

# Flüchtige Emissionen reduzieren

## Geschlossenen Probenahmesystemen gegen unkontrollierte Emissionen

In Raffinerien und Chemieanlagen kann es an vielen Stellen zu einer unbeabsichtigten Freisetzung von Gasen und Fluiden kommen. Flüchtigen Emissionen durch Leckagen stehen zunehmend im Fokus der Aufsichtsbehörden, was Anlagenbetreiber zusätzlich antreibt, sie zu reduzieren oder gar vollständig zu beseitigen. Ein geschlossenes Probenahmesystem kann unbeabsichtigte Freisetzungen verhindern.

Unkontrollierte Emissionen können an zahlreichen Probenahmestellen in komplexen Anlagen auftreten. Die Möglichkeit für Leckagen ist dabei unabhängig davon, ob durch ein etwaiges Verschütten von Probenbehältern oder weil eine mangelhafte Systemkonstruktion vorliegt.

Potenzielle Leckagestellen können auch auftreten, wenn Komponenten altern oder defekt werden. Es ist von entscheidender Bedeutung, die zahlreichen Probenahmestellen in einer Anlage genau zu prüfen. Denn je nach Vorgehensweise bei der Probenahme, der Qualität des Probe-

nahmesystems und der Qualifikation des Technikers kann es an all diesen Stellen potenziell zu einer Leckage kommen. Solche Leckagen und flüchtige Emissionen an Probenahmestellen lassen sich mit relativ einfachen und kostengünstigen Mitteln vermeiden bzw. reduzieren.



### Keywords

- **Probenahme**
- **flüchtige Emissionen**
- **leckagefrei**



Nehmen Sie Ihr Probenahmesystem genau unter die Lupe. So können Sie sicherstellen, alle potenziellen Leckagestellen bei der Stichprobenahme zu ermitteln.

## Was ist eine Stichprobenahme?

- Eine Stichprobenahme ist auch als Probenahme in einem geschlossenen System bekannt und beschreibt die Entnahme von Flüssigkeiten oder Gasen aus einer Rohrleitung, einem Behälter oder einem anderen industriellen System, um die Probe zur Analyse an ein Labor zu schicken. Mit industriellen Stichprobensystemen lassen sich Prozessbedingungen, Produktqualitätsspezifikationen und Umweltemissionen validieren.
- Geschlossene Probenahmesysteme liefern eine Probe, die frisch extrahiert und unter denselben Prozessbedingungen wie zum Entnahmepunkt gehalten wird. Der Schlüssel zu einer erfolgreichen Praxis liegt darin, dass alle Elemente des Probenahmesystems reibungslos ineinandergreifen, um eine präzise und qualitativ hochwertige Probenahme sicherzustellen. Um Emissionen in chemischen Prozessen und Verfahren auf Kohlenwasserstoffbasis zu vermeiden, muss vor allem sichergestellt werden, dass Fluide im System bleiben und nicht entweichen können. Genau das ist die Aufgabe eines geeignet ausgelegten und solide konstruierten geschlossenen Probenahmesystems. In einem geschlossenen System wird ein Prozessmedium durch die Probenahmestelle geleitet, wo ein Teil mittels Probenahmezylinder oder -flasche entnommen und darin aufgefangen wird. Anschließend gelangt das Medium aus dem System wieder in die Hauptprozessleitung. Weder der Bediener noch die Umgebung kommen dabei mit dem Medium in Kontakt.
- Bei anderen Probenahmemethoden wird das Prozessmedium mitunter angesaugt, durch eine Probenahmestelle geleitet und der Rest über eine Fackel verbrannt oder anderweitig entsorgt. Bei weiteren Methoden wird die Hauptprozessleitung angezapft und der Bediener entnimmt manuell eine Probe, die in einem offenen Behälter aufgefangen wird. Die Nachteile solcher Abfackelungsprozesse oder der offenen Handhabung sind offensichtlich, denn hierbei steigt nicht nur die Wahrscheinlichkeit für ungewollte Emissionen, sondern sie stellen auch ein Sicherheitsrisiko für Bediener dar.

## Auswahl des geeigneten Probenahmebehälters

- Neben der Probenahme an sich ist es außerdem wichtig, dass eine entnommene Probe beim Transport ins Labor repräsentativ bleibt. Wird eine Probe bspw. in einer offenen Flasche transportiert, kann es zu Verunreinigungen kommen. Einige Chemikalien können verdampfen oder sich zersetzen, wenn sie nicht konstant bei einem bestimmten Druck gehalten werden. In der



Bei der Stichprobenahme stellen Bediener sicher, dass Flüssigkeiten oder Gase in einem geeigneten Behälter aufgefangen und anschließend an ein Labor geschickt werden, um die Prozessbedingungen zu überprüfen und die Produktqualität sicherzustellen.

Regel kommen je nach System zwei verschiedene Behältertypen zum Einsatz:

- Flaschen sind häufig eine gute Wahl, um die Probenentnahme und den Transport zu vereinfachen. Für flüssige Proben, die keine Druckanforderungen haben, empfiehlt sich die Verwendung von Flaschen, da sie ohne Verschüttungs- oder Verdampfungsrisiko entnommen und transportiert werden können. Für eine leckagefreie Abdichtung kann eine Flasche mit einem selbstschließenden Septumdeckel verwendet werden.
- Zylinder sollten immer dann verwendet werden, wenn Sie druckbeaufschlagte Gase oder Flüssigkeiten aus Ihrem System entnehmen müssen. Im Gegensatz zu Flaschen sichern Probenahmezylinder die Integrität der Probe während des Transports und schützen vor einer Verdampfung oder Zersetzung der enthaltenen Chemikalien. Die meisten Zylinder sind aus nahtlosen Edelstahlrohren gefertigt, die eine gleichbleibende Wandstärke, Größe und Volumen gewährleisten. Glatte Übergänge verhindern das Festsetzen von Proberückständen und erleichtern das Reinigen der Zylinder im Labor sowie deren Wiederverwendung.

## Spezifizieren eines Probenahmesystems

Um valide und aufschlussreiche Laborergebnisse zu erhalten, ist eine repräsentative Probe

aus dem Fluidsystem erforderlich. Darüber hinaus ist es allerdings auch entscheidend, die folgenden Kriterien zu beachten:

- **Druck:** Unabhängig davon, ob Sie ein Grab Sample Module (GSM) oder ein Liquid Only Sampling Module (GSL) verwenden, darf der maximale Druck nicht überschritten werden.
- **Temperatur:** Jedes GSM- und GSL-System hat eine maximale, manchmal auch eine minimale Fluidbetriebstemperatur.
- **Gefahrstoffe:** Das Probenahmesystem muss Anwender und Umwelt in gleichem Maße vor dem Prozessmedium schützen. Einige Stoffe erfordern einen hohen Leckage- oder Chemikalienschutz.
- **Werkstoffe:** Die in einem Probenahmesystem verbauten Werkstoffe müssen mit dem Prozessmedium kompatibel sein.
- **Oberflächenbehandlung:** Oberflächenbehandlungen reduzieren die Absorption und Adsorption der Probe in metallische Oberflächen und sorgen so für eine repräsentativere Probe.
- **Spülung:** Einige Chemikalien hinterlassen Rückstände oder Schadstoffe, wenn sie nicht gründlich aus dem System gespült werden. Die Auswahl einer Spüloption ermöglicht die Einführung eines Spülmediums zur Entfernung von Verunreinigungen aus den Probenleitungen.



Bei der Stichprobenahme kommen zur Entnahme druckbeaufschlagter Gase oder Flüssigkeiten in der Regel Zylinder zum Einsatz.

### Wichtige Systemeigenschaften

Bei geschlossenen Probenahmesystemen kommt es auf eine richtige Auslegung und Konstruktion an, um Leckagen an allen Entnahmestellen zu minimieren. Aus diesem Grund müssen bei der Systemauswahl unbedingt die folgenden Punkte berücksichtigt werden:

Verwendung leckagefreier Komponenten: Die Qualität eines Probenahmesystems hängt maßgeblich von der Qualität der verbauten Komponenten ab. Um das Potenzial von unerwünschten Leckagen so gering wie möglich zu halten, können z.B. auch spezielle Ventile in Ihrem Probenahmesystem eingesetzt werden, die gemäß API-Standards getestet wurden und flüchtige Emissionen nachweislich reduzieren.

Minimierung potenzieller Leckagestellen durch Auslegung und Installation: Selbst bei

qualitativ hochwertigen Ventilen oder Verschraubungen lässt sich eine Leckage nicht vollends ausschließen. Wird die Anzahl an Verbindungsstellen bereits bei der Systemauslegung jedoch so minimal wie möglich gehalten, lässt sich die Wahrscheinlichkeit unerwünschter Leckagen allerdings erheblich verringern.

Probenahmetechnologie: Letztendlich stellt die Stelle, an der Bediener die Probe entnehmen und in einen Zylinder oder eine Probenflasche abfüllen, eine weitere potenzielle Leckagestelle dar. Mit einigen Technologien lassen sich Leckagen an diesen Punkten vermeiden.

In einem geschlossenen Probenahmesystem für Flüssigkeiten wird die Probe meist über eine Nadel entnommen, die in ein Gummiseptum eingeführt wird. Lanzettennadeln werden hierfür am häufigsten verwendet. Allerdings können sie das Septum unbeabsichtigt beschädigen,

wodurch es zu einer Freisetzung von Fluid kommen kann. Eine bessere Option ist hier die Pencil-Point-Spinalnadel, mit der das Beschädigungsrisiko des Septums verringert wird. Wenn bei der Probenahme von Gasen oder flüchtigen Flüssigkeiten Zylinder zum Einsatz kommen, bieten sich Varianten mit benutzerfreundlichen Schnellkupplungen an. Diese sorgen für eine effiziente und sichere Verbindung zwischen Probenbehälter und Entnahmestelle.

### Reduzierung von Emissionen

Gut ausgelegte geschlossene Probenahmesysteme reduzieren Emissionen und verhindern, dass Prozessmedien in die Umwelt gelangen. Zudem werden auch die Risiken für Bediener bei der Probenahme verringert. Durch die Auswahl geeigneter Probenahmepanels minimieren Sie nicht nur Emissionen und Risiken, sondern vereinfachen zudem die Schulung von Bedienern und reduzieren das Fehlerpotenzial. Indem Bediener an praktischen und fortlaufenden Schulungen teilnehmen, können Fehler bei der Probenahme effektiv vermieden oder antizipiert und vorherrschende Probleme in bestehenden Probenahmesystemen besser ermittelt werden.



**Der Autor**  
**Matt Dixon,**  
Application Commercialization  
Manager, Swagelok Company

Wiley Online Library



Swagelok Company, Solon, Ohio, USA  
www.swagelok.de

Bilder © 2023 Swagelok Company

### Vollversion wird zum kostenfreien Standard

Der Messtechnikhersteller Vega stattet seine Sensoren und Feldgeräte jetzt standarmäßig mit einer breiten Palette an Tools zur Bedienung aus, denn die frühere kostenpflichtige Vollversion der DTM Collection wird zum kostenlosen Standard. Der enthaltene windowsbasierte DataViewer dient dem komfortablen Anzeigen, Analysieren, Verwalten und Archivieren von Feldgerätedaten, die lokal gespeichert werden, z.B. Parametrierungen, Messwertaufzeichnungen, Ereignisdaten und Echokurven. Ein Berechnungsassistent hilft bei komplexen



Behälterformen. Das Softwarepaket speichert die umfangreiche Gerätedokumentation einfach als druckbare PDF-Datei. Abgerundet wird das

Angebot durch myVEGA als zentraler Schnittstelle sämtlicher Bedientools. Dort lassen sich alle Daten zur Parametrierung oder Diagnose, Backups, Zugangscodes sowie Test- und Prüfdokumente bequem speichern und verwalten. Der Zugriff ist über sämtliche Bediengeräte möglich. Alle Daten können bei Bedarf unkompliziert mit dem Kundenservice geteilt werden. Der Kundenservice ist mit einem Klick von dort erreichbar, wo gerade mit dem Gerät gearbeitet wird – über die Tools-App oder in der Bediensoftware. [www.vega.com](http://www.vega.com)