

Biege-Wechsel-Prüftische

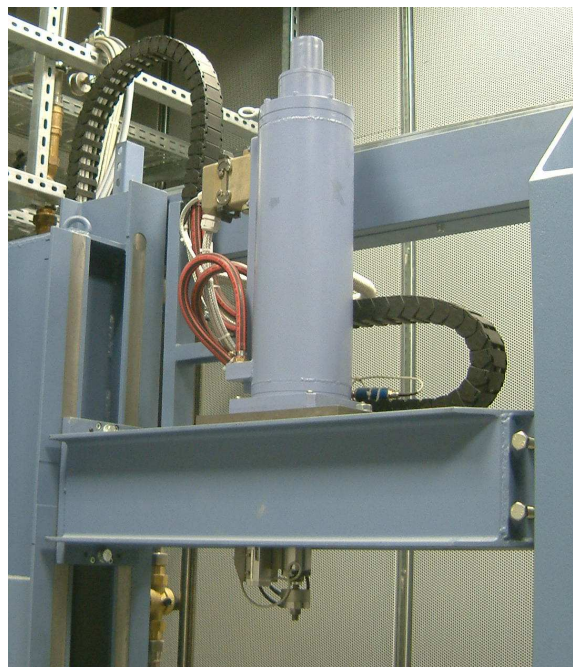


Kunde:

Die Friedrich Boysen GmbH & Co. KG mit Sitz in Altensteig (Nordschwarzwald) ist der David unter den Goliaths der Abgassystem-Spezialisten. Durch persönliches Engagement, ein hohes Maß an Flexibilität, und nicht zuletzt durch die Innovationskraft und das Qualitätsbewusstsein seiner Mitarbeiter hat sich das mittelständische Familienunternehmen seine unternehmerische Eigenständigkeit bis heute bewahrt. Boysen entwickelt und fertigt Abgasrohrkrümmer, Katalysatoren, Schalldämpfer und komplette Abgassysteme für PKW. Das Hauptaugenmerk des Unternehmens liegt dabei traditionell auf der Erstausrüstung. Zu den Hauptkunden des Automobilzulieferers zählen die deutschen Fahrzeughersteller Audi, BMW, Porsche und VW sowie die englische Marke Land Rover.

Aufgabe:

Noch im Laufe der Realisierung des Projektes Akustik-Rollen-Prüfstand P18 wurde die DynoTec GmbH im Mai 2003 auch mit der Lieferung von vier Biege-Wechsel-Prüftischen beauftragt. Diese fanden, wie die Akustik-Rolle, Platz im neuen Versuchsgebäude. Im Bereich der Materialerprobung werden die Prüfstände zur Bestimmung der Bauteilfestigkeit von Abgaskomponenten (Ermittlung der Bauteil-Wöhlerkurven) unter realen Betriebsbedingungen, u. a. bei Temperaturen bis ca. 1.000 °C eingesetzt.



In der Y-Z-Ebene erfolgt der Antrieb über wassergekühlte Linearantriebe. In Kombination mit speziellen Umrichtern und der entsprechenden Software werden eine hohe Dynamik und hervorragende Regeleigenschaften erzielt. Die aufwendige Mechanik und die Messtechnik gehörten ebenfalls

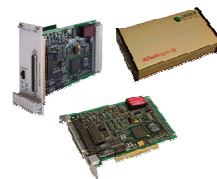
zum Lieferumfang. Die Prüfstände sind für einen Dauerbetrieb ausgelegt.

Prüfstandsautomatisierung mit DynoTest:

Die von der DynoTec GmbH entwickelte Automatisierungsplattform DynoTest ist ein Gesamtsystem bestehend aus den erforderlichen Hardware-Komponenten (DynoTest PC, Steuer- und Regeleinheit und E/A-Busknoten) sowie den separaten Software-Applikationen (Handbedienung/Visualisierung und Prüfprogramminterpreter). DynoTest ist komplett modular aufgebaut und konnte somit optimal an die prüfstandsspezifischen Anforderungen und die Bedürfnisse des Kunden Boysen angepasst werden. DynoTest arbeitet auf den Betriebssystemen Windows NT / Windows 2000 / Windows XP. Zu den Betriebsmodi gehören der Hand- / Automatikbetrieb, die Prüfung mit nur einer oder beiden Achsen und die Auswahl aus den möglichen Regelarten Kraft- und Wegregelung. Der eingebaute Funktionsgenerator erlaubt die Vorgabe von Sinus-, Dreieck- und Rechteck-Signalen. Auch kann eine Phasenverschiebung zwischen der Führungs- und der Folge-Achse vorgegeben werden. Die Prüffrequenz ist bis zu 40 Hz einstellbar und erfolgt in der Wegregelung mit einer Genauigkeit von 5 µm.

Steuer- und Regeleinheit:

Das System besteht aus einem Echtzeitprozessor, schnellen analogen und digitalen Ein- und Ausgängen und einer Kommunikationsschnittstelle zum DynoTest PC. In Verbindung mit einem Multitasking-Echtzeitbetriebssystem konnte eine schnelle und deterministische Verarbeitung der Messwerte erreicht werden. Durch kurze Taskwechselzeiten und eine hohe Rechengeschwindigkeit sind mikrosekundengenaue Echtzeitanwendungen, die schnell, synchron und mit exakt vorhersagbarem Zeitverhalten ablaufen müssen, zu realisieren. Die Einheit ist in einem kompakten Gehäuse im Schaltschrank montiert.



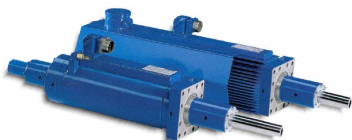
E/A-Busknoten:

Die Steuereinheit, die Umrichter und die E/A-Peripherie (Buskoppler) sind über den Feldbus CAN (CANopen Protokoll) miteinander verbunden. Die Ansteuerung des Stromrichters und der Hilfsbetriebe, das Einlesen von Meldekontakten erfolgt über einen abgesetzten E/A-Busknoten. An diesem Buskoppler wurden die notwendigen digitalen und analogen Ein- und Ausgangsklemmen modular und universell angeordnet.

Antriebskonzept:

Zum Einsatz kommen permanenterregte Synchron-Linearmotoren in flüssigkeitsgekühlter Ausführung. Der mechanische Aufbau ist einfach, kompakt, stabil und damit äußerst betriebssicher. Direktantriebe dieser Art benötigen keine Übersetzungselemente, wie Getriebe oder Kugelrollspindeln, und enthalten somit keine Bauelemente, die dem Verschleiß

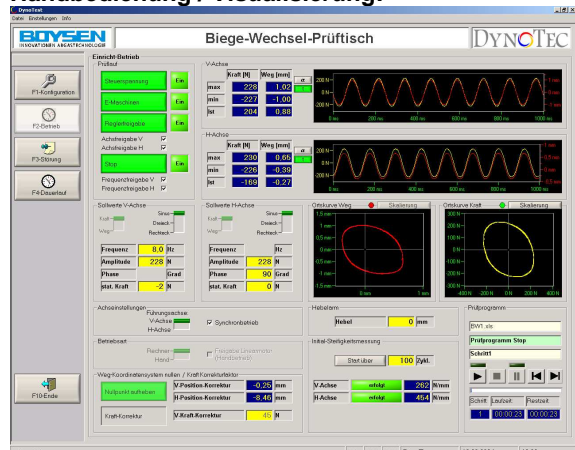
unterliegen. Sie haben eine hohe Kraftdichte, sind dynamisch und besitzen keine mechanischen Umkehrspiele. Auch verursacht die zylindersymmetrische Form grundsätzlich keine Biege- oder Torsionsmomente. Gespeist werden die Antriebe von kompakten Frequenzumrichtern mit CAN-Bus Anschluss, EnDat- (Encoder-Data) Interface zum Einlesen der Signale vom Absolutwegaufnehmer und einer speziell entwickelten Applikationssoftware. Diese kompensiert u. a. auch den Einfluss der Eigenfrequenz des Prüflings auf das Regelverhalten. Durch die Sollwertvorgabe über CAN können zusätzlich Drift und Offset vermieden werden.



Messtechnik:

Die Wegerfassung erfolgt über einen gekapselten absolut Wegaufnehmer mit EnDat-Schnittstelle, die Kraftmessung über einen im Antriebsstrang integrierten Zug- und Druckkraft-Sensor. Die Messwerte werden im Umrichter eingelesen und zusätzlich auf dem CAN-Bus zur Verfügung gestellt. Für eine optimierte Messdatenerfassung werden die Daten frequenzunabhängig über eine komplette Schwingung mit 1 kHz eingelesen.

Handbedienung / Visualisierung:



Die Bedienoberfläche wurde für diesen Prüfstand individuell erstellt und besteht aus einzelnen Bildschirmseiten, die über eine Menüleiste oder über Funktionstasten angewählt werden können. Während des Prüflaufs erfolgt die Steuerung des Prüfstands, die Sollwertvorgabe sowie die Anzeige der Ist- und Messwerte zentral von einer Bildschirmseite aus. Neben diesem Hauptschirm gibt es weitere Masken, wie den Bereich „Konfiguration“ für Statusinformationen, Vorgabe der Grenzwerte und Laufzeiten. In der Maske „Alarmer“ werden aufgetretene Warnungen und Störungen mit Klartext und Ort des Fehlers angezeigt. Das Bild „Dauerlauf“ zeigt nochmals übersichtlich alle Sollwerte, die Istwerte von Weg und Kraft als Ortsdiagramm sowie den Verlauf der Steifigkeit des Prüflings an.

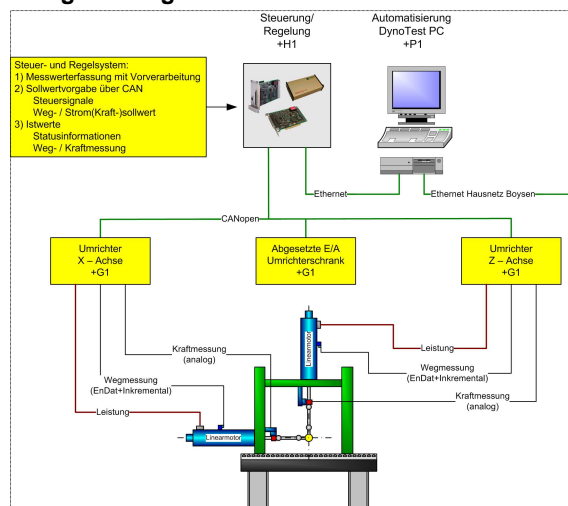
Prüfprogramminterpretier:

Mit dem Prüfprogramminterpretier werden im Automatikbetrieb beliebige Prüfzyklen vorgegeben sowie Dauerläufe durchgeführt. Die notwendigen Prüfprogramme werden mit MS Excel erstellt und von DynoTest auf dem Prüfstand abgearbeitet. Durch die klare und gegliederte Struktur ist es leicht, auf bereits bestehenden Versuchen aufzubauen bzw. existierende Programme an einen neuen Prüfling anzupassen. Ein standardisierter Datenaustausch, eine einfache Ablage der Prüfprogramme sowie vielfältige Dokumentationsmöglichkeiten sind ebenso gegeben.

Weitere Merkmale:

Zum Einstellen der verschiedenen Prüflinge können die Belastungseinheiten beider Achsen am Prüftisch mit Hilfe von Verstellantrieben verfahren werden. Die Bedienung erfolgt im Prüfraum über einen Steuerkasten. Da sich die absolute Lage des Prüflings mit steigender Abgastemperatur verändert, wird der Offset der Wegmessung automatisch während des Prüflaufs kompensiert. Über die Istwerte Kraft und Weg wird online in Echtzeit kontinuierlich die Steifigkeit der Probe berechnet. Verbunden mit einer Wegzunahme gilt dies als Anrisserkennung und führt damit zu einer Abschaltung. Kurvenverläufe und Trenddaten werden während jedes Prüflaufes in einer Report-Datei protokolliert. Die Aufzeichnungsintervalle sind parametrierbar. Die Anlage konnte ausschließlich mit elektrischen Komponenten ausgeführt werden. Damit entfallen die typischen Nachteile und Gefahren, wie eine starke Verschmutzung der Prüfzelle, Lärmbelastung durch Pumpen und Verdichter und das allgemeine Unfallpotential durch defekte Leitungen, die von hydraulischen Systeme ausgehen.

Anlagenkonfiguration:



Technische Eckdaten:

Baujahr:	2003/2004
Nenn-Zugkraft:	3.800 N
Max. Zugkraft:	7.700 N
Max. Geschwindigkeit:	2 m/s
Max. Prüflhub:	10 mm
Max. Prüffrequenz:	40 Hz
Automatisierung:	DynoTest
Feldbus:	CAN (CANopen Protokoll)