

Hoher Aufwand für den Lärmschutz

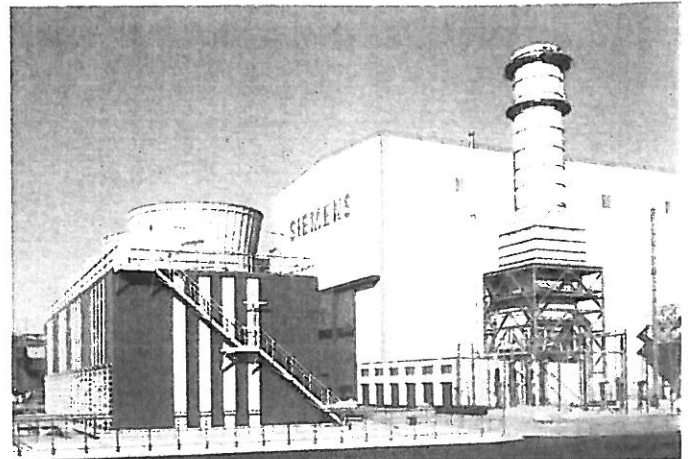
Der weltweit größte Teststand für Verdichter und ihre Antriebe im Megawattbereich ging Ende 2008 in Duisburg in Betrieb. Um die mit den Tests verbundenen Lärmemissionen effektiv zu verringern, waren umfangreiche Optimierungen der Anlagen notwendig.

In Duisburg hat die Siemens AG (Sektor Energy) mit dem Mega-Testcenter den weltgrößten Prüfstand für Verdichter und deren Antriebe errichtet. Hier werden Prüfstandsläufe von Verdichtersträngen durchgeführt und die Aggregate

untersucht. Je nach Testbetrieb werden Gas- und Dampfturbinen sowie Elektromotoren unterschiedlicher Antriebsleistung im Megawattbereich eingesetzt. Für den Dampfturbinenantrieb wird sogar das benachbarte Kraftwerk benötigt. Es liefert die erforderliche Energie in Form von Dampf und Strom für die Anlagen der Megawattklasse.

Gebäude in Stahl-Trapezblech-konstruktion

Das Gebäude des Mega-Testcenters ist so groß, das nach Angaben des Planers mehrere Airbus der Größe A380 in ihm Platz finden können. Es hat die Abmessung: Länge = 180 m, Breite = 40 m und Höhe = 35 m und



Im Mega-Testcenter in Duisburg wurde ein Prüfstand für Verdichter und ihre Antriebe eingerichtet

Foto: F. Sander

wurde als Stahltrapezblechkonstruktion errichtet.

Die Testläufe im Prüffeld erfolgen unter verschiedenen Bedingungen. Einige Tests werden im so genannten geschlossenen Betrieb durchgeführt. Das bedeutet, dass das Medium innerhalb geschlossener Rohrleitungen gefördert wird. Die von den Verdichtern und Turbinen eingespeiste Energie innerhalb des Kreislaufs wird mit Hilfe von Drosseln wieder abgebaut. Hierbei entstehen extrem hohe Schallleistungspegel in den geschlossenen Rohrleitungen – den so genannten Closed-Loops. Damit der Lärm nicht nach außen dringt, sind die zum Teil Meter dicken Rohre mit speziellen, schalldämmenden Rohrisolierungen ummantelt.

Geringste Schalldämm-Maße bei den Toren

Aus akustischer Sicht waren neben den schallabstrahlenden Hallenbauteilen als weitere relevante Schallquellen der Abgasschornstein der Gasturbine, die Dampfreduzierstation und Rohrleitungen der Closed Loops sowie Luftausblasöffnungen zu betrachten. Besonderes Augenmerk galt den Toren von jeweils bis zu 400 m² Fläche, denn

Tore sind in der Regel die Bauteile mit den geringsten Schalldämm Maßen und damit das schwächste Glied in der Kette der akustischer Maßnahmen.

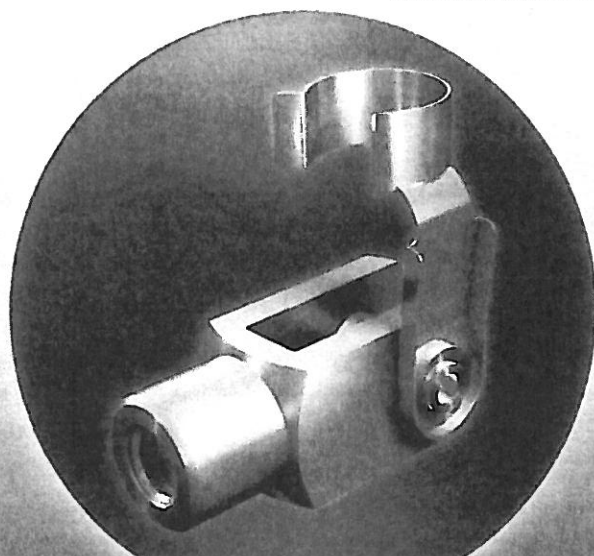
Einige Verdichter und die angeschlossenen Rohrleitungen werden jedoch „offen“ betrieben. Bei dann freier Ansaugung eines Verdichters und Expansion von Luft entstehen durch den Entspannungsprozess nach einer Drossel extrem hohe Schalldruckpegel innerhalb des Gebäudes. Lokal sind Pegel von bis zu $L_i = 130 \text{ dB(A)}$ möglich, für größeren Hallenbereiche werden ohne weitere Lärminderungsmaßnahmen Innenschalldruckpegel bis $L_i = 121 \text{ dB(A)}$ erwartet.

Daher waren in der Planungsphase akustische Optimierungen der Anlagen erforderlich, denn bei diesen hohen Schalldruckpegeln bestehen innerhalb und außerhalb des Mega-Testcenters besondere Anforderungen an den Lärmschutz. Dies war für die Ingenieure akustisches Neuland.

3D-Prognosemodell für die Berechnung des Lärms

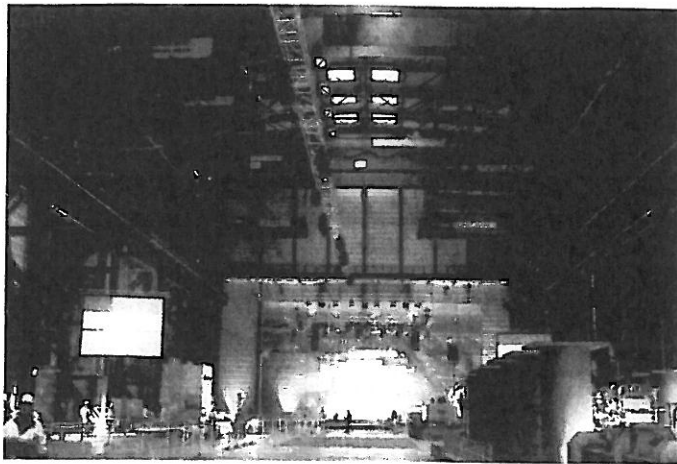
KÖTTER Consulting Engineers K (KCE) hat in der Vergangenheit

Vielseitig



mbo Össwald GmbH & Co KG
Steingasse 13 · D-97900 Kitzbühel-Stainbach · Tel: +49 (0) 9345 - 676-0
Fax: +49 (0) 9345 - 6255 · www.mbo-osswald.de · info@mbo-osswald.de

umfangreiche Messungen an vergleichbaren Anlagen durchgeführt. Daher erhielt KCE den Auftrag für die Planungsleistungen zum Lärmschutz des Testcenters. Die vorhandenen, umfangreichen Messdaten von Schall- und Pulsationsanalysen wurden gesichtet und für die weiteren Planungsleistungen aufbereitet. Es entstand ein 3D-Prognosemodell, das für die Berechnungen des Lärms innerhalb und außerhalb des Mega-Testcenters verwendet wurde. Schnell wurde deutlich, dass bei den riesigen Gebäudeabmessungen und den hohen Schalldruckpegeln schon normale Lösungen aufwändig und teuer sind.



Die Halle wurde mit innenliegenden, absorbierenden Bauteilen konstruiert, die Rohre speziell schalldämmend ummantelt und die Ansaugöffnungen der Verdichter mit standardisierten, „einfachen“ Schalldämpfern ausgestattet.

Vorgabe: TA Lärm

Die Planungen des 100 Millionen-Euro-Projektes waren kompliziert, nicht zuletzt weil das Mega-Testcenter gemäß TA Lärm zu planen

war. Aufgrund der innerstädtischen Lage und der Geräuschemissionen des nahegelegenen Parallelhafens in Duisburg waren die Immissionsrichtwerte aufgrund von Geräuschvorbelastung in der Nachbarschaft im Tageszeitraum um mindestens 6

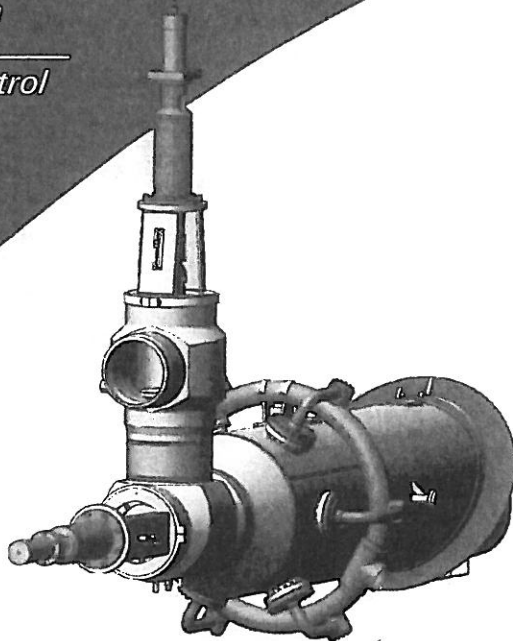
dB zu unterschreiten. Die Simulation verschiedener Szenarien und Maßnahmen hatte zum Ergebnis, dass in einer der ersten Optimierungsphasen als Lärminderungsmaßnahme während offenem Betrieb die Ansaugöffnungen der

Verdichter mit standardisierten, „einfachen“ Schalldämpfern ausgestattet und die Halle mit innenliegenden, absorbierenden Bauteilen konstruiert wurde. Hiermit wurde erreicht, dass sich der mittlere Hallen-Innenpegel auf $L_i \leq 105$ dB(A) reduzierte und dort hohe Kosten für weitere sekundäre Schallschutzmaßnahmen eingespart werden konnten.

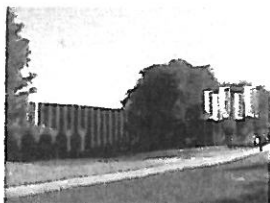
Anlagen dieser Größenordnung wie das Mega-Testcenter sind einzigartig. KCE konnte aufgrund vorhandener Erfahrungen für Planungssicherheit sorgen. Die akustischen Abnahmen von schalltechnisch optimierten bis zu 400 m² großen Toren und weiteren Bauteilen sind erfolgt. Ende 2008 wurde der Prüfbetrieb durch die Siemens AG mit Erfolg aufgenommen.

Autor: Dipl.-Ing. Arno Schällig, Kötter Consulting Engineers KG, Rheine, arno.schaellig@koetter-consulting.com, www.koetter-consulting.com

tyco
Flow Control



- Regelventile
- Sicherheitsventile
- Absperrarmaturen
- Armaturen für die Kernenergie
- Service



SEPELL AG
Werner-von-Siemens-Straße
41352 Korschenbroich
Tel: +49 (0) 21 61 6 15-0
Fax: +49 (0) 21 61 6 47 61
E-mail: seminfo@sempell.com
www.sempell.com

Sempell