

WARUM SICH EINE GUTE MESSUNG LOHNT

GENAUE MESSUNG UND ABRECHNUNG BEI DAMPFÖRMIGEN MEDIEN

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, gerade auch in der Nahrungsmittelindustrie. 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.



Abb. 1: Erfahrungen belegen, 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, die Stausondenmessung und die klassische Wirkdruckmessung nach DIN EN ISO 5167. Welche sich am besten eignet, lässt sich nur entscheiden, wenn man die Anforderungen der Dampflieferanten und Dampfbezieher näher betrachtet. Beide haben großes Interesse an einer genauen und vor allem vertrauenswürdigen und nachvollziehbaren Messeinrichtung. Gefragt ist also neben einer hohen Verfügbarkeit eine möglichst große Messgenauigkeit bei großer Messdynamik. Die Qualität der Messwerte sollte sich vor Ort überprüfen lassen und Rechtssicherheit bieten bzw. sich auf international gültige Regelwerke zurückführen lassen. Die Spezialisten der METRA Energie-Messtechnik GmbH ha-

ben aufgrund ihrer fast dreißigjährigen Erfahrung als Lieferant für Dampfdurchfluss- bzw. Dampfergiezähler festgestellt, dass die Messung nach dem Wirkdruckprinzip (DIN EN ISO 5167) und einer darauf abgestimmten Gerätetechnik hierfür die besten Voraussetzungen bietet (Abb. 1).

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 sehr geringe Messdynamik bei gleichzeitig hoher Messunsicherheit gefahren werden kann, ist außerdem schon lange nicht mehr gültig. Dank der Weiterentwicklungen der letzten Jahre erlaubt die heutige Gerätetechnik in der klassischen Wirkdruckmesstechnik Messbereiche von bis zu 50 : 1 bei einer Messunsicherheit von 0,5 % 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 Umformertechnik (Differenzdruck, Absolutdruck, Temperatur) und des Dampfdurchfluss- bzw. Dampfergierechners (Abb. 2). Wichtig für eine korrekte Auslegung ist dabei immer die richtige Einschätzung und Berücksichtigung der Ein- und Auslaufsituation sowie des Dampfzustandes (Nassdampf, Sattdampf, überhitzter Dampf). Beachtet werden muss die richtige Auswahl des Kalibrier-Institutes, das über das geeignete Equipment verfügen muss. Der Strömungszustand



Abb. 3: Die Wirbelzählertechnik ist ebenfalls für Dampfapplikationen geeignet; für die Abrechnung sind jedoch weitere Maßnahmen erforderlich.

wird dann beim tatsächlichen Einsatz der Dampf- messung bestimmt (Kennzahl hierfür ist die Reynoldszahl ReD).

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 mesrelevanten Teile des Gebers auch über Jahre nicht zu befürchten. Die zugehörige Umformertechnik wie Differenzdruck,

Temperatur, Absolutdruck oder Durchfluss-/Energie-rechner 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 geichteten 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 Tonnen pro Stunde bei einem Dampfpreis von 25 Euro pro Tonne und einer Betriebszeit von 7.200 Stunden im Jahr, ergeben sich jährliche Kosten von 14,4 Millionen Euro. Jetzt kommen Messunsicherheiten ins Spiel. Bei einer angenommenen Messunsicherheit von $\pm 5\%$, wie sie in der Praxis oft in Kauf genommen wird, betragen die Kostenschwankungen ± 720.000 Euro/pro Jahr bei sonst gleichen Bedingungen. Bei einer Messunsicherheit von $\pm 2\%$ reduzieren sich die Schwankungen auf ± 288.000 Euro/Jahr und bei einer Messunsicherheit $\pm 0,5\%$ auf lediglich ± 72.000 Euro/Jahr. 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 10 senken. Für Dampf-abrechnungsmessungen ist damit die klassische Wirkdruckmesstechnik nach ISO 5167 ein ausgesprochen lohnendes Verfahren, egal ob Dampf als Arbeitsmittel, für Heizzwecke oder als Prozessenergie genutzt wird.



Abb. 2: Universeller Durchfluss- und Energierechner



Abb. 4: Wichtig ist, dass die komplette Messkette als Einheit betrachtet und geprüft wird. Die Einzelprüfung der Komponenten ist bei Weitem nicht ausreichend.

Weitere Informationen:

www.metra-emt.de

Quelle(n) Bild(er): METRA