



Messung und Abrechnung bei dampfförmigen Medien

Gute Messungen lohnen sich

Erfahrungen belegen, dass Messungen nach dem Wirkdruckprinzip für Abrechnungsmessungen und hochwertige Bilanzierungs- bzw. Kontrollmessungen am besten geeignet sind. Die Wirbelzählertechnik ist ebenfalls für Dampfapplikationen geeignet; für die Abrechnung sind jedoch weitere Maßnahmen erforderlich.

Wasserdampf hat speziell in der Energiewirtschaft eine enorme Bedeutung; schon geringe Volumen können viel Energie transportieren, z.B. als Arbeitsmittel für Dampfturbinen, für Heizzwecke oder als Prozessdampf in den verschiedensten Branchen von der Nahrungsmittel- und Papierindustrie bis hin zu Automobilbau und Verfahrenstechnik. Die Nachfrage nach Lösungen für eine möglichst genaue Abrechnung steigt, da der Erzeuger meist nicht selbst der Verbraucher ist. Allerdings sind die Grundlagen für die Abrechnung oft sehr undurchsichtig, weil Dampfmessungen nicht eichfähig sind. Dies ist eindeutig in der Eichordnung definiert (Mess- und Eichverordnung - Mess EV, Anlage 1). Erfahrungen belegen mittlerweile jedoch, dass Messungen nach dem Wirkdruckprinzip für Abrechnungsmessungen und hochwertige Bilanzierungs- bzw. Kontrollmessungen am besten geeignet sind.

Prinzipiell gibt es nur eine begrenzte Anzahl messtechnischer Verfahren, die sich für Dampfanwendungen eignen. Die wichtigsten sind Wirbelzähler, Stau-sondenmessungen oder die klassische Wirkdruckmessung nach DIN EN ISO 5167. Welche sich am besten eignet, lässt sich nur entscheiden, wenn man die Anforderungen der Dampflieferanten und -bezieher näher betrachtet. Beide haben großes Interesse an einer genauen und vor allem vertrauenswürdigen und nachvollziehbaren Messeinrichtung. Gefragt sind also neben einer hohen Verfügbarkeit eine möglichst große Messgenauigkeit bei großer Messdynamik. Die Qualität der Messwerte sollte sich vor Ort überprüfen lassen, Rechtssicherheit bieten bzw. sich auf international gültige Regelwerke zurückführen lassen. METRA Energie-Messtechnik hat aufgrund ihrer fast dreißigjährigen Erfahrung als Lieferant für Dampfdurchfluss- bzw. Dampfenergiezähler festgestellt, dass die Messung nach dem Wirkdruckprinzip (DIN EN ISO 5167) und einer darauf abgestimmten Gerätetechnik hierfür die besten Voraussetzungen bietet.

Vergleichbar mit einer geeichten Messeinrichtung

Gründe dafür gibt es gleich mehrere: Zu den wichtigsten gehört die Normung, die bis auf kleine Abweichungen weltweit gültig ist. Das unterscheidet das Wirkdruckprinzip von anderen Messverfahren. Den Einsatz von Stausonden als Messsystem für spätere Abrechnungen lassen die fehlende Rückführbarkeit auf gültige Regelwerke kombiniert mit der verfahrensbedingt recht geringen Messdynamik und Unsicherheiten bezüglich der erforderlichen Länge der geraden Einlaufstrecken nur in Ausnahmefällen zu. Ähnlich sieht es beim Einsatz von Wirbelzählern aus, denn hier liegen für die notwendigen Ein- und Auslaufstrecken nur Herstellerangaben vor. Allgemein anwendbare Untersuchungen oder gar Normen existieren nicht. Für eine zuverlässige Funktion sind deshalb realitätsnahe Prüfungen auf akkreditierten Prüfständen unerlässlich, was natürlich einen gewissen Aufwand bedeutet. Die Wirkdruckmessung nach ISO 5167 bietet im

Vergleich dazu deutlich bessere Voraussetzungen. Keines der anderen Verfahren wurde so ausgiebig untersucht sowie durch zahlreiche Kalibrierungen auf verschiedenen Prüfständen untermauert. Die weitverbreitete Meinung, dass mit der Wirkdruckmesstechnik nur eine geringe Messdynamik bei gleichzeitig hoher Messunsicherheit gefahren werden kann, ist schon lange nicht mehr gültig. Dank der Weiterentwicklungen der letzten Jahre erlaubt die heutige Gerätetechnik in der klassischen Wirkdruckmesstechnik Mess-bereiche von bis zu 50:1 bei einer Messunsicherheit von 0,5 Prozent, vom Momentanwert bezogen auf den Masse- und Energiedurchfluss. Um solch große Messbereiche bei gleichzeitiger minimaler Messunsicherheit zu realisieren, werden an die einzelnen Komponenten und an das Prüfverfahren einer Wirkdruckmesskette allerdings hohe Anforderungen gestellt. Dies betrifft die richtige Auswahl des Wirkdruckgebers, der Umformer-technik (Differenz-Absolutdruck, Temperatur) bis hin zum Dampfdurchfluss- bzw. Dampfenergierechner. Wichtig für eine korrekte Auslegung ist dabei immer die richtige Einschätzung und Berücksichtigung der Ein- und Auslaufsituation sowie des Dampfzustandes (Nassdampf, Satt-dampf, überhitzter Dampf). Wichtig ist zudem die richtige Auswahl des Kalibrierinstitutes, das über das geeignete Equipment verfügen muss. Sie wird vom Strömungszustand beim tatsächlichen Einsatz der Dampfmesung bestimmt (Kennzahl hierfür ist die Reynoldszahl Re_D). Ein entscheidender Vorteil liegt in der einfachen Überprüfbarkeit einer bereits in Betrieb befindlichen Dampfmesung. Bei der richtigen, anwendungsorientierten Auswahl des Wirkdruckgebers ist ein Verschleiß der messrelevanten Teile des Gebers auch über Jahre nicht zu befürchten. Die zugehörige Umformer-technik wie Differenzdruck, Temperatur, Absolutdruck oder Durchfluss / Energierechner lassen sich mit entsprechenden Normalen einfach vor Ort überprüfen. Wenn alle diese Anforderungen berücksichtigt werden, ist eine vertrauenswürdige, nachvollziehbare Dampfmesung realisierbar, die vergleichbar mit einer geeichten Messeinrichtung ist.

Genauigkeit rechnet sich

Eine Beispielrechnung zeigt deutlich den finanziellen Nutzen, den Dampflieferant und -bezieher von einer solchen Messung haben können: Geht man aus von einem Dampfmassenstrom von 80 t/h bei einem Dampfprijs von 25 €/t und einer Betriebszeit von 7.200 h/a, ergeben sich jährliche Kosten

von 14,4 Mio €. Jetzt kommen Messunsicherheiten ins Spiel. Bei einer angenommenen Messunsicherheit von +/- 5 Prozent, wie sie in der Praxis oft in Kauf genommen wird, betragen die Kostenschwankungen +/- 720.000 €/a bei sonst gleichen Bedingungen. Bei einer Messunsicherheit von +/- 2 Prozent reduzieren sich die Schwankungen auf +/- 288.000 €/a und bei einer Messunsicherheit von +/- 0.5 Prozent auf lediglich +/- 72.000 €/a. Messunsicherheiten im einstelligen Prozentbereich können also mehrere Hunderttausend Euro im Jahr kosten. Mit der beschriebenen Gerätetechnik lassen sich unnötige Ausgaben durch falsche Berechnungen bis um den Faktor zehn senken. Für Dampf-abrechnungs-messungen ist damit die klassische Wirkdruckmesstechnik nach ISO5167 ein ausgesprochen lohnendes Verfahren, egal ob Dampf als Arbeitsmittel, für Heizzwecke oder als Prozessenergie genutzt wird.



Wichtig ist, dass die komplette Messkette als Einheit betrachtet und geprüft werden muss. Die Einzelprüfung der Komponenten ist bei weitem nicht ausreichend.

Autor: Manfred König
Produktmanager
METRA Energie-Messtechnik GmbH
www.metra-emt.de

Autorin: Ellen-Christine Reif
Redaktionsbüro Stutensee