

Niederfrequente Luftfederelemente isolieren störende Schwingungen

# Pumpenprüfstand beruhigt, Tests optimiert

**Professor Wilhelm Hannibal und seine Studenten** der Fachhochschule Südwestfalen haben ein ehrgeiziges Ziel: Sie wollen Ölpumpen dahingehend optimieren, dass diese dazu beitragen, den Kraftstoffverbrauch von Verbrennungsmotoren zu reduzieren. Der Weg dorthin ist mit zahlreichen Tests gepflastert. Ein Prüfstand verursachte dabei ungewollte Schwingungen. PLM-Luftfederelemente aus dem Hause ACE sorgten für Beruhigung an mehreren Stellen.



Länge von 2500 mm und einer Breite von 900 mm auf ein Gewicht, das mit 1500 kg durchaus dem eines Pkw gleichkommt.

## Schwingungen im Raum auf weitere Prüfstation übertragen

Ein auf dem Testaufbau befindlicher Gleichstrommotor treibt die Pumpen mit 300 bis 7000 min<sup>-1</sup> an. „Uns war von Anfang an klar, dass dieses Drehzahlpektrum ausreicht, um die Konstruktion in Schwingungen zu versetzen und dass wir gegensteuern müssen, um vernünftige Messergebnisse zu bekommen“, so Schütte. Denn neben den Tests der hydraulischen, volumetrischen und mechanischen Wirkungsgrade zur Überprüfung und Optimierung des Strömungsverhaltens sowie zur Vermeidung von Leckagen und zur Verringerung von Reibung steht auch die Regeltechnik auf dem Prüfstand und damit die Frage, welche Regeltechnik arbeitet am effektivsten? Aus diesem Grund wurde der Prüfstand auf sechs Gummi-Metall-Isolatoren gestellt. Diese sorgten für eine Reduktion der Schwingungen, aber: „Das musste noch besser gehen“, bringt es Schütte auf den Punkt. Zumal die Schwingungen sogar ausreichten, um eine weitere Prüfstation im gleichen Raum ebenfalls zu beeinflussen.

Bild: FH Südwestfalen/ACE Stoßdämpfer

An diesem Prüfstand der FH Iserlohn werden Kennlinien gemessen und geprüft

**Der Studiengang Automotive** der Fachhochschule Südwestfalen vermittelt am Standort in Iserlohn auf wissenschaftlicher Grundlage eine breit angelegte, anwendungsbezogene, technische Ausbildung für den Bereich der Automobilindustrie. Dabei ist das Curriculum spezifisch auf die Automobilzulieferindustrie ausgerichtet. Wie nahe die Anwendungen der jungen Akademiker sich an der Praxis orientieren, lässt sich am Bereich der Entwicklung von energiesparenden Antriebssystemen zeigen.

Ein wichtiger Schlüssel liegt dabei laut Sebastian Schütte, wissenschaftlicher Mitarbeiter von Professor Hannibal, in der Ölpumpe des Motors: „In den Motorkonstruktionen früherer Zeiten arbeiteten Ölpumpen immer unter Volllast, heute sind sie geregelte Aggregate. Und wenn sie bei reduzierter Fördermenge genutzt werden können, ist es auch möglich, ihre Leistungsaufnahme zu verringern.“ So weit, so gut: Doch um sich dem Optimalregelzustand anzunähern, galt es, Kennlinienaufnahmen der Ölpumpen aufzuzeichnen sowie verschiedene Regelstrategien miteinander zu vergleichen. Dafür baute das Team des Studiengangs Automotive einen eigenen Prüfstand. Die Gesamtkonstruktion kam bei einer

## Unterstützung der Studenten in vielfacher Hinsicht

Die ACE Stoßdämpfer GmbH ist nicht nur weltweit führend im Bereich von Industrie- und Kleinstoßdämpfern, sondern hat sich binnen weniger Jahre auch in der Vibrationstechnik, u.a. bei der Elimination von unerwünschten Schwingungen, einen hervorragenden Ruf erarbeitet. Zudem führt das Unternehmen immer wieder kostenlose Schulungen bei Firmen durch und ist auch an Hochschulen präsent, indem es den technischen Fakultäten für Demonstrationen und Vorlesungen aus der Industrie zur Verfügung steht.



Verschiedene Komponenten des Prüfstands, wie z. B. der Gleichstrommotor, der die Ölpumpen antreibt, versetzen den Aufbau in Schwingungen, die es zu reduzieren gilt



Die technischen Berater von ACE führten vor Ort Messungen durch und installierten an sechs Auflagepunkten PLM-Luftfederelemente der ACEolator-Familie

Von daher lag es für Schütte nahe, sich über den bei ACE bis zu dessen Eintritt in den Ruhestand für die Vorlesungen zuständigen Mitarbeiter Gerhard Bonn an dessen Nachfolger im Bereich Schulungen und Trainings, Jörg Brinkmann, zu wenden: „Von ihm hörten wir von der ACEolator-Familie von ACE.“ Hinter dem Namen ACEolator verbergen sich unterschiedliche Produkte, die sich als Lösung für verschiedene Probleme bei der Minderung von Geräuschen oder dem Beseitigen störender Schwingungen empfehlen. Neben Gummi-Metall-Isolatoren gehören auch schwingungsisolierende Platten und niederfrequente Luftfederelemente zum Portfolio der Langenfelder. Letztere sollten schlussendlich die bis dahin an der Fachhochschule Südwestfalen verwendeten Lösungen ersetzen.

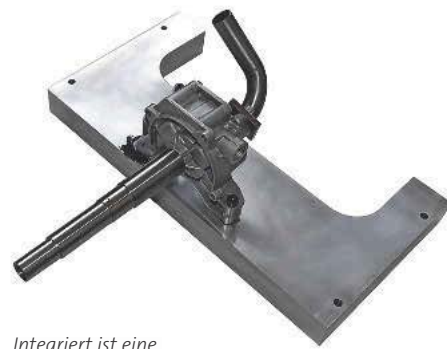
Bevor es soweit war, stattete Brinkmann jedoch gemeinsam mit seinen Kollegen Dieter Wohlschlegel, Engineering Manager bei ACE, und dem technischen Berater Gregor Jandt, dem akademischen Techniker in Iserlohn einen Besuch ab, um eine Ist-Aufnahme durchzuführen. Dafür zogen die drei einen firmeneigenen Messkoffer und einen externen Messsensor, der an ein Tablet angeschlossen wurde, heran. Basierend auf den ermittelten Werten nahm Wohlschlegel in einem nächsten Schritt dann eine Auslegung für sogenannte PLM-Luftfederelemente vor.

### „Beide Prüftische arbeiten jetzt einwandfrei“

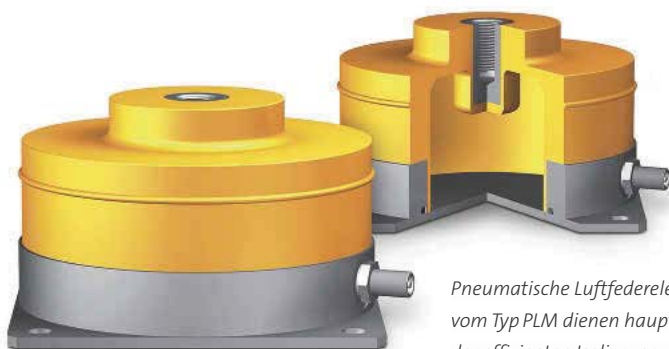
Diese niederfrequenten Elemente bieten durch ihre interne Luftkammer bereits eine signifikante Isolierwirkung ab einer Frequenz von 5 Hz aufwärts. Die Eigenfre-

quenz liegt dabei bei optimal belastetem Zustand bei 3 Hz. Neben dem Einsatz unter Prüfständen sind die Luftfedern in besonderer Weise geeignet, auch unter Aufbauten mit Messsystemen für eine vorzügliche Entkoppelung von störenden Schwingungen zu sorgen. Zudem isolieren sie auch beispielsweise Hochgeschwindigkeitspressen oder alle Arten von Produktionsanlagen von Vibrationen.

Die PLM-Konstruktion besitzt einen einvulkanisierten Gewindeeinsatz, wodurch die Luftfedern entweder über ein Standardreifenventil oder eine pneumatische Verschraubung mit Druckluft beaufschlagt werden können. Sonderanschlüsse sind bei diesen leicht nivellierbaren, innovativen Elementen nicht nötig. Für den Fall, dass keine Niveauregelventile eingesetzt werden, kann zur Regulierung des Drucks und der Höhe der untereinander verbundenen Luftfedern auch eine Regelkontrolleinheit zur Verfügung gestellt werden. Dies war in Iserlohn jedoch nicht nötig, um das gewünschte Ergebnis zu erzielen. „Beide Prüftische arbeiten jetzt einwandfrei. Damit können wir unsere Arbeit jetzt noch besser als zuvor fortsetzen“, stellt Schütte zufrieden fest. Ein wichtiger Schritt auf dem Weg zu noch energiesparenderen Motoren ist für das Team von Professor Hannibal an der Fachhochschule Südwestfalen damit getan. ■



Integriert ist eine volumenstromvariable Zahnradpumpe aus dem Automotive-Bereich



Pneumatische Luftfederelemente vom Typ PLM dienen hauptsächlich der effizienten Isolierung von Messeinrichtungen, Hochgeschwindigkeitspressen und Maschinen

**Der Autor:**  
Robert Timmerberg,  
Fachjournalist,  
plus2, Düsseldorf,  
i. A. von ACE

## Info & Kontakt

ACE Stoßdämpfer GmbH, Langenfeld  
Dieter Wohlschlegel  
Engineering Manager  
Tel.: +49 2173 9226-10  
d-wohlschlegel@ace-int.eu  
www.ace-ace.com



Detaillierte Informationen  
zu den Lösungen im  
Bereich Vibrationstechnik:  
t1p.de/y485