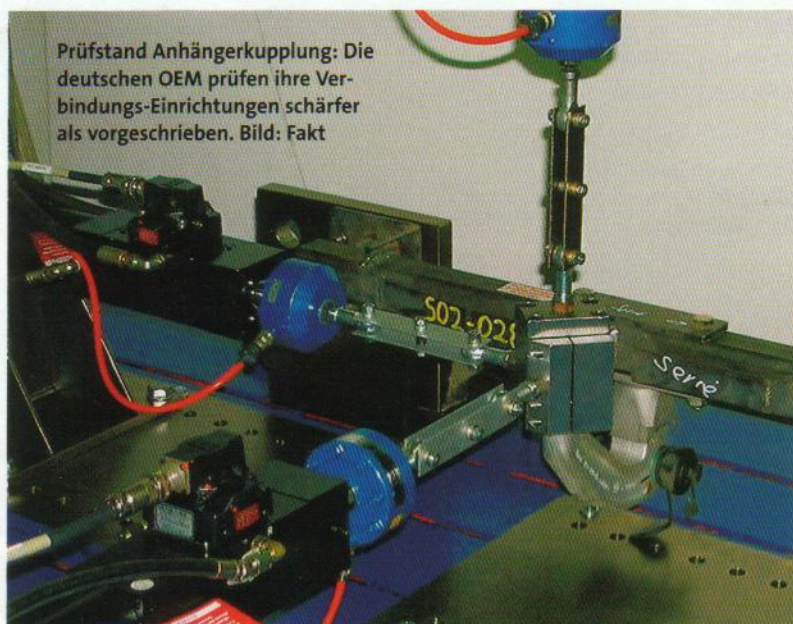


# Testen für den Ernstfall

*Aus Sicht der Prüfengeure hatten neue Systeme bereits ein langes Leben mit vielen Veränderungen, bevor sie auf den Markt gelangen. Ihre Zuverlässigkeit wurde in zahlreichen Langzeittests bewiesen. Im ‚time to market-Prozess‘ von Hydraulik-Aggregaten arbeiten Spezialisten mit eigens dafür entwickelten Prüfständen.*



Prüfstand Anhängerkupplung: Die deutschen OEM prüfen ihre Verbindungs-Einrichtungen schärfer als vorgeschrieben. Bild: Fakt

tiv vor, was diese allerdings wenig begeistert. Denn: Die Prüfung nach der anspruchloseren EG-Vorschrift kann nicht entfallen, auch nicht die Kosten. Die Fakt Prüfstände sind selbst entwickelt. Keine Eigenentwicklung sind dagegen die Mess- und Regelsysteme – die ‚Intelligenz‘ eines jeden Prüfstandes. Fakt setzt Echtzeitregler der Jäger Messtechnik GmbH, Lorsch, ein: Damit, so Hilbrich, können sehr komplexe Prüf- und Regelabläufe schnell und sicher umgesetzt werden.

Entscheidend für sein Anforderungsprofil: „Mit dem Basic-ähnlichen Compiler, den Jäger zu seinen Systemen dazuliefert, können wir die Mess- und Regelsysteme selbst programmieren und unsere Prüf-

## Fakt GmbH in Zahlen

<b>Sitz:</b>	Heimertingen (Allgäu)
<b>Gründung:</b>	1996
<b>Geschäftsführer:</b>	Dipl.-Ing. Xaver Fackler
<b>Mitarbeiter:</b>	25
<b>Umsatz 2001:</b>	3 Millionen Euro
<b>Dienstleistungen:</b>	Festigkeits- und Dauerfestigkeitsprüfungen von Fahrzeugbauteilen einschließlich Homologation

**Wenn sich die Abgasanlage** noch in der Einfahrzeit vom Fahrzeug trennt oder Teile in Brand setzt, wird es laut und heiß. Handelt es sich um keinen Einzelfall, wird es auch in den Medien heiß. So gesehen in der Fernsehshow ‚Rasthaus‘ Mitte März 2002.

Einer der mit diskutierenden Experten: Siegfried Hilbrich von der Fakt GmbH, Heimertingen, einem privaten Prüflabor. Er erlebe die deutschen Hersteller um die Sicherheit ihrer Produkte durchaus sehr bemüht. Und sie seien auch bereit, sich das etwas kosten zu lassen.

Als Beispiel nennt er die EG-Vorschrift 94/20/EWG für die Prüfung von Anhänger-Kupplungen. Sie sieht nur einachsiges Pulsen (sinusförmige Zug/Druck-Wechsel Beanspruchung) in der Fahrzeug-Längsachse vor. Um eine Stützlast zu simulieren, wird die Krafrichtung um 15 bis 20 Winkelgrade geneigt. Den deutschen Fahrzeugherstellern reich-

te dies nicht. Mit dem Einsatz besserer Mess- und Prüfmethode, die bei der Aufnahme von Belastungsprofilen auf Schlechtwegstrecken auch Vertikal- und Querkräfte berücksichtigen, kamen sie zu dem Ergebnis, dass die EG-Methode ‚ziemlich schief liegt‘. Hilbrich: „Die Kraft in der Längsachse wird viel zu hoch bewertet und führt hier zur Überdimensionierung des Bauteils.“

Schwerer wiege jedoch, dass die vertikale Last nicht ausreichend berücksichtigt sei. Außerdem können die bisher unberücksichtigten Querkräfte zu erheblichen Biegekräften und Torsions-Momenten führen. Bei Fakt hätten dann einige Anhänger-Kupplungen gezeigt, dass sie wohl der EG-Prüfung, nicht aber dem dreiachsigen Belastungsprofil gewachsen waren.

Konsequent schreiben die deutschen OEM ihren Zulieferern die Prüfung nach ihrem eigenen Lastkollek-

stände in kürzester Zeit veränderten Bedingungen anpassen.“ Für die Parametrierung setzte man unter anderem LabView von National Instruments ein.

Hohe Flexibilität, einfache Programm-Änderungen und schnelle Reaktion, vor allem auf externe Signale, sind neben dem zuverlässigen Support auch für die Continental Teves AG & Co. oHG, Frankfurt, der Grund, Mess- und Regelsysteme aus Lorsch bei der serienbegleitenden Prüfung einzusetzen.

Der Continental Geschäftsbereich Bremsanlagen zieht zur Lösung dieser Aufgabe dem Outsourcing eine hausinterne Abteilung vor. Sie bezieht ihre Aufträge – von Ausnahmen abgesehen – ausschließlich von Conti Teves Niederlassungen weltweit.

Zu den Gründen Prüfengeur Klaus Lehn: „Die Nähe zu unserer Entwicklungs-Abteilung werten wir ebenso als Vorteil wie die Flexibilität



**Siegfried Hilbrich, Prüfstandexperte, Fakt GmbH, Heimerdingen:** „Mit eigenentwickelten Prüfständen können wir auf Kundenwünsche schnell reagieren.“ Bild: Fakt



**Klaus Lehn, Prüfenieur und EHB-Spezialist, Continental Teves, Frankfurt:** „Die Kunst in der Messtechnik besteht darin, mit den Präzisionsmessgeräten in der Praxis sicher umgehen zu können.“ Bild ContiTeves

**Jäger Messtechnik GmbH**

**Sitz:** Lorsch  
**Gründung:** 1988  
**Geschäftsführer:** Dipl.-Physiker Hubert Morgenstern  
**Mitarbeiter:** 25  
**Umsatz 2001:** 3,5 Millionen Euro  
**Davon Automotive:** 70 bis 80 %  
**Dienstleistungen:** Schnelle Echtzeitsystemlösungen, Hard- und Software

**Continental Teves AG, Prüfsysteme**

**Sitz:** Frankfurt am Main  
**Abteilungsleiter:** Dipl.-Ing. Ulrich Klimt  
**Mitarbeiter:** 8  
**Umsatz 2001:** 5 Millionen Euro  
**Dienstleistungen:** Serienbegleitende Prüfung von Bremsanlagen und Bauteilen mit Spezifizierungen für die Serienprüfung

bei der Planung. Entscheidend ist jedoch das Know-how, auf das wir beim Outsourcing nicht zurückgreifen können.“ In der Frankfurter Abteilung befasst sich eine achtköpfige Mannschaft damit, alle Stärken und Schwächen kompletter Bremsanlagen und deren Bauteile während ihrer Entwicklung zur Serienreife kennen und beherrschen zu lernen.

Lehn: „Die Vorgaben bekommen wir aus der Entwicklungsabteilung, die sich auf Berechnungen und manchmal nur bedingt übertragbare Erfahrungen stützt. Am Ende des Prozesses stehen die Prüf-Spezifikationen für die Serienprüfung, mit der wir die Zuverlässigkeit jeder Bremsanlage nachweisen – einschließlich aller Schwankungen in der Serienproduktion.“

Keine einfache Aufgabe, wenn es sich um ein hochsensibles Thema wie Bremsen handelt und dazu neue Wege beschritten werden wie beim elektro-hydraulischen Bremssystem.

Erschwerend käme hinzu, so Lehn, dass Prüfzeit und -kosten bei der Serienprüfung – im Gegensatz zur serienbegleitenden Prüfung – eine entscheidende Rolle spielen, da der Aufwand dem Produktpreis zugerechnet werde: „Da muss man genau wissen, was kritisch ist und was nicht.“

Das betrifft zum Beispiel den unscheinbaren ‚Speicher-Wegsensor‘ im

Hydraulikaggregat, der den Füllstand der Bremsflüssigkeit im Druckspeicher überwacht. Was auf den ersten Blick so banal klingt und an Füllstandsüberwachung per Schwimmer im Bremsflüssigkeitsbehälter erinnert, hat es in sich: Sein Arbeitsplatz liegt in einer Stickstoffumgebung von 200 bar, deren Temperaturbereich zwischen minus 40 und plus 140 Grad Celsius variieren kann.

Wenn zum Bremsen Ventile geöffnet werden, muss der Sensor den Weg ermitteln, den die Membran zwischen Druckgas und Bremsflüssigkeit zurücklegt, woraus sich der Füllstand berechnen lässt.

Die entscheidende Herausforderung resultiert aus dem technisch bedingten sehr begrenzten Flüssigkeitsvolumen im Speicher, in dem ausreichende Reserven vorhanden sein müssen. EHB-Spezialist Lehn: „Verschiedene Endpunkte in der Messkette liegen sehr dicht beieinander, und die Anforderung an die Auflösung ist sehr hoch. Der Sensor muss mit einer Genauigkeit von 0,01 Millimetern

wissen, wo die Membran steht.“ Keine alltäglichen Anforderungen an einen Massenartikel. Abteilungsleiter Ulrich Klimt: „Die Kunst besteht darin, mit einem induktiven Messsystem, das theoretisch sehr genau arbeitet, in der Praxis umzugehen.“

In Frankfurt wurde für den Sensor ein eigener Prüfstand gebaut. Das zeigt, wie ernst Continental Teves es mit der Sicherheit von kritischen Bauteilen meint. Erklärtes Ziel: alle Qualitäten des Sensors richtig beurteilen und beherrschen zu können und zwar einschließlich der Schwankungen in der Serie.

In der Produktion werden die Eigenschaften jedes Sensors individuell ermittelt und in einem Data Matrix Code abgelegt, der nach der Montage in der Electric Control Unit (ECU) gespeichert wird. Diese berücksichtigt jetzt seine Eigenschaften. Lehn schmunzelt: „Aus Sicherheitsgründen ‚verheiratet‘ wir die beiden. Das kann sich erst dann ändern, wenn wir wissen, dass es kein Risiko mehr darstellt.“ hej

**Sensorprüfstand: Feinfühlig und hochpräzise Sensorik wird zur Prüfung von Hydraulik-Aggregaten eingesetzt. Bild: Conti-Teves**

