

## Ausgezeichneter Nachwuchs.



In diesem Jahr freuen wir uns besonders über die Auszeichnung zweier Nachwuchs-Ingenieure

aus dem Hause KÖTTER. Henning Ledendecker erzielte im Rahmen des EFRC Student Workshop mit seiner Hausarbeit über die Auslegung und Dimensionierung eines Kolbenverdichters einen hervorragenden zweiten Platz.

Außerdem wurde Patrick Tetenborg, KÖTTER-Mitarbeiter und Doktorand an der TU Dortmund, für seinen Vortrag über eine von ihm entwickelte adaptive Pulsationsdämpferplatte auf der EFRC-Conference in Düsseldorf auf den zweiten Platz gewählt. Dort fanden am 15. September auch beide Preisverleihungen statt.

Die neuesten Ergebnisse aus aktuellen Messungen der neuartigen Dämpferplatte stellen wir Ihnen auch am 26./27. Oktober auf unserem 20. Workshop Kolbenverdichter vor.

Mehr Informationen zu dieser Veranstaltung finden Sie auf Seite 6 ...

Ihr Dr.-Ing. Johann Lenz

## Inhalt

- **Brummender Wärmetauscher.**
- **Umbau und Erneuerung von bestehenden LDPE Anlagen.**
- **OMA erweitert das KCE-Leistungsspektrum.**
- **Henning Ledendecker erhält Auszeichnung des EFRC.**
- **Jubiläumsveranstaltung: 20. Workshop Kolbenverdichter.**
- **Get-Together-Days 2016.**

## Brummender Wärmetauscher.

Manchmal treten an Rohrbündel-Wärmetauschern auch nach mehreren Jahren problemlosen Betriebs auffallende Geräusche wie z. B. Einzeltöne oder Brummen bei bestimmten Betriebsbedingungen auf. Die Ursache hierfür ist oft eine Verknüpfung verschiedener Phänomene wie z. B. Wirbelablösungen, akustische Quer- oder Längsmoden, fluiddynamische Instabilitäten, thermoakustische Effekte oder auch Turbulenz-Erregungen, die besonders bei Flüssigkeiten eine Rolle spielen. Darüber hinaus kann auch der Einfluss von möglichen Strukturresonanzen mitwirken, die dann neben der Geräuschbelastung zu wiederkehrenden Schäden, wie z. B. Rissbildung an Rohren oder sonstigen Undichtigkeiten führen. Um gezielt dem „Verursacher“ auf die Spur zu kommen, ist eine detaillierte Analyse erforderlich. So auch im nachfolgenden Projektbeispiel:

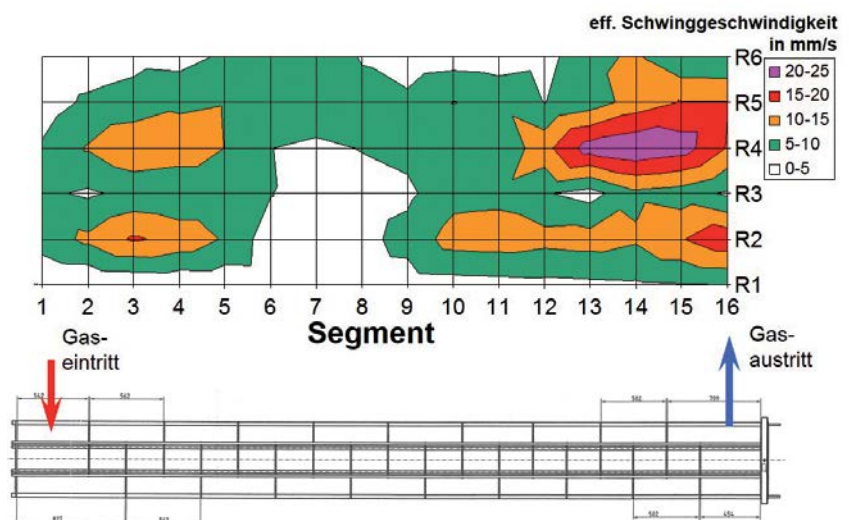


Abb. 1:  
Gemessene Schwinggeschwindigkeit auf der Manteloberfläche des Wärmetauschers

Nach einem Umbau trat an einem liegenden Wärmetauscher ein intensives Brummen mit einer Frequenz von 245 Hz auf.

Nachdem die Frequenz sowohl im Luftschall als auch im Mantelraum stromab des Wärmetauschers festgestellt wurde, ist eine Körperschallvermessung der Manteloberfläche in dem bemängelten Betriebszustand durchgeführt worden (siehe Abb. 1).

Es zeigten sich erhöhte Schwingungen in den Segmenten kurz vor und am Gasaustritt. Ein Vergleich der Berechnungen zur Wirbelablösefrequenz und der auftretenden akustischen Quermoden mit den Messergebnissen brachte den entscheidenden Hinweis auf die Wirkungskette. Die Anregung erfolgt über die Wirbelablösung an den Rohren, die im Bereich der hinteren Segmente mit einem akustischen Quermode und der Struktureigenfrequenz

## KCE-Veranstaltungen 2016

- **Seminar Schwingungen an Maschinen und Anlagen**  
25. Oktober 2016  
Referent: Dipl.-Ing. Robert Missal
- **20. Workshop Kolbenverdichter**  
26. und 27. Oktober 2016  
Fachvorträge – Fachausstellung – Versuchsvorführungen – Networking
- **Seminar Technische Akustik**  
29. und 30. November 2016  
Referenten: Dipl.-Ing. Robert Missal und Dipl.-Ing. Patrick Waning

Weitere Informationen und Anmeldung unter: [www.koetter-consulting.com](http://www.koetter-consulting.com)

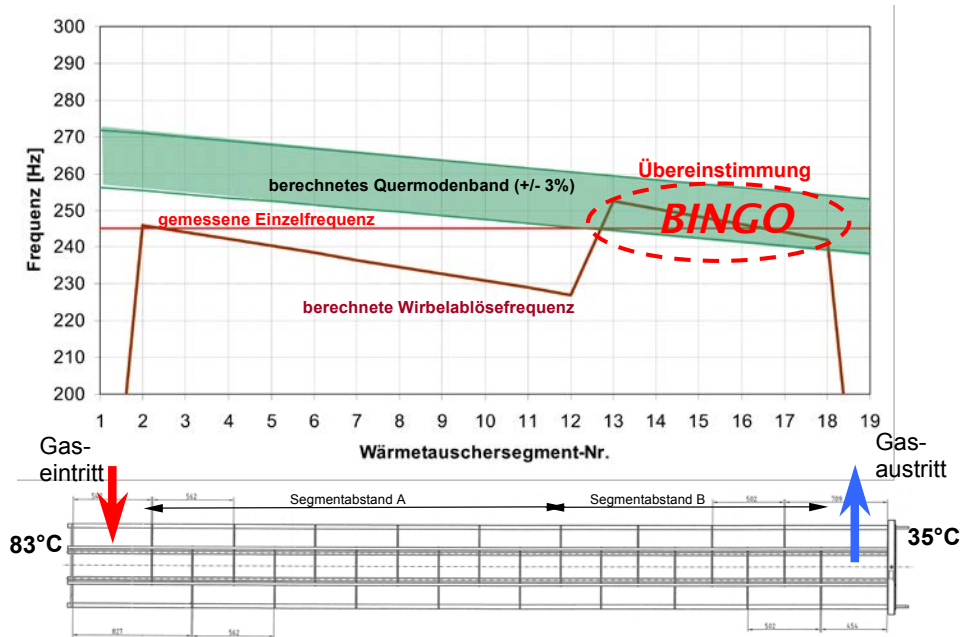
Fortsetzung von Seite 1

korrelieren (siehe Abb. 2). Da nun die Wirkungsmechanismen bekannt sind, ist die Auslegung gezielter Maßnahmen möglich. Im vorliegenden Fall wurde durch den Einbau zusätzlicher Zwischenbleche die Strömungsgeschwindigkeit so verringert, dass die „Koinzidenz“ zwischen Anregfrequenz und akustischen Eigenfrequenzen nicht mehr auftritt und die Anlage ohne störenden Einzelton betrieben werden kann.

Abb.2:  
Vergleich von Berechnung  
und Messung



Dipl.-Ing. Franz-Josef Düttmann  
Telefon: +49 5971 9710-26  
fj.duettmann@koetter-consulting.com



## Umbau und Erneuerung von bestehenden LDPE Anlagen. Wie gelingt die schwingungstechnische Absicherung bei unzuverlässiger Datenbasis?

Die Erhöhung der Kapazität oder die Verbesserung der Qualität von LDPE (Low Density Polyethylene) in bestehenden Produktionsanlagen hat in der Regel größere Umbaumaßnahmen zur Folge. Auch der Austausch einzelner Anlagenkomponenten nach Erreichen ihrer Lebensdauer, wie z.B. Zwischen- oder Nachkühler, kann das schwingungstechnische Verhalten der Anlage empfindlich stören. Veränderte Leitungslängen führen plötzlich zu hohen Rohrleitungsschwingungen, hervorgerufen durch Pulsationen im Inneren des Rohrleitungssystems. Verursacht werden diese hauptsächlich durch das Herzstück der Anlage, dem Höchstdruckkolbenverdichter (Hyperkompressor), der das Ethylen bis zu etwa 3000 bar komprimiert.

Deshalb wird im Rahmen der Planungsarbeiten zur schwingungstechnischen Absicherung in der Regel auch eine theoretische Pulsationsstudie durchgeführt. D.h. durch akustische und strukturmechanische Simulation wird die zu erwartende Pulsations- und Schwingungssituation für den Umbauzustand (Revamp) berechnet.

Gerade bei älteren Anlagen gibt es jedoch vielfach größere Unsicherheiten bezüglich der Eingangsdaten, die für die

Modellbildung, Berechnung der Studie als auch die Bewertung der Ergebnisse erforderlich sind.

Nachfolgend sind einige Beispiele hierzu genannt:

- Technische Dokumentation zu den Kompressoren (Primary- und Secondary-Compressor bzw. Hyperkompressor)
- Schnittzeichnungen der Zylinder und Verdichterventile
- „As built“-Zustand des Rohrleitungssystems
- Verschmutzungszustand (z.B. Wachsablagerungen) innerhalb der Zylinder, Rohrleitungen etc.
- Welche Blenden sind an welcher Position eingebaut?
- Bei Parallelbetrieb von mehreren Verdichtern: Ändert sich die Phase der Kurbelwellenwinkel zwischen den Maschinen?
- Ist das Pulsationsniveau innerhalb des Leitungssystems im aktuellen Zustand bekannt, d.h. vor dem Umbau?

Zur Schließung der auftretenden Wissenslücken kann man sich jedoch einen Vorteil der Altanlagen zu Nutze machen: Es gibt sie bereits, sie sind schon Wirklichkeit! Daher ist es möglich, das reale Verhalten beim Betrieb der Anlage zunächst im Zustand vor dem Umbau zu vermessen. Mit Hilfe der gemessenen Daten können die unsicheren Modell- und Berechnungsparameter angepasst und abgeglichen werden. Damit erhält man schließlich doch ein verlässliches Werkzeug, d.h. ein Computermodell, mit dem zuverlässige Vorhersagen zum schwingungstechnischen Verhalten für den umgebauten Zustand der Anlage gewonnen werden können. Insbesondere können notwendige akustische (Pulsationen) oder strukturmechanische Maßnahmen rechtzeitig in die Planung einbezogen und ausgearbeitet werden.

Je nach Aufgabenstellung werden im ersten Schritt bei der messtechnischen Untersuchung die Pulsationen im Rohrleitungssystem im Niederdruckbereich (Primary

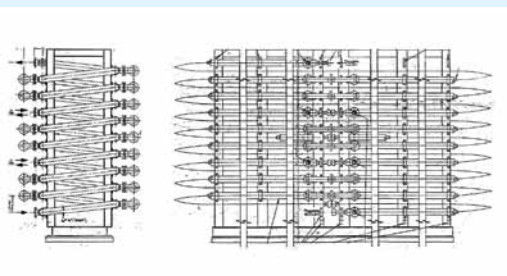


Abb. 1:  
Schematischer Aufbau  
des Zwischenkühlers

# OMA erweitert das KCE-Leistungsspektrum.

**Resonanzen können unzulässig hohe Schwingungen verursachen. In der Planungsphase oder bei Schwingungsproblemen ist deshalb die genaue Kenntnis der Eigenfrequenzen notwendig. Zur genaueren und valideren Bestimmung der Eigenfrequenzen – auch unter schwierigen Bedingungen – setzt KÖTTER Consulting Engineers (KCE) jetzt auch Methoden der Operational Modal Analysis (OMA) ein.**

Im Folgenden stellen wir kurz das neue Analyseverfahren vor. Anschließend zeigen wir anhand eines Projektbeispiels den praktischen Einsatz und die Vorteile für unsere Kunden. Weitere Anwendungsbeispiele sind Rohrleitungen, Gebäudedecken, Stahlbau und schwingungsisolierte Aufstellungen.

Die Operational Modal Analysis (OMA) ist eine Weiterentwicklung der Modalanalyse. Mit beiden Verfahren können Eigenfre-

quenzen, Eigenformen und zugehörige Dämpfungswerte von Strukturen bestimmt werden. Bei der experimentellen Modalanalyse werden die Strukturen gezielt mit bekannten (gemessenen) Anregungen in Schwingungen versetzt und die Schwingungsantwort gemessen. Aus dem Verhältnis von Antwort und Anregung (Übertragungsfunktion) können die benötigten Informationen abgeleitet werden. Wenn die Anregung zu klein oder wegen äußerer Störungen nicht bekannt ist, kann die

Modalanalyse nicht eingesetzt werden. Für diese Fälle gibt es die OMA. Entwickelt wurde sie ursprünglich für sehr große Strukturen wie Gebäude und Brücken. Bei diesen Strukturen ist die gezielte Schwingungsanregung ohne zusätzliche Störungen durch z. B. Wind meist technisch ausgeschlossen. Die Lösung für diese Problemfälle ist einfach: nur die Schwingungsantwort wird analysiert und die Anregung erfolgt durch die Umwelt – oder im Betrieb durch die Struktur selbst. Besitzt die (unbekannte) Anregung gewisse Eigenschaften, können rein aus den Antwortsignalen die Eigenfrequenzen, Eigenformen und Dämpfungen abgeleitet werden. Aktuelle Weiterentwicklungen und neue Algorithmen ermöglichen jetzt auch den Einsatz von OMA in den Bereichen Maschinen und Anlagen, wie das folgende Projektbei-

Compressor) als auch im Hochdruckbereich (Zwischenstufe und Enddruck Secondary Compressor) gemessen. Für den Fall, dass in den Hochdruckleitungen keine entsprechenden Drucksensoren verfügbar sind, können die Pulsationsmessungen auch indirekt über eine von KÖTTER Consulting Engineers (KCE) abgestimmte Applikation von Dehnungsmessstreifen (DMS) vorgenommen werden. Der Verdichtungsprozess der Hyperverdichter (Zylinderinnendruck Secondary Compressor) kann ebenfalls über DMS, z.B. an den Dehnschrauben der Hochdruckzylinder, erfasst werden.

Bei der von KCE empfohlenen Vorgehensweise ergeben sich sechs grundlegende Arbeitsschritte (6-Punkte Ansatz):

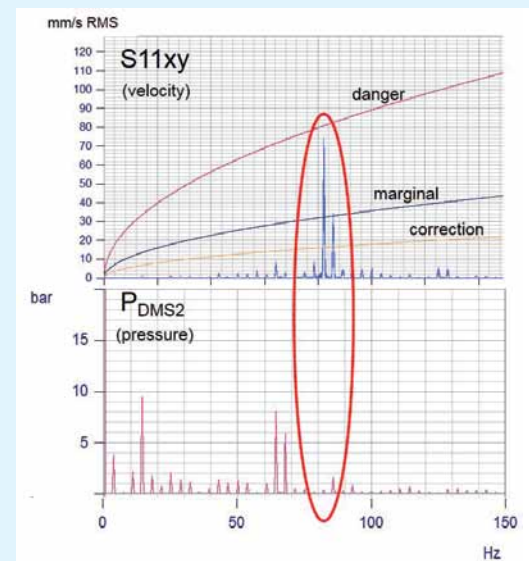
1. Messtechnische Bestandsaufnahme
2. Abstimmung des/der Modells/Parameter auf die Messergebnisse
3. Pulsationsberechnungen
4. Strukturdynamische Berechnungen
5. Minderungsmaßnahmen prüfen und auslegen
6. Kontrollmessung nach Wiederinbetriebnahme der Anlage

In der Vergangenheit hat sich das Vorgehen bereits mehrmals bewährt. Wie z.B. in einer LDPE-Anlage, in der an den Zwischenkühlern des Hyperverdichters häufig Lecks an den Wassermänteln aufgetreten sind. Der Betreiber beobachtete zum Teil starke mechanische Schwingungen in bestimmten Bereichen der Kühler. Als Ursache wurden

überhöhte Pulsationen vermutet und es sollten Lösungen zu dieser Problematik mit Hilfe einer theoretischen Studie erarbeitet werden. KCE konnte den Betreiber überzeugen, zunächst eine messtechnische Bestandsaufnahme der Situation vor Ort vorzunehmen.

Als ein wesentliches Ergebnis der Messungen stellte sich heraus, dass die auffälligen Kühlerschwingungen nicht auf überhöhte Pulsationen im Bereich der Zwischenkühler zurückzuführen waren, s. Abb. 2. Vielmehr zeigte sich, dass lokale strukturmechanische Resonanzen am Kühler die Schäden an den Wassermänteln verursachten. Die kritischen Resonanzen waren im Wesentlichen auf Alterungserscheinungen der Kühlerstruktur zurückzuführen. Damit kam als Lösungsansatz entweder die Überarbeitung der vorhandenen Kühlerstruktur oder der komplette Austausch der Kühler in Frage. Der Betreiber entschloss sich letztendlich für den Austausch der Zwischenkühler. Für die neuen Kühler wurden dann entsprechend die pulsationstechnischen Auswirkungen als auch die strukturdynamischen Eigenschaften auf den gesamten Kühleraufbau im Rahmen einer Studie überprüft. Die Anlage läuft seit der Wiederinbetriebnahme nunmehr ohne schwingungstechnische Auffälligkeiten.

Das Beispiel zeigt, dass gerade bei bestehenden Anlagen eine Lösung gefunden werden kann, wenn individuelle Eigenschaften und Zusammenhänge



**Abb. 2:**  
Frequenzspektren der Messwerte, oben: Schwinggeschwindigkeit an einer Position auf der Rohrleitung des Zwischenkühlers, unten: Pulsation (dynamischer Druck) vor Austritt des Kühlers

jeder Anlage durch den ersten Schritt des beschriebenen 6-Punkte Ansatzes – der messtechnische Bestandsaufnahme – aufgedeckt werden.



**Dr.-Ing. Jan Steinhausen**  
Telefon: +49 5971 9710-64  
j.steinhausen@koetter-consulting.com

spiel von KCE eindrucksvoll zeigt.

In diesem Projekt wurde die OMA bei der Untersuchung erhöhter Schwingungen an der Kältemittel-Verdichteranlage aus Abbildung 1 eingesetzt. Die untersuchte Anlage bestand aus drehzahlfestem Asynchronmotor (6 kV, 50 Hz, 520 kW), Kupplung und Schraubenverdichter und war auf einem gemeinsamen Grundrahmen schwingungs isoliert aufgestellt. Bei Betrieb wurden vom Personal überhöhte Schwingungen bemängelt. Der Ursache-Wirk-Mechanismus für das auffällige Schwingverhalten war nicht bekannt. Aus diesem Grund beauftragte der Kunde KCE mit einer objektiven schwingungstechnischen Untersuchung an den Aggregaten und dem Unterbau.

Als Teil der Untersuchung wurde eine Eigenfrequenzbestimmung durch Anschlagversuche mit Modalhammer durchgeführt. Diese Messungen erfolgten bei Anlagenstillstand. Allerdings befand sich parallel dazu eine baugleiche Nachbaranlage in direkter Nähe im Betrieb.

Die Analyse der Anschlagversuche zeigte, dass im Bereich bis 100 Hz mehrere Eigenfrequenzen der Anlage lagen. Insbesondere der Frequenzbereich bei ca. 50 Hz war auffällig: einerseits war die Datengüte (Kohärenz) niedrig, da die Nachbaranlage die Messung in diesem Frequenzbereich störte; andererseits trat in den Übertragungsfunktionen ein deutlicher Peak in direkter Nähe der 49,9 Hz Drehfrequenz der Anlage auf. Um zu klären, ob es sich dabei um eine Eigenfrequenz handelt, wurde eine erweiterte Analyse der aufgezeichneten Daten

mit OMA durchgeführt.

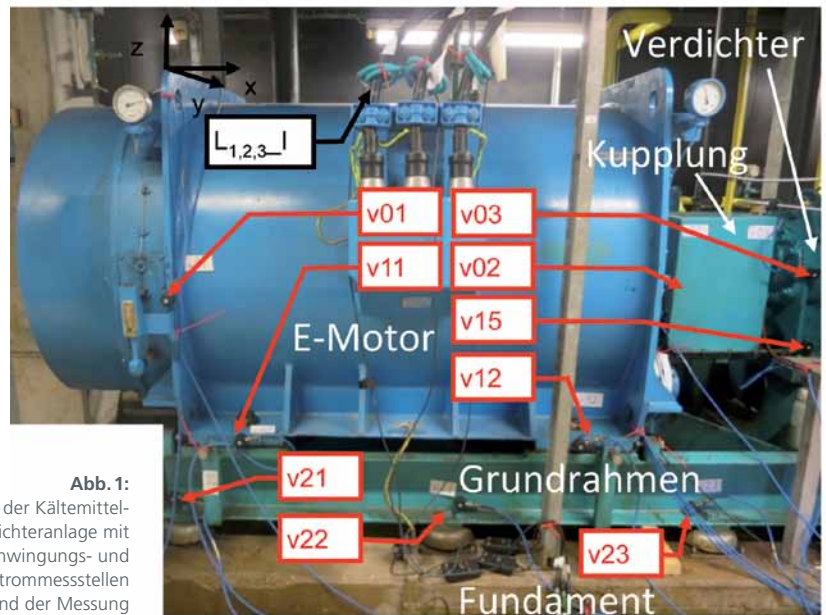
Für die OMA wurden die Daten aller Anschlagversuche mit unterschiedlichen Anregungspositionen und -richtungen zusammengefügt. Durch den Einsatz von Referenzsensoren konnten dabei die einzelnen Sensordaten phasenrichtig zugeordnet werden. Im nächsten Schritt wurden Signaleinflüsse von Störquellen mit harmonischen Anregungsspektren (z. B. Drehfrequenzen von E-Motoren, Netzstörungen) aus den Daten beseitigt. Zu Validierungszwecken wurden zwei verschiedene Berechnungsalgorithmen eingesetzt: Enhanced Frequency Domain Decomposition (EFDD) und Curvefit Frequency Domain Decomposition (CFDD). Durch die zusätzliche Bestimmung der Eigenformen kann über das Modal Assurance Criterion (MAC) der Nachweis geführt werden, dass die Moden linear

unabhängig sind. Bei vollständiger linearer Unabhängigkeit ist  $MAC = 0$  und es handelt sich um eine Eigenfrequenz.

Tabelle 1 zeigt, dass die verschiedenen Berechnungsverfahren nur geringfügige Abweichungen in den ermittelten Eigenfrequenzen besitzen. Zusätzlich sind exemplarisch die MAC-Werte der CFDD-Berechnung dargestellt. Es wird deutlich, dass alle Nebendiagonalwerte nahe Null liegen und die Moden damit alle linear unabhängig sind. Damit sind die Werte der Tabelle 1 valide Eigenfrequenzen.

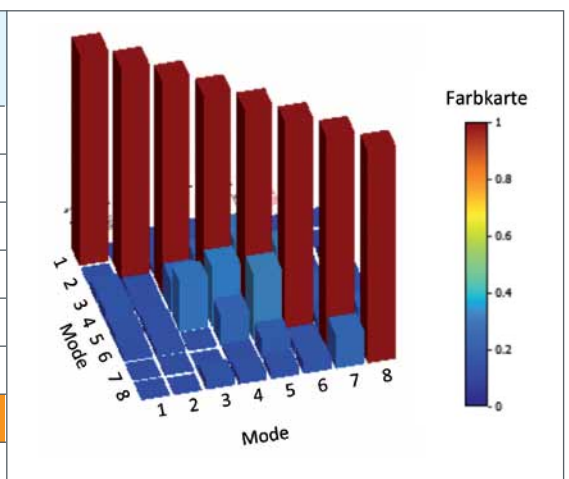
Die Ergebnisse der OMA zeigten, dass es sich bei der auffälligen Frequenz bei 49,8 Hz tatsächlich um eine Eigenfrequenz der Struktur handelte, die in direkter Nähe zur Dreh- bzw. Hauptanregungsfrequenz

Fortsetzung auf Seite 5



**Abb. 1:** Antrieb der Kältemittel-Verdichteranlage mit Schwingungs- und Strommessstellen während der Messung

Mode	EFDD	CFDD	Eigenform
	Eigenfrequenz in Hz		
1	2.1	2.1	Biegung des Grundrahmens
2	3.5	3.5	Biegung des Grundrahmens
3	7.8	7.8	Starrkörpermode, Pendeln
4	14.6	14.6	vertikale Starrkörpermode
5	25.4	25.4	Starrkörpermode, Pendeln
6	38.0	38.0	Torsionsmode
7	49.9	49.8	Biegung/Torsion des Grundrahmens
8	79.1	79.1	Biegung des Grundrahmens



**Tabelle 1:** Eigenfrequenzen der Anlage und 3D-Darstellung der MAC-Matrix am Beispiel der CFDD-Ergebnisse

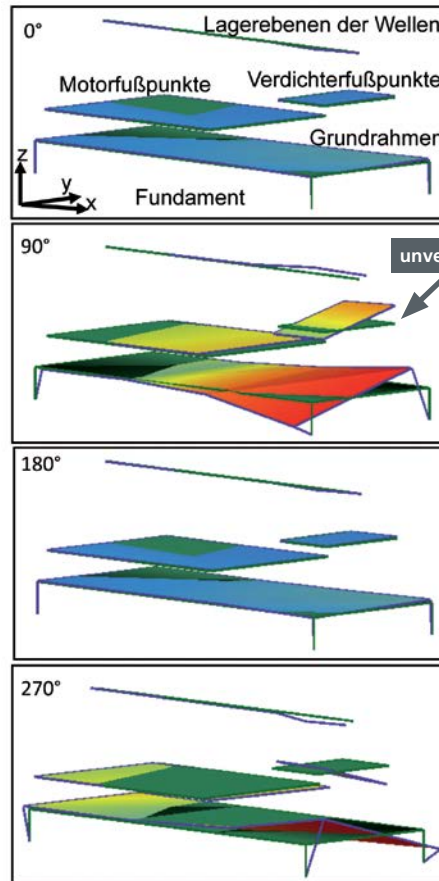
Fortsetzung von Seite 5

lag. Abbildung 2 zeigt schematisch die zugehörige Eigenform der Anlage: eine überlagerte Biegung/Torsion am verdichterseitigen Grundrahmen.

In diesem Projektbeispiel konnten durch den Einsatz der OMA trotz widriger Messbedingungen erfolgreich die Eigenfrequenzen bestimmt und passgenaue Minderungsmaßnahmen entwickelt werden. Ist Stillstand in Ihrer Anlage keine Option? Stören Nachbaraggregate Ihre Schwingungen? Gerne entwickeln wir mit Ihnen Lösungsansätze auch für Ihre Schwingungsprobleme. Rufen Sie uns an oder treffen Sie uns auf der 7th International Operational Modal Analysis Conference IOMAC 2017 in Ingolstadt.



**Dr.-Ing. Torsten Schneider**  
Telefon: +49 30 526788-24  
t.schneider@koetter-consulting.com



**Abb. 2:**  
Eigenform bei 49,8 Hz als Standbilder  
(Verformung nicht maßstabsgerecht)

## Besuchen Sie uns auf der

**12. Tagung Technische Diagnostik**  
Hochschule Merseburg  
20. Oktober 2016, 11:05 Uhr  
Vortrag von Mirko Graf,  
Innospec Leuna GmbH und  
Joachim Holstein, KÖTTER  
Consulting Engineers Berlin GmbH  
Titel: Beseitigung schwingungstechnischer Probleme in einer Hochdruck-Polymerisationsanlage

## Henning Ledendecker erhält Auszeichnung des EFRC.

**Der European Forum for Reciprocating Compressors (EFRC) bietet alle zwei Jahre einen 4-tägigen Student Workshop zum Thema Kolbenkompressoren an, für den sich Studenten europäischer Universitäten bewerben können.**

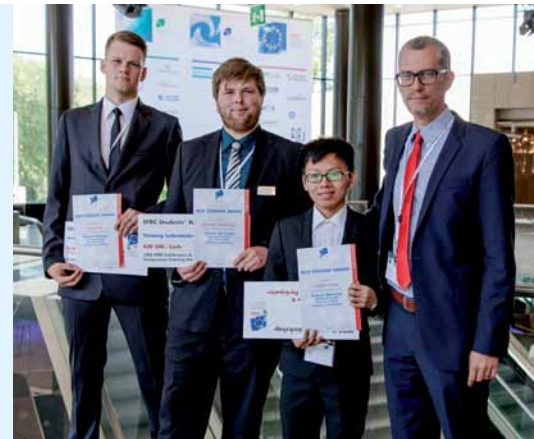
Dieses Jahr nahmen 25 ausgewählte Studenten aus ganz Europa an dem Workshop teil. Darunter auch unser Kollege Henning Ledendecker, der sein duales Studium zum Maschinenbau-Ingenieur an der Hochschule Osnabrück (Standort Lingen) in Kooperation mit KÖTTER Consulting Engineers (KCE) in Rheine abgeschlossen hat. Derzeit absolviert er sein Master-Studium im Maschinenbau an der TU Dortmund und ist weiterhin im Rahmen verschiedener Projekte für KCE tätig.

Der diesjährige Student Workshop umfasste verschiedene Vorträge sowie Firmenbesichtigungen bei Herstellern und Betreibern von Kolbenkompressoren in Deutschland und der Schweiz.

Bei der abschließenden Hausarbeit konnten alle Teilnehmer ihre Fachkennt-

nisse unter Beweis stellen: Die Aufgabenstellung verlangte die Auslegung und Dimensionierung eines Kolbenverdichters für vorgegebene Randbedingungen. Dabei musste neben den Berechnungen auch die Vorgehensweise erläutert werden. Henning Ledendecker erzielte hierbei einen hervorragenden zweiten Platz! Die Preisverleihung fand auf der 10. EFRC Conference am 15. September in Düsseldorf statt, die von mehreren hundert Teilnehmern – allesamt Fachleute aus der Kolbenverdichterbranche – besucht wurde.

Mit Kolbenverdichtern konnte sich Herr Ledendecker bei KCE intensiv befassen. Denn die Vermeidung bzw. Beruhigung von Pulsations- und Schwingungsproblemen, die von Kolbenverdichtern verursacht werden, bilden einen der Schwerpunkte des Unternehmens.



Wir gratulieren Henning Ledendecker (2.v.l.) zu seinem hervorragenden 2. Platz

Auch KÖTTER Consulting Engineers ist Mitglied beim EFRC, einem europäischen Zusammenschluss von Firmen und Organisationen, die im Bereich Kolbenkompressoren tätig sind. Ziel der Mitglieder ist es, Betreiber, Hersteller und Wissenschaftler zu unterstützen, indem sie den Wissensaustausch, die Arbeit an Normen und Richtlinien sowie die Forschung und Technologie auf dem Gebiet von Kolbenkompressoren vorantreiben. Durch den Student Workshop soll den Studenten die Kolbenkompressor-Industrie näher gebracht und ihr Interesse geweckt werden, später selbst auf diesem Gebiet tätig zu werden.

## Jubiläumsveranstaltung:

# 20. Workshop Kolbenverdichter.

Am 26. und 27. Oktober 2016 laden wir bereits zum 20. Mal zum Workshop Kolbenverdichter nach Rheine ein! Die hervorragenden Fachvorträge ausgewählter Referenten in den letzten zwei Jahrzehnten haben maßgeblich zum Erfolg der Veranstaltung beigetragen. Heute ist sie die wichtigste deutschsprachige Konferenz zum Thema Kolbenverdichter. Nach wie vor steht der Erfahrungsaustausch zwischen Herstellern und Betreibern bzw. zwischen Industrie, Wirtschaft & Wissenschaft im Vordergrund.

In den Beiträgen wird u.a. über technische Innovationen, Felderfahrung mit Kolbenverdichtern, die Bewältigung von Schwingungsproblemen oder über Möglichkeiten des Monitorings berichtet. Aber auch wirtschaftliche und rechtliche Herausforderungen werden thematisiert.

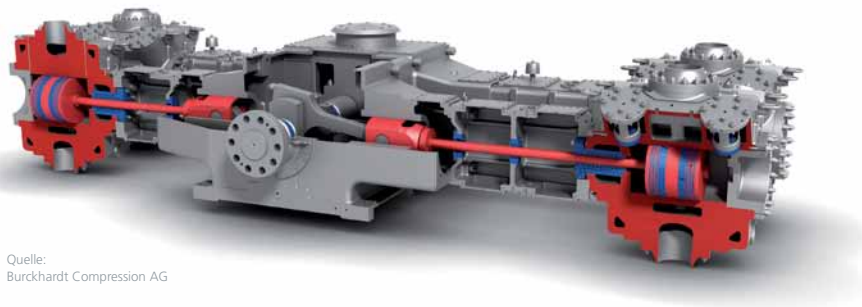
Besonders beliebt beim Publikum sind die in den Pausen gezeigten Versuchsvorfürungen zur Schall- und Schwingungstechnik. Eine begleitende Fachausstellung bietet weitere Möglichkeiten, sich über aktuelle Entwicklungen zu informieren.

Neben Teilnehmern aus dem deutschsprachigen Raum zieht es auch regelmäßig Besucher aus anderen europäischen Ländern, wie z.B. Tschechien, Italien, Dänemark, Niederlande, Belgien etc. nach Rheine.

Bei der traditionellen Workshop-Abendveranstaltung, die dieses Jahr in der Festscheune der Hausbrauerei Isendorf in Emsdetten stattfindet, wird der Auftritt eines Überraschungsgastes wieder für einen Programmhöhepunkt sorgen.

Im Vorfeld des Workshops wird am 25. Oktober unter der Leitung von Herrn Dipl.-Ing. Robert Missal, KÖTTER Consulting Engineers, das Tagesseminar „Schwingungen an Maschinen und Anlagen: Erfassung – Beurteilung – Sanierung“ angeboten.

Alle Infos zur Veranstaltung sowie das aktuelle Vortragsprogramm finden Sie auf unserer Homepage unter [www.koetter-consulting.com](http://www.koetter-consulting.com).



Quelle:  
Burckhardt Compression AG

Weitere Informationen über uns und andere interessante Projekte finden Sie im Internet unter [www.koetter-consulting.com](http://www.koetter-consulting.com)

## Get-Together-Days 2016.

**KÖTTER-Gruppe wächst weiter zusammen. Neues Corporate Design und neue Homepage.**

**Anlässlich verschiedener Neuerungen kamen alle Mitarbeiter der Standorte Rheine und Berlin im Rahmen der ersten „Get-Together-Days 2016“ zum gemeinsamen Austausch in Rheine zusammen.**

Zum einen wurde der engen Zusammenarbeit der beiden Schwesterunternehmen in Rheine und Berlin sowie der internationalen Ausrichtung der KÖTTER-Gruppe mit der Umfirmierung der KÖTTER Beratende Ingenieure Berlin GmbH in die KÖTTER Consulting Engineers Berlin GmbH Rechnung getragen.

Zum anderen wurde ein neues, gemeinsames Corporate Design vorgestellt, das DAS GANZE von nun an nach außen präsentieren wird.

Dies ist auch der Anlass für den geplanten Relaunch einer gemeinsamen Homepage. Sobald unsere neue Website online ist, werden wir Sie darüber informieren!

Durch die engere Vernetzung der Standorte können unsere Kunden noch stärker von unserem Know-how und unserer Erfahrung profitieren. Für Fragen zur Schall- und Schwingungstechnik stehen Ihnen nach wie vor Ihre bekannten Ansprechpartner zur Verfügung.

KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG  
Bonifatiusstraße 400 · 48432 Rheine  
Telefon: +49 5971 9710-0 · Telefax: +49 5971 9710-43  
[rheine@koetter-consulting.com](mailto:rheine@koetter-consulting.com)

KÖTTER Consulting Engineers Berlin GmbH  
Balzerstraße 43 · 12683 Berlin  
Telefon: +49 30 526788-0 · Telefax: +49 30 5436016  
[berlin@koetter-consulting.com](mailto:berlin@koetter-consulting.com)

[www.koetter-consulting.com](http://www.koetter-consulting.com)