

## Sicherere Produktion von Bioenergie mit der Allready-Box

Seit 2008 ergänzt ein Biomasse-Heizkraftwerk die Anlagen der Futtertrocknung Mindelheim eG. Die Anlage erzeugt Biowärme und Biostrom zur Trocknung des Grünschnitts während des Betriebs im Sommer. Sie versorgt über ein Nieder-temperaturwärmenetz ganzjährig Industriebetriebe und öffentliche Einrichtungen in Mindelheim mit Fernwärme durch Heißwasser und speist Strom ins öffentliche Netz ein. Insgesamt liefert das Kraftwerk etwa 10.000 bis 14.000 MWh jährliche Nutzwärme.

### Thermalölpumpen zentral

Kernstück des Kraftwerks sind Thermalölpumpen der Radolfzeller Allweiler AG. Diese Pumpen fördern das bis zu 350 °C heißes Öl zu einem Wärmeaustauscher, wo es Silikonöl so stark aufheizt, dass es verdampft. Der heiße Dampf des Silikonöls treibt die ORC-Turbine („Organic Rankine Cycle“) an, die den Strom erzeugt. Befeuert wird das Kraftwerk mit Holzhackschnitzeln, die Waldbesitzer der Umgebung anliefern. Diese Hackschnitzel wiederum entstehen aus dem Restholz nach Unwettern oder der Durchforstung, das sonst nicht weiter genutzt werden könnte, und damit aus „nachwachsenden Rohstoffen“ (NAWARO). Das Kraftwerk erzeugt daraus nicht nur Strom, sondern auch Heißwasser für die Fernwärmeversorgung. Mit dieser Anlage nutzt die Futtertrocknung Mindelheim das modernste und effizienteste Verfahren, um in einem Biomasse-Kraftwerk Strom über Kraft-Wärme-Kopplung zu erzeugen. Der Genossenschaft erschließt das Kraftwerk eine ganzjährige Einnahmequelle, da es unabhängig von der Trocknung des Viehfutters ganzjährig Strom und Wärme liefert. Wurde bisher Wärme und Strom nur für 2.000 bis 2.500 Stunden jährlich produziert, läuft die Anlage jetzt ganzjährig rund um die Uhr. Die Turbine erzeugt etwa 1,5 bis 1,6 MW, die Heizleistung des Kessels liegt zwischen 20 und 30 MW. Der Brennstoffbedarf beträgt etwa 50.000 t Hackschnitzel pro Jahr.

### Hohe Belastung der Pumpen

Entscheidend für die zuverlässige Energieerzeugung ist die sichere, zuverlässige Funktion der zentralen Thermalölpumpen. Zum einen sind die Pumpen hohen Belastungen ausgesetzt. Zum anderen kann ein Pumpenschaden schwerwiegende Folgen haben, insbesondere, wenn heißes Öl austritt. Folgerichtig reagieren Betreiber von Wärmeträgeranlagen insbesondere auf Leckagen sehr sensibel. Die konstruktive Auslegung von Wellendichtungen in Wärmeträgerpumpen ist deshalb eine Gratwanderung. Während Wasser meist dampfförmig aus dem Dichtspalt austritt, ist eine Leckage von Wärmeträgeröl immer visuell sichtbar. Die zur Funktion der Wellendichtung notwendige Leckage wird deshalb so weit wie möglich minimiert, ohne die Grenze zur Überlastung der Dichtung zu überschreiten. Die besondere Beanspruchung der Pumpen ergibt sich zum einen aus den hohen Temperaturen und Temperaturdifferenzen, zum anderen aus möglichen Zersetzungsreaktionen des

Wärmeträgermediums, die von thermischen Überlastungen hervorgerufen werden. Insbesondere die kettenförmigen Kohlenwasserstoffe zersetzen sich mit der Zeit in sogenannte Leichtsieder und Schwersieder. Ein zu hoher Leichtsiederanteil kann dazu führen, dass die Pumpe in Kavitation läuft. Schwersieder treten auf in bitumenartiger Konsistenz bis hin zu extrem harten Verkokungsprodukten und wirken Verschleiß fördernd. Beides bedroht Lager und Wellendichtung der Pumpen. Der Einsatz synthetischer Thermalöle wie im Kraftwerk in Mindelheim reduziert die Bildung von Leicht- und Schwersiedern, belastet aber die Pumpen durch niedrige Viskosität und geringere Schmierwirkung. Die tribologische Belastung der Gleitpartner der eingesetzten Gleitringdichtungen ist besonders hoch.

#### Kontinuierliche Stromerzeugung gefordert

Da das Kraftwerk fast immer automatisch gesteuert und ohne Personal betrieben wird, ist neben höchster Zuverlässigkeit auch eine schnelle Reaktion bei Störungen gefordert. Die Pumpen der Baureihe „Allheat“ erfüllen zusammen mit der neuen Allready-Box beide Anforderungen. Einerseits sind die Pumpen über Jahre speziell für heiße Fördermedien konstruiert worden. Andererseits gibt die neue Allready-Box dem Betreiber verschiedene Möglichkeiten von Störungen sofort unterrichtet zu werden und schnell zu reagieren. Ein Störfall an Silvester 2008 war auch der Auslöser für die Genossenschaft, die Pumpen mit dieser Sicherheitseinrichtung nachzurüsten. Eine defekte Dichtung führte damals zum Austritt heißen Öls. Die folgende Rauchentwicklung wurde eher zufällig schnell bemerkt und der Schaden hielt sich in Grenzen. „Nach diesem Vorfall ist die Allready-Box ein Muss für jede unserer Thermalölpumpen“, so der technische Leiter Johann Rogg. Die Investitionskosten rechnen sich in jedem Fall, allein schon deswegen, da die Stromerzeugung selbst im schlimmsten Fall nur kurz unterbrochen werden muss, so J. Rogg. Aufgrund dieser Erfahrungen will die Genossenschaft auch die dritte Pumpe mit einer Allready-Box nachrüsten.

#### Mögliche Probleme schon im Ansatz erkennen

Schon vor der Allready-Box maßen Kontrolleinrichtungen den Pumpendruck und die Fördermenge. Abweichungen von Normalbetrieb wirken sich hier jedoch zu spät aus. Der Betreiber kann nicht schnell genug reagieren, um größere Schäden und vor allem einen längerfristigen Produktionsausfall zu verhindern.

Die Allready-Box reagiert dagegen sofort und meldet mögliche Fehlfunktionen schon im Entstehen. Sie überwacht zwei wichtige Bauteile jeder Pumpe: Die Temperatur des Wellenlagers und die Funktion der Dichtung. Für beide Werte ist eine Warn- und eine Alarmschwelle festgelegt. Werden diese Werte überschritten, führt die Box eine Reihe frei wählbarer Aktionen aus. In jedem Fall wird die Überschreitung optisch an der Pumpe angezeigt. Wahlweise löst das Gerät zusätzlich einen akustischen Alarm aus und/oder meldet die Überschreitung weiter. Diese Weiterleitung kann sowohl an

eine Leitwarte erfolgen als auch über Internet oder Telefon als SMS an beliebige Empfänger. J Rogg: „Erkennt die Box eine Unregelmäßigkeit, erhalte ich sofort eine Meldung, auch wenn ich nicht auf der Anlage oder dem Betriebsgelände bin. Ich kann dann sofort reagieren und falls nötig auch von zu Hause aus die Pumpe oder die ganze Anlage abschalten.“ Je nach den Anforderungen des Betreibers kann die Allready-Box Pumpen mit Fehlfunktion auch selbst abschalten und Reservepumpen in Betrieb nehmen. In Mindelheim ist diese Automatik nicht eingesetzt, da sich die Mitarbeiter zuerst selbst ein Bild vor Ort machen wollen.

#### Geringere Gesamtkosten

Erst in den nächsten Jahren wird sich ein weiterer Vorteil der Allready-Box in Mindelheim zeigen: Da der Verschleiß von Dichtungen zuverlässig dann erkannt wird, wenn er tatsächlich den kritischen Grad erreicht hat, sind vorbeugende Wartungen nicht mehr notwendig. Die Wartungsintervalle sind deutlich verlängert; eine Wartung findet nur im echten Bedarfsfall statt. Die Wartungsvorteile qualitativ hochwertiger Pumpen mit langer Lebensdauer lassen sich mit der Allready-Box voll ausnutzen. Die typischen Wartungskosten für Pumpen in Wärmeträgeranlagen sinken damit um bis zu 50 Prozent. Allein schon damit macht sich das einfache, aber effektive System innerhalb kurzer Zeit bezahlt und gibt dem Betreiber von Wärmeträgeranlagen das gute Gefühl, jederzeit alles unter Kontrolle zu haben.

Die Allready-Box passt zu allen Allweiler-Wärmeträgerpumpen der Baureihen NTT und ALLHEAT NTWH und CTWH. Die Überwachungseinrichtung kann fertig montiert mit neuen Pumpen geliefert oder jederzeit auch bei älteren Pumpen nachgerüstet werden.



Die bäuerliche Genossenschaft mit heute über 500 Mitgliedern besteht seit 1976. Die Genossenschaft wurde gegründet, um die Qualität des Grünfutters und der Körnerfrüchte der Mitglieder durch künstliche Trocknung zu erhöhen.



Allweiler Allheat-Thermalölpumpe mit Allready-Box (weiß) im Biomassekraftwerk. Heizenergie, die nicht für die Trocknung benötigt wird, gibt die Genossenschaft als Fernwärme ab. Die Pumpe fördert Thermalöl (Diphyl THT) mit einem Druck von 8,5 bar und einer max. Förderleistung von 285 m<sup>3</sup>/h.



Johann Rogg im Leitstand des Kraftwerks. Alle Meldungen der Allready-Boxen an den Thermalölpumpen erscheinen gleichzeitig hier, auf der Klartextanzeige der jeweiligen Allready-Box und als SMS auf seinem Mobiltelefon.



Allweiler-Pumpe aus der Allheat-Serie als Umwälzpumpe für die Notkühlung. Fördermedium synthetisches Thermalöl (Diphyl THT), Förderdruck 3,5 bar, Förderleistung 105 m<sup>3</sup>/h.

---

#### Anforderung

Sicherer unbeaufsichtigter Dauerbetrieb von Thermalölpumpen bei stark wechselnden Temperaturen des Mediums. Automatische und frühzeitige Benachrichtigung, wenn geringste Leckagen oder erhöhte Lagertemperaturen den Ansatz einer sich möglicherweise entwickelnden Störung signalisieren. Nachricht lokal in der Leitwarte und ortsunabhängig via SMS. Benachrichtigungs- und Alarmschwellen individuell einstellbar.

#### Lösung

Installation einer Allweiler Allready-Box bei jeder Thermalölpumpe; leitungsgebundene Weiterleitung von Störungsanzeigen und Weiterleitung über Internet und Telefonie.

#### Ergebnis

Sofortige Information des Betreiberpersonals bei geringfügigsten Leckagemengen und ansteigender Lagertemperatur und damit sofortige Reaktionsmöglichkeiten. Keine Schäden durch etwa austretendes heißes Öl; keine überraschenden Produktionsunterbrechungen.