



Die Hochlast-DMTA-Anlage, hier mit Steuer-elektronikschrank, Kryobehälter und Bedienpult mit Rechner, erlaubt Bauteilprüfungen mit Kräften bis 6 000 bzw. 8 000 N.

# Kraftreserven für „große“ Aufgaben

**Elastomere, Korde und Metalle mit nur einer DMTA-Anlage prüfen** Praxisnahe Prüfungen großer Bauteile scheitern oft an fehlenden Kraftreserven der vorhandenen Prüftechnik. Für eine weite Bandbreite industrierelevanter Tests steht nun eine neue Hochlast-Geräteserie für dynamisch-mechanisch-thermische Prüfungen im Kraftbereich von 25 bis 8 000 N zur Verfügung.

Zuverlässige Aussagen über die realen Gebrauchseigenschaften großer Bauteile sind nur möglich, wenn die Prüflinge hinreichend groß sind, um ein praxisnahes Bauteilverhalten zu simulieren. Entsprechend hoch muss die Kraftreserve der Prüfmaschine für statische und dynamische Belastungen sein. Als Ausweg aus dem Dilemma, zusätzliche, teure Testanlagen für den Hochlastbereich bereitstellen zu müssen, werden die Bauteilausschnitte oft an die Leistung der vorhandenen Technik angepasst. Auch wenn sich dieses Konzept im Wesentlichen bewährt hat, lässt es aufgrund von Inhomogenitäten im Bauteil nicht immer zuverlässige Rückschlüsse auf die realen Gebrauchseigenschaften zu.

Mit dem leistungsstarken dynamisch-mechanisch-thermischen Prüfsystem Eplexor 6 000 N oder 8 000 N schließt Gabo Qualimeter die Lücke im Kraftbedarf zwischen hoch aufgelöster Werkstoffprüfung und Bauteilprüfung mit Kräften bis 8 000 N. Im Kraftbereich von 25 N (zum Beispiel für Werkstoffprüfungen an Filamenten) bis hin zu 8 000 N (zum Beispiel Bauteilprüfung) steht nun mit einer einzigen Prüfanlage eine sehr große Bandbreite zur Verfügung.

## Modulares Konzept für vielfältige Prüfaufgaben

Durch eine Vielzahl austauschbarer Kraft- und Wegsensoren erlaubt das modulare Konzept der Hochlast-DMTA-Geräte die Anpassung von Messbereich und Messgenauigkeit an die jeweilige Aufgabe. Eine praxisorientierte Auswahl an Probenhalterungen, Prüfvorrichtungen, Prüfverfahren und Softwarelösungen bringt zusätzliche Flexibilität.

Die Kraftanregungsprinzipien der etablierten Eplexor-Anlagen bis 4 000 N konnten komplett auf das Hochlastsegment übertragen werden. Dazu gehört die getrennte Erzeugung der statischen und dynamischen Last. Für die statische Kraftkomponente nutzt auch die neue Produktlinie leistungsstarke Servoan-

triebe. Der dynamische oszillierende Kraftvektor wird mit wartungsfreien Schwingerregern mit Kräften von 6 000 bzw. 8 000 N realisiert. Der statische Antrieb kann Kräfte bis 8 000 N aufbringen. Pro Prüfanlage sind optional bis zu drei fest eingebaute Wegsensoren vorhanden. Der erste (Messuhr) nimmt statische Verformungen bis 50 mm auf. Bei den anderen Sensoren handelt es sich um berührungslos arbeitende dynamische Wegsensoren. Sie sind per Mausklick zu aktivieren und für Messbereiche von  $\pm 1,5$  bis  $\pm 25$  mm (in Vorbereitung) erhältlich.

Die Hochlast-DMTA-Familie unterscheidet sich von den Nieder- (25 bis 500 N) und Mittellast-Serien (2 000 und 4 000 N) durch die mechanisch verstärkte Grundkonstruktion. Ihr Lastrahmen aus Vollstahlzylindern gewährleistet hohe Verwindungssteifigkeit im dynamischen Einsatz. Wie mit den anderen DMTA-Systemen aus gleichem Haus lassen sich mit der 6 000 N/8 000 N-Serie bei Ausstattung mit entsprechenden Temperiervorrichtungen viskoelastische, thermische Effekte im Temperaturbereich von  $-150$  bis  $1 500$  °C analysieren. Für Bauteilprüfungen wird der Ofen einfach weggeschwenkt und eine Halterung für große Prüflinge eingesetzt.



### Autoren

Dr. Ing.-Dipl.-Phys. Herbert Mucha, SDA-Schulung/Dokumentation/Applikationen und Dr. Horst Deckmann, Technischer Direktor, Gabo Qualimeter, Ahlden/Aller, [info@gabo.com](mailto:info@gabo.com)





**KGK** RUBBERPOINT

Discover more interesting articles  
and news on the subject!

[www.kgk-rubberpoint.de](http://www.kgk-rubberpoint.de)



Entdecken Sie weitere interessante  
Artikel und News zum Thema!



Bei der Messkonfiguration mit Temperierkammer und zwei dynamischen Wegaufnehmern entfernt ein pneumatischer Liftmechanismus den nicht benötigten Sensor aus dem Messbereich.

### Für Elastomere und Metalle gleichermaßen geeignet

Dank der hohen dynamischen Kräfte erlaubt die neue DMTA-Serie sowohl industrierelevante Bauteiltests als auch die Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen. Dazu im Folgenden einige Beispiele.

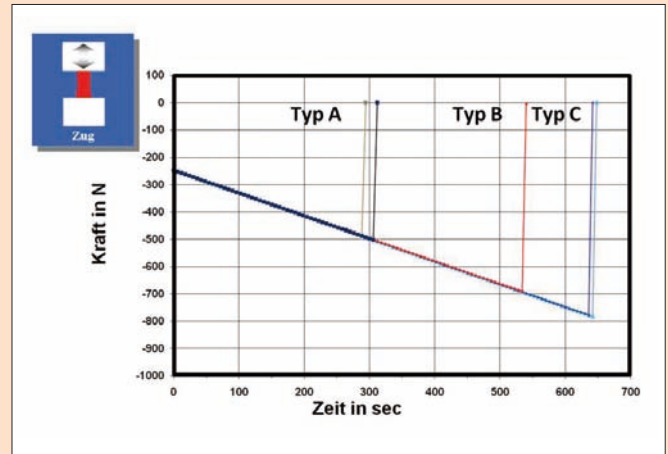
Zerreiprüfungen an lasttragenden Reifenkorden erfordern Kräfte im Bereich bis 2000 N oder darüber. Für die Untersuchung der mechanischen Versagensgrenzen dreier unterschiedlicher Kordarten wurde ein optionales Softwarepaket verwendet, das die Hochlast-DMTA 6000 N zu einer Universalprüfmaschine macht. Mit dem Universalprüfmodul wurden Kraftanstiegsraten von 50 N/min bis zum Riss der Korde realisiert. Zusätzliche Reproduzierbarkeitstests für zwei der Korde führten zu sehr gut übereinstimmenden Ergebnissen.

Für Dauerfestigkeitsprüfungen an Metallen werden in der Regel Zugprüfmaschinen eingesetzt, die hohe Kräfte, aber nur niederfrequente (<1 Hz) dynamische Lasten erzeugen können. Damit fallen

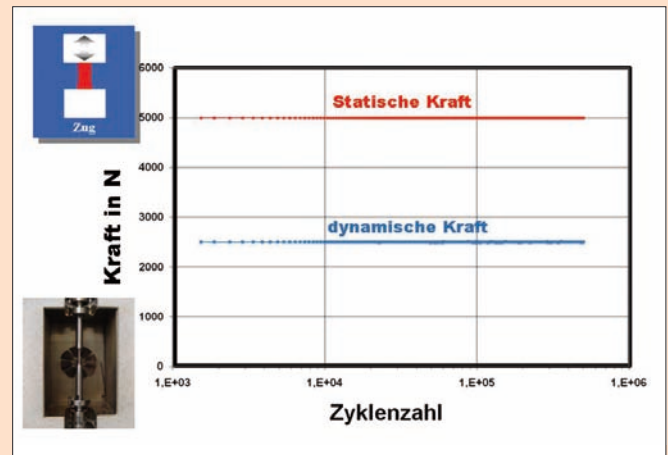
## NEUE TECHNOLOGIEN

### Dynamische Prüfungen bis 8000 N

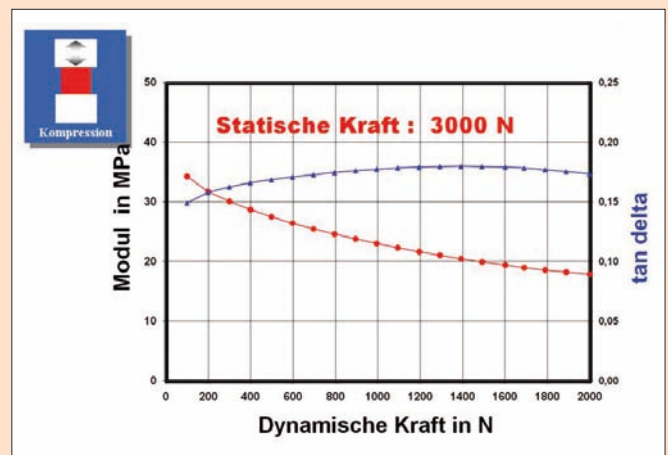
Reicht die Kraftreserve vorhandener Geräte für praxisnahe statische und dynamische Bauteilprüfungen nicht aus, wird, um die Anschaffung teurer Testanlagen für große Bauteile zu sparen, meist die Größe der Prüflinge angepasst. Aufgrund von Inhomogenitäten im Bauteil kann dies allerdings zu fehlerhaften Bewertungen der Gebrauchseigenschaften führen. Eine industrietaugliche Alternative bietet nun die neue Hochlast-DMTA-Serie, mit der sich bei Kräften bis 8000 N auch große Bauteile wirtschaftlich und zuverlässig prüfen lassen.



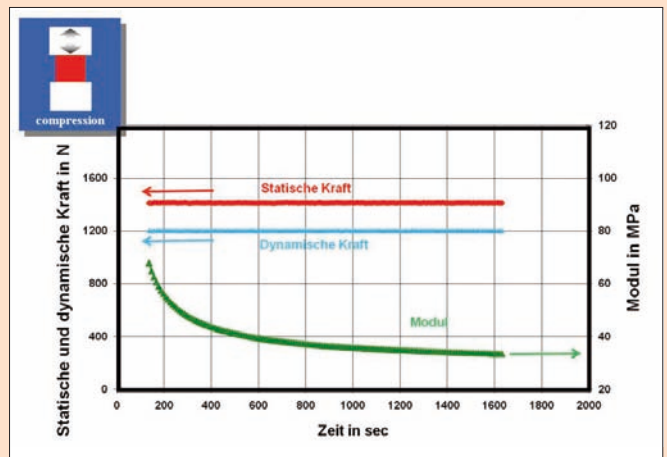
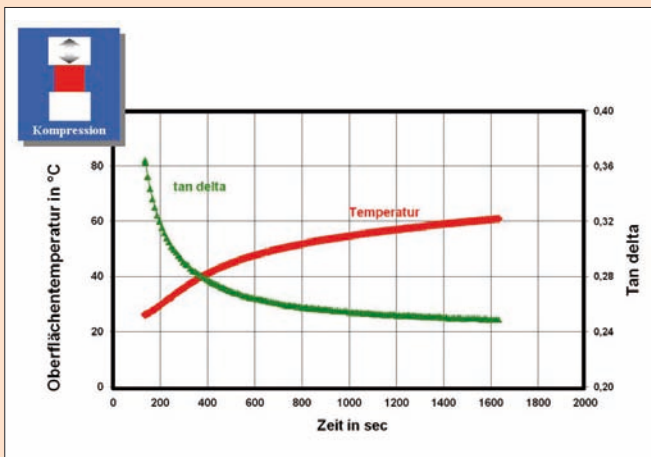
In Zugprüfungen an drei unterschiedlichen Kordarten ermittelte mechanische Versagensgrenzen, die zusätzlichen Reproduzierbarkeitstests für die Kordtypen A und C zeigen gute Übereinstimmung.



Dank der in vergleichsweise kurzer Zeit erreichbaren hohen Lastspielzahlen sparen dynamische Ermüdungsversuche an zylindrischen Stahlprüfkörpern Zeit und damit Prüfkosten.



Mithilfe eines dynamischen Belastungs-Sweeps lassen sich mechanische Daten für die Dimensionierung von Schwingungsdämpfern schnell und genau ermitteln.



Bilder: Gabo

Temperaturanstieg und Dämpfungsverhalten für einen Gummizylinder mit 35 mm Durchmesser – links: Wärmeerzeugung durch dynamische mechanische Belastungen und ihre Auswirkung auf die Dämpfung; rechts: Reduzierung des E-Moduls als Folge der thermischen Belastung.

lange Prüfzeiten und hohe Kosten an. Auch hier bieten die DMTA-Hochlastprüfanlagen, die dynamische Kräfte bis zu 8000 N bei Testfrequenzen bis 100 Hz oder mehr liefern, eine wirtschaftliche Alternative. Statische Kräfte von 5000 N in Verbindung mit einer dynamischen Wechsellast von  $\pm 2500$  N bei einer Prüf Frequenz von 100 Hz ermöglichen 0,5 Mio. Lastspiele in knapp 2 h.

Schwingungsdämpfer oder Lager aus elastomeren Werkstoffen sind oft hohen dynamischen Belastungen ausgesetzt. Mithilfe eines sogenannten dynamischen Belastungs-Sweeps lassen sich mechanische Eigenschaften wie die Bauteilsteifigkeit und die innere Dämpfung schnell und genau ermitteln. In der Regel werden die Prüfkörper mit einer festen statischen Vorlast (hier 3000 N) beaufschlagt. In der zweiten Stufe wird eine dynamische, sinusförmige Wechsellast überlagert. In diesem Fall „sieht“ der Prüfling eine Gesamtlast von 5000 N. Charakteristisch für Dehnungs-Sweeps an Elastomeren ist ein deutlicher Abfall des Elastizitätsmoduls um mehr als 50 % vom Startwert.

Wärmeaufbauprüfungen sind nicht nur in der Reifenentwicklung wichtig. Auch großvolumige Vibrationsdämpfer, die einer schnellen kontinuierlichen Wechsellast ausgesetzt sind, neigen durch die dynamische Beanspruchung zur Erwärmung. Mit steigenden Probanddimensionen verschlechtert sich der Wärmetransport vom Zentrum zur Oberfläche. Wird die dissipierte Energie nicht hinreichend effizient an die Umgebung abgegeben, kommt es zur Zerstörung der Prüfkörper durch Überhitzung. Auch diese Effekte sind mithilfe der Hochlast-DMTA erfass-

bar. Die Kombination der dafür benötigten statischen und dynamischen Kräfte erreicht 2800 N.

Für alle diese und zahlreiche weitere Aufgabenstellungen steht dem Anwender mit der Hochlast-DMTA eine univer-

selle Prüfmaschine mit hoher Kraftreserve zur Verfügung, die praxisnahe, industrierelevante Bauteilprüfungen und Materialuntersuchungen an weichen und harten Werkstoffen gleichermaßen erlaubt. ■

### Charakteristika der Hochlast-DMTA-Serie – Standardausstattung und verfügbare Optionen.

Merkmals	Mögliche Optionen	
Antriebskonzept (getrennt)	Statisch: Servomotor	Dynamisch: elektrodynamisches Schwingsystem
Kräfte	0 bis 5000 N (8000 N optional)	$\pm 6000$ N ( $\pm 8000$ N)
Frequenzbereich	0,001 Hz bis 100 Hz (optional 200 Hz)	
Verfahrwege	0 bis 50 mm, getriebeuntersetzt	Bis zu $\pm 25$ mm
Wegmessung	Bis 60 mm	$\pm 1,5$ mm ( $\pm 3, \pm 5, \pm 8, \pm 10, \pm 25$ mm optional)
Arbeitstemperaturen (Ofen)	Standard: RT bis 500 °C, PT 100 Option 1: $-150$ bis 500 °C Option 2: RT bis 1000 °C Option 3: RT bis 1500 °C	
Temperaturmessung	1-Kanal-Kammertemperatur (Regelgröße) 2-Kanal-Probentemperatur (ohne Regelfunktion, optional) Zusätzliche Kanäle installierbar (ohne Regelfunktion, optional)	
Belastungsformen	Druck, Zug, sym. und asym. Biegung (3- oder 4-Punktgeometrie), Scherung, Single und Dual Cantilever, annulare Pumpe, Immersion und Test innerhalb flüssiger oder gasförmiger Medien (optional), Feuchteinfluss mit Feuchtgenerator (Hygromator, optional)	
Betriebsarten	Kraft-, Dehnungs-, Frequenz-, Temperatur-, Zeitrampen-, Temperaturstufen-Frequenz-Programm und Abfolgen daraus (Segmentprogramm, optional), programmierbare Anregungssignalform (optional), vom Anwender definierbare Signalformen (optional), Universaltest (optional), Kriechen, Relaxation und Retardation, Dauerbelastungsversuche (Fatigue)	
Materialeigenschaften	Komplexe Moduli ( $E^*$ , $G^*$ ), Speichermoduli ( $E'$ , $G'$ ), Verlustmoduli ( $E''$ , $G''$ ), mechanische Dämpfung $\tan \delta$	
Auswertetechniken	Hystereseanalyse, Mastering zur Eigenschaftsvoraussage, Fast Fourier Transformation	