

Alles fest? Schwingungsuntersuchung an Spannmuffenverbindungen

Immer wieder wird uns diese Fragestellung vorgelegt: Führen Schwingungen zum Lösen von Schraubverbindungen?

Für einen unserer Kunden aus der chemischen Industrie wurde zu diesem Thema eine gezielte Untersuchung an Spannmuffenverbindungen durchgeführt. Die Spannmuffen werden in Verbindung mit einer Kammprofilichtung für die Montage von Druckmanometern eingesetzt. Dabei wird die Dichtung anhand einer statischen Vorspannkraft montiert. Da in der Vergangenheit wiederholt Leckagen festgestellt wurden und die Ursache hierfür nie geklärt werden konnte, sollten jetzt neue Dichtungen eingesetzt werden, die im Gegensatz zu den Vorgängern mit einem definierten und deutlich erhöhten Anzugsmoment zu montieren sind. Um die Eignung dieser neuen Spannmuffenverbindung im Vorfeld zu untersuchen, haben wir gemeinsam ein Versuchsprogramm zur messtechnischen Überprüfung entwickelt.

An einem speziell abgestimmten Rohrleitungsabschnitt werden in unserem Labor in Rheine (Abbildung 1) verschiedene Anordnungen von Spannmuffen einem schwingungstechnischen Dauerschwingversuch unterzogen.

Dieser „Armaturenbaum“ wurde mit Hilfe eines Unwuchterregers in Resonanzschwingungen versetzt, so dass die zulässigen Werte für Rohrleitungsschwingungen (VDI 3842) während des Versuches nicht überschritten wurden. Dabei ist eine ganze Reihe der Spannmuffen unter realistischen Bedingungen und Lastfällen schwingender Belastung ausgesetzt worden. Zur Online-Überprüfung der Vorspannkraft wurden die Spannmuffen mit Dehnungsmessstreifen appliziert (Abbildung 2). So konnte sowohl die mögliche Veränderung der statischen Vorlast als auch der dynamischen Last der Spannmuffe während der Versuche „online“ beobachtet werden.

Das Ergebnis war eindeutig: Unter den gegebenen Lastfällen und Montagebedingungen ist die Verbindung „dauerfest“. Ein zusätzlicher Test mit extremer dynamischer Belastung weit oberhalb der Richtwerte für zulässige Rohrleitungsschwingungen überstand die Verbindung anstandslos, während der eigentliche Rohrleitungsstutzen versagte und ein mechanischer Anriss im Bereich einer Schweißnaht auftrat.

MASCHINENDYNAMIK



Abbildung 1: Modellleitung für die Aufnahme von Druckmessgeräten



Abbildung 2: Spannmuffe mit Dehnungsmesstreifen



Kontakt:

Dr.-Ing. Christian Jansen

Telefon: +49 5971 9710-30

c.jansen@koetter-consulting.com