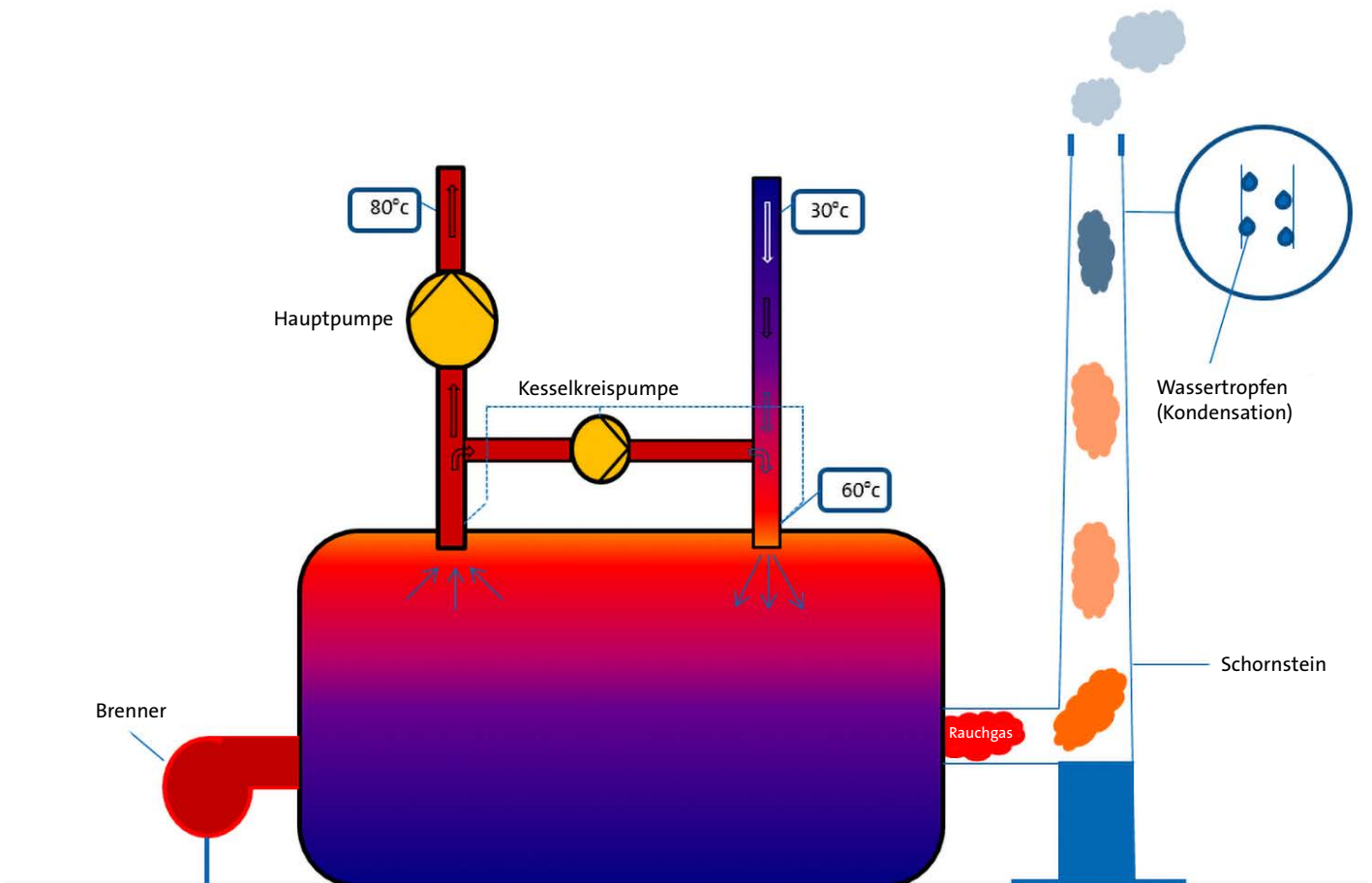
Inhaltsverzeichnis

Kesselanlagen	2
Korrosion	3
Temperaturschock	3
Betrieb und Konfiguration von Kesselkreispumpen ..	4
Direkte Regelung über die Kessel- Rücklauftemperatur, mit Rückmeldung und zusätzlichen Energieeinsparungen	4
Fazit	4
Auslegungsbeispiel	5

Kesselanlagen

Kesselanlagen gibt es in vielen verschiedenen Größen: von kompakten, wandmontierten Einheiten für den Haushalt bis hin zu großen industriellen Systemen. Kessel können je nach Auslegung mit Thermoöl, Dampf oder Wasser betrieben werden. Dieses Whitepaper geht jedoch nur auf nicht kondensierende Wasserkesselanlagen ein. In allen Anlagen sind folgende Komponenten verbaut:

- Ein Kessel, der eine Wärmequelle (einen Brenner) und ein Rohrsystem umfasst, das die Wärme (Rauchgas) in engen Kontakt mit dem Zirkulationswasser bringt. Das Wasser ist das Medium, mit dem die Wärme dorthin transportiert wird, wo sie benötigt wird.
- Eine Hauptpumpe, die das Warmwasser im System verteilt
- Eine Kesselkreispumpe, die die richtige Rücklauftemperatur sicherstellt



Korrosion

Rauchgas enthält Säureteilchen wie Schwefel, die in kondensierter Form zu Korrosion auf den Stahloberflächen des Kessels führen können. Durch Korrosion verursachte Beschädigungen stellen eine mögliche Gefährdung dar. Denn sie begünstigen Leckagen und beeinträchtigen den Wirkungsgrad der Anlage. Für Wartungs- und Reparaturarbeiten muss darüber hinaus der gesamte Kessel abgesperrt werden, was zusätzliche Betriebskosten verursacht.



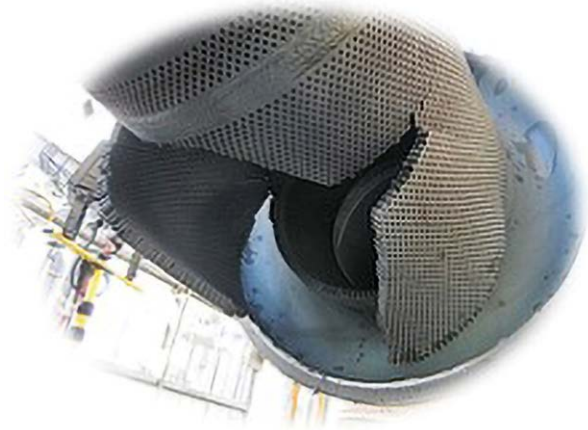
Maßnahmen zum Verhindern von Korrosion können daher als sinnvolle Vorsorge betrachtet werden.



Die Berechnung der Temperatur, bei der das Rauchgas kondensiert (auch als „Kohlenwasserstoff-Taupunkt“ bekannt) ist komplex. Sie erfordert Daten zum Gasdruck, Prozentanteil des Wasserdampfs und verwendeten Chemikaliengemisch.

Temperaturschock

Korrosion ist jedoch nicht die einzige schwerwiegende Folge von niedrigen Rücklauftemperaturen in nicht kondensierenden Kesselanlagen. Sobald die Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklaufleitung 30 K übersteigt, treten Anzeichen eines Temperaturschocks auf: Plötzliche Änderungen der Temperatur durch z. B. kaltes Wasser, das in einen warmen Kessel gelangt, führen dazu, dass sich die Anlagenkomponenten ausdehnen und zusammenziehen. Da die Komponenten bezüglich ihrer Werkstoffe nicht homogen zusammengesetzt sind, kann eine solche thermische Spannung Schäden von undichten Rohren bis hin zu gerissenen Abschnitten im Eisenkessel verursachen.



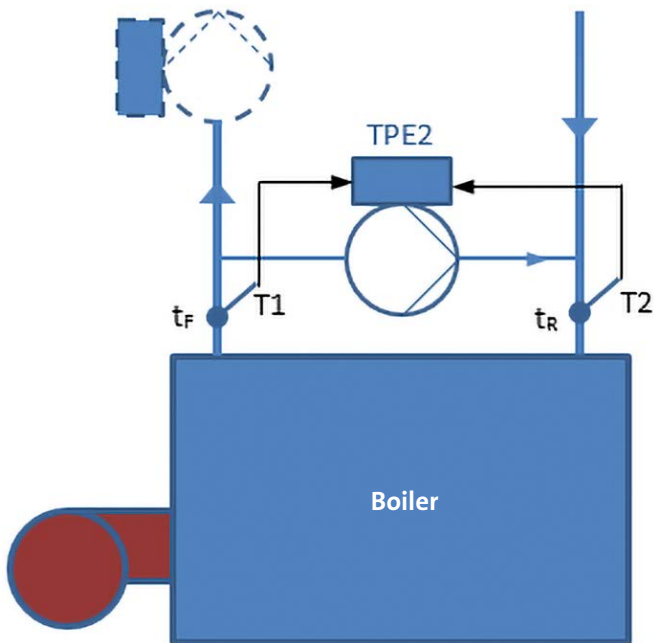
Betrieb und Konfiguration von Kesselkreisumpen

Pumpen waren ursprünglich darauf ausgelegt, mit einer einzigen Drehzahl zu laufen. Dabei waren sie auf Drosselventile angewiesen, mit denen der erforderliche Durchfluss eingestellt wurde. Moderne Kesselkreisumpen und Frequenzumrichter eröffnen jedoch in Kombination mit digitalen Sensoren viele verschiedene Möglichkeiten in Sachen Konfiguration und Regelung. Das gilt auch für die intelligente Lösung von Grundfos:

Direkte Regelung per Kessel-Rücklaufemperatur, mit Rückmeldung und zusätzlichen Energieeinsparungen

Eine TPE-Pumpe (TPE mit MGE-Motormodell H, I oder J) wird zwischen der Vor- und Rücklaufleitung des Kessels angeschlossen (siehe unten).

Hauptpumpe(n)



Temperatursensoren/-geber mit einem Messbereich von 0 bis 150 °C bzw. 4 bis 20 mA werden ebenfalls entsprechend in die Vor- bzw. Rücklaufleitung eingebaut. Der Rücklauftemperatursensor wird am Kesselboden platziert.

Auf diese Weise kann die Pumpe sofort reagieren, wenn die Temperatur des Kessels unter den empfohlenen Wert von 60 °C sinkt. Dadurch wird auch das Risiko einer Kondensation des Rauchgases reduziert.

Davon abgesehen ist ein Betrieb der Kesselkreisumpe nicht notwendig, wenn die Rücklaufemperatur mehr als 60 °C beträgt. Die Funktion „Grenzwert über-/unterschritten“ der TPE-Pumpe (MGE-Motormodell H, I oder J) sorgt dafür, dass die Pumpe ausgeschaltet wird, wenn die Temperatur 65 °C erreicht. Sie wird wieder eingeschaltet, wenn die Temperatur unter 60 °C sinkt. So wird ein optimaler Betrieb der Kesselkreisumpe und Anlage gewährleistet.

Die TPE-Pumpe (MGE-Motormodell H, I und J) erzeugt auch eine Warnmeldung, falls die Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklaufleitung mehr als 30 K beträgt. Dadurch verhindert sie mögliche Beschädigungen des Kessels.

Konfiguration mithilfe von Grundfos GO Remote

Die Konfiguration und Inbetriebnahme der Kesselkreisumpe gestaltet sich dank der App Grundfos GO Remote, die sowohl für Android-Smartphones als auch für iPhones verfügbar ist, relativ einfach.

Fazit

Der häufige Einsatz von Kesselanlagen in industriellen Prozessen sowie in der Beheizung von Gebäuden und ganzen Ortsteilen zieht enorme Investitionen in die Infrastruktur nach sich. Der Energieverbrauch dieser Anlagen stellt eine langjährige, massive finanzielle Verpflichtung dar. Diese Heizungsanlagen sind jedoch ein wichtiger Bestandteil der kontinuierlichen Bemühungen, Wärme effizient und kostengünstig bereitzustellen. Kesselkreisumpen übernehmen dabei eine wichtige Aufgabe: Sie stellen sicher, dass der Kessel gemäß den Spezifikationen betrieben und vor Korrosion geschützt wird.

Moderne Kesselkreisumpen mit integrierten Frequenzumrichtern können eine Vielzahl von Sensoren überwachen und gemäß den Anforderungen verschiedener Lastprofile laufen. Sie können schnell per PC oder Smartphone in Betrieb genommen und konfiguriert werden. Auch kann der Installateur mithilfe von Standardwerten den passenden Pumpentyp und die erforderliche Leistung auswählen. Wenn solche Pumpen richtig eingesetzt werden, können sie zu weniger komplexen, kosteneffizienten Anlagen beitragen.

Auslegungsbeispiel

In diesem Beispiel geht es um eine Kesselanlage für eine effiziente Fernwärmelösung, deren Auslasstemperatur 80 °C beträgt. Ein solcher Kessel wird mit Erdgas betrieben. Gemäß den Spezifikationen benötigt er eine Mindesttemperatur von 60 °C. Der Grund dafür ist, dass das Rauchgas in einem Erdgaskessel auch etwas Wasserdampf enthält. Wenn dieses Wasser kondensiert, kann es Korrosion verursachen und den Kessel innen beschädigen. Der Taupunkt für Erdgas beträgt (unter normalen Betriebsbedingungen) 57 °C. Daher darf kein Teil des Kessels eine niedrigere Temperatur aufweisen.

Da die Rücklauftemperatur des Warmwassers aus der versorgten Stadt bei etwa 30 °C liegt, muss Warmwasser aus der Vorlaufleitung in den Rücklauf geleitet werden, um die Temperatur auf die erforderlichen 60 °C anzuheben.

Die Leistung der Kesselkreispumpe für diesen speziellen Kessel wird dabei wie folgt berechnet:

Kesselleistung: 1000 kW
 Vorlauftemperatur (Kessel): 80 °C
 Rücklauftemperatur (Stadt): 30 °C

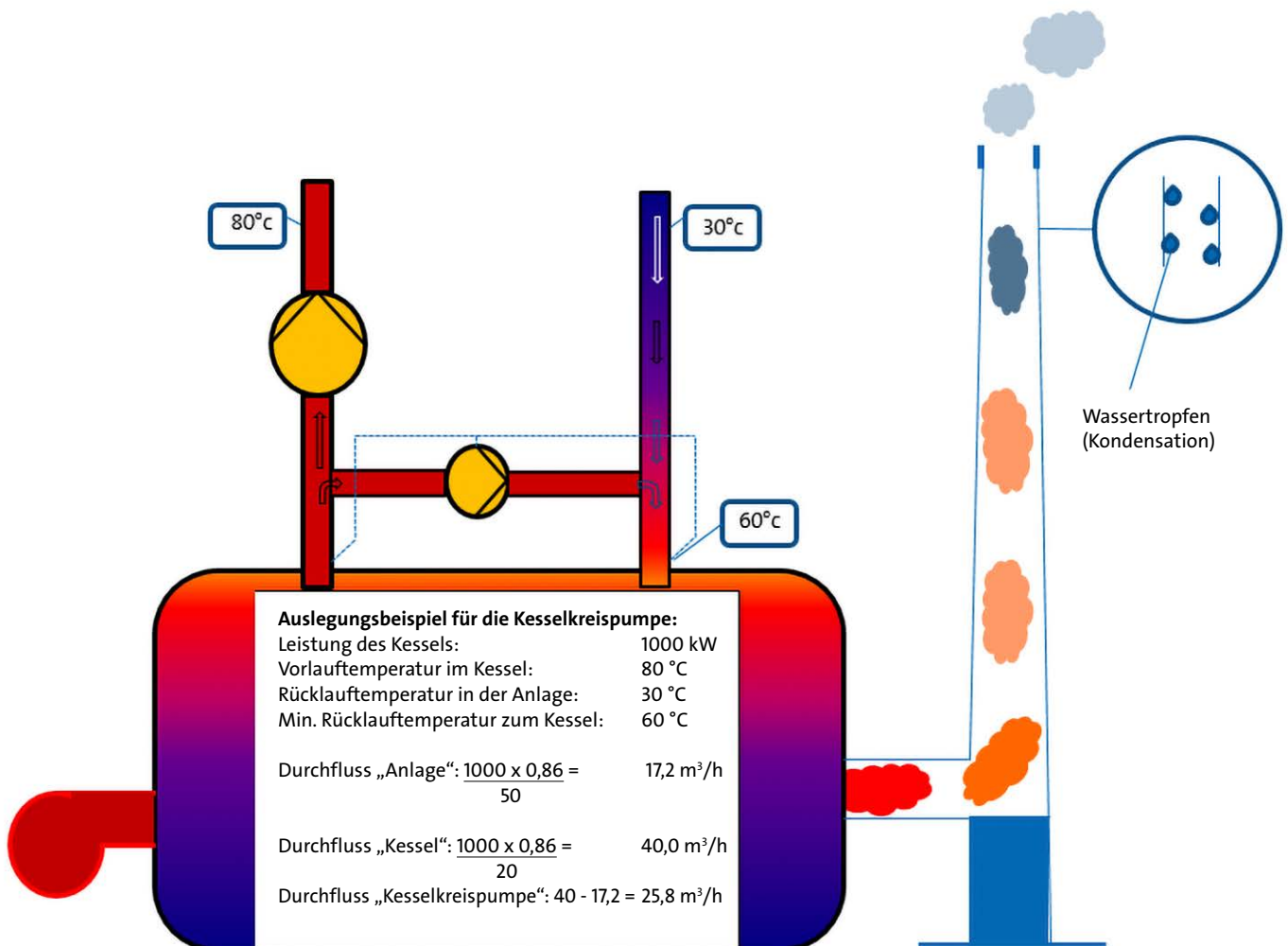
Formel für die Durchflussberechnung: $\frac{(\Phi \times 0,86)}{\Delta t}$

Durchfluss „Stadt“:
 $\frac{1000 \times 0,86}{(80 - 30)} = 17,2 \text{ m}^3/\text{h}$

Durchfluss „Kessel“:
 $\frac{1000 \times 0,86}{(80 - 60)} = 40,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Durchfluss „Kesselkreispumpe“:
 $40 - 17,2 = 25,8 \text{ m}^3/\text{h}$

Das Ergebnis zeigt, dass die Kesselkreispumpe eine Leistung von 25,8 m³/h aufweisen muss.



be think innovate

GRUNDFOS GmbH
Schlüterstr. 33
D-40699 Erkrath
Tel. +49 211 929 690
www.grundfos.de

GRUNDFOS 

Trademarks displayed in this material, including but not limited to Grundfos, the Grundfos logo and "be think innovate" are registered trademarks owned by The Grundfos Group. All rights reserved. © 2019 Grundfos Holding A/S. All rights reserved.