

Sonderapplikation Federbein,
mit Leistungsverstellung und
Through-Rod-Technologie
Special Application Strut
with damping forces adjustment
and Through Rod Technology



Lieferprogramm
Delivery Program



Inhalt

Contents

Das Unternehmen	Seite 3
The Company	Page 3
 1 Racing-Federbein SPS 4, 2-fach leistungsverstellbar	 Seite 7
Racing Strut SPS 4, 2-way adjustable	Page 7
 1.1 Einstellanleitung für Racing-Federbein SPS 4	 Seite 8
Setting Instructions for Racing Strut SPS 4	Page 8
 1.2 Anwendungsbeispiele Racing-Federbein SPS 4	 Seite 9
Application examples Racing Strut SPS 4	Page 9
 2 Formula-Federbein SPS 8, 3-fach leistungsverstellbar	 Seite 10
Formula Strut SPS 8, 3-way adjustable	Page 10
 2.1 Einstellanleitung für Formula-Federbein SPS 8	 Seite 11
Setting Instructions for Formula Strut SPS 8	Page 11
 2.2 Anwendungsbeispiele Formula-Federbein SPS 8	 Seite 12
Application examples Formula Strut SPS 8	Page 12
 3 Formula-Federbein, 4-fach leistungsverstellbar (Standard)	 Seite 13
Formula Strut, 4-way adjustable (Standard)	Page 13
 3.1 Einstellanleitung für Formula-Federbein (Standard)	 Seite 14
Setting Instructions for Formula Strut (Standard)	Page 14
 3.2 Anwendungsbeispiele Formula-Federbein (Standard)	 Seite 15
Application examples Formula Strut (Standard)	Page 15
 4 Innovationen: das 4-fach leistungsverstellbare	
Sachs-Formula-Federbein mit Through-Rod-Technologie	Seite 16
Innovations: the 4-way adjustable	
Sachs Formula Strut with Through Rod Technology	Page 16
 4.1 Einstellanleitung für Formula-Federbein (TRS)	 Seite 18
Setting Instructions for Formula Strut (TRS)	Page 18
 4.2 Anwendungsbeispiele Formula-Federbein (TRS)	 Seite 19
Application examples Formula Strut (TRS)	Page 19

5 Spezialwerkzeuge für Formula-Federbein (Standard)	Seite 20
Special tools for Formula Strut	Page 20
6 Teileboxen für Leistungsänderung	Seite 23
Part boxes for Setting change	Page 23
7 Listenpreise für Serviceleistungen	Seite 24
List prices for service	Page 24
8 Servohydraulischer Fahrzeugprüfstand	Seite 25
Multi-Post Rig	Page 25
9 Tochterfirma und Servicepartner	Seite 27
Subsidiary and Service Partner	Page 27
10 Weiterentwicklung	Seite 29
Further development	Page 29
11 Bestellformular	Seite 30
Order form	Page 30
12 Serviceauftrag	Seite 31
Service order	Page 32
13 Kontaktformular	Seite 33
Contact form	Page 33

ZF Sachs im Rennsport –
seit über 100 Jahren in der Poleposition
ZF Sachs in motor sports –
for more than 100 years at the Pole Position



Motorsportler in aller Welt – vom Clubsport bis zur Formel 1 – feiern mit Produkten von ZF Sachs immer wieder Erfolge und verlassen sich dabei auf eine technologische Kompetenz, deren Ursprünge bereits 100 Jahre zurückreichen.

Race drivers all over the world, from club sport to Formula 1 Racing, again and again celebrate successes with products from ZF Sachs, relying on a technological competence originating more than 100 years ago.

Ernst Sachs und Karl Fichtel gründeten am 1. August 1895 die „Schweinfurter Präzisions-Kugellagerwerke Fichtel & Sachs“ und produzierten zunächst Kugellager und Fahrradnaben. Aber bereits in den Zwanzigerjahren des vorigen Jahrhunderts entwickelte sich das Unternehmen zum Spezialisten für die Automobilindustrie.

Seit 2001 zählt die ZF Sachs AG als Unternehmensbereich Antriebs- und Fahrwerkkomponenten zur ZF Friedrichshafen AG, einem weltweit führenden Zulieferkonzern mit rund 58.000 Mitarbeitern, der die Automobilindustrie ebenso wie die Sektoren Nutzfahrzeuge und Sonderantriebe bedient, aber auch in den Geschäftsfeldern Marine und Luftfahrt tätig ist.

It was August 1st in 1895 when Ernst Sachs and Karl Fichtel established the “Schweinfurter Präzisions-Kugellagerwerke Fichtel & Sachs” and started the production of ball bearings and bicycle hubs. But it was as early as the 1920’s that the company broadened its activities into the new automotive industry and soon became a specialist in this field.

Since 2001 the ZF Sachs AG is part of the ZF Friedrichshafen AG, with more than 58.000 employees a world-leading supplier for the automotive industry, utility vehicles and special engines as well as for the navy and aviation sector.



1998 wurde die ZF Sachs Race Engineering GmbH gegründet und setzt eine lange Motorsport-Tradition fort, denn schon 1914 vertraute Mercedes im Rennsport auf Kugellager aus Schweinfurt. In den 30er Jahren sorgten Alu-Rippendämpfer und Kupplungen von Sachs sowie Sperrdifferenziale von ZF für einen Höhenflug des Mercedes W 125 mit vielen Grand-Prix-Siegen in der „Silberpfeil-Ära“. In den folgenden Jahrzehnten setzte sich das Schweinfurter Technologie-Unternehmen mit seinen Antriebs- und Fahrwerkprodukten überall durch: von Le Mans bis zur Targa Florio, Indianapolis bis zur Rallye-Weltmeisterschaft, den Super Race Trucks bis zur Formel 1.

Technologische Führungspositionen hat sich ZF Sachs Race Engineering unter anderem durch die leichteste Kupplung in der Formel 1 oder die revolutionären Rotationsdämpfer erworben, die zurzeit von mehreren Partnern wie z.B. dem BMW Sauber F1 Team in der Formel 1 eingesetzt werden. Viele Spitzenteams in der Rallye-WM, der Tourenwagen-Weltmeisterschaft und der DTM, der American Le Mans Serie und der Rallye Dakar sowie in vielen anderen Serien vertrauen heute auf Hightech aus Schweinfurt. Vom Know-how, den Technologien, Fertigungsmethoden und dem Qualitätsmanagement aus dem Motorsport profitiert aber ebenso der Endverbraucher, denn ZF Sachs Race Engineering bietet auch ein breites Sortiment an hochwertigen Produkten für den Straßeneinsatz.

Founded in 1998 ZF Sachs Race Engineering GmbH builds on the long tradition in motor sport, because it was as early as 1914 that Mercedes relied on ball bearings from Schweinfurt in there motor sport activities. In the 1930s aluminum dampers and clutches from Sachs as well as a locked transfer case from ZF were the basis for the overwhelming dominance of the Mercedes W 125 lending to many Grand Prix successes in the legendary "silver arrow-era". In the decades that followed the drive train- and suspension components from the technology company in Schweinfurt where simply everywhere: from Le Mans to the Targa Florio, Indianapolis and Rally world championships, from Super Race Trucks to Formula 1.

ZF Sachs Race Engineering has gained technological leadership by, for example, developing lightweight dampers for the Formula 1 or the revolutionary rotational damper system for Ferrari, one of six partners in the Formula 1. Top teams from the World Rally Championship, the World Touring Car Championship and the DTM, the American Le Mans Series and the Rally Dakar as well as many other series rely on high tech made in Schweinfurt. Today, the end user also profits from many of those technologies, the production and quality management and the know-how gathered and transferred from the involvement in motor sports, leading to specially designed high quality ZF Sachs Race Engineering products for the road.



ZF Sachs Race Engineering

Lösungen fürs Limit –

ZF Sachs Race Engineering GmbH.

Unser Engagement im Spitzen-Motorsport fordert von uns immer wieder aufs Neue Lösungen für technische Grenzbereiche. So gewinnen wir Erfahrungen, die in die Entwicklung unserer High-Performance-Produkte für Fahrwerk und Antrieb einfließen – für den Rennsport und für die Straße. Alle Produkte der Linien Formula, Racing und Performance bieten exzellente Anbindungs- und Einbaumöglichkeiten, eine optimale Funktion und lange Lebensdauer. Mit unserem fortschrittlichen Qualitätsmanagementsystem und dem hohen Entwicklungsstand unserer Produkte setzen wir immer wieder Maßstäbe.

Surpassing the limits of engineering feasibility –

ZF Sachs Race Engineering GmbH.

Our engagement in top motor sports time and time again requires new solutions that go beyond technological borders. These knowledge and experiences contribute to our High-Performance Product Developments for the suspension and drive train sector – in motor sports and on the street. All our products of the Formula, Racing and Performance series are characterised by optimal functioning and long service lives to smooth further processing. Thanks to our advanced quality management system and superior specialist expertise, all products meet the highest standards.





Racing-Federbein SPS 4, 2-fach leistungsverstellbar

Racing Strut SPS 4, 2-way adjustable



Technische Besonderheiten:

- Gasdruck-Federbein mit Ausgleichsbehälter
- Zug- und Druckdämpfung im Einbauzustand getrennt einstellbar
- Zügeinstellung stufenlos an der Kolbenstange (Fahrzeugdomlager)
- Druckeinstellung mit Rasterung am Ausgleichsbehälter
- Ausführung für Uniball-Stützlager
- Gewichtsoptimierte, biegesteife Kolbenstange, Ø 25 mm
- Reibungsoptimiertes Bauteil für gutes Ansprechverhalten
- Stufenlos höhenverstellbarer Federteller für Rennfeder
- Teile werden ab Werk mit einer Grundeinstellung ausgeliefert
- Kennliniendiagramme und Einstellanleitung werden mitgeliefert

Technical Specifications:

- Gas pressurized strut with external reservoir
- Bump and rebound independent adjustable, when fitted in the car
- Rebound adjustment infinitely variable on the piston rod (vehicle dome mount)
- Pressure setting with indexing on the compensation chamber
- Version for Uniball mounting support
- Light weight, Ø 25 mm shaft (piston rod) for increased bending stiffness
- Friction-optimised seals and guides for optimal response and smooth operation
- Height adjustable spring seat for coil over racing springs
- Damper comes with a standard factory setting, alternative settings available on request
- All dampers are delivered with comprehensive setting charts and manuals



Einstellanleitung für Racing-Federbein SPS 4, 2-fach leistungsverstellbar

Setting Instructions for Racing Strut SPS 4, 2-way adjustable

Zugeinstellung an der Kolbenstange:
Rebound adjustment on the piston rod:

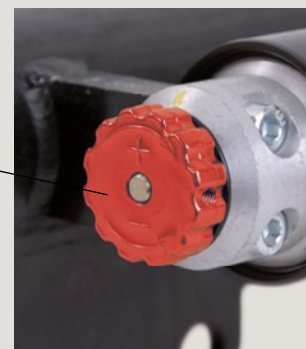


Markierung für Grundeinstellung
Mark for basic adjustment

Härter im Uhrzeigersinn
Harder clockwise
Weicher gegen Uhrzeigersinn
Softer counter clockwise

Härter gegen Uhrzeigersinn
Harder counter clockwise
Weicher im Uhrzeigersinn
Softer clockwise

Druckeinstellung am Ausgleichsspeicher:
Bump adjustment on the compensation chamber:



Sachs Racing-Rennsportdämpfer SPS 4 sind in Zug- und Druckrichtung getrennt einstellbar.

Sachs Racing race sports dampers SPS 4 can be individually adjusted in jounce and rebound.

Zugrichtung

Die Dämpfer werden ab Werk mit einer Grundeinstellung ausgeliefert. Diese ist am Verstellring durch eine Markierung gekennzeichnet. Der Verstellbereich ist am Kennlinienblatt ersichtlich.

Bitte beachten: Bitte wenden Sie keine übermäßige Kraft beim Schließen der Zugverstellung auf. Ansonsten können Beschädigungen am Ventil entstehen bzw. das Verstellsystem klemmen. Bitte verwenden Sie nur unser empfohlenes Zug-Einstellwerkzeug (179 5999 179).

Rebound

The dampers are supplied ex works with a basic setting. This setting is identified on the adjustment ring by a mark. The adjusting range is found in the characteristics sheet.

Please note: Do not use excessive force when closing the rebound valve. The rebound adjuster since may cause damage to the valve, simply use our recommended rebound adjustment tool (179 5999 179).

Druckrichtung

Die Druckdämpfung ist über die Rasterpositionen am Ausgleichsbehälter einstellbar. Rasterzählrichtung ist von der weichsten Einstellung mit 0 beginnend.

Bump

Bump damping is adjustable via the indexing position on the compensation chamber. The indexing counting direction starts with the softest setting starting with zero.

Fülldruck des Ausgleichsspeichers

Die Dämpfer sind ab Werk mit Stickstoffgas vorgespannt. Dies stellt auch bei hoher Beanspruchung ein kraftschlüssiges Arbeiten des Dämpfers sicher. Die Gasvorspannung ist bei 20°C und voll ausgefahrener Kolbenstange zu prüfen. Gasvorspannung 5 bar \pm 1 bar.

External Pressure reservoir (canister)

To ensure consistent and efficient operation in all situations, even under the most demanding conditions, all dampers are gas pressurized with nitrogen. The gas pressure should be checked, every time before the damper is used. When checking the gas pressure, please make sure that the damper is fully extended. Gas pressure: 5 bar (+/- 1 bar) at 20 C.

Anwendungsbeispiele – Racing-Federbein SPS4

Application examples – Racing Strut SPS4



BMW Z4 Coupe / VLN



Porsche 997 / IMSA Cup



Ford Mustang / Challenge



Peugeot 307 / DTC



Porsche 996 / Carrera Cup



Seat Leon / Supercopa



Formula-Federbein SPS 8, 3-fach leistungsverstellbar

Formula Strut SPS 8, 3-way adjustable



Technische Besonderheiten:

- Gasdruck-Federbein mit Ausgleichsbehälter
- Zug- und Druckdämpfung im Einbauzustand getrennt einstellbar
- Zügeinstellung stufenlos an der Kolbenstange (Fahrzeugdomlager)
- Druckeinstellung mit Rasterung am Ausgleichsbehälter, getrennt in Low-Speed und High-Speed
- Ausführung für Uniball-Stützlager
- Gewichtsoptimierte, biegesteife Kolbenstange, Ø 25 mm
- Reibungsoptimiertes Bauteil für gutes Ansprechverhalten
- Stufenlos höhenverstellbarer Federteller für Rennfeder
- Teile werden ab Werk mit einer Grundeinstellung ausgeliefert
- Kennliniendiagramme und Einstellanleitung werden mitgeliefert

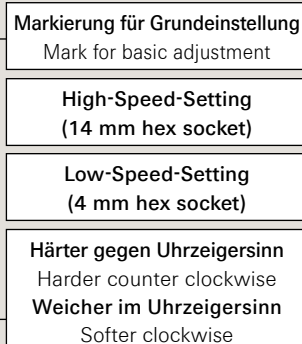
Technical Specifications:

- Gas pressurized strut with external reservoir
- Bump and rebound independent adjustable, when fitted in the car
- Rebound adjustment infinitely variable on the piston rod (vehicle dome mount)
- Bump setting with indexing on the compensation chamber, separate adjustable for low-speed and high-speed
- Version for Uniball mounting support
- Light weight, Ø 25 mm shaft (piston rod) for increased bending stiffness
- Friction-optimised seals and guides for optimal response and smooth operation
- Height adjustable spring seat for coil over racing springs
- Damper comes with a standard factory setting, alternative settings available on request
- All dampers are delivered with comprehensive setting charts and manuals



Setting Instructions for Formula Strut SPS 8, 3-way adjustable

Druckeinstellung am Ausgleichsspeicher:
Bump adjustment on the compensation chamber:



Rebound

The dampers are supplied ex works with a basic setting. This setting is identified on the adjustment ring by a mark. The adjusting range is found in the characteristics sheet.

Please note: Do not use excessive force when closing the rebound valve. The rebound adjuster since may cause damage to the valve, simply use our recommended rebound adjustment tool (179 5999 179).

Bump

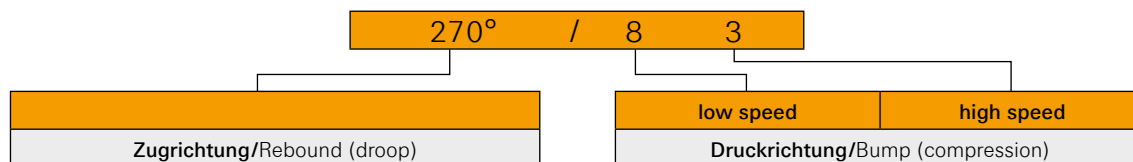
The low speed adjustment provides 16 positions:

position 1 soft position 16 hard

The high speed adjustment provides 12 positions:

position 1 soft position 12 hard

Folgende Schreibweise wurde festgelegt: / *The following notation was imposed:*



External Pressure reservoir (canister)

To ensure consistent and efficient operation in all situations, even under the most demanding conditions, all dampers are gas pressurized with nitrogen. The gas pressure should be checked, every time before the damper is used. When checking the gas pressure, please make sure that the damper is fully extended. Gas pressure: 5 bar (+/- 1 bar) at 20 °C.

Anwendungsbeispiele – Formula-Federbein SPS8

Application examples – Formula Strut SPS8



BMW E46 / DTC



Ford Focus ST / DTC



Peugeot 407 / DTC



Porsche 996 GT3 / DRM

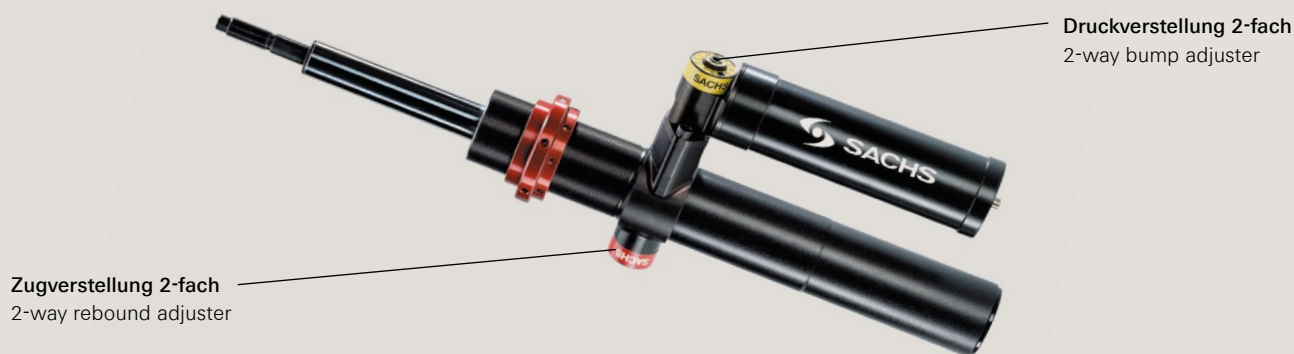


Porsche 996 RSR / FIA GT



Formula-Federbein, 4-fach leistungsverstellbar (Standard)

Formula Strut, 4-way adjustable (Standard)



Sachs 4-fach leistungsverstellbare Formula-Federbeine sind in Zug- und Druckdämpfung zweifach getrennt einstellbar.

Die Dämpferkennlinie kann im niedrigen (low speed) und hohen (high speed) Geschwindigkeitsbereich individuell eingestellt werden.

Technische Besonderheiten:

- Gasdruck-Federbein mit Ausgleichsbehälter in hochfestem Aluminium
- Zug- und Druckdämpfung im Einbauzustand getrennt einstellbar
- Zugeinstellung mit Rasterung, getrennt in low speed und high speed
- Druckeinstellung mit Rasterung am Ausgleichsbehälter, getrennt in low speed und high speed
- Ausführung für Uniball-Stützlager
- Gewichtsoptimierte, biegesteife Kolbenstange, Ø 25 mm
- Reibungsoptimiertes Bauteil für gutes Ansprechverhalten
- Stufenlos höhenverstellbarer Federteller für unterschiedliche Sportfedern
- Teile werden ab Werk mit einer Grundeinstellung ausgeliefert
- Kennliniendiagramme und Einstellanleitung werden mitgeliefert

The Sachs Formula strut is a four way adjustable damper, which offers independent adjustments in bump (compression) and rebound (droop).

The adjustments can be made separate for high and low shaft (damper) speeds. This gives you a very broad range of individual settings, to scope with a wide variety of track and weather conditions, as well as driver requests.

Technical Specifications:

- Gas pressurized strut with external reservoir, made from high tensile alloy
- Bump and rebound independent adjustable, when fitted in the car
- Rebound separate adjustable for low-speed and high-speed
- Bump separate adjustable for low-speed and high-speed
- Designed for spherical bearing top mount
- Light weight, Ø 25 mm shaft (piston rod) for increased bending stiffness
- Friction-optimised seals and guides for optimal response and smooth operation
- Height adjustable spring seat for coil over racing springs
- Damper comes with a standard factory setting, alternative settings available on request
- All dampers are delivered with comprehensive setting charts and manuals



Einstellanleitung für Formula-Federbein, 4-fach leistungsverstellbar (Standard)

Setting Instructions for Formula Strut, 4-way adjustable (standard)

Zug (rot/red):

Rebound (Droop):



High-Speed-Setting
(14 mm hex socket)

High speed setting
(14 mm hex socket)

Low-Speed-Setting
(4 mm hex socket)

Low speed setting
(4 mm hex socket)

Druck (gelb/yellow):

Bump (Compression):



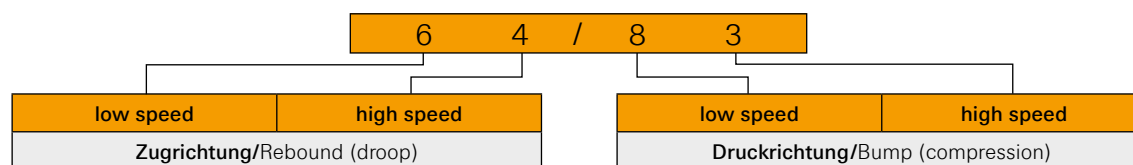
Das 4-fach leistungsverstellbare Sachs-Formula-Federbein ist für Zug- und Druckdämpfung zweifach getrennt einstellbar. Die Dämpfungskennlinie kann im niedrigen (low speed) und hohen (high speed) Geschwindigkeitsbereich individuell eingestellt werden.

The Sachs 4-way adjustable Formula Damper has two separated adjusters for bump and rebound. The damping characteristic can be adjusted individually in low and high piston speeds.

Der Low-Speed-Bereich hat 16 Rasterpositionen:
Stellung 1 weich Stellung 16 hart
Der High-Speed-Bereich hat 12 Rasterpositionen:
Stellung 1 weich Stellung 12 hart

*The low speed adjustment provides 16 positions:
position 1 soft position 16 hard
The high speed adjustment provides 12 positions:
position 1 soft position 12 hard*

Folgende Schreibweise wurde festgelegt: / The following notation was imposed:



Fülldruck vom externen Ausgleichsbehälter

Die Dämpfer sind ab Werk mit Stickstoffgas vorgespannt. Dies stellt auch bei hoher Beanspruchung ein kraftschlüssiges Arbeiten des Dämpfers sicher. Die Gasvorspannung ist bei 20 °C und voll ausgefahrener Kolbenstange zu prüfen. Gasvorspannung 5 bar \pm 1 bar.

External pressure reservoir (canister)

To ensure consistent and efficient operation in all situations, even under the most demanding conditions, all dampers are gas pressurized with nitrogen. The gas pressure should be checked, every time before the damper is used. When checking the gas pressure, please make sure that the damper is fully extended. Gas pressure: 5 bar (\pm 1 bar) at 20 C.

Anwendungsbeispiele – Formula-Federbein (Standard)
Application examples – Formula Strut (Standard)



VW Scirocco / VLN



Seat Leon / WTCC



Vauxhall Astra / BTCC



Peugeot 406 / DTC



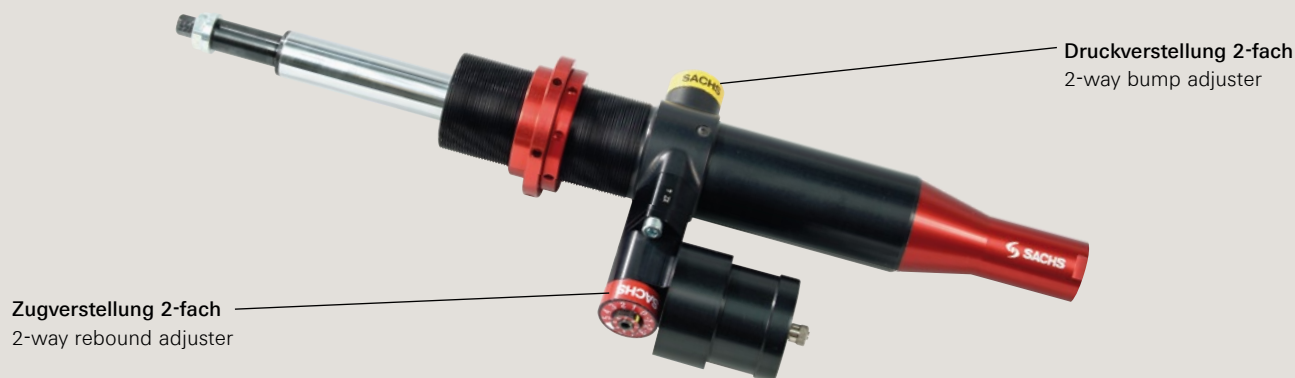
Ford Focus / WTCC



Innovationen: das 4-fach leistungsverstellbare Sachs-Formula-Federbein mit Through-Rod-Technologie

Innovations: the 4-way adjustable

Sachs Formula Strut with Through Rod Technology



Das Sachs-Formula-Federbein mit Through-Rod-Technologie arbeitet mit einem herkömmlichen Dämpfungskolben, wobei jedoch die Kolbenstange durch das Zylinderrohr hindurch verläuft und so an beiden Seiten herausragt. Das bedeutet, dass das Volumen der Dämpflüssigkeit in der Kammer konstant bleibt – es wird kein Öl durch den Hub der Kolbenstange verdrängt. Folglich muss die Kolbenstange in Einfederrichtung nicht gegen die Gasdruckbeaufschlagung der Flüssigkeit arbeiten.

In einem herkömmlichen Dämpfer verursacht die Gasvorspannung und der daraus resultierende Innendruck im Arbeitsraum ein erhöhtes Reibungsverhalten. Der entscheidende Faktor bei einem Sachs-Formula-Federbein (TRS) ist, dass er mit dem geringstmöglichen Gasdruck betrieben wird. Das bedeutet, ein geringer Innendruck im Sachs-Formula-Federbein (TRS) verbessert das Ansprech- und Reibungsverhalten. Somit bleibt die Reibung selbst bei großen Temperaturänderungen konstant. Ein minimaler Gasdruck bzw. Ausgleichsraum ist jedoch aus folgenden Gründen für das Dämpfersystem erforderlich: um die Kavitation zu verhindern und um Änderungen des Ölvolumens durch Temperaturschwankungen zu kompensieren.

The Sachs Formula (TRS) strut uses a conventional damping piston but the piston rod passes right through the damping chamber and out of the other end of the strut body. This means that the chamber maintains a constant volume of damping fluid - there is no displacement of the working fluid caused by piston rod travel. Consequently, in the bump direction the strut does not have to work in opposition to the gas pressurisation of the fluid.

In a conventional strut the gas charge causes high friction and high internal pressure. The key factor of the (TRS) is running the minimum gas pressure. A low internal pressure improves responsiveness and friction behavior. Even with big temperature changes friction remains at constant levels. However, the strut system needs a minimum gas pressure for the following reasons: avoiding cavitation and compensating for the changes in oil volume due to temperature changes.



Der Kolben wird in einem Sachs-Formula-Federbein (TRS) durch den Gasdruck nicht vorgespannt, sodass keine sogenannte Losbrechkraft entsteht, die der Kolben in einem herkömmlichen Dämpfer zusätzlich überwinden muss. Des Weiteren bietet das Sachs-Formula-Federbein (TRS) den Vorteil, dass eine Erhöhung des Gasdrucks die Reaktionszeit des Ventilsystems nicht beeinflusst. Durch die Verwendung der Sachs-Through-Rod-Technologie entfällt die zusätzliche progressive Gasfeder, die wiederum bei Temperaturschwankungen von konventionellen Dämpfern einen negativen Einfluss auf die Aerodynamik des Rennfahrzeugs hat.

The piston in a (TRS) is not preloaded by the gas pressure so there is no so-called initial friction, which the piston in an ordinary strut has to override as well. An advantage of the (TRS) is that raising the gas pressure does not influence the reaction time of the valve system in the damping piston. Thanks to the Through Rod technology there is no more need for a second progressive gas spring, which, in conventional struts, negatively influences the aerodynamics of the racing vehicle.



Einstellanleitung für Formula-Federbein, 4-fach leistungsverstellbar (TRS)

Setting Instructions for Formula-Strut, 4-way adjustable (TRS)

Druck (gelb/yellow):
Bump (Compression):



High-Speed-Setting
(14 mm hex socket)
High speed setting
(14 mm hex socket)

Low-Speed-Setting
(4 mm hex socket)
Low speed setting
(4 mm hex socket)

Zug (rot/red):
Rebound (Droop):



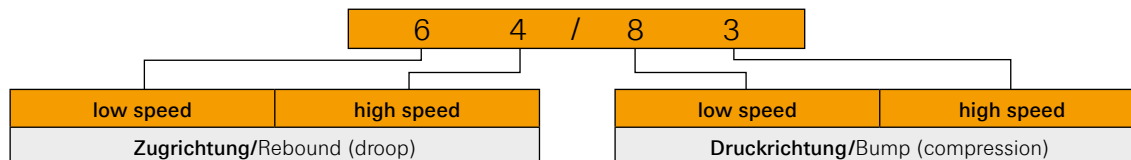
Das 4-fach leistungsverstellbare Sachs-Formula-Federbein ist für Zug- und Druckdämpfung zweifach getrennt einstellbar. Die Dämpfungskennlinie kann im niedrigen (low speed) und hohen (high speed) Geschwindigkeitsbereich individuell eingestellt werden.

The Sachs 4-way adjustable Formula Damper has two separated adjusters for bump and rebound. The damping characteristic can be adjusted individually in low and high piston speeds.

Der Low-Speed-Bereich hat 16 Rasterpositionen:
Stellung 1 weich Stellung 16 hart
Der High-Speed-Bereich hat 12 Rasterpositionen:
Stellung 1 weich Stellung 12 hart

*The low speed adjustment provides 16 positions:
position 1 soft position 16 hard
The high speed adjustment provides 12 positions:
position 1 soft position 12 hard*

Folgende Schreibweise wurde festgelegt: / The following notation was imposed:



Fülldruck vom externen Ausgleichsbehälter
Die Dämpfer sind ab Werk mit Stickstoffgas vorgespannt. Dies stellt auch bei hoher Beanspruchung ein kraftschlüssiges Arbeiten des Dämpfers sicher. Die Gasvorspannung ist bei 20 °C zu prüfen. Gasvorspannung 5 bar ± 1 bar.

External pressure reservoir (canister)
To ensure consistent and efficient operation in all situations, even under the most demanding conditions, all dampers are gas pressurized with nitrogen. Gas pressure: 5 bar (± 1 bar) at 20 °C.

Anwendungsbeispiele – Formula-Federbein (TRS)

Application examples – Formula Strut (TRS)



Porsche 997 GT3 RSR / FIA GT



BMW E46 | E90 / BTCC



Seat Leon / WTCC



Spezialwerkzeuge für Formula-Federbein

Special tools for Formula Strut



Fügelhilfe/Assembly tool

**(Aufschieben der Führung auf die Kolbenstange/
for sliding the piston rod guide onto the piston rod)**

Bestell-Nummer/Order-no.: 001795999629

Kolbenstange ø/Piston rod ø: 25 mm



Zapfenschlüssel/Pin socket

**(Montieren der Einschraubhülse/
for tightening the threaded socket)**

Bestell-Nummer/Order-no.: 001712 999057



Hakenschlüssel, Ø 60 – 90, mit Zapfen, Ø 5

Hook spanner Ø 60 – 90 with pin Ø 5

Bestell-Nummer/Order-no.: 001795 999765

Hakenschlüssel, Ø 35 – 60, mit Zapfen, Ø 5

Hook spanner Ø 35 – 60 with pin Ø 5

Bestell-Nummer/Order-no.: 001795 999840



Füllmembran/Rubber funnel

(Befüllen des Dämpfers mit Öl/

for filling dampers with oil)

Bestell-Nummer/Order-no.: 001748 999058

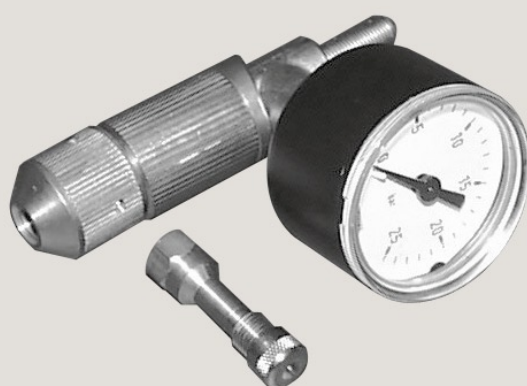


Zapfenschlüssel/Pin socket

(Verschließen des Dämpfers mit Kolbenstangenführung/

for tightening the piston rod guide)

Bestell-Nummer/Order-no.: 001712999066



Füllmanometer/Filling manometer

(inkl. Ventilverlängerung/incl. valve extension)

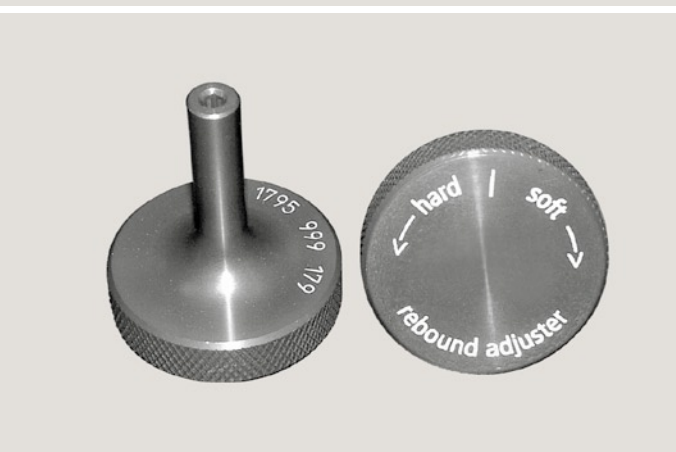
(zum Befüllen des Dämpfers mit entsprechendem Gasdruck/

for filling dampers with correct gas pressure)

Bestell-Nummer/Order-no.: 001795 999112



Sachs-Formula-Öl/Sachs Formula oil
Bestell-Nummer/Order-no.: 001759 000022



Zug-Einstellwerkzeug/Rebound adjustment tool
Bestell-Nummer/Order-no.: 001795 999179



Teileboxen für Leistungsänderung

Part boxes for Setting change

Teilebox: Scheiben-Kit RD 36 – Nr. 1

Part box: Shim kit

Bestell-Nummer/Order-no.: 001780 999022

15,00 x 0,50 – 20,50 x 0,50



Teilebox: Scheiben-Kit RD 36 – Nr. 2

Part box: Shim kit

Bestell-Nummer/Order-no.: 001780 999023

21,00 x 0,50 – 28,00 x 0,30

6



Voröffnungsscheiben + Kolben

Pre-orifice kit + piston

Bestell-Nummer/Order-no.: 001780 999024



Listenpreise für Serviceleistungen 2008

List prices for service 2008

Sachs-Formula-Federbeine/ Sachs Formula Struts	EURO netto (verstellbar)/ net (adjustable)
Leistungsmessung/ Measurement of performance	30,00 €
Leistungsmessung/ Measurement of performance <ul style="list-style-type: none"> • Leistungsmessung/ Measuring the damping performance • Begutachtung/Examination • Leistungsangleich, falls erforderlich/ Matching the damper performance if necessary 	120,00 €
Leistungsumbau/Setting change <ul style="list-style-type: none"> • Leistungsmessung/ Measuring the damping performance • Begutachtung/Examination • Umbau auf gewünschte Leistung/ Setting change to requested performance • Kennfeldmessung, falls erforderlich/ Measuring the damping characteristics if necessary 	220,00 €
Revision/Inspection <ul style="list-style-type: none"> • Leistungsmessung/ Measuring the damping performance • Begutachtung/Examination • Austausch der Verschleißteile/ Replacing worn out parts • Leistungsmessung nach Revision/ Measurement of performance after inspection 	320,00 €

7

Die genannten Preise sind stets freibleibend, enthalten keine MwSt. und sind gültig bis auf Widerruf. Es gelten die allgemeinen Liefer- und Zahlungsbedingungen der ZF Sachs Race Engineering GmbH. Bitte finden Sie diese unter www.zf.com/sachs-race-engineering. Lieferung erfolgt ab Werk.

The prices mentioned are always subject to change, they do not include value added tax and are valid until further notice. In addition the general terms of delivery and payment of ZF Sachs Race Engineering GmbH which you will find on our website www.zf.com/sachs-race-engineering will be applied. Delivery ex works.



Servohydraulischer Fahrzeugprüfstand Multi-Post Rig



Unsere Vierstempelanlage im Forschungs- und Entwicklungszentrum der ZF Sachs AG in Schweinfurt gibt uns die Möglichkeit, die Vertikaldynamik eines Fahrzeugs auf sehr kosteneffiziente Weise zu simulieren und zu analysieren. Was dazu beiträgt, ein gutes Basis-Setup zu finden, zahlreiche Setup-Probleme zu lösen, ein vorhandenes Setup zu optimieren und die Kenntnisse über die Wirkungen und die Größenordnungen von unterschiedlichen Einstellungsänderungen zu vertiefen.

Die vier servohydraulischen Aktuatoren können mit zwei weiteren Aktuatoren zur Simulation von starken Abtriebskräften kombiniert werden.

Das Arbeiten auf einem Prüfstand mit vier Stempeln hat im Vergleich zum Straßen- oder Rennstrecken-test viele Vorteile:

- Die Wiederholbarkeit und die Objektivität der Testergebnisse können sichergestellt werden, da es keine Faktoren wie die subjektive Einschätzung des Fahrers oder Veränderungen an der Teststrecke und den Wettbedingungen gibt.
- Der Verschleiß am Auto und seinen Komponenten ist minimal und das Risiko von Beschädigungen aufgrund von Unfällen oder mechanischen Störungen ist fast ausgeschlossen.
- Die Tests können auch mit Fahrzeugen durchgeführt werden, die noch nicht vollständig fertig gestellt sind, wie z.B. Elektronik oder Antriebsstrang.
- Die Kosten für die Tests sind niedriger, da weniger Personal und Ausrüstung benötigt werden

Our 4-Post test rig, located in the R&D facilities of ZF Sachs AG in Schweinfurt, gives us means to simulate and analyse vertical dynamics of a vehicle in a very cost efficient way, helping to find a good basis setup for a new vehicle, sort out numerous setup problems, optimise existing setup and deepen the understanding of the effects and magnitude of different setup changes.

The four servo-hydraulic actuators can be combined with further two actuators to test vehicles generating considerable amount of downforce.

Testing on a four post shaker rig has many advantages compared to road or track testing:

- *The repeatability and the objectivity test results of the test can be ensured, as there are no factors such as subjective driver assessment or changing track and weather conditions.*
- *There is minimal wear to the car and its components and the risk of damage due to crashes or mechanical failures is almost nonexistent.*
- *Testing can be also carried out with vehicles that are not fully completed e.g. electrics or drive train.*
- *The costs of testing are lower as less personnel and equipment is being needed*



Servohydraulischer Fahrzeugprüfstand - Fortsetzung

Multi-Post Rig - Continuation

Während eines Tests auf der Vierstempelanlage können unterschiedliche Aufgaben durch Nutzung von sinusförmigen oder synthetischen Testprofilen abgearbeitet werden:

- Optimierung der Dämpfung zur Minimierung der Aufstandskraft-Schwankung am Reifen und der Aufbauabewegung
- Vergleich unterschiedlicher Setups
- Lösung spezifischer Setup-Probleme
- Ermittlung der Eigenfrequenzen für unterschiedliche Moden
- Abschätzung von Fahrwerks-Dämpfung und dynamischer Steifigkeit
- Ermittlung der dynamischen Reifensteifigkeit
- Messung des Trägheitsmoments
- Analyse von Vibrationsproblemen

Die Testergebnisse können unter Verwendung von vielen verschiedenen Grafiken sichtbar gemacht werden, die die Reaktionen auf einer Zeit- oder Frequenzachse anzeigen. Darüber hinaus kann eine Zusammenfassung des Tests als Trendlinien erfolgen oder, bei Nutzung einer Testmatrix und mit Hilfe von spezieller Statistiksoftware, als multidimensionelle graphische Darstellung.

Unsere Kunden sind Privat- und Werksteams, die in vielen verschiedenen Rennklassen antreten. Von Rallyes, Formelsport oder Tourenwagen und LeMans-Prototypen bis hin zu offenen Rennserien.

Technische Einzelheiten des servohydraulischen Fahrzeugprüfstandes:

- Aktuator-Kraft: 40,0 kN
- Geschwindigkeit: 2,9 m/s
- Hub : 250,0 mm
- Einstellbare Spurbreite: 1100...1800 mm
- Einstellbarer Radstand: 1800...3500 mm
- Maximale Fahrzeugmasse: 3,5 t

During a four post rig test, number of different tasks can be done using sinusoidal or synthetic test profiles:

- *Optimise damping for best contact patch load variation and body control*
- *Compare different setup options*
- *Sort out specific problems*
- *Define natural frequencies for different modes*
- *Estimate suspension damping and dynamic stiffness*
- *Estimate dynamic tire stiffness*
- *Measure moment of inertia*
- *Analyse vibration problems*

The test results can be visualised using many different graphs showing responses on a time or frequency axis. Furthermore a summary of the test can be done as trend lines or when using test matrices, as multi-dimensional plots with the help of special statistics software.

Our customers include private and factory teams competing in many different race categories, from Rally, Formula or Touring Cars and LeMans Prototypes to open wheel categories.

Multi-Post Rig specification:

- *Actuator force: 40.0 kN*
- *Velocity: 2.9 m/s*
- *Stroke: 250.0 mm*
- *Adjustable track: 1100...1800 mm*
- *Adjustable wheel base: 1800...3500 mm*
- *Max. vehicle mass: 3.5 t*

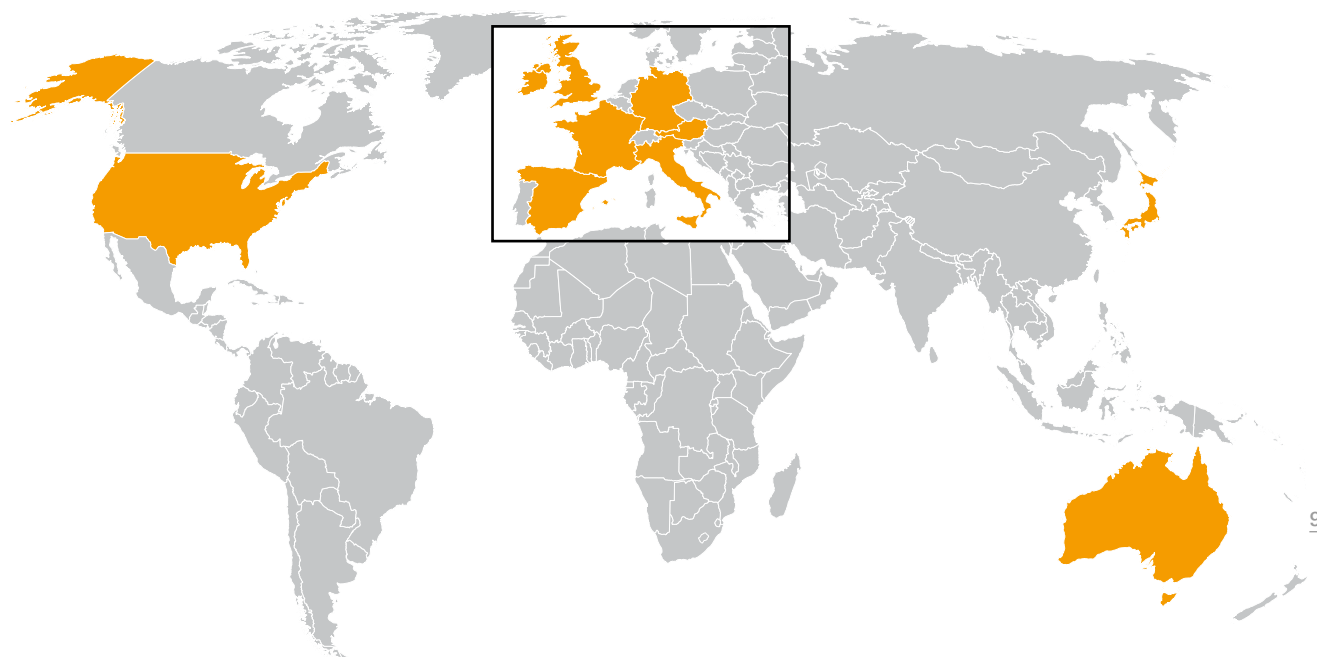


ZF Sachs Race Engineering

Tochterfirma und Servicepartner – alphabetische Reihenfolge

ZF Sachs Race Engineering

Subsidiary and Service Partner – alphabetic order



Australien

Triple Eight Race Engineering

Australia Pty Ltd.

52 - 56 Abbotford Road

4006 Bowen Hills/QLD

Australien

Phone +61 73 3328600

Fax +61 33328601

www.tripleeight.com.au

Frankreich

PKM Consulting

22, av. de Madrid

Parc d'activités de Signes

83870 Signes

Frankreich

Phone +33 494 903487

Fax +33 434 091045

www.pkm-consulting.com

Deutschland

Galladé Technologiezentrum

am Nürburgring

Rudolf-Diesel-Straße 11-13

53520 Meuspath

Deutschland

Phone +49 2691 933854

Fax +49 2691 933850

www.gallade.de

Großbritannien

BG Motorsport

47-48 Silverstone Circuit

Silverstone

Northants NN12 8GZ

Großbritannien

Phone +44 1327 855200

Fax +44 1327 855201

www.bgmotorsports.co.uk



ZF Sachs Race Engineering
Tochterfirma und Servicepartner – Fortsetzung
ZF Sachs Race Engineering
Subsidiary and Service Partner – Continuation

Großbritannien

Competition Braking Products

Unit 6, Easton Way, Colburn

Catterick Garrison

North Yorkshire

DL9 4GA

Großbritannien

Phone +44 1748 831200

Fax +44 1748 831222

www.racepads.co.uk

Italien

Tecnauto srl

Viale Forlalani, 23

20134 MILANO

Italien

Phone +39 02 7388773

Fax +39 02 71092469

www.tecnauto.it

VPS Workshop srl

Via Garibaldi, 28

24031 Almenno San Salvatore BG

Italien

Phone: +39 356 33000

Fax: +39 356 320514

Japan

Enable Inc.

1 – 36 Ootsuzaki Ogakie-cho

Kariya-shi, Aichi-ken, 448-0813

Japan

Phone +81 566 62 86 05

Fax +81 566 62 86 07

www.enable-jp.com/ap

Österreich

Dullinger Fahrwerkstechnik

Kasten 3

4091 Vichtenstein

Österreich

Phone +43 676 6850371

www.dullinger.co.at

Spanien

Nadal Technologies S.L.

Ctra. de Parets a Bigues, 3

08186 Llicà d'Amunt/Barcelona

Spanien

Phone +34 630 662279

www.nadaltech.com

USA

Tochterfirma/Subsidiary

ZF Sachs Race Engineering North America

15811 Centennial Drive

Northville, MI. 48168

USA

Phone +1 734 416 6200

Fax +1 734 416 1948

www.sachsracing.com



Weiterentwicklung

Further development

Das Sachs-Formula-Matrix-Programm wird ständig weiterentwickelt und verbessert.

Daher gibt diese Information nur den bei der Erstellung aktuellen Entwicklungsstand wieder.

Darüberhinaus ist es möglich, jedes Federbein ganz nach Kundenwunsch zu optimieren, d. h., Konstruktion und Leistung werden für den jeweiligen Einsatzzweck fahrzeugspezifisch optimiert. Sonderlösungen sind ebenfalls möglich.

Alle Fragen zum Sachs-Formula-Matrix-Programm beantworten wir auch gerne persönlich.

The Sachs Formula Matrix Delivery Program is continuously being developed and improved.

Therefore, the information listed here only reflects the stage of development that was up-to-date when the catalog was published.

Each strut absorber in the Sachs Formula Delivery Program range has the design and performance that can be adapted to your specification, your concept and your special vehicle. If there is a special problem we will find a solution.

If you have any further questions regarding to the Sachs Formula Matrix Program please don't hesitate to contact us.

Bestellformular

Order-form

ZF Sachs Race Engineering GmbH
Ernst-Sachs-Str. 62
97424 Schweinfurt
Germany
Telefon +49 9721 983258
Fax +49 9721 984299
service.sre@zf.com
www.zf.com/sachs-race-engineering

Oder kontaktieren Sie Ihren Service-
Partner vor Ort./Otherwise contact
your local service partner.

ZF SRE Kunden-Nr./ZF SRE Customer Id

Rechnungsanschrift/Invoice Address

Kundenname/Customer name

Land/State

Firma/Company

Telefon-Nummer/Phone-number

Straße/Street

Fax-Nummer/Fax-number

Postleitzahl/ZIP code Ort/City

E-Mail/E-mail

Lieferanschrift/Delivery address

Name/Name

Postleitzahl/ZIP code Ort/City

Firma/Company

Land/State

Straße/Street

Telefonnummer/Phone-number

Gewünschter Liefertermin/Required date

Lieferart/Ship via

☐ Standard

☐ Express

Zahlungsweise/Method of payment

☐ Nachnahme/c.o.d.

☐ Überweisung/Remittance

☐ Kreditkarte/Credit Card

Bestell-Nummern/Order numbers

Informationen für Überweisungen/Details about supplier's bank:

- Bankname/Name of bank: Commerzbank AG, Schweinfurt
- Bankadresse/Address of bank: Spitalstr. 34
97421 Schweinfurt
- Kontonummer/Account number: 653 3343
- Bankleitzahl/Bank code: 793 400 54
- SWIFT code: COBADEFF793

Aktuelle Preislisten auf Anfrage!
Latest price lists upon request!

ZF Sachs Race Engineering GmbH
 Ernst-Sachs-Str. 62
 97424 Schweinfurt
 Germany
 Telefon: +49 9721 98-3258
 Fax: +49 9721 98-4299
 E-Mail: service.sre@zf.com



SERVICEAUFTRAG für Dämpfersysteme

Oder kontaktieren Sie Ihren
Service-Partner vor Ort.

Ein Serviceauftrag kann nur durchgeführt werden, wenn dieser Auftrag dem Dämpfer beiliegt!

Wir behalten uns vor, eine Aufwandspauschale von 48 Euro zu berechnen, falls es nicht zu einer Reparatur-Leistung kommt.

Bitte in Druckschrift beschriften

Rechnungs- und Lieferanschrift des Kunden:		Kunden-Nr.:
Firmenname		Auftrags-/LS-Nr.:
Straße		
PLZ	Ort	Ansprechpartner (ZF SRE):
Ansprechpartner		
Telefon	Fax	Gespräch am:
E-Mail		
Fahrzeughersteller und Typ:	Laufleistung:	Unfall: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Ort und Datum des letzten Service:		

12

Artikel-Nr.:	Bezeichnung:	Art des Service: <input type="checkbox"/> Leistungsmessung <input type="checkbox"/> Leistungsumbau <input type="checkbox"/> Revision
Reparaturgrund:		

Gewünschter Liefertermin: _____ (Hinweis: durchschnittliche Lieferzeit mind. 3 Wochen)

Bei Ablehnung wird folgende Abwicklung gewünscht: ☐ Dämpfer zurücksenden ☐ Dämpfer verschrotten

Zahlungsabwicklung für Neukunden: ☐ per Nachnahme ☐ Vorkasse oder ☐ Kreditkarte
 (MasterCard oder Visa Card)

Weitere Informationen finden Sie unter www.zf.com/sre

Ort, Datum

Unterschrift

ZF Sachs Race Engineering GmbH
 Ernst-Sachs-Str. 62
 97424 Schweinfurt
 Germany
 Phone: +49 9721 98-3258
 Fax: +49 9721 98-4299
 E-mail: service.sre@zf.com



SERVICE ORDER for Damper systems

Otherwise contact your local
service partner.

Note: This order-form must be attached to the damper in order to execute the service order.

We reserve the right to bill a service charge of 48 EURO, even if no repair was carried out.

Please print

Customer's invoice and delivery address:		Customer-no.:	
Company name		Order/Delivery note-no.:	
Street		Contact person (ZF SRE):	
ZIP code	Place	Date of contact:	
Contact			
Phone-no.	Fax-no.		
E-mail address:			
Vehicle manufacturer and type:		Mileage:	Accident: <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
Place and date of last service:			

12

Article-no.:	Description:	Type of repair: <input type="checkbox"/> Measurement of performance <input type="checkbox"/> Setting change <input type="checkbox"/> Inspection
Reason for repair:		

Requested delivery time: _____ (Notice: approx. leadtime 3 weeks)

If request for service is declined please ☐ send back the damper ☐ scrap the damper

Notice: payment policy for new customers: ☐ advanced payment ☐ credit card
 (MasterCard or Visa Card)

You can find more information under www.zf.com/sre

Place, date:

Signature:

Kontaktformular

Fax +49 9721 984299

Contact-form

Fax +49 9721 984299

ZF Sachs Race Engineering GmbH
Ernst-Sachs-Str. 62
97424 Schweinfurt
Germany
Telefon +49 9721 983258
Fax +49 9721 984299
service.sre@zf.com
www.zf.com/sachs-race-engineering

Oder kontaktieren Sie Ihren Service-
Partner vor Ort./Otherwise contact
your local service partner.

Kundenname/*Customer name*

Land/*State*

Firma/*Company*

Telefon-Nummer/*Phone-number*

Straße/*Street*

Fax-Nummer/*Fax-number*

Postleitzahl/*ZIP code* Ort/*City*

E-Mail/*E-mail*

Zusätzliches Informationsmaterial über weitere Produktgruppen, Werkzeuge und Zubehör sowie aktuelle Preislisten können Sie jederzeit bei uns anfordern.

Additional information about our product lines, tools and accessories as well as the latest price lists upon request.

Dämpfer

- Formula-Matrix-Dämpfer
- Sonderapplikation Federbein mit Leistungsverstellung
- Formel-3-Dämpfer, 4 und 2-fach leistungverstellbar
- Racing-Dämpfersystem (RDS)
- Performance-Gewindefahrwerk
- Rallye-Gruppe-N-Fahrwerk

Dampers

- *Formula Matrix Damper*
- *Special Application Strut with damping forces adjustment*
- *Formula 3 Damper, 4 and 2-way adjustable*
- *Racing Damper System (RDS)*
- *Performance Coilover Kits*
- *Rally Group N Suspension*

Kupplungen

- Formula-Kupplungssysteme
- Racing-Kupplungssysteme
- Performance-Kupplungssysteme
- Formel-3-Carbon-Kupplungen

Clutches

- *Formula Clutch Systems*
- *Racing Clutch Systems*
- *Performance Clutch Systems*
- *Formula 3 Carbon Clutches*

Ihr persönlicher Support

Your personal support

Für weitere Fragen stehen wir Ihnen
jederzeit gerne zur Verfügung.

ZF Sachs Race Engineering GmbH
Ernst-Sachs-Straße 62
97424 Schweinfurt
Deutschland

Telefon +49 9721 983258
Fax +49 9721 984299
service.sre@zf.com
www.zf.com/sachs-race-engineering

**ZF Sachs Race Engineering
North America**
15811 Centennial Drive
Northville, MI. 48168
USA

Telefon +1 734 416 6200
Fax +1 734 416 1948
www.sachsracing.com

*For further information, please do not
hesitate to contact us.*

ZF Sachs Race Engineering GmbH
Ernst-Sachs-Str. 62
97424 Schweinfurt
Germany

Phone +49 9721 983258
Fax +49 9721 984299
service.sre@zf.com
www.zf.com/sachs-race-engineering

**ZF Sachs Race Engineering
North America**
15811 Centennial Drive
Northville, MI. 48168
USA

Phone +1 734 416 6200
Fax +1 734 416 1948
www.sachsracing.com

