



# STELLEN SIE IHRE IDEEN AUF DIE PROBE

Testlösungen für die Automobilbranche

# TESTLÖSUNGEN, DIE AUF GUTEN IDEEN BASIEREN. IHREN IDEEN.

Automobiltests stellen noch nie eine so große Herausforderung dar wie heute. Neue Konstruktionen, eine kürzere Produkteinführungszeit, strengere gesetzliche Regelungen und zunehmender Kostendruck verlangen von Anwendungs- und Testingenieuren innovative Ideen und Flexibilität – Test für Test. Die Technologie schreitet voran und eröffnet so Möglichkeiten zur Integration physischer und virtueller Tests. Die Grenzen herkömmlicher Teststände, die über Jahrzehnte Anwendung fanden, werden gesprengt.

Wir von Moog wissen, was in dieser Branche zählt. Unter Nutzung der Ressourcen eines globalen und über 50 Jahre bestehenden Unternehmens, dessen Produkte in unterschiedlichsten Anwendungen von der Schwerindustrie bis hin zu Luft- und Raumfahrt zum Einsatz kommen, und mit Hilfe der Flexibilität eines fortschrittlichen Entwicklungsteams, das ursprünglich aus dem Test- und Simulationsbereich stammt, schaffen wir Lösungen für Automobilbauer und Testlaboratorien weltweit, die auf dem Markt führend sind.

Seit Jahren werden unsere Systeme erfolgreich in Testlaboratorien eingesetzt. Durch eine bedeutende strategische Akquisition haben wir 2003 Know-how im Bereich Automobiltests erworben, das bis in die 70er Jahre zurückreicht. Heute sind wir ein solides, wachsendes Unternehmen. Auf dieser Basis werden innovative Testsysteme für den Automobilbereich produziert. Im Laufe der Jahre haben wir bei weltweit mehr als 300 Kunden über 2500 Systeme installiert. Darüber hinaus verlässt sich fast jedes Testlabor weltweit auf Servoventile von Moog – für eine präzise Bewegungssteuerung.

Unser Ziel ist es, Ihnen die Flexibilität, Innovation und Zuverlässigkeit zu bieten, die Sie für modernste Automobiltests benötigen. Zudem Ihre Tests so verlässlicher, günstiger und effektiver zu gestalten. Damit helfen wir Ihrem Unternehmen, weit über das hinauszuwachsen, was heute möglich ist.

# IHR PARTNER FÜR EINE NEUE ÄRA IM AUTOMOBILTEST

Unsere Erfahrung bei der Entwicklung modernster Testsysteme für die Automobilbranche, für Flugsimulatoren, Luft- und Raumfahrt ist die Grundlage für unsere führende Rolle in der Testindustrie. Dabei differenziert sich Moog insbesondere durch seinen kundenorientierten Ansatz.

## Wir sprechen Ihre Sprache

Ganz gleich, wie lange ein Anbieter schon auf dem Markt ist, es gibt immer Möglichkeiten, seine Fähigkeiten zu verbessern, neue Methoden oder Systeme zu konzipieren oder Testverfahren weiterzuentwickeln.

Die Erfüllung der Anforderungen von Automobil-OEMs und deren Zulieferern garantiert weltweite Konsistenz. Darüber hinaus tun wir alles, um Ihre Arbeitsweise zu verstehen: Wir entwickeln Lösungen, die Ihre ganz spezifischen Anforderungen erfüllen, und verlassen uns nicht auf immer dasselbe Standardsystem, das alle anderen auch nutzen.

Wir arbeiten mit Ihnen zusammen, um das beste Testsystem für Ihre spezielle Anwendung zu entwickeln: Sie erhalten eine schlüsselfertige Lösung mit Hochleistungskomponenten und Software, die für Ihren speziellen Bedarf maßgeschneidert wurden. Bei unserem flexiblen Ansatz stehen Ihre Ideen und Vorgaben im Vordergrund.

Im Hinblick auf die wichtigsten Anforderungen der heutigen Märkte ist Moog in vielerlei Hinsicht führend:

- Kompetenz auf neuen Märkten
- Innovative Testtechnologien wie „Human-in-the-loop“-Simulation
- Garantierte weltweite konsistente Präsenz
- Integration physischer und virtueller Tests
- Führender Anbieter neuer Technologien wie elektrischer Antriebe

## Leistung durch Innovation

Automobiltests werden seit über 100 Jahren durchgeführt und wir erforschen und entwickeln immer neue und bessere Methoden.

So hat Moog 1951 das kommerzielle Servoventil herausgebracht und damit durch besonders präzise Bewegungssteuerungen einen wichtigen Beitrag geleistet zu der Testindustrie, wie wir sie heute kennen.

Heute ist Moog führend bei der Entwicklung elektrischer Technologien für Testlaboratorien: Wir schaffen Anlagen, die sich durch mehr Sauberkeit und Energieeffizienz auszeichnen als herkömmliche Hydrauliklösungen.

Unsere Hexapod-Motion-Base ist ein Beispiel dafür, wie die Forschung und Entwicklung von Moog, einem Unternehmensbereich, der ursprünglich aus der Luft- und Raumfahrt stammt, heutzutage eingesetzt wird, um Kunden zu unterstützen, Anwendungen mit 6 Freiheitsgraden effizienter zu gestalten. Die Konstruktion kombiniert minimale Standfläche und optimierte Energieversorgung für unterschiedlichste Testanwendungen.

Darüber hinaus helfen wir unseren Kunden auf Grundlage unserer Erfahrung in den Bereichen Simulation und Robotik, die Grenzen von „Human-in-the-loop“-Tests zu erweitern. So erreichen unsere Kunden bei maximaler Sicherheit eine deutlich bessere Kontrolle über ihre Testanwendungen und wesentlich genauere Daten.

Hinzu kommt die Unterstützung unserer Kunden bei der Nutzung der Vorteile und Einsparpotenziale einer schnellen Prototypenauswertung im Labor, indem Testtechnologien anstelle teurer Prototypen eingesetzt werden. All das macht einen Partner aus, der Ihnen die Erfahrung und Ressourcen bietet, die Sie zur Entwicklung neuer Konstruktionen, zur Verkürzung der Time-to-Market, zur Kostensenkung und zur Einhaltung strenger gesetzlicher Auflagen benötigen.

## Weltweite Verfügbarkeit – persönlicher Kontakt

Die Vertreter von Moog stehen in mehr als 26 Ländern weltweit bereit, um Ihre Anforderungen an Automobiltests zu erfüllen. Ganz gleich, ob eine Schlüsselkomponente von Moog oder ein individueller Teststand gefragt ist: Unsere technischen Teams sind bekannt dafür, selbst die komplexesten Aufgaben mit vollem Engagement zu lösen. Als weltweit aufgestellte Organisation mit Standorten in den Hauptzentren der internationalen Automobilbranche können Sie kurze Bearbeitungszeiten und eine enge persönliche Zusammenarbeit mit einem Partner erwarten, der Ihren Markt kennt.

Unsere weltweite Verfügbarkeit und die Erfahrung, die wir im Rahmen der Arbeit für die größten Unternehmen aus Luft- und Raumfahrt sowie der Industrie gesammelt haben, garantieren darüber hinaus eine Konsistenz von Produkten, Systemen und Lösungen, die ihresgleichen sucht.

## KFZ-DACHAUSRÜSTER THULE SIMULIERT KURVENFAHRT MIT NEUEM PRÜFSTAND VON MOOG

Wenn Sie je Fahrräder, Skier oder gar ein Surfbrett auf dem Dach Ihres Fahrzeugs transportieren mussten, ist Ihnen der schwedische Dachträgerhersteller Thule vielleicht ein Begriff. Wer Fahrräder oder viel Gepäck auf die Reise nimmt, braucht unbedingt ein robustes, zuverlässiges Trägersystem. Und Moog trägt jetzt dazu bei, dass mehr denn je darauf Verlass ist.

### Die Anforderung

Thule, weltweit führend in Kfz-Lastenträgersystemen, entschied sich für Moog als Zulieferer eines Prüfstands, mit dem sich das Verhalten seiner Produkte praxisnah testen lässt, als wären sie auf dem Dach befestigt. Dabei simuliert der Prüfstand von Moog eine kurvenreiche Fahrt – egal ob es darum geht, mit einem Surfbrett auf dem Pkw-Dach nur schnell zum Strand zu fahren, oder ob Gepäck auf dem Dachträger eines Geländewagens den Windstößen auf einer Passstraße ausgesetzt ist.

### Die Lösung

Moog lieferte Thule den kompletten Prüfstand, mit einem Simulations-tisch, der in diesem Markt seines Gleichen sucht. Das Moog Design basiert auf der Erfahrung mit Flugsimulatoren. Statt



eines herkömmlichen orthogonalen Systems, bei dem der Tisch von seitlich und unten befestigten Aktoren bewegt wird, wählte Moog einen neuartigen Ansatz. So verfügt der Simulationstisch über sechs Freiheitsgrade (Degrees of Freedom, DOF). Das System kann in der X-, Y- und Z-Achse Nick-, Roll- und Gierbewegungen simulieren. Die Ablaufdateien werden über einen Moog-Servocontroller ausgeführt.

### Das Ergebnis

Nur der Simulationstisch von Moog zeigte sich den Leistungsvorgaben von Thule gewachsen. Wenngleich der Hexapod zur bewährten Technologie zählt, ist Moog das erste Unternehmen, das ihn für diesen Einsatzbereich adaptiert hat. Der Tisch kann im kontinuierlichen Betrieb mehrere Tage lang laufen, was Hunderttausenden Fahrkilometern entspricht. Thule ist mit dem Testsystem, das in einer jüngst eröffneten neuen Entwicklungseinrichtung installiert wurde, sehr zufrieden. Es ist kompakt, sauber und benutzerfreundlich – und ermöglicht zugleich äußerst komplexe Prüfungen.

# LEISTUNG NEU DEFINIERT MIT MASSGESCHNEIDERTEN LÖSUNGEN

Von unserer offenen Architektur über Software, die dazu beiträgt, den Nutzen Ihres aktuellen Systems zu maximieren, bis hin zu einem umfassenden Angebot an Komponenten und Prüfständen für jede nur erdenkliche Testanwendung – Moog bietet das passende System für Sie.

Hierzu zählen Lösungen vom Konzept bis zur Realisierung für Komponententests, schlüsselfertige Prüfsysteme, spezielle Servocontroller und umfassende Anwendungssoftware für Tests.

Eine unserer Kernkompetenzen ist die Steuerung von Systemen auf Hexapod-Basis. Die Parallelstruktur des Hexapods eignet sich ideal für Tests mit sechs Freiheitsgraden (6-DOF) im Fahrzeugbau. Ihr kompakter mechanischer Aufbau minimiert den Platz- und Raumbedarf selbst bei Systemen mit großen symmetrischen Auslenkungen für Translationen und Drehungen.

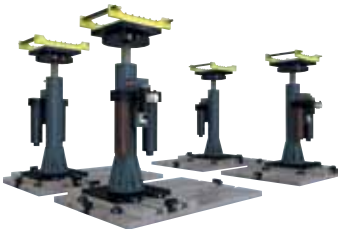
Hier ein Überblick über unsere weltweit eingesetzten Produkte und Systeme.

## FAHR- UND KOMFORTPRÜFSTAND



Der für Human-in-the-Loop-Tests ausgelegte elektrische Simulationstisch verfügt über sechs elektrische Aktoren, um die erforderlichen 6-DOF-Beschleunigungen zu ermöglichen. Das Hexapod-Design zeichnet sich durch seine minimale Standfläche aus. Ein Testcontroller, der auch die Ablaufdateien abspielt, sorgt für ein Höchstmaß an präziser Steuerung und Funktionalität, um die Lücke zwischen digitalen Daten und menschlicher Wahrnehmung zu schließen.

## TESTSYSTEME MIT 4 STÜTZEN



Unsere 4-Stützen-Testsysteme basieren auf hydraulischen Aktoren mit hydrostatischen Lagern und werden in unterschiedlichsten Anwendungen eingesetzt. In Forschungslaboratorien dienen sie dazu, die Fahrqualität zu beurteilen und NVH-Tests durchzuführen. In Testlaboratorien werden sie zur Prüfung der Dauerfestigkeit, ausgewählter Konstruktionen, Fahrgestelle und Aufhängungen verwendet. Und in Produktionsstätten wird damit die Quietsch- und Knarzfreiheit bewertet. Die Systeme sind für die spezifischen Vertikalbeschleunigungen mit ermüdungsfreien Aktoren ausgerüstet und auch für Seitenlasten ausgelegt.

## MONO- UND MULTI-ACHSEN-PRÜFSTÄNDE



Um kritische Analysen und flexible Testbedingungen zu unterstützen, sind die Prüfstände von Moog für den effizienten Betrieb in diversen Mono- und Multi-Achsen-Anwendungen konzipiert, einschließlich Haltbarkeits-, Vibrations-, Schock- und Leistungstests. Alle Einheiten lassen sich leicht modifizieren, um unterschiedlichste Muster zu testen.

## FAHRSIMULATOR



Unser Hexapod-Design ermöglicht Human-in-the-loop-Tests und Feedback zu wichtigen Fahrverhaltens- und Handlungseigenschaften, einschließlich ergonomischer Aspekte wie Sitzkomfort. Zu den neueren Anwendungen zählt die Bewertung virtueller Reifen und Radaufhängungen.

## KINEMATIK- UND COMPLIANCE-SYSTEME



Unsere Kinematik- und Compliance-Messsysteme mit sechs Freiheitsgraden wurden gemeinsam mit Automobilherstellern entwickelt, die hoch präzise Steifigkeits- und Kinematikmessungen mit Kraft- oder Wegsteuerung benötigen. Unsere revolutionäre Hexapod-Technologie und die elektrische Ansteuerung erleichtern die Installation, reduzieren den Platzbedarf und sichern niedrige Wartungskosten. Wir sind in der Tat der einzige Anbieter, der die Hexapod-Bauweise für Kinematik- und Compliance-Prüfstände im Fahrzeugbau nutzt.

## AUFHÄNGUNGSPRÜFSTÄNDE



Aufhängungsprüfstände erzeugen und messen Kräfte, mit denen die Ermüdung von Radaufhängungen in Echtzeit, unter Berücksichtigung höchster Fahrzeugdynamik sowie unter unterschiedlichen Lasten simuliert und getestet wird.

Unser kompakter Simulationsprüfstand wird von namhaften Kunden der Automobilbranche für komplexe und hoch dynamische Haltbarkeits- und Dauerlauftests von Aufhängungen und vollständigen Fahrgestellen eingesetzt. Der Prüfstand arbeitet mit neuester Kraftregelungs- und Iterationssoftware von Moog, um Ihre Rüstzeiten zu minimieren. Er kann Kräfte mit bis zu 80 Hz auf Vorder- und Hinterachsen aufbringen.

# ÜBERZEUGENDE PRODUKTE FÜR GESICHERTE BESTLEISTUNG

## NEUE GENERATION VON TESTSYSTEMEN MIT MAXIMALER FLEXIBILITÄT UND STEIFIGKEIT

Die Hexapod-Konfiguration des Simulationstisches ist das optimale Design, um die Simulations- und Testkapazität mit Beschleunigungs-, Kraft- und Wegeingängen zu maximieren und die erfassten Daten im Versuchsfeld unabhängig von Ihrer spezifischen Prüfmethode oder dem jeweiligen Muster zu reproduzieren. Wir sind uns der aktuellen Trends und Herausforderungen in der Testtechnologie bewusst und haben ein offenes Ohr für die Anforderungen unserer Kunden weltweit. Wir bieten die richtigen Tools und vorausschauende Expertisen, um selbst scheinbar unmögliche Kfz-Prüfanwendungen zu realisieren. So haben wir beispielsweise aufgrund der hohen Nachfrage nach hydraulischen Simulationstischen für Lasten bis 680 kg ein Standardsystem entwickelt, das auf der Basis einer neuen Generation hydrostatischer Aktoren noch mehr Steifigkeit und Flexibilität bietet.



Simulationstisch

## TESTCONTROLLERS



Portable Test Controller



Testcontroller

Unsere Testcontroller zeichnen sich durch maßgeschneiderte Lösungen für Struktur- und Leistungstests im Fahrzeugbau aus.

Moog erschließt Ihnen die Flexibilität, Innovation und Zuverlässigkeit, die Sie für fortschrittliche Kfz-Prüfanwendungen benötigen. Herz unserer Lösungen sind die Controllerhardware und die Steuerungssoftware, mit denen wir das Tempo der Branche angeben.

Vorteile unserer Testcontroller:

**Testflexibilität** – Einzelkanal- und Multi-Achsen-Testsysteme, Dauerfestigkeits- und Ermüdungs- testaufbauten.

**Benutzerfreundliche Bedienung** – Für maximale Flexibilität in Ihrem Prüflabor und kürzere Rüstzeiten.

**Präzise und sichere Testabläufe** – Konstante Amplitude und Phase nach technischen Spezifikationen, Testabbruch vor verhängnisvollen Ausfällen.

## AKTOREN

Originale Servoventile, Steuerblöcke und Aktoren von Moog sind nur einige der entscheidenden Komponenten für typische Moog-Lösungen. Unser Fokus auf die Leistungsfähigkeit dieser hochwertigen Einzelkomponenten erschließt effizientere Gesamtsysteme mit höherer Zuverlässigkeit und längerer Lebensdauer.

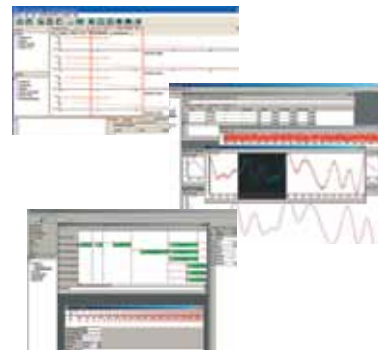


Servoventile



Hydraulische Test Aktoren

## TESTSOFTWARE



Aufgrund ihrer speziell entwickelten offenen Architektur lässt sich die Testsoftware Ihren spezifischen Anforderungen an die Simulation, Messung und Analyse von Dauerfestigkeits- Ermüdungs- und Vibrationskriterien problemlos anpassen.

Die Testsoftware bietet einen überaus einfachen Ansatz für in sich komplexe

Prozesse. So gestaltet sich die Simulation mittels Iteration – einer als schwierig und zeitaufwändig geltenden Prüftechnik – selbst für weniger geschultes Personal relativ unkompliziert und schnell anwendbar. Ein leistungsfähiges, integriertes Sequenzierungstool ermöglicht die volle Blockprogrammierung mit Schleifen, seriellen und parallelen Anweisungen. Um kundenspezifische Aktionen durchzuführen, können zusätzlich Scriptbefehle in die Sequenz eingebunden werden. Online-, Frequenz und zeitbasierte Sicherheitsfunktionen werden ebenfalls unterstützt.

Das Angebot von Moog umfasst Softwarepakete für eine Vielzahl spezifischer Testanwendungen, für Systemidentifizierung, Iteration, Sequenzaufbau und Überwachung. Zusätzlich zur kundenspezifischer Applikationssoftware können Sie über unsere Standardschnittstelle auch eigene Anwendungen integrieren.

Die Testsoftware ist voll kompatibel mit allen gängigen Datenformaten im Markt. Darüber hinaus nutzen die PC-basierten Test- und unsere anwendungsspezifischen Softwarelösungen TCP/IP-Standardhardware zur Verbindung mit unseren Testcontrollern.

## WIR SIND FÜR SIE DA. TEST FÜR TEST.

Moog erfüllt Ihren Bedarf schon lange vor dem Kauf – und ist auch weit danach für Sie da.

Von der Inbetriebnahme eines Systems bis hin zum Moog Authentic Repair®-Service, laufender Produktunterstützung und Erweiterungen von Testständen wie dem Austausch analoger Servocontroller gegen neue, digitale Modelle: Unsere erfahrenen Ingenieure stehen weltweit bereit für Anlauf und Installation, Fehlerbehebung, Reparatur und Wartung. Wir tun alles, um Ihnen umfassende persönliche Unterstützung zu bieten und Ihnen dabei zu helfen, größtmöglichen Nutzen aus Ihren Investitionen zu ziehen.

### Maßgeschneiderte Schulungen für Ihr Team

Unsere Produkte und Softwarelösungen sind auf einfache Anwendung und schlüsselfertigen Betrieb ausgelegt. Zusätzlich bieten wir Schulungsprogramme, die Ihrem Team helfen, noch besser, schneller und effektiver zu arbeiten. Sie haben die Wahl zwischen verschiedenen Trainings, die im Hinblick auf Ihre Arbeitsmethoden konzipiert wurden. Rufen Sie einfach Ihren nächsten Moog-Vertreter an – wir beantworten gerne Ihre Fragen.

### Der Beginn einer neuen Ära

Egal, wie Ihre Automobil-Testanwendung aussieht – wir freuen uns, mit Ihnen über Ihre Anforderungen zu sprechen. Durch weltweite Zusammenarbeit, modernste Systeme, die über das Übliche hinausgehen, und mit einem Team von Experten bringen wir Sie voran und helfen Ihnen, Ihre eigenen Ideen auf die Probe zu stellen.

## JENSEITS DER EINGEFahrenEN WEGE – UND DES WETTBEWERBS

Mercedes-Benz steht für über ein Jahrhundert richtungsweisender Innovationen im Fahrzeugbau. Mit durchschnittlich sieben Patenten pro Tag sichert der Hersteller die Nachhaltigkeit seiner technologischen Führungsposition.

### Die Anforderung

In der fortschrittlichen Tradition seiner kontinuierlichen Produktentwicklung suchte Mercedes-Benz nach einer idealen Kombination von Fahrkomfort und Wendigkeit. Moog erhielt den Auftrag, das richtige Testsystem dafür zu konstruieren.

### Die Lösung

Moog lieferte Mercedes-Benz eine Testlösung, die neben den technischen Anforderungen auch dem Unternehmensziel des Kunden entgegen kam: Beim Prüfen des Fahrverhaltens und Fahrkomforts im digitalen Prototyping neue Wege zu gehen. Mit unserer Erfahrung im Bereich der Flugsimulation und unserem Knowhow im Einbinden des Menschen in den Prüfablauf – in der Testbranche auch „Human-in-the-Loop“ genannt – heben wir uns von anderen Systemanbietern ab. Dies war auch ein Schlüssel in der Entwicklung eines Tests, der auf



einem Simulationstisch basiert. Der Mensch sollte in diesem Fall den Komfort real fühlen und präzise beurteilen können, was von außen nur sehr schwer möglich ist.

### Das Ergebnis

Das Expertenwissen und die bewährte Sachkenntnis von Moog führten zur Festlegung maßgeschneiderte Testlösung in Zusammenarbeit mit den Prüfspezialisten von Daimler. Für Mercedes-Benz bestand die Herausforderung darin, die Resultate der digitalen Simulation hinsichtlich Fahrverhalten und Komfort zu validieren. Die Lösung war Teil der ersten digitalen Kfz-Prototypenfertigung, mit der Mercedes-Benz erneut Geschichte schrieb. Inzwischen ist das Fahrzeug bereits im Markt eingeführt.

# SCHAUEN SIE GENAU HIN.

Moog Testlösungen für die Automobilbranche sind weltweit erhältlich. Weitere Informationen erhalten Sie auf unserer Webseite oder von der Moog-Niederlassung in Ihrer Nähe.

Argentinien  
+54 11 4326 59  
info.argentina@moog.com

Indien  
+91 80 4057 6605  
info.india@moog.com

Schweden  
+46 31 680 060  
info.sweden@moog.com

Australien  
+61 3 9561 6044  
info.australia@moog.com

Irland  
+353 21 451 9000  
info.ireland@moog.com

Schweiz  
+41 71 394 5010  
info.switzerland@moog.com

Brasilien  
+55 11 3572 0400  
info.brazil@moog.com

Italien  
+39 0332 421 111  
info.italy@moog.com

Singapur  
+65 677 36238  
info.singapore@moog.com

China  
+86 21 2893 1600  
info.china@moog.com

Japan  
+81 436 55 3767  
info.japan@moog.com

Spanien  
+34 902 133 240  
info.spain@moog.com

Deutschland  
+49 7031 622 0  
info.germany@moog.com

Korea  
+82 31 764 6711  
info.korea@moog.com

Südafrika  
+27 12 653 6768  
info.southafrica@moog.com

Finnland  
+358 10 422 1840  
info.finland@moog.com

Luxemburg  
+352 40 46 401  
info.luxembourg@moog.com

USA  
+1 716 652 2000  
info.usa@moog.com

Frankreich  
+33 1 4560 7000  
info.france@moog.com

Niederlande  
+31 252 462 000  
test@moog.com

Großbritannien  
+44 168 429 6600  
info.uk@moog.com

Norwegen  
+47 6494 1948  
info.norway@moog.com

Hongkong  
+852 2 635 3200  
info.hongkong@moog.com

Russland  
+7831713 1811  
info.russia@moog.com

## [www.moog.com/test](http://www.moog.com/test)

Moog ist ein eingetragenes Warenzeichen de Moog Inc. und Ihrer Niederlassungen.  
Alle hier aufgeführten Marken sind Eigentum de Moog Inc. und ihrer Niederlassungen.  
©2010 Moog Inc. Alle Rechte und Änderungen vorbehalten.

Testlösungen für die Automobilbranche  
Moog/Rev.2, May 2010, Id. CDL29094-de