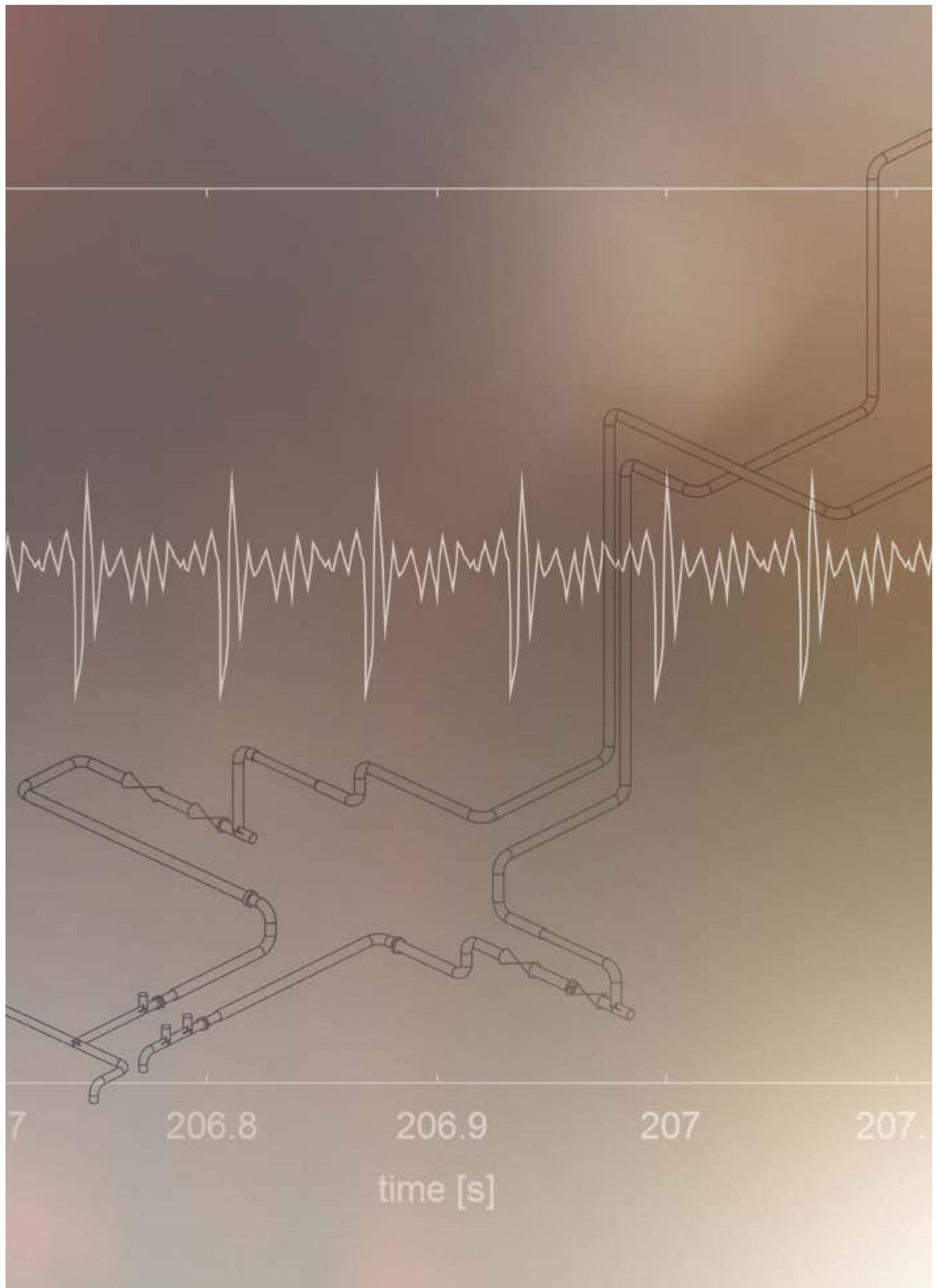


LEWA Pulsationsstudien

Zur Analyse von Rohrleitungssystemen.



Speziell bei oszillierenden Verdrängerpumpen muss die Wechselwirkung der Pumpe mit angeschlossenen Rohrleitungen und Anlagenteilen beachtet werden.

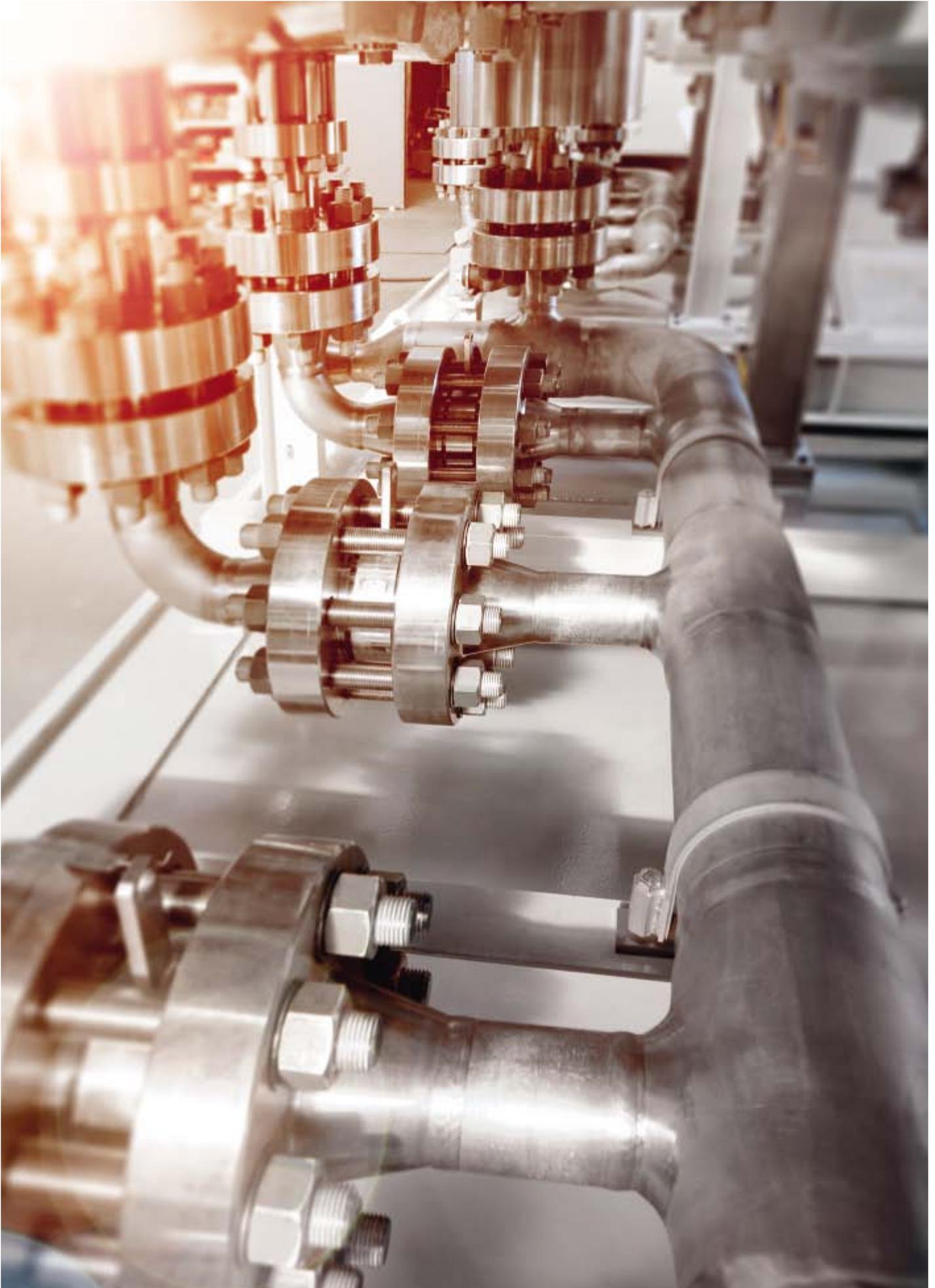
Mit einer Installationsüberprüfung stellen Sie schon im Planungsstadium sicher, dass das Gesamtsystem (Pumpe mit Rohrleitung) zuverlässig funktioniert. Sie verhindern durch genaue Berechnung typische Betriebsprobleme wie: Kavitation, unzulässig hohe Druckpulsationen oder Ermüdungsschäden an Rohrleitungen und Komponenten.

Die Durchführung einer akustischen Analyse empfehlen wir für:

Eine optimale Auslegung: Zusammenspiel von Pumpe und Rohrleitung wird bereits in der Planungsphase analysiert. Ziele sind:

- Ein sicherer Dauerbetrieb: Einhaltung vorgegebener Grenzwerte bei Druckpulsation und Verlängerung der Lebensdauer des Gesamtsystems
 - Die Erhöhung der Verfügbarkeit: Verbesserung der Betriebssicherheit und Senkung der Wartungskosten
-

Eine individuelle Systemoptimierung: Systematische Ursachenanalyse für kritische Betriebszustände bei bestehenden Anlagen



LEWA Pulsationsstudien. Die Vorteile auf einen Blick.

1



Effizient

LEWA erstellt akustische Analysen (Pulsationsstudien) im eigenen Haus. Das spart Ihnen den Umweg über einen externen Dienstleister und macht die Durchführung der Studien höchst effizient.

2



Erfahren

Unser jahrzehntelanges Know-how als Pumpen- und Systemhersteller fließt direkt in die Analyse ein

3



Einzigartig

Als weltweit einziger Pumpenhersteller können wir numerische Simulationen durchführen und auf API 674-Kriterien prüfen

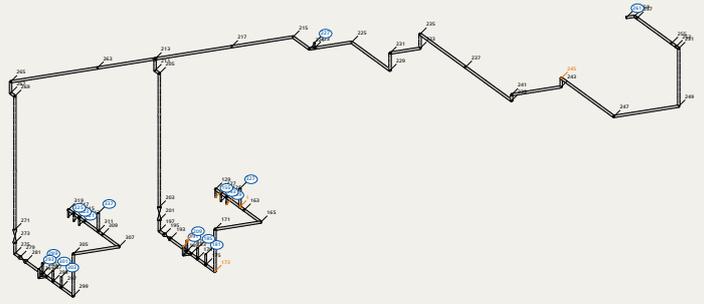
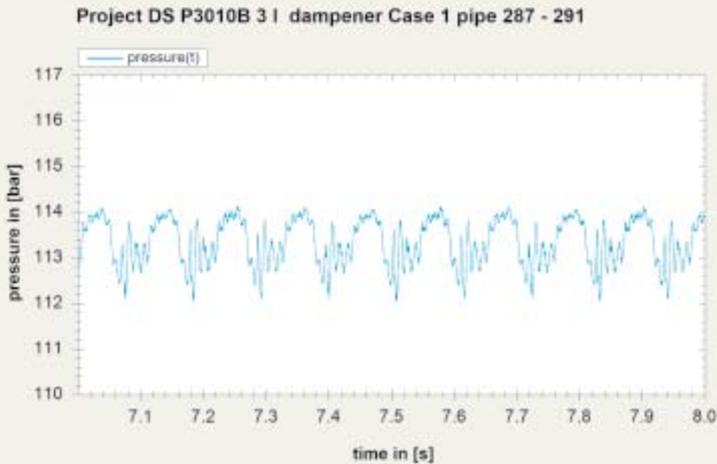
4



Detailliert

Der Abschlussbericht, den Sie am Ende erhalten, enthält eine ausführliche Diskussion der Ergebnisse, die graphische Präsentation aller Simulationsergebnisse sowie konkrete Empfehlungen zur Optimierung der Anlage.

Reduzierte Lebenszykluskosten durch optimale Auslegung.



Berechnungsmethoden

Es stehen zwei Modellierungsvarianten zur Verfügung, die in Anlehnung an den API 674 Standard als Approach I und Approach II bezeichnet werden. Bei beiden Methoden kommt ein modernes, numerisches Berechnungsverfahren zum Einsatz.

Approach I

Basierend auf einer stark vereinfachten Modellierung des Netzwerks ist Approach I in den meisten Fällen für Rohrleitungssysteme mit Pumpen von kleiner bis mittlerer Leistung geeignet. Bei dieser Methode werden der Hauptrohrleitungsstrang und die pumpennahe Umgebung untersucht. Der akustische Einfluss von Verzweigungen und Armaturen wird vernachlässigt. Das Modell basiert auf einer einfachen schematischen Skizze, die der Auftraggeber zur Verfügung stellt. Umfangreiche Isometrien werden nicht benötigt. Diese Methode liefert einen guten quantitativen Überblick über das grundlegende Druckpulsationsverhalten in der Rohrleitung.

Approach II

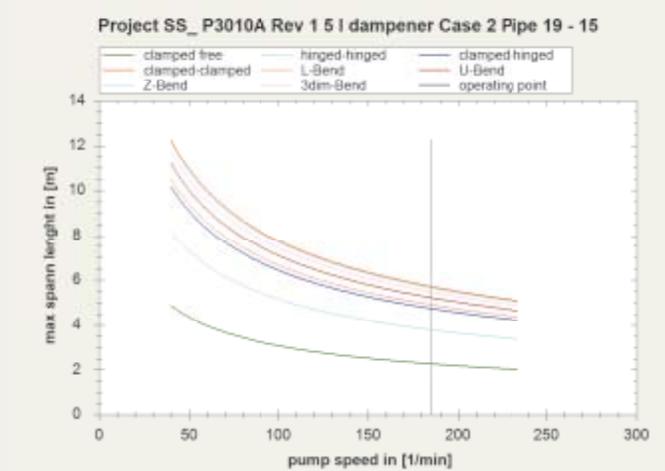
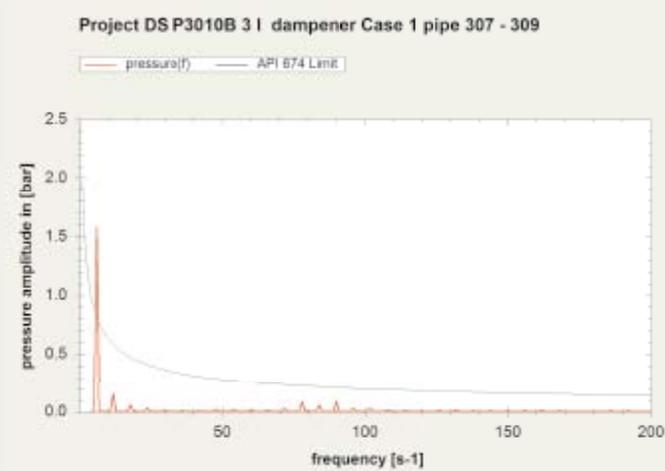
Anhand der originalen Isometrien wird in Approach II ein vollständiges, detailliertes Modell des Rohrleitungsnetzes erstellt. Die akustischen Eigenschaften aller im System vorhandenen Komponenten wie Bögen, Ventile, Verzweigung etc. fließen in die Berechnung mit ein. Es können Aussagen über Druck-Zeit-Verläufe in jedem Bereich des Rohrleitungssystems gemacht werden. Insbesondere bei komplexen Rohrleitungssystemen oder Pumpen höherer Leistung sollte zwingend diese Berechnungsmethode herangezogen werden. Die detaillierte Modellierung ermöglicht außerdem, falls erforderlich, eine weiterführende mechanische Analyse.

Empfehlungen

Wir empfehlen eine Studie nach Approach II durchzuführen, wenn mindestens einer der folgenden Punkte erfüllt ist:

- Mehr als 50 kW hydraulische Leistung
- Hubfrequenz größer als 200 U/min
- Komplexes Rohrleitungsnetzwerk
- Kritischer Prozess
- Kritisches Fluid

Wenn es sich um sehr kurze und einfache Rohrleitungssysteme handelt, ist es zumeist ausreichend, die Anlage nach dem Approach I Standard zu untersuchen. Dies muss für jeden Einzelfall individuell entschieden werden.



Beurteilung nach API 674

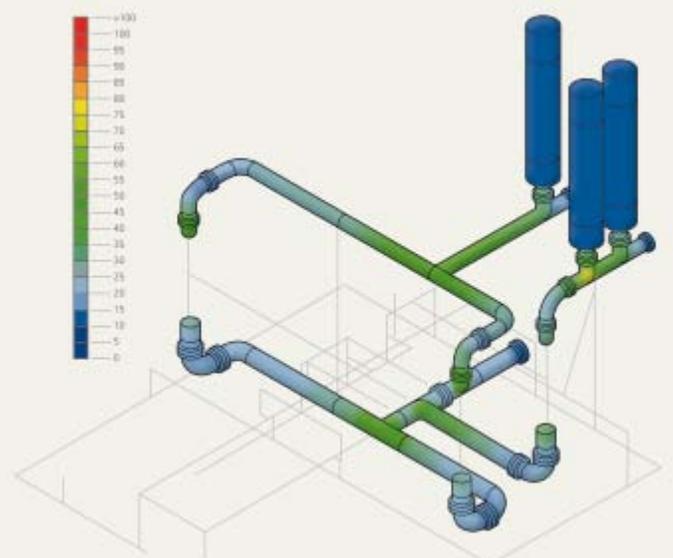
Diese Dienstleistung bieten wir als weltweit einziger Pumpenhersteller. Ohne zeitintensive Umwege über externe Institutionen bekommen Sie so genaue Aussagen. In diesem Fall wird das Rohrleitungssystem nach folgenden Kriterien geprüft:

- Vergleich der zu erwartenden Druckamplituden mit den max. zulässigen Werten nach API 674
- Kontrolle des minimalen Drucks im System zur Vermeidung von Kavitation
- Berechnung des Abstands zwischen maximalem Druck im System und dem Einstelldruck des Sicherheitsventils
- Ausreichender Abstand der Pumpenanregungsfrequenz von den mechanischen Eigenfrequenzen des Rohrleitungssystems. Daraus resultieren Spann­längenempfehlungen.

Unter Berücksichtigung der Komplexität des Systems, der Kinematik der Zylinderzahl und des Regelbereichs der Pumpe sowie den Eigenschaften des Fluids überprüfen wir Ihre Installation.

Mechanische Analyse

Wurde eine Pulsationsstudie nach Approach II durchgeführt, besteht die Möglichkeit einer weiterführenden mechanischen Analyse. Dazu werden detaillierte Informationen über die Rohrleitungs­befestigungen benötigt. Die Ergebnisse liefern Aussagen über die zu erwartenden mechanischen Spannungen, Kräfte, Momente und Auslenkungen. Sie erhalten eine ausführliche mechanische Beurteilung Ihres Rohrleitungsnetzwerkes. Mögliches Optimierungspotential wird aufgezeigt.





Erforderliche Informationen

Zur Durchführung einer akustischen Studie benötigen wir folgende Daten von Ihnen:

- Fluiddaten: Dichte, Viskosität, Schallgeschwindigkeit, Dampfdruck
- Detaillierte Beschreibung der Betriebszustände:
 - Welche Pumpe läuft (mit welchem Versatz zueinander – falls mehrere Pumpen gleichzeitig laufen)
 - Hubfrequenz
 - Ventilkonfiguration (welche offen/geschlossen)
 - Welches Fluid wird gefördert
 - Informationen zu den Drücken auf Druck- und Saugseite
- Schematische Skizze (inkl. Längenangaben/Rohrleitungsklassen) des Rohrleitungsnetzwerkes (Approach I)
- Finale Isometrien und R&I-Fließ-Schemas (Approach II)
- Position und Ausführung der Rohrleitungsbefestigung (mechanische Analyse)

Ergebnis einer akustischen Analyse

Individuelle Lösungsvorschläge zur Minimierung der Druckpulsationen und der daraus resultierenden mechanischen Beanspruchung der Anlage

Optimale Pumpen-Dämpfer-/Resonator-Konfiguration

Empfehlung für den maximalen Abstand zwischen den Rohrleistungsbefestigungen (Spannlängen)

Ermittlung kritischer Betriebszustände

Beurteilung der Anlage nach verschiedenen Kriterien (z.B. API 674)

Vorhersage der Druckamplituden in allen Teilen des Rohrleitungssystems



Ihre lokale Vertretung:

LEWA GmbH
Ulmer Straße 10
71229 Leonberg
Germany

Telefon +49 7152 14-0
Fax +49 7152 14-1303
sales@lewa.de
www.lewa.de