

## Einsatz von SilcoNert™ 2000 bei der Schwefel und Quecksilber Probeentnahme in Raffinerien

### SilcoNert™ 2000 ist inert gegen Schwefel und Quecksilberkomponenten bis in den part per billion Bereich.

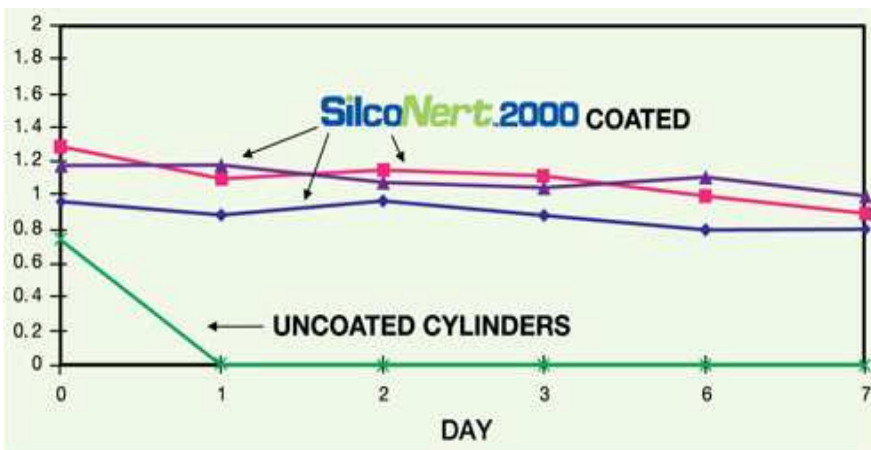
Rauchgas- und Erdgasproben enthalten oftmals Spurenelemente von Schwefel, Schwefelwasserstoff, Mercaptanen oder Quecksilber. Schwefel, Schwefelwasserstoff und Quecksilberkomponenten wirken sich negativ aus durch ungewollte Reaktionen (Adsorption), als Katalysatorgift in petrochemischen Prozessen und durch das Beschädigen der Ausstattung.

Kommt Schwefel oder Quecksilber in Kontakt mit der Edelstahloberfläche der Messgasleitungen und Probeentnahmezylinder kommt es unverzüglich zu einer Reaktion. Aus diesem Grund ist eine genaue und zuverlässige Bestimmung dieser Komponenten unmöglich, wenn die Proben in einem unbeschichteten Edelstahlzylinder gelagert werden (siehe Abbildung 1).



- zuverlässige Schwefel und Quecksilberprobeentnahme bis in den ppb Bereich
- sorgfältige und präzise Probeentnahme
- verringert die Laborkosten
- ermittelt teure Prozessstörungen extrem schnell

In Abbildung 1 wird der komplette Verlust von Schwefelkomponenten in weniger als einem Tag in einem unbeschichteten Probeentnahmezylinder dargestellt. In einem mit SilcoNert™2000 beschichteten Probeentnahmezylinder wird auch nach 7 Tagen noch ein stabiler Wert angezeigt.



SilcoTek's innovative CVD-Silizium Beschichtung, SilcoNert™2000, erzeugt eine inerte Silizium Schicht, die in das Substrat diffundiert und die Adsorption aktiver Komponenten wie Schwefel oder Quecksilber daran hindert, mit der Edelstahloberfläche zu reagieren. SilcoNert™2000 hat eine hohe Temperaturbeständigkeit und kann auf äusserst komplexe Strukturen problemlos aufgetragen werden. Aus diesem Grund ist SilcoNert™2000 die optimale Beschichtung für die Raffineriegasprobeentnahme und Fackelgasprobeentnahme.



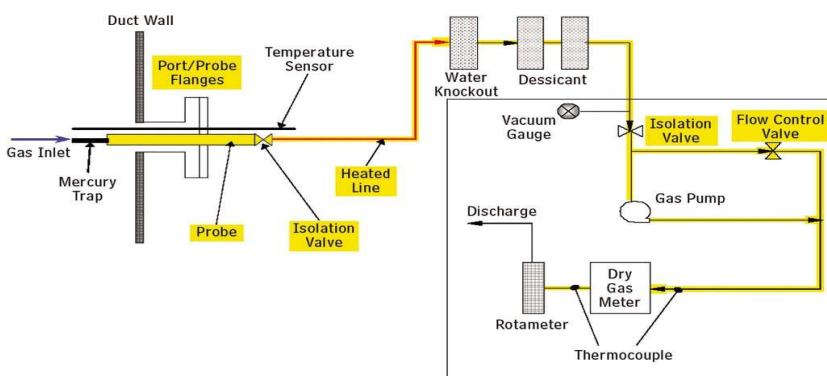
SilcoNert™2000 beschichtetes Gasprobeentnahmeequipment eignet sich ideal für die Aufbewahrung von Proben, die ppb Konzentrationen von schwefelhaltigen Komponenten beinhalten. Die SilcoNert™2000 Beschichtung bewirkt, dass schwefelhaltige Komponenten wie Schwefelwasserstoff (H<sub>2</sub>S) oder andere aktive Komponenten während des Probenverkehrs vom Erdgasfeld zum Labor keine Reaktion mit der Edelstahloberfläche der Transfersysteme eingehen. Daraus resultiert eine genaue und zuverlässige Analyse der Probe.

Die Abbildungen 2 bis 6 verdeutlichen die Stabilität der SilcoNert™2000 beschichteten Oberfläche gegenüber aktiven Komponenten wie Schwefelwasserstoff (Abbildung 2), Mercaptanen (Abbildung 3 und 4) und anderen schwefelhaltigen Verbindungen. Die durchschnittliche Wiederfindungsrate bei den schwefelhaltigen Komponenten lag bei den Tests bei über 90%, selbst bei Konzentrationen im geringen ppb Bereich.

### Solide Quecksilbermessung

SilcoNert™2000 wird in etlichen Applikationen eingesetzt, wo quecksilberhaltige Proben aufbewahrt und transportiert werden. So zum Beispiel in der Rauchgas und Fackelgasmessung und Erdgasprobeentnahme.

In der folgenden Abbildung sind alle SilcoNert™2000 beschichteten Bauteile eines Continuous Emission Monitoring Systems gelb markiert. Durch die Beschichtung dieser Komponenten verbessert sich die analytische Zuverlässigkeit um ein Vielfaches.



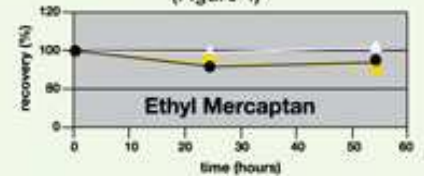
Hydrogen sulfide (H<sub>2</sub>S) exhibited greater than 85% recovery<sup>2</sup> (Figure 2).



Methyl mercaptan exhibited greater than 90% recovery (Figure 3)



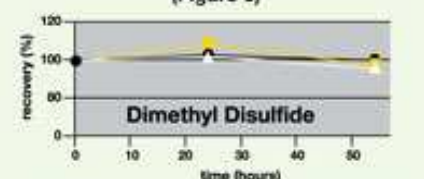
Ethyl mercaptan demonstrated greater than 90% recovery (Figure 4)



Carbonyl sulfide, greater than 90% recovery (Figure 5)



And dimethyl disulfide exhibited greater than 90% recovery (Figure 6)



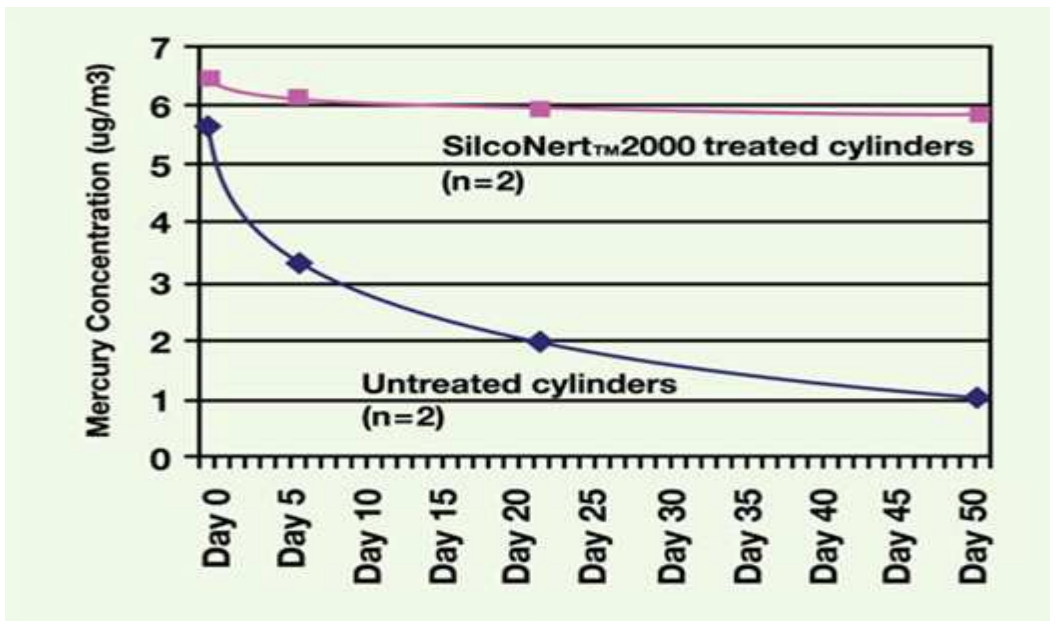
■ SilcoNert™2000 cylinder 1  
● SilcoNert™2000 cylinder 2  
■ SilcoNert™2000 cylinder 3

Um die Auswirkung der SilcoNert™2000 Beschichtung bezüglich der Adsorption von Quecksilber während der Probeaufbewahrung zu messen, haben wir die Effizienz eines unbeschichteten und eines mit SilcoNert™2000 beschichteten 304L Probeentnahmezylinders (Swagelok®, Solon OH) getestet. Jeder Zylinder wurde mit 8µg/m<sup>3</sup> elementarem Quecksilber (ca. 1 part per billion) gefüllt (Spectra Gases, Alpha NJ). Die Quecksilberkonzentration wurde anschliessend regelmäßig gemessen, um Veränderungen in der Konzentration festzustellen.

Die Messungen wurden durch den direkten Anschluss der Gasprobe an ein Atomadsorptionsspektrometer erzielt. Alle mit der Probe in Kontakt stehenden Komponenten waren SilcoNert™2000 beschichtet, um einen zuverlässigen Durchfluss zu gewährleisten. Die Ergebnisse aus Abbildung 7 beweisen, dass SilcoNert™2000 eine stabile Oberfläche beim Kontakt mit elementarem Quecksilber ist, ganz im Gegenteil zu unbeschichtetem Edelstahl. Basierend auf diesen Ergebnissen steht fest, dass SilcoNert™2000

beschichtete Stahl- oder Edelstahlkomponenten und Messgasleitungen die analytische Genauigkeit und Zuverlässigkeit bei der Messung von quecksilberhaltigen Proben um ein Vielfaches erhöhen.

**Abbildung 7: SilcoNert™2000 beschichtete Zylinder und Transfersysteme erzeugen einen inerten Transferweg, der die Adsorption aktiver Komponenten wie Schwefelwasserstoff oder Quecksilber verhindert und eine zuverlässige Probeentnahme ermöglicht.**



#### Einsparungen durch ein inertes Transfersystem

Kürzere Probeentnahmezyklen führen auf direktem Weg zu einer Erhöhung der gesammelten und analysierten Proben in einem bestimmten Zeitraum. Prozessstörungen werden schneller festgestellt und falsche Messergebnisse sind ausgeschlossen. Typische Kosteneinsparungen können auf der Basis der durchschnittlichen Kosten pro Stunde für einen Prozess kalkuliert werden, der auf zuverlässige Messergebnisse angewiesen ist. So kostet beispielsweise eine einstündige Unterbrechung an einer 800.000 tpy (tons per year) ethylene plant ca. 40.000 €. An einer 250.000 tpy LDPE Anlage 25.000 € und bei einer EBSM styrene Anlage ca. 20.000 € (siehe Abbildung 8).

**Abbildung 8: Geschätzte Kosten für einen einstündigen Betriebsausfall aufgrund von Schwefeladsorption in die Transfersysteme zum Messgerät.**

