

ANWENDERBERICHT

ÖLFREIE VAKUUMSYSTEME FÜR DEN EINSATZ AN GLOVEBOXEN

Drehzahlgeregelte Chemie-Membranpumpen



Vakuumentchnik im System

ÖLFREIE VAKUUMSYSTEME FÜR DEN EINSATZ AN GLOVEBOXEN

DREHZAHLGEREDELTE CHEMIE-MEMBRANPUMPEN

An Gloveboxen entfernen meist ölgedichtete Drehschieberpumpen die Luft aus Haupt- und Transferkammer. Hauptgrund hierfür sind oft die niedrigeren Investitionskosten im Vergleich zu anderen Vakuumtechnologien. Die durch den Dauerbetrieb der Drehschieberpumpe verursachten Energie-, Wartungs- und Instandsetzungskosten sind allerdings sehr hoch. Für den Betrieb an Gloveboxen reichen in vielen Fällen die Leistungsdaten einer vierstufigen Chemie-Membranpumpe aus. Durch den Einsatz von drehzahlgeregelten Chemie-Pumpständen werden die Mehrkosten der Beschaffung eines solchen Vakuumsystems durch die deutlich tieferen Betriebskosten in kürzester Zeit kompensiert, wie dies das Beispiel bei der Firma F. Hoffmann La Roche AG illustriert.

Daniel Guthauser ist seit 2004 bei der Firma F. Hoffmann La Roche AG in Basel der technische Verantwortliche für das Metallkatalyse-Labor. Er ist für die einwandfreie Funktion aller technischen Anlagen zuständig, damit die Chemiker und Laboranten ihre Versuche darin durchführen können. Die Druckautoklaven unterschiedlichster Grössen müssen für die Verfahrensforschung und Entwicklung immer wieder gewartet und angepasst werden. Die Vakuumversorgung der Glovebox war jahrelang sein Sorgenkind und er suchte nach einer geeigneten Lösung.

Herr Guthauser, welche Voraussetzungen bringen Sie für diese Tätigkeit mit?

Bevor ich meine Ausbildung zum Chemikanten (heute Chemie- und Pharmatechnologe) begann, hatte ich bereits eine Lehre als Automechaniker abgeschlossen. So habe ich unter anderem auch Löten und Schweißen gelernt. Für meine Tätigkeit als technischer Verantwortlicher in diesem Metallkatalyse-Labor kommt sowohl mein Fachwissen in der Chemie, als auch meine technische und elektronische Ausbildung zum Tragen.

Nebst den Reaktoren steht eine Glovebox in Ihrem Labor. Für welche Zwecke wird diese eingesetzt?

In erster Linie für die Lagerung der sauerstoffempfindlichen Metallkatalysatoren. Vereinzelt werden auch kleine Synthesen von weniger als 1g in der Glovebox durchgeführt. Da einerseits durch den Schleusenbetrieb, andererseits auch durch die Diffusion der Handschuhe immer etwas Sauerstoff in die Kammer gelangen kann, herrscht dort eine Überlagerung von 2-5 mbar Überdruck mit Argon als Schutzgas. Der Sauerstoffgehalt in der Kammer



Daniel Guthauser ist technischer Verantwortlicher für das Metallkatalyse Labor der Firma F. Hoffmann La Roche AG in Basel

ist kleiner 2 ppm. Dieser Wert wird permanent überwacht.

Kommen auch Lösemittel zum Einsatz?

Im Einsatz sind verschiedene Lösungsmittel, wie Ethanol, Methanol, Toluol, Triethylamin oder Methylchlorid. Daher wird die Argonüberlagerung ständig im Kreislauf über einen Kupferkatalysator und einen Filter mit Molekularsieb geführt. Der Kupferkatalysator dient zur Neutralisierung des Sauerstoffes, mit dem Molekularsieb werden die Lösemitteldämpfe aufgefangen.

Welche Aufgaben erfüllt die Vakuumpumpe bei der Glovebox?

Die Pumpe wird für drei unterschiedliche Prozesse benötigt. Erstens für die Druckstabilisierung in der Glovebox. Durch das Arbeiten mit den Handschuhen entsteht immer ein gewisser Überdruck. Um diesen zu korrigieren öffnet ein Ventil zur Pumpe, das den zu hohen Druck senkt. Zweitens für den

Inertisierungsprozess der Schleusen. Hier werden mehrere Zyklen gefahren, bei dem die Vakuumpumpe die Schleuse zuerst evakuiert, bevor sie dann mit Argon begast wird. Weiterhin wird die Vakuumpumpe bei der Regeneration der verschiedenen Filter verwendet.

Mit welchem Vakuumsystem wurde zuerst gearbeitet? Wie hat sich dieses bewährt?

Ursprünglich wurde vom Hersteller der Glovebox eine Drehschieberpumpe geliefert. Diese Pumpe lief während 24 Stunden im Dauerbetrieb, obwohl sie nicht ununterbrochen benötigt wurde. Da die Glovebox mit der Pumpe im Labor steht, war der Lärm der Pumpe eine Dauerbelästigung für die Mitarbeiter. Um diesem Lärm zu begegnen, wurde die Pumpe in einem schallisolierten Möbel aufgestellt. Dies wiederum verursachte eine hohe Wärmeentwicklung im Möbel, was generell zu Problemen und im Hochsommer, sogar zum Totalschaden der Drehschieberpumpe führte.

Am Anfang war die Lösemittelbelastung auch noch grösser. Der Filter mit dem Molekularsieb war viel schneller gesättigt und so kamen mehr Dämpfe ins Öl der Drehschieberpumpe, was eine halbjährliche Wartung zur Folge hatte. Später konnten dann die Service-Intervalle bis zu einem Jahr verlängert werden. Diese Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten verursachten entsprechend hohe Kosten. Aus diesen Gründen kam der Wunsch nach einer leiseren Pumpe, die nur dann läuft, wenn sie benötigt wird und weniger Wartungs- und Unterhaltskosten verursacht.

Wie sind sie vorgegangen?

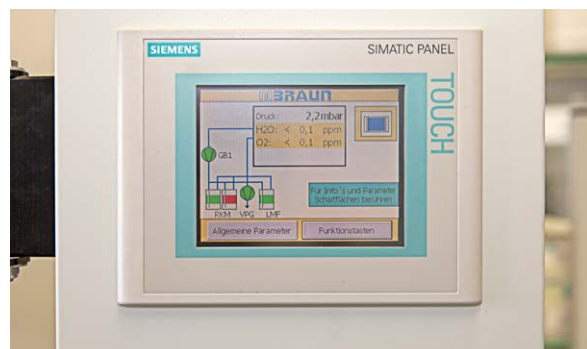
Ich habe mein Anliegen Roland Leu von der Firma VACUUBRAND geschildert. Er ist für mich seit Jahren die erste Ansprechperson, wenn es um Fragen im Zusammenhang mit Vakuum für Anwendungen im Labor geht. An Messen und bei seinen Besuchen hier in der ROCHE haben wir das Thema diskutiert. Bereits vor einiger Zeit hat er mir eine Chemie-Membranpumpe zum Testen vorbei gebracht. Zu Beginn waren wir erschrocken über den deutlich höheren Anschaffungspreis gegenüber der Drehschieberpumpe und warteten noch mit der Beschaffung. Nachdem die Probleme mit der Drehschieberpumpe nach wie vor da waren und das Vertrauen in die Beratung durch Roland Leu vorhanden war, kauften wir die vierstufige drehzahlgeregelte Chemie-Membranpumpe MV 10C NT VARIO für unsere Glovebox.



Glovebox in Kombination mit einer drehzahlgeregelten VARIO®-Membranpumpe



Vierstufige VACUUBRAND VARIO®- Membranpumpe MV 10C NT VARIO



Siemens Control Panel zur Konfiguration der Glovebox

Wie bewährte sich bis jetzt die drehzahlgeregelte Chemie-Membranpumpe?

Da das Endvakuum der Chemie-Membranpumpe nicht ganz so tief ist, wie das der Drehschieberpumpe, werden für den Schleusenbetrieb zwei Abpumpzyklen mehr benötigt als vorher. Diese Änderung kann problemlos in der Steuerung der Glovebox einprogrammiert werden. Da wir mehrheitlich die kleine Schleuse verwenden, die grosse Schleuse hingegen nur wenig benutzen und wir pro Zyklus jeweils nur auf 400 mbar begasen, ist der Mehrverbrauch durch Argon vernachlässigbar. Die drehzahlgeregelte Chemie-Membranpumpe MV 10C NT VARIO passt die Drehzahl des Motors dem Prozess an. Wenn an der Glovebox nicht gearbeitet wird, regelt die Pumpe die Drehzahl bis zum Stillstand zurück. Beim Arbeiten in der Box, beim Schleusenbetrieb und beim Regenerationsbetrieb geht dann die Drehzahl dem Bedarf entsprechend hoch. Die drehzahlgeregelte Chemie-Membranpumpe ist daher bedeutend leiser, die Stromaufnahme und die Wärmeentwicklung wesentlich geringer.

Durch die Drehzahlregelung werden die Standzeiten der Membranen- und Ventile deutlich verlängert. Dank der hohen chemischen Beständigkeit können Lösemitteldämpfe der trocken verdichtenden und chemisch beständigen Membranpumpe nichts anhaben. Die Pumpe ist nun schon seit bald vier Jahren im Dauereinsatz und es war bis heute noch keine Wartung oder Instandsetzung notwendig. Auf diese Weise zahlt sich der doch höhere Anschaffungspreis der Chemie-Membranpumpe mit der Zeit aus. Gemäss den Angaben von VACUUBRAND wird eine Wartung (Wechsel von Membranen und Ventile) voraussichtlich nach 10 Jahren fällig sein. Der Service kann bei uns in der ROCHE durchgeführt werden, unsere Mechaniker sind im Werk bei VACUUBRAND geschult worden.

Und wie lautet Ihr Fazit?

Die Erwartungen wurden erfüllt, meine anfängliche Skepsis beseitigt. Der Wechsel der Vakuumpumpe ergibt eine wesentliche Verbesserung: Deutlich weniger Lärm, ein sauberes, ölfreies Vakuum, keine Öllecks und keine Öldämpfe. Bis jetzt keine Wartungs- und Unterhaltskosten. Mit der drehzahlgeregelten Chemie-Membranpumpe MV 10C NT VARIO haben wir das optimale Vakuumsystem für unsere Glovebox gefunden. Der Wechsel ist klar ein Gewinn.

KONTAKT

VACUUBRAND GMBH + CO KG
Alfred-Zippe-Straße 4
97877 Wertheim, Deutschland

T +49 9342 808-5550
F +49 9342 808-5555
info@vacuubrand.com
www.vacuubrand.com