

Neuentwicklung „Magic Tube“

Basierend auf dem erfolgreichen Konzept des 3D-Schwingungstilgers Magic Cube wurde im Hause KCE eine neue Tilgerkonstruktion entwickelt, mit der sich Schwingungen noch effektiver reduzieren lassen. Die Bauweise des neuen „Magic Tube“ ermöglicht es den Ingenieuren, vor Ort verschiedene Variablen am System exakt auf die Gegebenheiten einzustellen. Die intensive Forschung hat sich gelohnt: eine erhöhte Einsetzbarkeit des Tilgers sowie deutlich optimierte Ergebnisse bei der Schwingungsreduzierung bestätigen den Erfolg.

Ein erhöhtes Schwingungsniveau führt stets zu erhöhten Beanspruchungen von Maschinen und Anlagen. Die Ursachen hierfür können unterschiedlichster Natur sein. Bezogen auf Verdichteranlagen können dies erhöhte dynamische Erregerkräfte durch die Maschine, ein erhöhtes Pulsationsniveau in der angeschlossenen Rohrleitung oder aber ein verstärktes Übertragungsverhalten der schwingenden Struktur sein.

Bei Rohrleitungsabschnitten reichen unter Umständen bereits geringe Erregerkräfte – bspw. durch Druckpulsationen – aus, um ein kritisches Schwingungsniveau zu erreichen. Die Ursache hierfür sind häufig resonanzbedingte Verstärkungsmechanismen.

Um dem kritischen Resonanzfall entgegen zu wirken, bieten sich mehrere Minderungsmöglichkeiten an. Klassische Maßnahmen sind die Verstimmung des Systems bspw. durch den Einbau von zusätzlichen Stützen und der damit zunehmenden Steifigkeit oder aber die Implementierung von zusätzlicher Dämpfung. Beide Maßnahmen sind stets an die Kopplung der Rohrleitung an deren Umgebung gebunden. Je nach Gegebenheit ist dies nur unter enormem konstruktiven Aufwand möglich. Eine ebenfalls zielführende und besonders effektive Alternative stellt das Prinzip der Schwingungstilgung dar. Dieses basiert lediglich auf der geschickten Kopplung einer Tilgermasse an die Rohrleitung.

Mit dem bereits bewährten und patentierten 3D-Schwingungstilger Magic Cube hat KCE zahlreiche Erfahrungen auf diesem Gebiet gesammelt. Um jedoch das Schwingungsniveau noch weiter zu reduzieren, muss eine optimierte Anpassung der Tilgerparameter an die vorzufindende Struktur erfolgen.

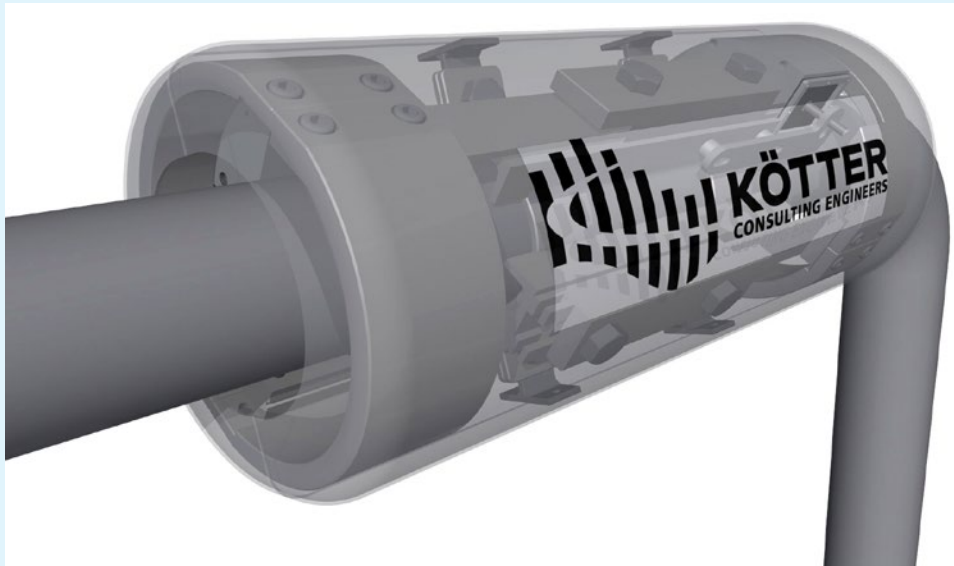
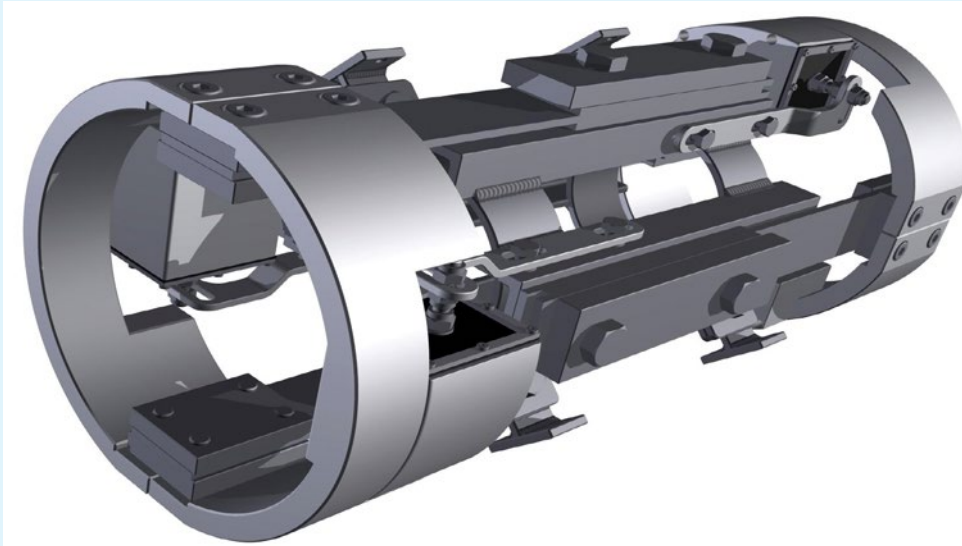
Dazu wird ein bzgl. der Parameter Tilgermasse, Tilgerfrequenz und Tilgerdämpfung vor Ort variabel einstellbares Tilgerkonzept benötigt. Um diesem zu entsprechen wurde im Hause KCE weitere intensive Entwicklungsarbeit getätigt, welche letztendlich eine neue Tilgerkonstruktion – den Magic Tube – zum Vorschein brachte, Abbildung 1.

Die wesentliche Weiterentwicklung zum Magic Tube basiert auf dem geänderten Federsystem. Hier wird durch variabel definierbare Einspannbedingungen eine für die Schwingungsreduktion notwendige Anpassung der Tilgerfrequenz ermöglicht.

Zur Implementierung der für einen breitbandigen Anwendungsbereich notwendigen Dämpfung wird auf das bereits beim Magic Cube bewährte hochviskose Dämpferöl zurückgegriffen. Dessen geschwindigkeitsproportionale Scherkräfte werden in einer Dämpferleinheit genutzt und bieten einen einstellbaren Dämpfungsgrad.

Auf Basis der frei einstellbaren Parameterkonfiguration ist der Tilger somit zur Reduzierung an beliebige resonanzbasierte Schwingungsprobleme einsetzbar. Die hierzu im Labor von KCE durchgeführten Untersuchungen haben den erzielbaren Minderungserfolg anhand einer untersuchten Rohrleitungsstruktur mit einem Reduktionsfaktor von über 20 (!) bereits mehr als bestätigt.

MASCHINENDYNAMIK



Neu entwickelter Tilger in 2D-Ausführung (oben)
und im eingebetteten Zustand (unten)



Kontakt:

M.Sc. Patrick Tetenborg
Telefon: +49 5971 9710-46
p.tetenborg@koetter-consulting.com