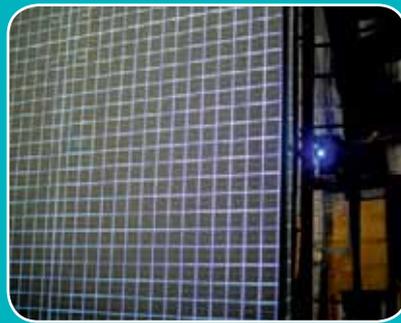




Craig Lancaster, der technische Berater von ACE Controls für Wales und den Westen von England, vor Ort.



Der 3D-HDD-Projektor im Testaufbau. Teile des Bühnenbildes der Vorstellung werden bei geöffnetem Vorhang erzeugt.



Drei dieser Luftfedererlemente des Typs PLM1 aus der ACEolator-Familie von ACE beruhigen nun den 3D-HDD-Projektor.

Verborgene Opernhelfer

Luftfedererlemente retten eine Operninszenierung

Menschliche Helfer wirken in der Welt der darstellenden Künste oft im Verborgenen. Souffleure beispielsweise flüstern den Schauspielern bei Bedarf Textpassagen vor. Versteckte technische Helfer hingegen gibt es selten. In Cardiff hat die walisische Nationaloper zur Beruhigung von Bildprojektionen Luftfedererlemente eingesetzt. Die Zuschauer ahnen davon nichts.

Manchmal offenbaren auf den ersten Blick einfache Pläne erst bei der Umsetzung ihre Tücken: So geschehen bei den Proben zur Oper „The Fall of the House of Usher“ in der walisischen Nationaloper. Nach dem Plan der Macher sollte während der Aufführung ein 3D-HDD-Projektor Bilder an die Wände werfen. Dazu sollten die Bühnenarbeiter den laufenden Projektor bei geöffnetem Vorhang zu unterschiedlichen Positionen

Technik im Detail

Luftfedererlemente des Typs PLM1

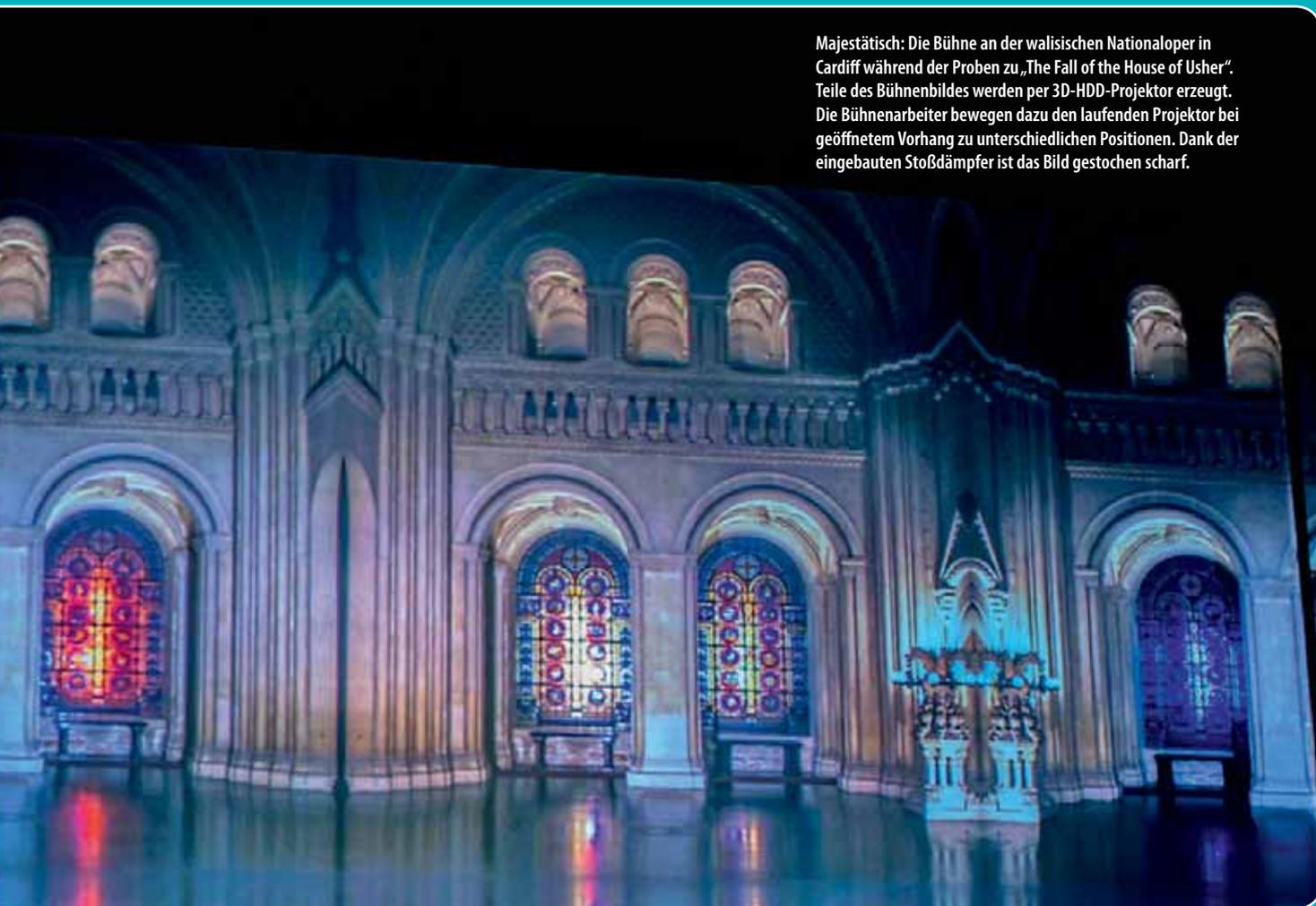
- Die PLM1 sind, wie alle Luftfedererlemente, im niederfrequenten Bereich angesiedelt und kommen in erster Linie immer dann zum Einsatz, wenn es darum geht, Messtische, Prüfeinrichtungen und Hochleistungsmaschinen zu isolieren.
- Eine interne Luftkammer garantiert eine signifikante Isolierwirkung bereits ab 5,0 Hz aufwärts.
- Die Eigenfrequenz liegt bei 3,0 Hz in optimal belastetem Zustand. Dieser wird erreicht, wenn die maximale Belastung der einzelnen Luftfedererlemente möglichst maximal ausgeschöpft wird.
- Die pneumatischen Luftfedererlemente gehören zur ACEolator-Familie. Je nach Schwingungsgrad und Umgebung stehen insgesamt drei verschiedene Produktreihen, bestehend aus niederfrequenten Luftfedererlementen, Gummi-Metall-Isolatoren und schwingungsisolierenden Platten, zur Verfügung.

bewegen, an sich schon eine unruhige Angelegenheit. Bei den Proben zeigte sich dann, dass das Vorhaben so nicht funktionierte und an ein entspanntes Betrachten der Szenerie während der Aufführungen nicht zu denken gewesen wäre. Denn erschwerend kam auch noch hinzu, dass der Boden, über den der Projektor auf einem Wagen bewegt wird, gefliest ist. Dies machte die ganze Aktion zu einer wackeligen Sache, die Bilder eingeschlossen.

Weil keine auffälligen Dämpfungslösungen von den projizierten Bildern ablenken sollten, schwebte dem Opernteam als Lösung vor, irgendetwas unter den Wagen zu montieren, um die Gesamtkonstruktion wie von Zauberhand unauffällig zu beruhigen. Doch es gab noch ein weiteres Problem: Da auch in Wales die Budgets der darstellenden Künste nicht unerschöpflich sind, hatte man sich selbst eine Obergrenze für die nachträglichen Aufbauten von 2000 englischen Pfund gesetzt. Mit diesen Rahmenbedingungen im Hinterkopf lud die Oper mehrere Anbieter von Schwingungsisolationsprodukten ein, Lösungen vorzuschlagen. Bei allen schlugen jedoch schon die Kosten für die vorgesehenen Testaufbauten mit 2000 Pfund zu Buche. Bei allen Unternehmen – bis auf eines.

Messen mit der App aus der Hosentasche

Craig Lancaster, der technische Berater von ACE Controls für Wales und den Westen von England, überraschte beim Ortstermin im Opernhaus die Anwesenden, als er mit den Worten: „Ich habe unsere Testaufbauten gleich mitgebracht“, sein Smartphone aus der



Majestätisch: Die Bühne an der walisischen Nationaloper in Cardiff während der Proben zu „The Fall of the House of Usher“. Teile des Bühnenbildes werden per 3D-HDD-Projektor erzeugt. Die Bühnenarbeiter bewegen dazu den laufenden Projektor bei geöffnetem Vorhang zu unterschiedlichen Positionen. Dank der eingebauten Stoßdämpfer ist das Bild gestochen scharf.

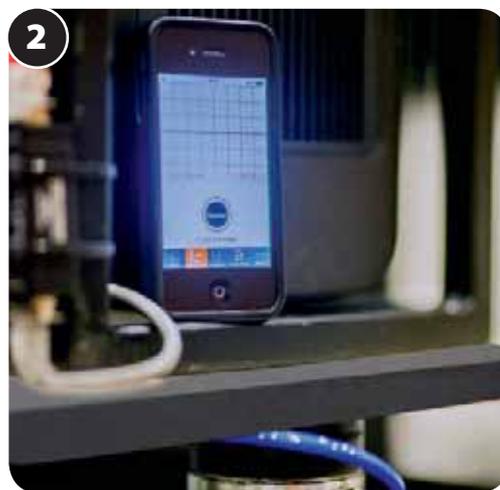
Bild: ACE Stoßdämpfer GmbH

Hosentasche zog. Danach erklärte er, dass sein Unternehmen eine App namens VibroChecker entwickelt habe, die in Sekundenschnelle Vibrationen messen und anschließend im Regelfall die zu deren Isolierung geeigneten Produkte direkt ermitteln könne. Lancaster startete die App, klickte auf „Vibration messen“ und legte sein Smartphone auf die zu beruhigenden Umgebungen.

Die Messergebnisse brachten mit Dieter Wohlschlegel einen zweiten Experten ins Spiel, da das Unternehmen in diesem speziellen Fall internationale Teamarbeit für die beste Lösung hielt. So sandte Lancaster die Messdaten im CSV-Format direkt aus der App heraus per E-Mail an seinen Kollegen.

Im 830 km entfernten Langenfeld konnte sich dieser sogleich mit der Auswertung befassen und an die Ausarbeitung von detaillierten Lösungsvorschlägen machen. Man kann aber auch vor Ort mit der App die erhobenen Werte in die Berechnungsmaske übernehmen, um anschließend wichtige Kenndaten einzugeben wie das Maschinengewicht, die Anzahl der Auflageflächen und den gewünschten Isolationsgrad, sodass man die geeigneten Lösungen aus dem ACEolator-Portfolio angezeigt bekommt.

In diesem speziellen Fall schlug ACE als Lösung vor, eine Kombination aus dem Umbau der Projektorkonstruktion und dem Einbau von Luftfederelementen zur Schwingungsisolierung zu wählen. Dies jedenfalls legte die Berücksichtigung der am einen Ort von Craig Lancaster erhobenen und am anderen Ort von Dieter Wohlschlegel genau analysierten Eckdaten nahe. Daraufhin wurde



Bilder: ACE Stoßdämpfer GmbH

1 Vor der Installation der Stoßdämpfer: Die App VibroChecker zeigt deutliche Vibrationen.

2 Nach der Installation der Stoßdämpfer: störende Vibrationen gibt es nun nicht mehr.

ke NEXT hakt nach

Zwei Fragen an Dieter Wohlschlegel, Produktmanager Vibrationsisolierung bei ACE Stoßdämpfer

1 In Wales hat ein internationales Team gewirkt. Dieses bestand aus Ihnen und Craig Lancaster. Sie saßen im deutschen Ort Langenfeld, Ihr Kollege war vor Ort in Cardiff. Warum hielt ACE in diesem Fall die internationale Teamarbeit für die beste Lösung?

Das Produktmanagement, wie auch die technische Abteilung der Firma ACE, ist in Langenfeld angesiedelt. Hier sind auch die notwendigen Berechnungsprogramme und Testmöglichkeiten vorhanden, um komplexe Anfragen zu bearbeiten. ACE betreut seine Kunden normalerweise durch Techniker wie Craig vor Ort. Meistens ist es üblich, dass die Außendiensttechniker die Anwendung vor Ort begutachten und bereits beim Ortstermin erste Lösungsvorschläge unterbreiten. In Cardiff stießen wir auf einen Sonderfall, weil sich die Anwendung an der Nationaloper aufgrund der Gegebenheiten mit dem nicht definierbaren Bühnenboden, einem labilen Projektorgestell, der zu geringen Masse und dem begrenzten Einbauraum als relativ komplex entpuppte. In solchen Fällen nimmt der Anwendungstechniker Kontakt mit Langenfeld auf, um dort die Anfrage des Kunden nochmals detaillierter prüfen zu lassen und auch gegebenenfalls Berechnungen oder Tests an Prüfständen durchführen zu lassen, welche außerhalb der Möglichkeiten des Außendiensttechnikers vor Ort liegen. Im Fall Cardiff hat Craig mir die Anwendung sehr genau beschrieben und dann aufgrund seiner Messungen und der dadurch entstandenen Messdaten auch die technischen Parameter zur Auslegung der Luftfedern zur Verfügung gestellt. Dank Digitalisierung war ich letztendlich so gut wie direkt vor Ort.

2 Und wie lange hat es gedauert, bis das Problem der Oper in Cardiff gelöst war, also bis zum fertigen Einbau der Luftfederelemente?

Craig Lancaster hat am 31. März 2014 Messungen vor Ort vorgenommen und mir am gleichen Tag über die Zusatzfunktion „Messdaten versenden“ der VibroChecker App von ACE die Messdaten zugeschickt. Die Messungen wurden dann sofort von mir ausgewertet. Aufgrund der Messwerte und der vorhandenen Konstruktion habe ich mich für Luftfedern der Baureihe PLM als Lösungsvorschlag entschieden. Die alleinige Projektormasse war nicht ausreichend, sodass eine Zusatzmasse empfohlen wurde, um das ganze System, also den Projektor und die Luftfedern, zu stabilisieren. Dieser Vorschlag wurde dem Kunden einen Tag später mitsamt Nennung der damit verbundenen Kosten unterbreitet. Die Bestellung seitens der Waliser Nationaloper erfolgte am 3. April 2014. Standardkatalogware hält ACE stets in ausreichenden Mengen auf Lager, sodass die Ware unverzüglich ausgeliefert, zeitnah eingebaut und mit Erfolg getestet werden konnte. Der Kunde war während der ganzen Laufzeit des Stückes wirklich zufrieden mit unserer Lösung.

Die Fragen stellte Angela Unger, Redaktion

das Gewicht des Projektorrahmens um zehn Kilogramm erhöht. Durch die eingesparten Testaufbauten war dieser kleine Umbau noch ohne weiteres im Budget enthalten. Anschließend wurden drei Luftfederelemente des Typs PLM1 montiert.

Nicht nur für niederfrequente Schwingungen

Die pneumatischen Luftfederelemente gehören zur ACEolator-Familie aus Langenfeld. Je nach Schwingungsgrad und Umgebung stehen insgesamt drei verschiedene Produktreihen, bestehend aus den hier vorgestellten niederfrequenten Luftfederelementen, Gummi-Metall-Isolatoren und schwingungsisolierenden Platten, zur Verfügung. So ist es Konstrukteuren möglich, nahezu alle Herausforderungen im Bereich der Schwingungsisolierung zu meistern. Dies gilt nach Angaben des Herstellers ausdrücklich auch für nachträglich zu schützende Maschinen.

Die PLM1 sind wie alle Luftfederelemente im niederfrequenten Bereich angesiedelt und kommen in erster Linie immer dann zum Einsatz, wenn es darum geht, Messtische, Prüfeinrichtungen und Hochleistungsmaschinen perfekt zu isolieren. Eine interne Luftkammer garantiert eine signifikante Isolierwirkung bereits ab 5,0 Hz aufwärts. Die Eigenfrequenz liegt bei 3,0 Hz in optimal belastetem Zustand. Dieser wird erreicht, wenn die maximale Belastung der einzelnen Luftfederelemente möglichst maximal ausgeschöpft

wird. Da dies durch das gesteigerte Gewicht des Projektorrahmens um zehn Kilogramm gelang, erzielten die Experten eine optimale Traglast für die drei modernen PLM1-Maschinenelemente von nahezu 60 Kilogramm. Für andere Einsatzfälle halten die Langenfelder zudem PLM mit automatischen Niveauregelventilen zur Höhenregelung bereit. In diesen Fällen verfügt jeder Hauptisolator über ein angebautes Regelventil, das als Lastfühler und Lagesensor fungiert. Um die Tragfähigkeit des Gesamtsystems zu steigern, können beliebig viele Parallel-Luftfedern hinzugefügt werden. So werden die Anwendungsfälle noch erweitert.

Doch zurück nach Wales: Hier waren die Verantwortlichen mehr als zufrieden. Die projizierten Bilder waren auch bei den vorgesehenen Fahrten gestochen scharf, und das veranschlagte Budget von 2000 englischen Pfund wurde mit 500 Pfund nicht einmal ansatzweise ausgeschöpft, dank der verborgenen Helfer. *aru* ■

War dieser Beitrag für Sie nützlich? Schreiben Sie uns!

Ihre Meinung an leser@konstruktion.de
www.xing.com/net/ke
www.facebook.com/ke.next



Autor

Robert Timmerberg, freier Autor für ACE



Bild: ACE Stoßdämpfer GmbH

Dieter Wohlschlegel hat an der Lösung für die Walisische Nationaloper mitgewirkt. Auch dank seines Einsatzes können sich die Zuschauer die Aufführung von „The Fall of the House of Usher“ nun wie geplant anschauen.