



# CO-Absorption/Migration in Probenleitungen für Analysezwecke

Die zunehmende Erzeugung von Strom mit gasbetriebenen Verbrennungsturbinen hat Systeme zur kontinuierlichen Emissionsüberwachung (CEMS) vor neue Herausforderungen gestellt. Dies galt vor allen Dingen dort, wo Kombikraftwerke mit Dampferzeugungssystemen aus Abhitze (Heat Recovery Steam Generating, HRSG) und Dampfturbinen.

Eines der Gase, die in Rauchgasanalyse-Systemen gemessen werden, ist Kohlenmonoxid (CO). Kohlenmonoxid ist ein typisches Gas in unserer Atemluft, kann aber bei empfindlichen Gasanalysegeräten, wie sie in CEMS-Anwendungen zum Einsatz kommen, die Messungen erschweren.

**„Beheizte Zuleitungen“ oder „beheizte Transport-Bündel“ wie die TubeTrace® beheizten Instrumentenrohre werden üblicherweise dazu eingesetzt, sicherzustellen, dass eine Gasprobe den Taupunkt nicht unterschreitet.**



Vorisolierte Fluorpolymer-Röhre mit leistungsbegrenzender elektrischer Begleitheizung

Ein schwerwiegendes Problem, das vor etlichen Jahren erkannt wurde, hing mit ungewöhnlich hohen CO-Werten in Rauchgasströmen zusammen. Liefen die Generatoren tatsächlich „außerhalb der Grenzwerte“ oder gab es möglicherweise eine äußere CO-Quelle, die die Gasproben verunreinigte?

Rauchgasüberwachung findet oftmals an verschiedenen Stellen im Abgasstrom eines Kraftwerks statt. Das Ungewöhnliche in einigen Installationen war, dass die Probenentnahme entweder an der Verbrennungsturbine (dem HRSG-Bypass) oder am Abgaskamin für den Cogen-Antriebsstrang (nach dem HRSG) lag. Die Bemühungen, die CO-Hintergrundwerte „auszufiltern“ wurden noch zusätzlich erschwert, da die Werte fluktuierten und das Risiko etwaiger Geldstrafen für den Verdacht auf einen den Spezifikationen zuwiderlaufenden Betrieb vorlag.

Rauchgasproben werden von einer Sonde entnommen und in einem leichten Vakuum zum Gasdetektor und dem Analysesystem weitergeleitet. In zahlreichen Anwendungen sind Fluorpolymerrohre vorgeschrieben, da sie leicht und flexibler als Metallröhren sind und überdies den meisten Gasen über inert sind. In Fällen, wo die Rauchgase Schwefel, Chlor und/oder Stickstoff als Verbrennungsnebenprodukte enthalten, könnte ein etwaiges Säurekondensat die Metallrohre angreifen.

**Verschiedene Längen von beheizten Instrumentenrohren schienen zu unterschiedlichen CO-Niveaus zu führen.**

Fluorpolymerrohre können Spuren von CO aus anderen Materialien, die bei der Herstellung von vorisolierten Rohrbündeln zum Einsatz kommen, in ihre Oberfläche absorbieren. Diese Spuren können als Hintergrundemissionen gemessen werden und die Genauigkeit des CO-Messsystems beeinträchtigen. Mögliche CO-Quellen sind unter anderem Glasfaserisolierung oder Mylarband, wie es in der Bündelproduktion eingesetzt wird. Dieses „Hintergrundrauschen“ kann normalerweise im Rahmen der Kalibrierung des Analyseinstrumenten-Systems kompensiert werden.

**Fluorpolymerrohre können Spuren von CO absorbieren.**

Fluorpolymer-Harze und -Rohre absorbieren Spuren von niedrigmolekularen Gasen. Aufgrund dieser Charakteristika werden einige Qualitätsstufen von Fluorpolymeren häufig zur Herstellung von semipermeablen Membranen eingesetzt. Beim Einsatz als Röhrenmaterial können zahlreiche Gasmoleküle von außen die Wände der Fluorpolymerrohre durchdringen. Nachfolgend die FEP-Diffusionsraten<sup>1</sup>. Beachten Sie, dass die CO-Diffusion beträchtlich höher ist als das CO<sub>2</sub>, weil die relative Molekülgröße sich um 40 bis 50 % unterscheidet.

Relative Diffusionsraten für FEP-Fluorpolymere			
H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
0,2	715	320	1670

Laut eines Berichts von einer bestimmten Installation, stieg die Menge des gemessenen CO nach dem Start dramatisch an, als die Temperatur gegen 200 °C (392 °F) stieg. An diesem Punkt blieb sie eine Weile lang relativ stabil, und danach fielen die Werte ab; dies deutete darauf hin, dass nach einem gewissen Zeitraum<sup>2</sup> weniger CO „ausgasen“ würde.

**Viele Nutzer entscheiden sich für Rohre, die CO-undurchlässig sind.**

Manche Anwender haben versucht, diesem Phänomen durch den Einsatz von Edelstahl entgegenzuwirken. Für seine Korrosionsbeständigkeit ist es relativ preiswert; was es aber an dieser Stelle noch sinnvoller macht, ist sein Mangel an Permeabilität. Auch Quarzglasbeschichtungen wie SilcoSteel<sup>3</sup> sind üblich, was sich aber nicht auf die Permeabilität des Edelstahls selbst auswirkt.

Weitere Informationen zu TubeTrace® vorisolierten und begleitbeheizten Rohrleitungen oder anderen Begleitheizungsprodukten erhalten Sie auf [www.thermon.com](http://www.thermon.com) oder telefonisch unter 1-800-820-4328.

#### Hinweise

- Datenergänzungen von Extrusions Plus, Spring, Texas.
- Wird mitunter als „Einbrennen“ bezeichnet; dies bezieht sich auf den Vorgang der Erhitzung der Probenleitung für einen längeren Zeitraum vor der Lieferung, um die Kontaminationsquelle zu erschöpfen. Die nötige Dauer zum Erzielen zufriedenstellender Ergebnisse hat sich allerdings als schwer vorhersehbar erwiesen.
- SilcoSteel ist eine Hochleistungsbeschichtung, die von Restek aus Bellefonte, PA, USA, eingesetzt wird.

