

Energetische Optimierung von Kesselspeisewasserpumpen



Entgasungsanlage vor dem Heizwerk mit Entgasungsdom.



Für die Avacon Natur GmbH ist es wichtig, dass die Pumpen zuverlässig arbeiten und stets kompetente Ansprechpartner zur Verfügung stehen: links Stephan Hansen, Avacon Leiter Betrieb Niedersachsen und rechts Gino-Valerio Bruno, Pumpen Binek.

Kundennutzen

- Energieeinsparung ca. 62%
- erhöhte Lebensdauer von Pumpen und Zuleitungen
- erhöhte Betriebssicherheit bei gleichzeitiger Minimierung der Wartungs- und Servicekosten
- sicherer, kavitationsfreier Betrieb
- keine unnötige Mengenförderung, da nur der tatsächlich anfallende Bedarf befriedigt wird
- Verwendung von Standardteilen/-aggregaten
- keine unnötigen Druckverluste
- Armaturen und Drosselungen entfallen
- Sicherstellung eines störungsfreien, geregelten Betriebes

Das Unternehmen Avacon Natur GmbH bietet maßgeschneiderte Energiekonzepte aus einer Hand an. Im Fokus stehen dabei ökologisch und ökonomisch vernünftige, dezentrale Energielösungen.

Im Rahmen dieser Tätigkeiten betreibt die Avacon Natur GmbH ein Dampfheizwerk (HW) in Nordstemmen und liefert die hier erzeugten Produkte an ein überregional tätiges Industrieunternehmen weiter.

Für verschiedene Produktionsbereiche wird vollentsalztes Wasser (VE-Wasser) bzw. Heißdampf benötigt, welche im Heizwerk produziert werden.

Herkömmliches Leitungswasser ist für einen industriellen Einsatz dieser Art nicht geeignet, da im Medium noch mineralische Stoffe enthalten sind – Kalk und Salz können Produktionsprozesse negativ beeinflussen. Diese Inhaltsstoffe werden über verschiedene Verfahrensschritte, u.a. über eine Umkehrosmoseanlage, separiert. Damit sind die geltenden Anforderungen an die Kesselspeisewasserqualität aber noch nicht erfüllt. Um eine Reduzierung der im Wasser enthaltenen und korrosionsfördernden Gase wie Sauerstoff (O₂) und Kohlendioxid (CO₂) zu erreichen, muss eine thermische Vollentgasung vorgenommen werden. Diese erfolgt über eine Entgasungsanlage mit Entgasungsdom (Rieselentgasung). Nach diesem Prozess wird das über 100 °C heiße Medium über eine Pumpenanlage in die Dampfkesel gefördert. Für die Produktion werden dann die benötigten Mengen nach Bedarf abgerufen.

Ungeregelte Pumpen verschwenden Energie

In vielen Industrieanlagen werden unregelte Pumpen eingesetzt. Bei Planung bzw. Einbau war es seinerzeit eine Entscheidung nach den vorliegenden Rahmenbedingungen in der zu realisierenden Anlage, derartige Pumpen einzusetzen. Heute aber sind diese Anlagen in vielen Fällen nicht mehr geeignet, da der Energieverbrauch zu hoch und damit die Betriebsweise ineffizient ist.



Durch den kavitationsfreien Betrieb wird die Lebensdauer der Pumpen erhöht und der Reparaturbedarf gesenkt. Eingesetzt wurden im Dampfheizwerk Nordstemmen zwei CRE 10-16.



Über die Control MPC-E 2x5.5E wird die Anlage so gesteuert, dass die Pumpen stets innerhalb der Kennlinie laufen, 24 Std. / ca. 360 Tage / Jahr.

Eingesetzte Pumpen- und Steuerungstechnik:

2 CRE-10-16

1 Control MPC-E 2x 5.5E

1 Vortex Durchflusssensor Baureihe VFI

Lieferung Pumpen- und Steuerungstechnik: Grundfos GmbH, Erkrath

Auftragnehmer, Bauausführung: Pumpen-Binek GmbH, Lehrte-Steinwedel

Auftraggeber: Avacon Natur GmbH, Sarstedt

Das galt auch für die zwischen Entgasungsanlage und Dampfkessel angeordneten Kesselspeisepumpen, da bei der Planung der Dampfkesselanlage seinerzeit von einer kontinuierlichen und stabilen Lastabnahme ausgegangen worden ist. Im Laufe der Jahre hatte sich allerdings das Lastverhalten – bedingt durch Produktionsschwankungen beim Endabnehmer – verändert.

Um eine energetische Optimierung der Kesselspeisewasserpumpen zu erzielen wurde Pumpen Binek im Rahmen einer anstehenden Pumpenerneuerung beauftragt, eine Neukonzeption der Anlage vorzulegen mit dem Ziel die unregelmäßigen gegen drehzahlregelte Pumpen auszutauschen. In Zusammenarbeit mit Frank Opitz, einem sehr versierten Techniker der Firma Grundfos, konnte eine optimale und energiesparende Lösung erarbeitet werden.

Drehzahlregelte Pumpen arbeiten zuverlässig und sparen Energie

Die Dampfkesselanlage des BHKW hat eine maximale Leistung von 10 t/h. Diese Dampfmenge wird durch zwei Kessel mit je 5 t/h erzeugt.

Kessel I wird seit ca. 8 Monaten mit frequenzgeregelten Pumpen gespeist. Bei Kessel II hingegen wird noch auf herkömmliche Art und Weise mit unregelmäßiger Technik gearbeitet.

Die „Neu-Anlage“ besteht aus zwei Hochdruckpumpen vom Typ CRE 10-16, einer Steuerung Control MPC-E 2x5.5E und einem Vortex Durchflusssensor der Baureihe VFI.

Die neuen drehzahlgeregelten Kesselspeisepumpen werden nicht über Druck oder Niveau (wie sonst üblich) sondern über Mengenmessung (direkte Volumenmessung) geregelt. Die Messstrecke ist so dimensioniert, dass der maximal auftretende Druckverlust in einem energetisch vertretbaren Rahmen gehalten wird, gleichzeitig aber auch ein messbarer Volumenstrom über den gesamten Regelbereich ermittelt werden kann. Bei dieser Vorgehensweise können Regelarmaturen und Eindrosselungen vollständig entfallen. Der maximale Sollwert des Volumenstroms wird entsprechend der maximalen Kesselleistung festgelegt und entspricht dem Stellsignal des Kessel-Nachspeisereglers von 100%. Dieser Soll-Wert wird durch das Stellsignal des Kesselspeisewassereglers nach unten verschoben bis bei 0% Stellsignal ein Mindestsollwert erreicht wird. Dieser entspricht dem minimal erforderlichen Volumenstrom der Pumpe(n). Bei dieser Regelungsvariante laufen die Pumpen nicht mehr außerhalb der Kennlinie und können nicht durch Kavitation geschädigt werden. Auch ein zu niedriger Volumenstrom, einhergehend mit einer Mangelschmierung der Pumpen, ist nicht mehr zu befürchten. Zudem sind die Pumpen durch diese Regelungsvariante auch bei schwankenden Dampfdrücken geschützt.

Da zur Zeit die Altpumpen-Anlage parallel zur Neuanlage mit gleicher Betriebsstundenanzahl betrieben wird, konnte nach ca. 8 Monaten Betriebsdauer ein erstes Fazit gezogen werden, welches alle, insbesondere die Techniker, überraschte.

Bei höherer Betriebssicherheit, geringen Wartungskosten und störungsfreiem Arbeitsablauf verbrauchten die geregelten Pumpen 62% weniger Energie im Vergleich zur Altanlage. Damit liegt die Amortisationszeit hier bei ca. 3,5 Jahren.

Der Betrieb der Speisewasserpumpen konnte energetisch optimiert werden. Es wird jetzt nur noch der jeweils erforderliche Druck zur Nachspeisung erzeugt.