

Automatisiert und effizient in die Zukunft

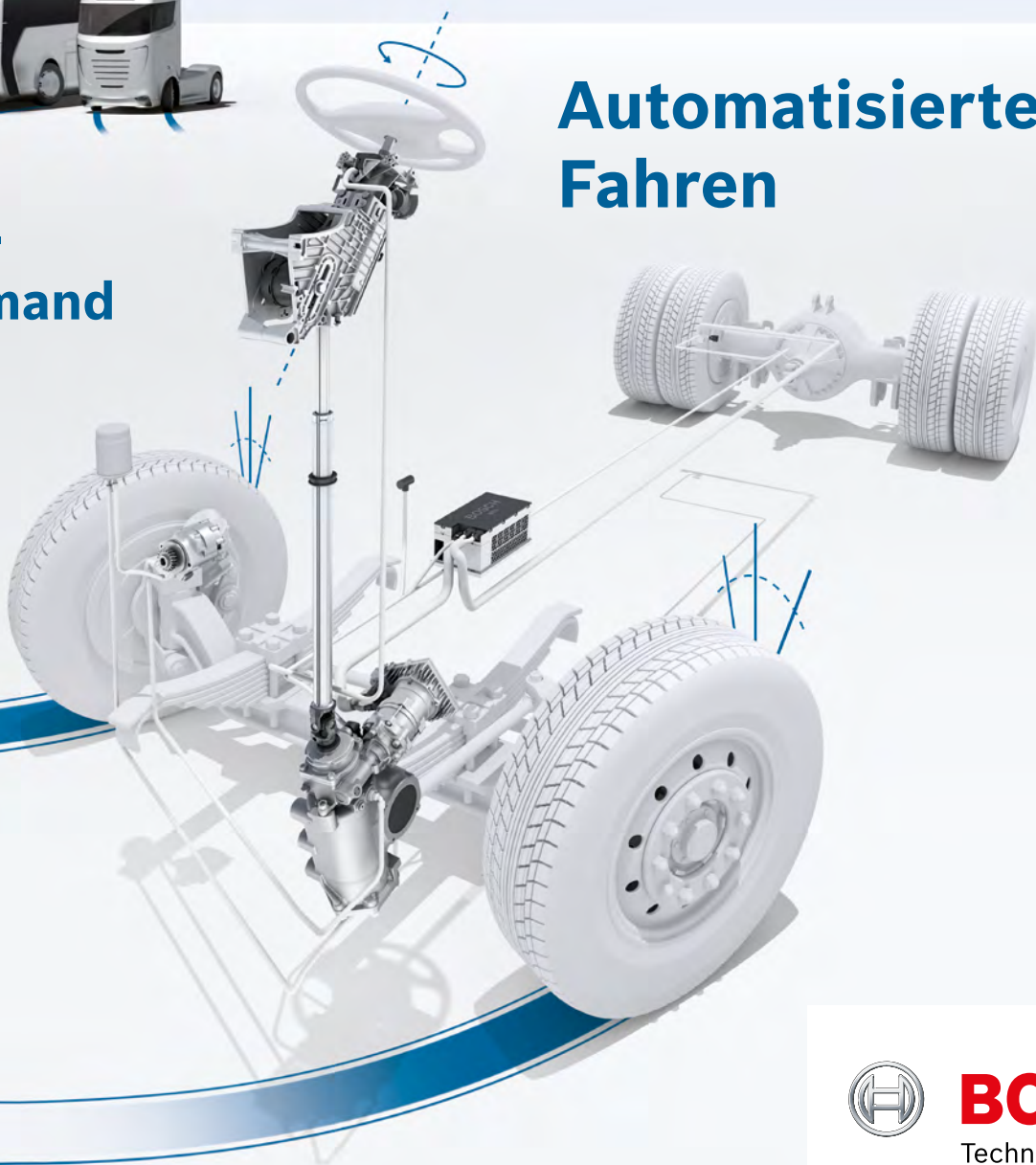
Bosch Mobility Solutions

Lenksysteme für Nutzfahrzeuge



Power-on-Demand

Automatisiertes Fahren



BOSCH

Technik fürs Leben

In die Zukunft steuern – mit Lenksystemen von Bosch

UMFASSENDES PORTFOLIO FÜR DAS IDEALE LENKGEFÜHL

Schnell wachsende Herausforderungen in der Transport- und Logistikbranche verlangen nach technischen Lösungen, die Effizienz und Sicherheit erhöhen und zugleich den Fahrern ein ergonomisches und komfortables Arbeiten auf der Langstrecke ermöglichen. Als Anbieter einzelner Komponenten und kompletter Systeme für die Lenkung mittelschwerer und schwerer Nutzfahrzeuge sorgt Robert Bosch Automotive Steering für ein exzellentes Fahrzeughandling und die optimale Lenkunterstützung. Unser umfassendes Portfolio mit allen wesentlichen Komponenten zwischen dem Lenkrad und den gelenkten Rädern („Wheel-to-Wheel“) wird allen Anforderungen unserer Kunden gerecht.

INNOVATIONSKRAFT PLUS KNOW-HOW

Als weltweiter Marktführer bietet Robert Bosch Automotive Steering millionenfach bewährte Kugelmutter-Hydraulenkungen. Unser elektrohydraulisches Lenksystem ist die innovative Kombination der Kugelmutter-Hydraulenkung mit einer elektronischen Antriebs- und Steuereinheit. So kann das Lenkgefühl – unter Berücksichtigung weiterer Parameter wie Geschwindigkeit oder Beladung – noch weiter optimiert werden. Für schwere Nutzfahrzeuge mit Einzelradaufhängung eignet sich insbesondere die RB-Servoline®, eine Linearlenkung mit Zahnstange. Zum Portfolio von Robert Bosch Automotive Steering gehören zudem besonders verbrauchsarme Lenkhilfpumpen, stufenlos verstellbare Lenksäulen, robuste Lenkwellen als Verbindung zwischen Lenkgetriebe und Lenksäule sowie verschleißarme Winkelgetriebe.

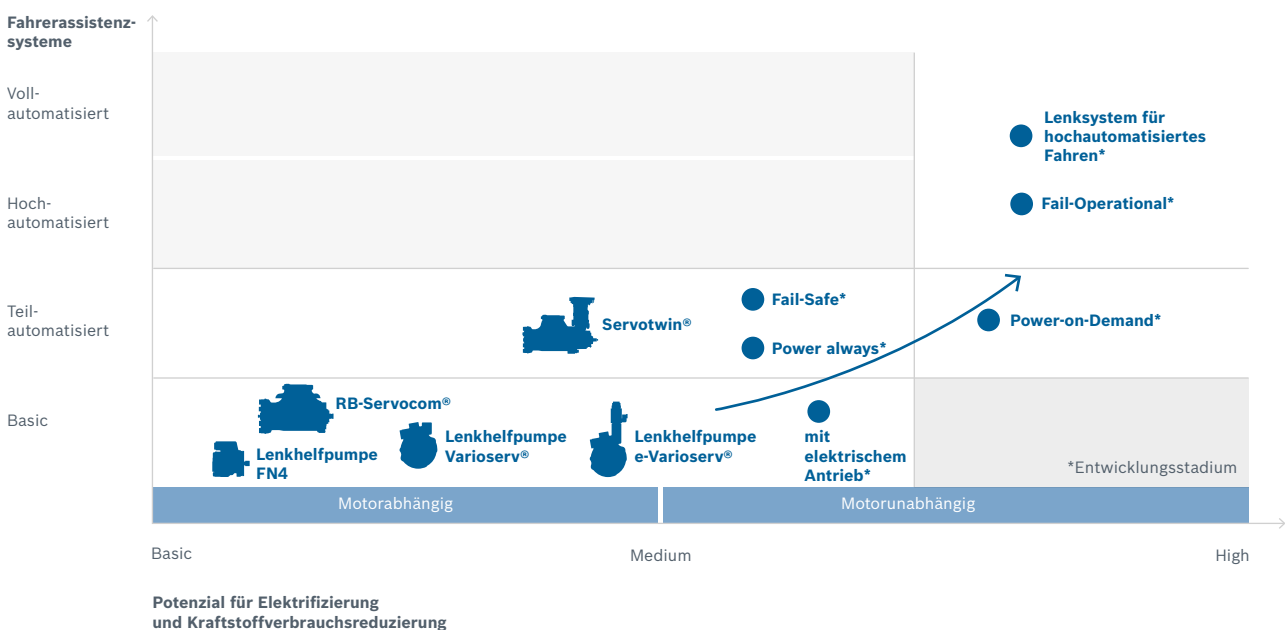
MIT WENIGER MEHR ERREICHEN

Mit unseren innovativen Produkten tragen wir in vielfacher Hinsicht zur Effizienzsteigerung von Nutzfahrzeugen bei. Die Vorteile reichen vom geringen Energiebedarf („Power-on-Demand“-Prinzip) über Gewichtseinsparungen und optimiertes Design bis hin zur Reduktion der benötigten Komponenten.

ASSISTENZSYSTEME UND AUTOMATISIERTES FAHREN

Die Vernetzung des elektrohydraulischen Lenksystems mit dem Bordnetz des Fahrzeugs ermöglicht die Integration neuer Fahrerassistenzsysteme wie Seitenwindkompensation, Spurhaltefunktion, „Hands-on-Wheel“-Detektion oder Staufolgefunktion ins Nutzfahrzeug, die sowohl die Sicherheit erhöhen als auch den Fahrer wirksam entlasten. Mit ihren zahlreichen Vernetzungsmöglichkeiten sind intelligente Lenksysteme von Robert Bosch Automotive Steering eine der Schlüsseltechnologien zur Realisierung automatisierter Fahrfunktionen im Nutzfahrzeug.

Roadmap



aktive Sicherheit **-1 600 g**

Lenksysteme von Robert Bosch Automotive Steering ermöglichen Fahrerassistenzsysteme und teilautomatisiertes Fahren im Nutzfahrzeug.

Im Vergleich zu konventionellen Zweikreis-Lenkanlagen sinken mit der Servotwin® die CO₂-Emissionen von Nutzfahrzeugen um durchschnittlich 1 600 g/100 km.

-0,6 l

Im Vergleich zu konventionellen Zweikreis-Lenkanlagen reduziert die Servotwin® den Kraftstoffverbrauch von Nutzfahrzeugen um durchschnittlich 0,6 l/100 km.

Power-on-Demand

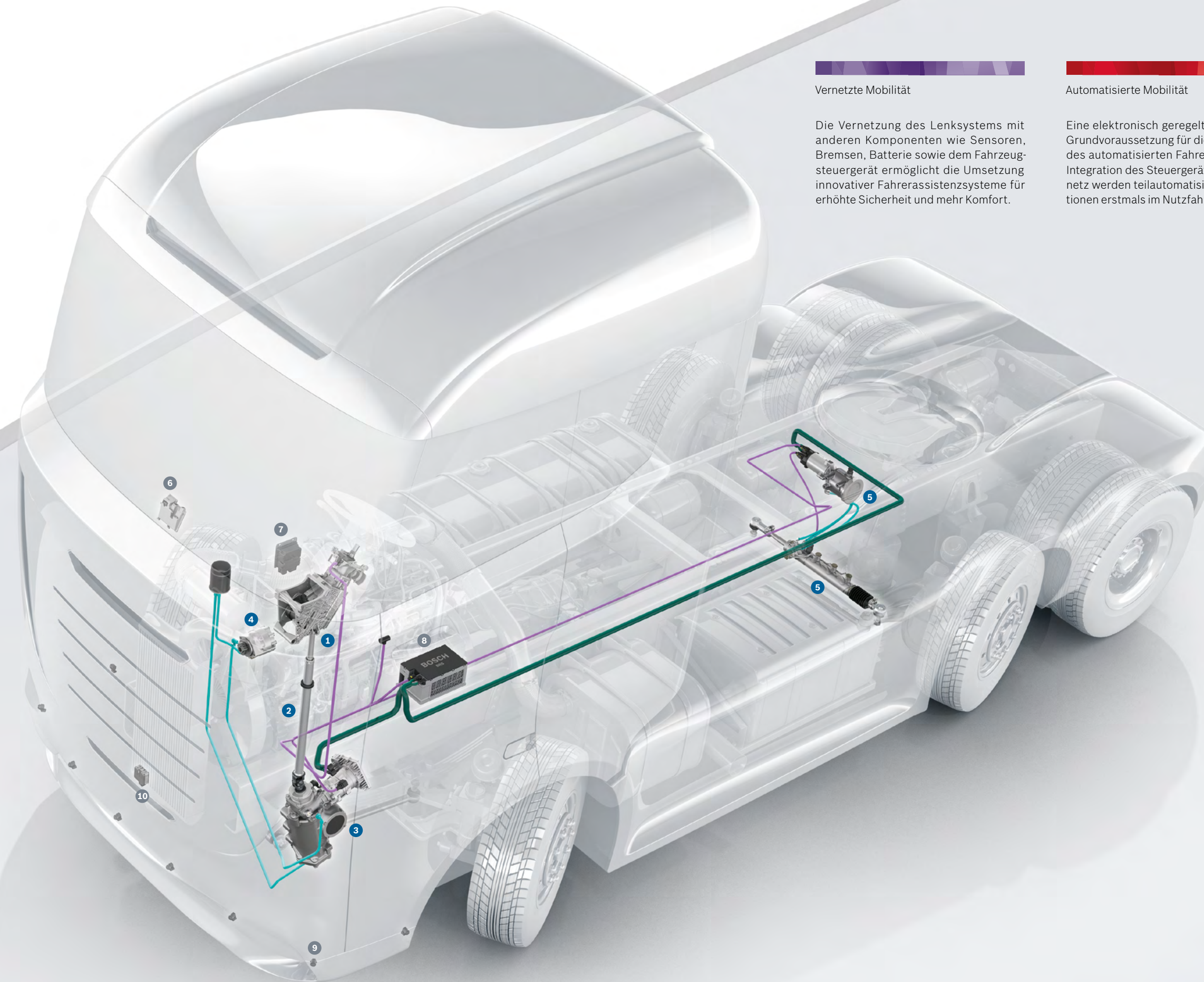
Das Hinterachslenksystem verbraucht nur dann Energie, wenn tatsächlich gelenkt wird. Bei der Fahrt geradeaus tendiert der Energieverbrauch gegen Null.

-0,6 l

Das Hinterachslenksystem reduziert den Kraftstoffverbrauch um durchschnittlich 0,6 l/100 km (abhängig vom Einsatzprofil).

SYSTEMNUTZEN

- ▶ Assistenzfunktionen und teilautomatisiertes Fahren sind durch die Vernetzung der Lenkung mit dem Bordnetz möglich
- ▶ Steigert Sicherheit, Effizienz und Komfort
- ▶ Ersparnis von Kraftstoff und CO₂-Emissionen
- ▶ Geschwindigkeitsabhängige Lenkunterstützung
- ▶ Wartungsfrei



Vernetzte Mobilität

Die Vernetzung des Lenksystems mit anderen Komponenten wie Sensoren, Bremsen, Batterie sowie dem Fahrzeugsteuergerät ermöglicht die Umsetzung innovativer Fahrerassistenzsysteme für erhöhte Sicherheit und mehr Komfort.

Automatisierte Mobilität

Eine elektronisch geregelte Lenkung ist Grundvoraussetzung für die Realisierung des automatisierten Fahrens. Durch die Integration des Steuergeräts in das Bordnetz werden teilautomatisierte Fahrfunktionen erstmals im Nutzfahrzeug möglich.

Antriebssysteme und elektrifizierte Mobilität

Elektrisch unterstützte und elektronisch geregelte Lenksysteme sind eine der Schlüsseltechnologien für die Elektrifizierung des Antriebsstrangs. Sie ermöglichen die signifikante Senkung von Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen.

Systemkomponenten

- 1 Lenksäule
- 2 Lenkwelle
- 3 Elektrohydraulisches Lenksystem
- 4 Lenkhilfpumpe
- 5 Hinterachslenksystem

Weitere Komponenten

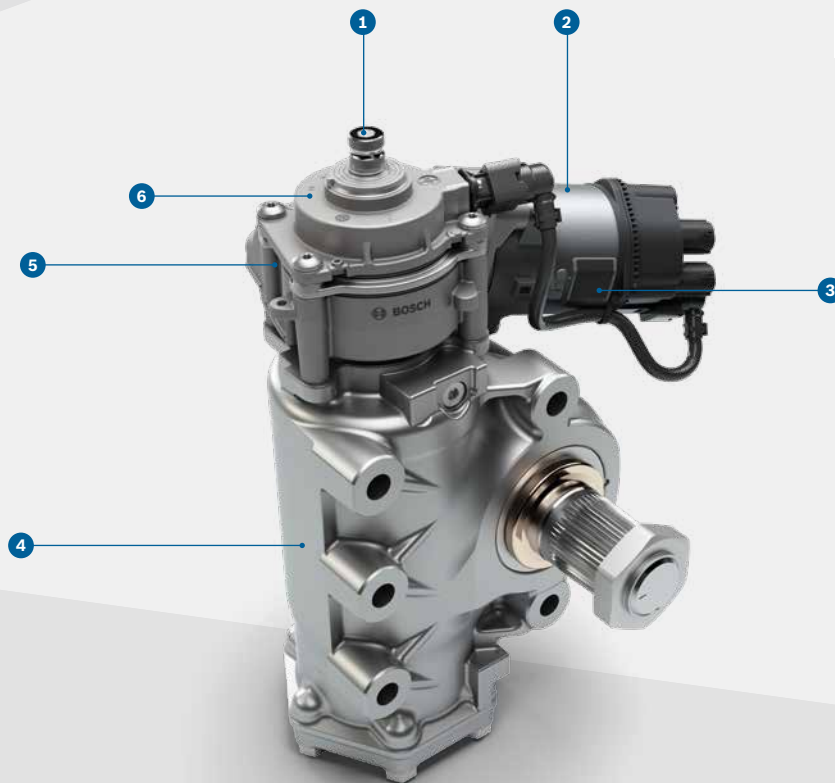
- 6 Multifunktionskamera
- 7 Zentrales Steuergerät für Fahrerassistenzfunktionen
- 8 Bordnetz
- 9 Ultraschallsensoren
- 10 Radar

Lenksysteme

Servotwin®



BOSCH
Technik fürs Leben



PRODUKTNUTZEN

- ▶ Ermöglicht teilautomatisiertes Fahren
- ▶ Entlastung des Fahrers
- ▶ Kraftstoffeinsparung
- ▶ Aktive Achsrückstellung
- ▶ Geschwindigkeitsabhängige Lenkunterstützung
- ▶ Hohe Dämpfung von Fahrbahneinflüssen
- ▶ Modulare gewichtsoptimierte elektrische Servoeinheit

- 1 Lenkspindelanschluss
- 2 Elektromotor
- 3 Steuergerät
- 4 RB-Servocom®
- 5 Schraubradgetriebe
- 6 Sensoreinheit



hohe Fahrerentlastung

Durch geringe Lenkkräfte beim Rangieren und Parken sowie die aktive Lenkungsrückstellung wird der Fahrer spürbar entlastet.

AUFGABE

Das elektrohydraulische Lenksystem Servotwin® für schwere Nutzfahrzeuge ist die innovative Kombination der Kugelmutter-Hydrolenkung RB-Servocom® mit einer elektronischen Antriebs- und Steuereinheit. Das System bietet eine geschwindigkeitsabhängige Lenkunterstützung mit aktivem Rücklauf sowie diverse Fahrerassistenzfunktionen. Der überlagerte elektrische Kreis ersetzt den bisher benötigten zweiten hydraulischen Kreis für Nutzfahrzeuge mit zwei gelenkten Achsen vollwertig.

FUNKTION

Die Servotwin® besteht im Wesentlichen aus zwei Komponenten: der bewährten Kugelmutter-Hydrolenkung RB-Servocom® sowie einem Plattform-basierten Verbund aus Elektromotor mit Steuergerät und Schraubradgetriebe. Die Hauptlenkunterstützung leistet die Kugelmutter-Hydrolenkung. Diese ist nach dem Prinzip einer klassischen Hydrauliklenkung aufgebaut. Dabei sorgen ein Ölkreislauf und ein Lenkzylinder für die hydraulische Lenkunterstützung der Lenkrad-Drehbewegung des Fahrers. Mittels Elektromotor und Schraubradgetriebe kann parallel zum Lenkradmoment ein Zusatzlenkmoment aufgebracht werden, das auf die Eingangswelle der RB-Servocom® wirkt. Dadurch kann die zum Lenken benötigte Handkraft in Abhängigkeit von der Fahrsituation verändert werden. Der mechanische Durchgriff vom Lenkrad bis zum Lenkgestänge bleibt dabei erhalten. Eine am Lenkrad erzeugte Drehbewegung und das aufgebrachte Lenkmoment werden durch Drehwinkel- und Drehmomentsensoren erfasst und an das integrierte Steuergerät (ECU) übertragen. Unter Berücksichtigung weiterer Fahrzeugparameter – zum Beispiel Geschwindigkeit und Beladungszustand – ermittelt die ECU die erforderliche Lenkmomentüberlagerung und

teilautomatisiert Fahren

für gesteigerte Sicherheit und mehr Komfort

-0,6 l/100 km

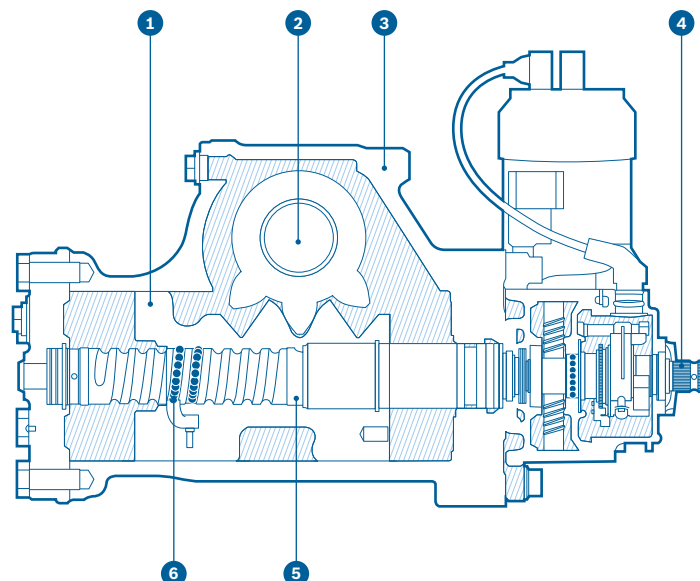
im Vergleich zu konventionellen Zweikreislenksystemen (abhängig vom Einsatzprofil)

steuert den Elektromotor an. Auf die jeweilige Fahrsituation angepasst, unterstützt der Elektromotor die Lenkbewegung, indem ein Lenkmoment addiert oder subtrahiert und somit der Lenkvorgang elektronisch beeinflusst wird. Somit kann das Lenkgefühl unter Einwirkung des elektromotorisch überlagerten Lenkmoments jederzeit für den Fahrer optimiert werden. Zum Schutz des Lenksystems gegen Überlastung bei maximalem Radeinschlag lässt sich ein elektronischer Lenkansschlag frei programmieren. Neben Komfortfunktionen und Fahrerassistenzfunktionen (z.B. Seitenwindkompensation, Spurhaltefunktion, Staufolgefunktion) ermöglicht die Servotwin im schweren Nutzfahrzeugsegment auch automatisierte Fahrfunktionen durch die Vernetzung der Lenkung mit der Bordelektronik.

TECHNISCHE MERKMALE

Modellgröße	8298
Lenkachslast	5 500 – 8 500 kg
Drehmoment hydraulisch ($\eta=0,9$)	7 050 – 8 294 Nm
Drehmoment elektrisch	65 Nm
Max. Öldruck	185 bar
Max. Ölfördermenge	25 dm ³ /min
Gewicht trocken	49 kg

- 1 Kolben
- 2 Segmentwelle
- 3 Gehäuse
- 4 Lenkspindelanschluss
- 5 Schnecke
- 6 Kugelmutter

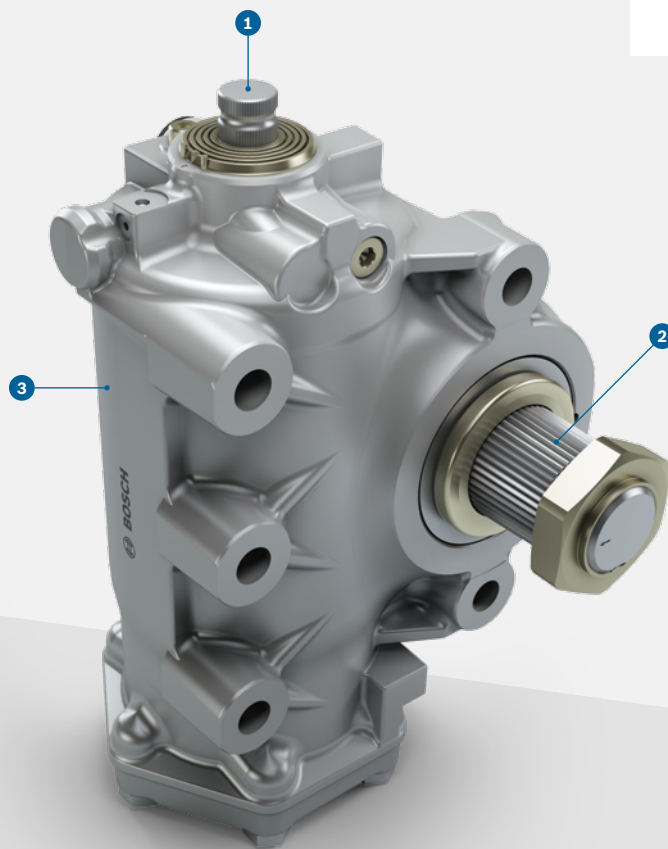


Lenksysteme

RB-Servocom®



BOSCH
Technik fürs Leben



PRODUKTNUTZEN

- ▶ Optimales Lenkgefühl und -präzision
- ▶ Geringes Gewicht
- ▶ Kompakte Bauweise
- ▶ Hohe Leistung
- ▶ Hohe Steifigkeit
- ▶ Geringer Energieverbrauch
- ▶ Verschleißarm und wartungsfrei

- 1 Lenkspindelanschluss
- 2 Segmentwelle
- 3 Gehäuse



hohe Zuverlässigkeit

durch robustes Design – 11 Millionen mal bewährt in allen Märkten und Anwendungen

AUFGABE

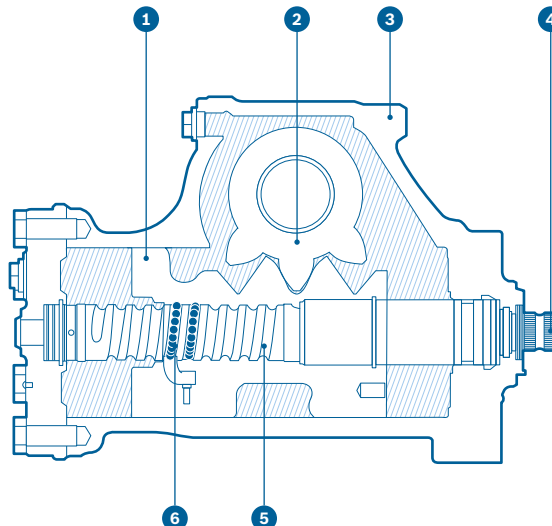
Das hydraulische Lenksystem RB-Servocom® ist die kompakte Lösung für schwere Nutzfahrzeuge. Das Lenkungsprinzip der Kugelmutter-Hydrolenkung wurde mit der RB-Servocom® kontinuierlich weiterentwickelt und wird dadurch in exzellenter Weise vielfältigen Kundenanforderungen gerecht.

FUNKTION

Die RB-Servocom® besteht im Wesentlichen aus einem robusten Gussgehäuse mit integriertem, mechanischem Lenkgetriebe, Steuerventil und Arbeitszylinder.

Eine am Lenkrad eingeleitete Drehbewegung wird über den Lenkspindelanschluss auf die Schnecke übertragen und über ein Kugelgewinde mit endloser Kugelform in eine Axialbewegung des Kolbens umgewandelt. Gleichzeitig wird die rechtwinklig zur Kolbenlängsachse angeordnete Segmentwelle über eine Verzahnung in Drehbewegung versetzt. Der auf der Segmentwelle befestigte Lenkstockhebel bewegt das zu den Radlenkhebeln führende Lenkgestänge und bewirkt somit den Lenkeinschlag der Räder. Der von der Lenkungspumpe geförderte Ölstrom gelangt über die Zulaufkanäle zu den drei Steuernuten des Drehschieberventils und strömt in Neutralstellung des Ventils über die offenen Steuerkanten wieder in den Rücklauf und zurück in den Ölbehälter. Beim Drehen des Lenkrads wird der Drehschieber gegenüber der Steuerbuchse verdreht. Der Ölstrom wird dadurch in den entsprechenden, die Drehbewegung unterstützenden Zylinderraum geleitet, wirkt dort auf die Kolbenfläche des Arbeitszylinders und erzeugt die gewünschte, hydraulische Unterstützung der Axialbewegung des Kolbens. Zum Schutz von Lenkgestänge, Radanschlag und Lenkungspumpe verfügt die RB-Servocom® über eine integrierte

- 1 Kolben
- 2 Segmentwelle
- 3 Gehäuse
- 4 Lenkspindelanschluss
- 5 Schnecke
- 6 Kugelform



bestes Leistungsgewicht

aller hydraulischen Blocklenkungen

hohe Lenkpräzision

Das hydraulische Lenksystem RB-Servocom® sorgt für exzellentes Handling und damit sicheres, gefühvolles Lenken schwerer Nutzfahrzeuge.

hydraulische Lenkbegrenzung. Jeweils kurz vor der Kolbenendstellung wird das Lenkbegrenzungsventil geöffnet und die hydraulische Unterstützung stark reduziert. Angepasst an die vielfältigen Kundenanforderungen sind auch diverse Sonderausführungen der RB-Servocom® verfügbar, wie beispielsweise Zweikreisausführungen oder Ausführungen mit angeflanschem Winkelgetriebe.

TECHNISCHE MERKMALE

Modellgröße	8090	8095	8097	8098
Vorderachs- last	<4,2*	<6,5*	<7,3*	>6,0*
Übersetzung	i-variabel 14,0 – 16,6	i-variabel 15,7 – 18,5	i-variabel 17,4 – 20,4	i-variabel 22,2 – 26,2 15,2 – 17,9
Druck (bar)	190+10	170+15	185+15	185+15
Max. Ausgangs- drehmoment [Nm ($\eta=0,9$)]				
bei $\alpha=0^\circ$	2589	4375	5751	7049
bei $\alpha=47^\circ$	3059	5148	6794	8294
Gewicht (kg)	17	28	36	43

*Wert abhängig von verschiedenen Achs-Parametern

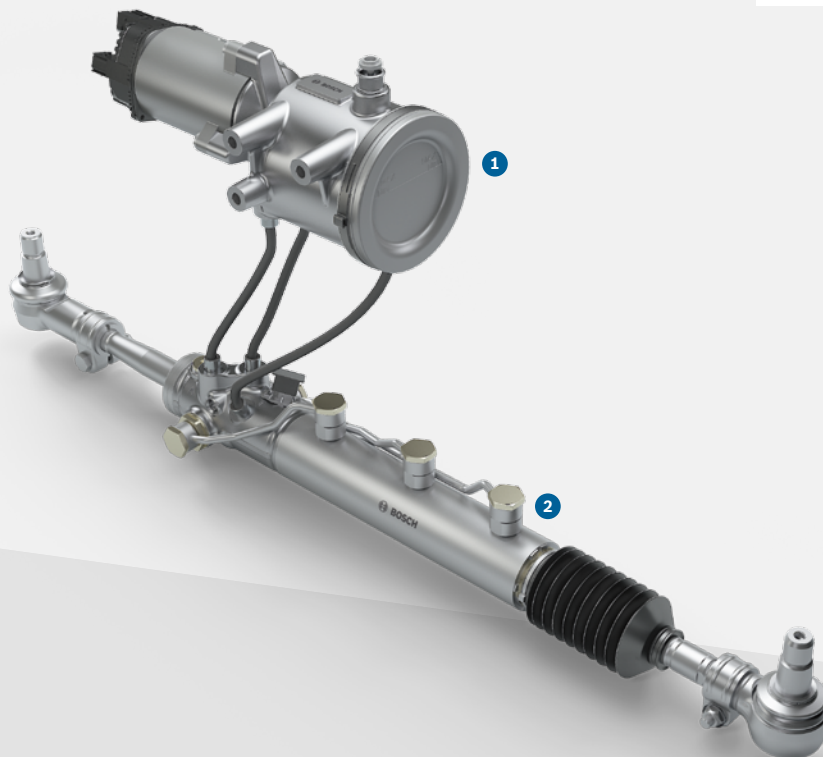
Lenksysteme

Hinterachslenksystem



BOSCH

Technik fürs Leben



PRODUKTNUTZEN

- ▶ Geringer Wendekreis
- ▶ Verringerter Reifenverschleiß
- ▶ Kompakte Bauweise
- ▶ Geringes Gewicht
- ▶ Kraftstoffeinsparung
- ▶ Erhöhte Wendigkeit des Fahrzeugs
- ▶ Geringer Installationsaufwand

- 1 Powerunit mit integriertem Steuergerät
- 2 Lenkzylinder mit integriertem Wegsensor



Power-on-Demand

Das elektrohydraulische Hinterachslenksystem verbraucht nur dann Energie, wenn tatsächlich gelenkt wird.

AUFGABE

Das elektrohydraulische Hinterachslenksystem ist ein eigenständiges Power-on-Demand-System zur Lenkung der Vor- oder Nachlaufachsen von schweren Nutzfahrzeugen. Es ist die innovative Kombination einer hydraulischen Zylindereinheit mit einer elektronischen Powerunit. Das System ermöglicht es, Vorlauf- und Nachlaufachsen bei Fahrzeugen mit drei oder mehr Achsen zu lenken.

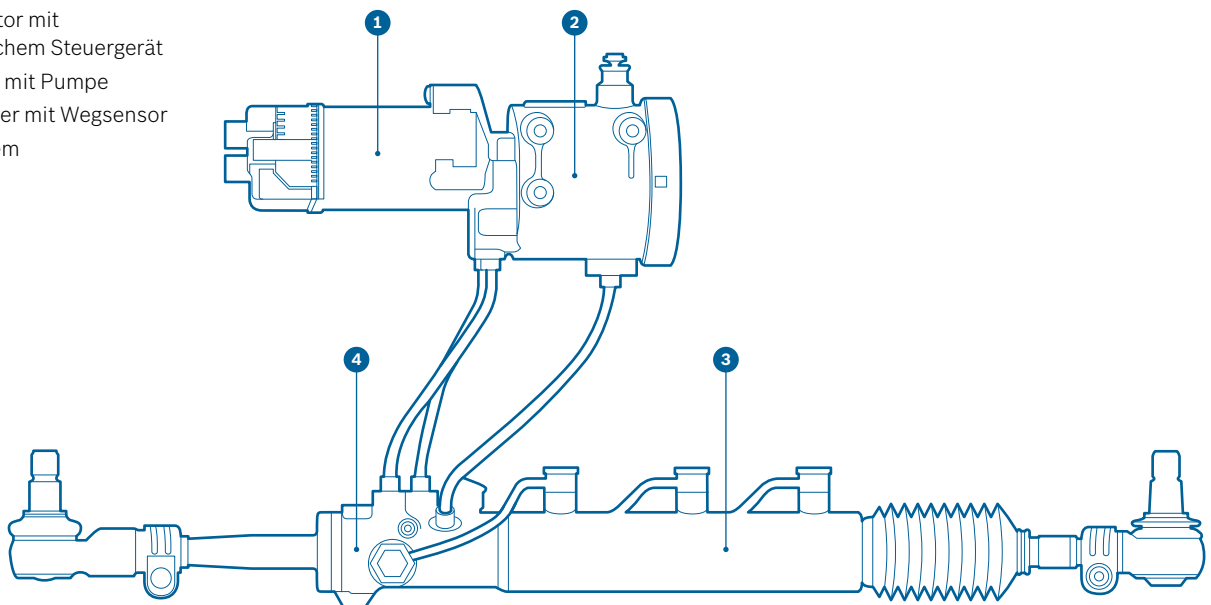
FUNKTION

Das Hinterachslenksystem besteht im Wesentlichen aus zwei Komponenten: der Zylindereinheit mit integriertem Wegsensor und Ventilsystem sowie der Powerunit, bestehend aus einer elektromotorisch angetriebenen Pumpe und einem Steuergerät.

Den ständig steigenden Anforderungen an Nutzfahrzeuge durch das moderne Transportwesen kann auch an der Hinterachse nur ein innovatives Lenksystem mit elektronischer Schnittstelle gerecht werden. Mit dem System ist die dafür erforderliche Vernetzung der Hinterachslenkung mit dem Bordnetz möglich.

Die anliegenden Fahrzeugsignale (z. B. Lenkwinkel der Vorderachse) auf dem CAN-Bus werden an das integrierte Steuergerät (ECU) übertragen. Das Hinterachslenksystem ermittelt daraus die gewünschte Position des Lenkeinschlags der Hinterachse und regelt entsprechend dem Soll-Ist-Abgleich über den Elektromotor die Pumpe. Der erzeugte Volumenstrom wirkt auf die jeweilige Kolbenfläche der Zylindereinheit und fährt die Kolbenstange des Zylinders ein bzw. aus, bis der integrierte Wegsensor das Erreichen der Sollposition zurückmeldet. Über die Anbindung der Zylindereinheit an einen Radlenkhebel und die Übertragung der Lenkkräfte über die Spurstange werden die Räder der Achse auf den gewünschten Lenkeinschlag geregelt.

- 1 Elektromotor mit elektronischem Steuergerät
- 2 Ölbehälter mit Pumpe
- 3 Lenkzylinder mit Wegsensor
- 4 Ventilsystem



21 W

sind im Durchschnitt für den Betrieb des Hinterachslenksystems erforderlich.

-0,6 l/100 km

weniger Kraftstoffverbrauch – verglichen mit herkömmlichen elektrohydraulischen Hinterachslenksystemen

Die unabhängige und kompakte Bauweise bietet die Möglichkeit, mehrere Achsen durch die Verwendung mehrerer Hinterachslenksysteme in einem Fahrzeug frei programmierbar per Plug-and-Play zu lenken.

Zum Schutz des Lenksystems gegen Überlastung bei maximalem Radeinschlag lässt sich zudem ein elektronischer Lenkansschlag programmieren. Das Steuergerät regelt dazu den Volumenstrom der Pumpe ab, sobald der programmierte Endanschlag erreicht ist, sodass die mechanischen Anschläge nicht beschädigt werden können.

TECHNISCHE MERKMALE

Kolbenstangenkraft	41 / 52 kN (ein- /ausfahren)
Max. Druck	185 bar
Einbaulänge	1 000 mm +/- 95 mm
Betriebstemperatur	-32 °C bis +80 °C
Oberflächenschutz	DIN EN ISO 9227 – 480 h
Betriebsspannung	24V DC
Gewicht	24 kg

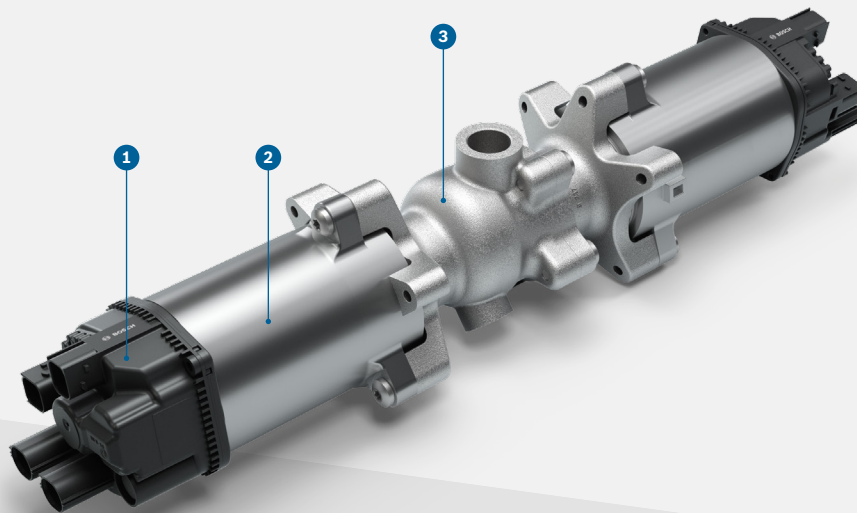
Lenksysteme

Elektrohydraulische Lenkhilfpumpe (EHPS)



BOSCH

Technik fürs Leben



PRODUKTNUTZEN

- ▶ Fail-operational-Funktionalität durch redundantes Powerpack
- ▶ Erfüllt Voraussetzungen der Automotive Safety Integrity Level ASIL B
- ▶ Manipulationsschutz des Fahrzeugnetzwerks
- ▶ Kein Hochspannungsschutz notwendig (24 Volt)
- ▶ Deutlich reduzierter Energieverbrauch

- 1 Leistungselektronik mit Anschlüssen für Energie und Daten
- 2 Elektromotor
- 3 Pumpe mit Saug- und Druckanschluss



bis zu

70 %

Energieeinsparung gegenüber konventioneller Lenkhilfpumpe mit konstantem Fördervolumen

AUFGABE

Die elektrohydraulische Lenkhilfpumpe stellt jederzeit die benötigte Menge Öl und Druck bereit, die für den Betrieb bedarfsgerecht von hydraulischen Lenksystemen von Nutzfahrzeugen benötigt wird.

FUNKTIONSWEISE

Die EHPS besteht aus zwei elektrisch angetriebenen Motoren mit jeweils einer Leistungselektronik, einer Flügelzellenpumpe und optional einem kundenspezifischen Montagehalter.

Die integrierte Leistungselektronik regelt entsprechend den Anforderungen des Lenksystems (Sollwertvorgabe) die Drehzahl der Motoren. Dabei drehen die Motoren in gegensätzlicher Richtung. Die Motoren sind permanenterregte Synchronmotoren (PSM) – auch bekannt als bürstenlose Gleichstrommotoren – bestehend aus einem Gehäuse, einem Stator mit zwölf Polen und einem Rotor mit zehn Polen.

Die Flügelzellenpumpe wird simultan von beiden Motoren über eine gemeinsame Welle synchron angetrieben. Die Drehzahl der Motoren und der Pumpe ist identisch. Die Pumpe ist als Zweikreispumpe ausgelegt, der von ihr erzeugte Ölvolumenstrom ist proportional zur Drehzahl und dem Fördervolumen. Die Flügelzellenpumpe besteht im Wesentlichen aus dem Gehäuse, Deckel, Stirnplatte, Welle und Rotorsatz. Der Rotorsatz besteht aus dem Rotor, zehn radial im Rotor geführten Flügeln und dem Kurvenring.

PRODUKTVARIANTEN

Die elektrohydraulische Lenkhilfpumpe EHPS mit zwei Powerpacks ist für den Einsatz in mittelschweren und schweren Nutzfahrzeugen und Bussen ausgelegt. Für den Betrieb in leichten Nutzfahrzeugen ist eine EHPS mit einem Powerpack ausreichend.

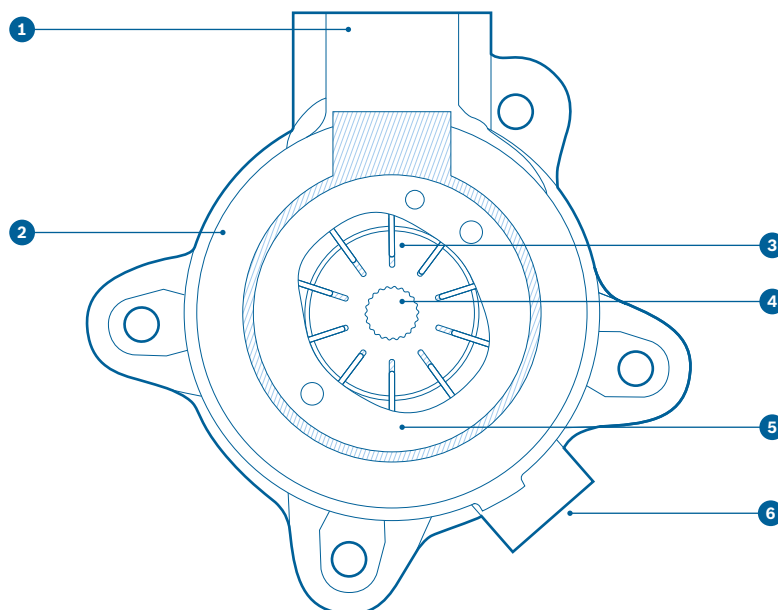
Power-on-demand

Energieaufnahme variiert gemäß Fahrsituation

TECHNISCHE MERKMALE

Fördervolumen [l/min]	4 bis 18
Max. Druck [bar]	185
Sauganschluss Gewinde	1 1/16" – 12 UN 2B M26 × 1,5
Druckanschluss Gewinde	3/4" – 16 UNF 2B M18 × 1,5
Betriebstemperatur [°C]	–40 bis +100
Nennstrom (max. Stromaufnahme) [A]	150 (184)
Nennspannung (Spannungsbereich) [V]	24 (16 bis 32)
Elektrische Nennleistung (max. Leistungsaufnahme) [W]	1800 (2200)
E-Motor Typ	2× BLDC
Leistungselektronik	integriert
Sensoren zur Lagebestimmung (je Motor)	1× AMR 1× Hall Sensor
Kommunikation	CAN-Bus
Gewicht ohne Halter [kg]	11.5

- 1 Sauganschluss
- 2 Pumpengehäuse
- 3 Rotor mit Flügel
- 4 Welle
- 5 Kurvenring
- 6 Druckanschluss

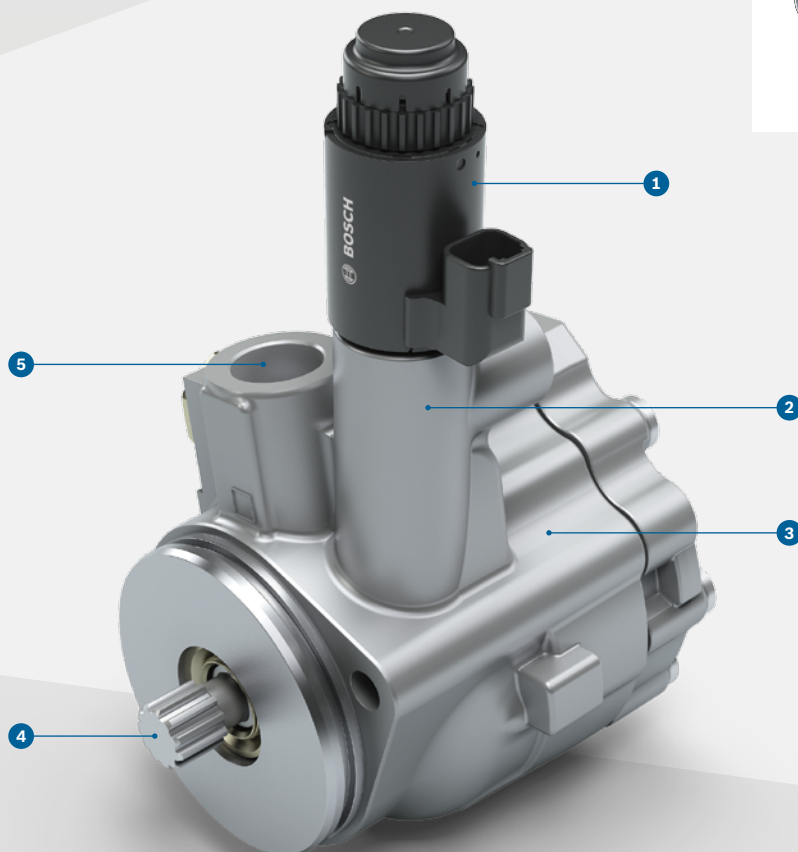


Lenksysteme

Lenkhilfpumpe e-Varioserv®



BOSCH
Technik fürs Leben



PRODUKTNUTZEN

- ▶ Volumenstrom wird bedarfsabhängig geregelt
- ▶ Nochmals reduzierte Leistungsaufnahme gegenüber einer Varioserv®-Lenkhilfpumpe
- ▶ Verringerte Betriebstemperatur im Lenksystem
- ▶ Reduzierter Kraftstoffverbrauch gegenüber einer konventionellen und Varioserv®-Lenkhilfpumpe
- ▶ Weniger CO₂-Emissionen
- ▶ Gleiches Flanschbild wie konventionelle und Varioserv®-Lenkhilfpumpen

- 1 Elektronisch gesteuerte Düse (ECO)
- 2 Druckanschluss
- 3 Gehäuse mit integriertem Flansch
- 4 Antriebswelle
- 5 Sauganschluss



bis zu
15 °C

geringere Temperatur im Lenksystem, daher weniger Kühlmaßnahmen erforderlich und verbesserte Systemeffizienz

AUFGABE

Die Lenkhilfpumpe e-Varioserv® stellt jederzeit die benötigte Menge Öl bereit, die für den Betrieb von hydraulischen Lenksystemen in Nutzfahrzeugen benötigt wird. Die Konstruktion ist vorrangig für den Anschluss an den Druckluftkompressor oder einen Nebenabtrieb des Motors ausgelegt. Der Wellenanschluss erfolgt mittels einer Kreuzschlitzscheibe oder Profilverzahnung.

FUNKTION

Die Lenkhilfpumpe e-Varioserv® besteht im Wesentlichen aus dem Gehäuse mit integriertem Regelventil, Deckel, Stirnplatte, Welle, einem Rotorsatz sowie einem ECO (Electronically Controlled Orifice). Das ECO ermöglicht eine weitere bedarfsabhängige Absenkung des Volumenstroms gegenüber einer Varioserv®-Pumpe abhängig von fahrzeugspezifischen Anforderungen.

Der Rotorsatz besteht aus dem Rotor, elf radial im Rotor geführten Flügeln und dem Kurven- und Außenring. Der Kurvenring der e-Varioserv® ist exzentrisch gelagert und hydraulisch verstellbar. Bis zum Erreichen eines fest einstellbaren Abregelpunktes verhält sich die e-Varioserv® wie eine konventionelle Lenkhilfpumpe. Ab dem Abregelpunkt reduziert sich das geometrische Fördervolumen durch Verstellung des Kurvenrings. Zusätzlich erfolgt eine Reduktion des vorgegebenen Volumenstroms durch das ECO. Die Regelung des ECO erfolgt abhängig von fahrzeugspezifischen Anforderungen. Das im Vergleich zu einer Varioserv®-Pumpe niedrigere Fördervolumen bewirkt eine nochmals verminderte Leistungsaufnahme und dadurch eine geringere Systemtemperatur.

VARIANTEN

Der Antrieb kann auch mittels Zahnrad oder Riemenscheibe realisiert werden. Falls erforderlich, ist ein Druckniveau bis 200 bar darstellbar. Die e-Varioserv® kann im Tandem mit anderen Pumpentypen (z. B. Kraftstoffvorförderpumpe) kombiniert werden.

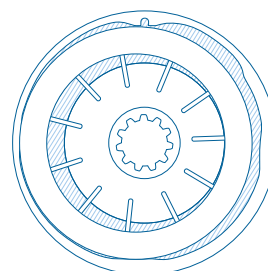
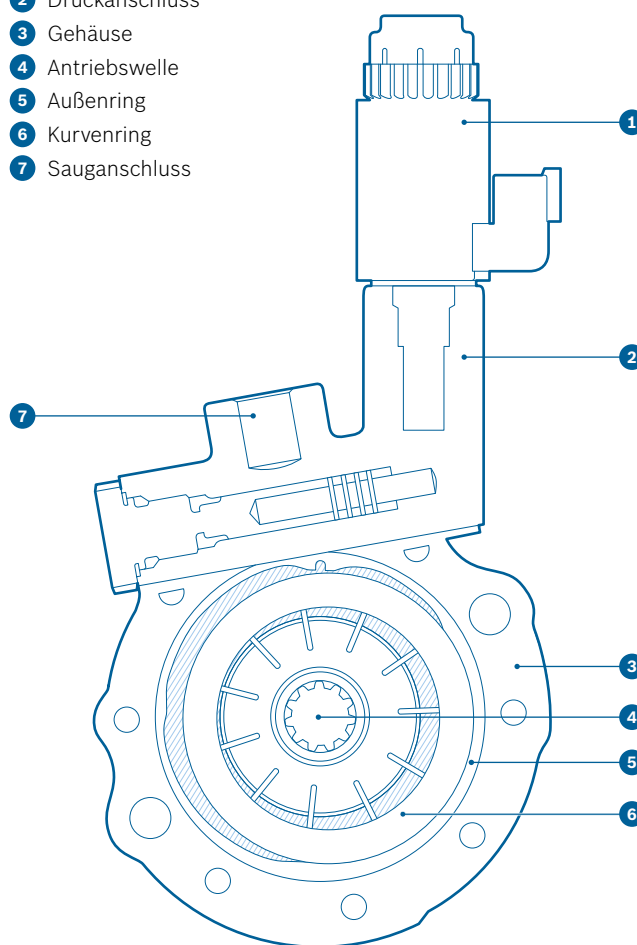
TECHNISCHE MERKMALE

Baugröße	7654	7655	7656	7657
Theor. Fördervolumen (cm³/U)	22	25	28	34
Max. Drehzahl (1/min)	5000	5000	5000	5000
Max. Druck (bar)	185	185	185	185
Geregelter Volumenstrom (l/min)	5/25	5/25	5/25	5/25
Sauganschluss Gewinde	1 1/16" – 12UN 2B M26 × 1,5			
Druckanschluss Gewinde	3/4" – 16UNF 2B M18 × 1,5			
Antriebs-Drehrichtung	rechts oder links			

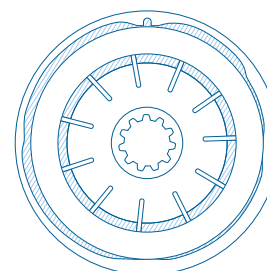
bis zu
65 %

weniger Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen im Vergleich zu einer konventionellen Lenkhilfpumpe (je nach Fahrzyklus bis zu 0,3l/100km bzw. 7,8g CO₂/km)

- 1 Elektronisch gesteuerte Düse (ECO)
- 2 Druckanschluss
- 3 Gehäuse
- 4 Antriebswelle
- 5 Außenring
- 6 Kurvenring
- 7 Sauganschluss



Kurvenring exzentrisch gelagert für maximale Förderleistung



Kurvenring konzentrisch gelagert für minimale Förderleistung

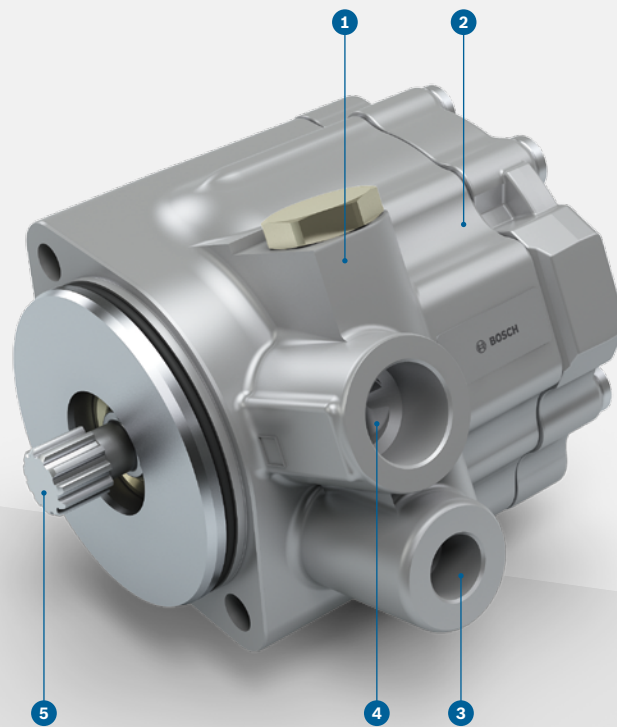
Lenksysteme

Lenkhilfpumpe Varioserv®



BOSCH

Technik fürs Leben



PRODUKTNUTZEN

- ▶ Reduzierte Leistungsaufnahme gegenüber einer konventionellen Lenkhilfpumpe
- ▶ Reduzierter Kraftstoffverbrauch gegenüber einer konventionellen Lenkhilfpumpe und weniger CO₂-Emissionen
- ▶ Verringerte Betriebstemperatur im Lenksystem
- ▶ Gleiches Flanschbild wie konventionelle Lenkhilfpumpe
- ▶ Tandemfähige Lenkhilfpumpe

- 1 Regelventil
- 2 Gehäuse mit integriertem Flansch
- 3 Druckanschluss
- 4 Sauganschluss
- 5 Antriebswelle



bis zu
15 °C

geringere Temperatur im Lenksystem, daher weniger Kühlmaßnahmen erforderlich und verbesserte Systemeffizienz

bis zu
40 %

weniger Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen im Vergleich zu einer konventionellen Lenkhilfpumpe (je nach Fahrzyklus bis zu 0,2l/100km bzw. 5,2g CO₂/100km)

AUFGABE

Die Lenkhilfpumpe Varioserv® stellt jederzeit die benötigte Menge Öl bereit, die für den Betrieb von hydraulischen Lenksystemen in Nutzfahrzeugen benötigt wird. Die Konstruktion ist vorrangig für den Anschluss an den Druckluftkompressor oder einen Nebenabtrieb des Motors ausgelegt. Der Wellenanschluss erfolgt mittels einer Kreuzschlitzscheibe oder Profilverzahnung.

FUNKTION

Die Lenkhilfpumpe Varioserv® besteht im Wesentlichen aus dem Gehäuse mit integriertem Regelventil, Deckel, Stirnplatte, Welle und einem Rotorsatz. Der Rotorsatz ist aufgebaut aus dem Rotor, elf radial im Rotor geführten Flügeln sowie dem Kurven- und Außenring. Der Kurvenring der Varioserv® ist exzentrisch gelagert und hydraulisch verstellbar. Bis zum Erreichen eines fest einstellbaren Abregelpunktes verhält sich die Varioserv® wie eine konventionelle Lenkhilfpumpe. Ab dem Abregelpunkt reduziert sich das geometrische Fördervolumen durch Verstellung des Kurvenrings, entsprechend dem definierten Volumenstrom. Der fest eingestellte Volumenstrom wird in Abhängigkeit von der Motordrehzahl und dem Druckbedarf geregelt. Das im Vergleich zu einer konventionellen Lenkhilfpumpe niedrigere Fördervolumen bewirkt eine verminderte Leistungsaufnahme und dadurch eine geringere Systemtemperatur. Der maximale Systemdruck muss durch ein pumpen- oder systemseitig angeordnetes Druckbegrenzungsventil limitiert werden.

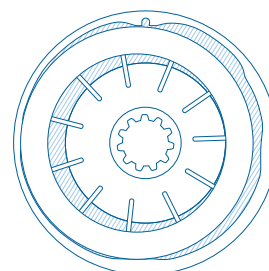
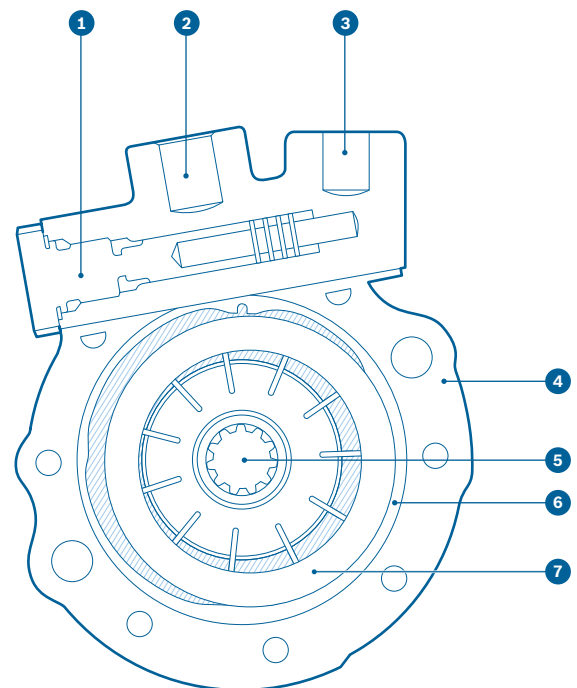
VARIANTEN

Der Antrieb kann auch mittels Zahnrad oder Riemenscheibe realisiert werden. Falls erforderlich, ist ein Druckniveau bis 200 bar darstellbar. Die Varioserv® kann im Tandem mit anderen Pumpentypen (z. B. Kraftstoffvorförderpumpe) kombiniert werden.

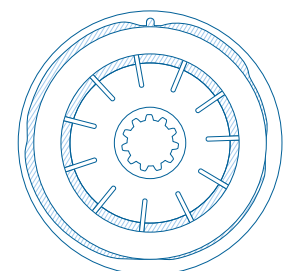
TECHNISCHE MERKMALE

Baugröße	7654	7655	7656	7657
Theor. Fördervolumen (cm ³ /U)	22	25	28	34
Max. Drehzahl (1/min)	5000	5000	5000	5000
Max. Druck (bar)	185	185	185	185
Geregelter Volumenstrom (l/min)	16/25	16/25	16/25	16/25
Sauganschluss Gewinde	1 1/16" – 12UN 2B M26 × 1,5			
Druckanschluss Gewinde	3/4" – 16UNF 2B M18 × 1,5			
Antriebs-Drehrichtung	rechts oder links			

- 1 Regelventil
- 2 Sauganschluss
- 3 Druckanschluss
- 4 Gehäuse
- 5 Antriebswelle
- 6 Außenring
- 7 Kurvenring



Kurvenring exzentrisch gelagert für maximale Förderleistung



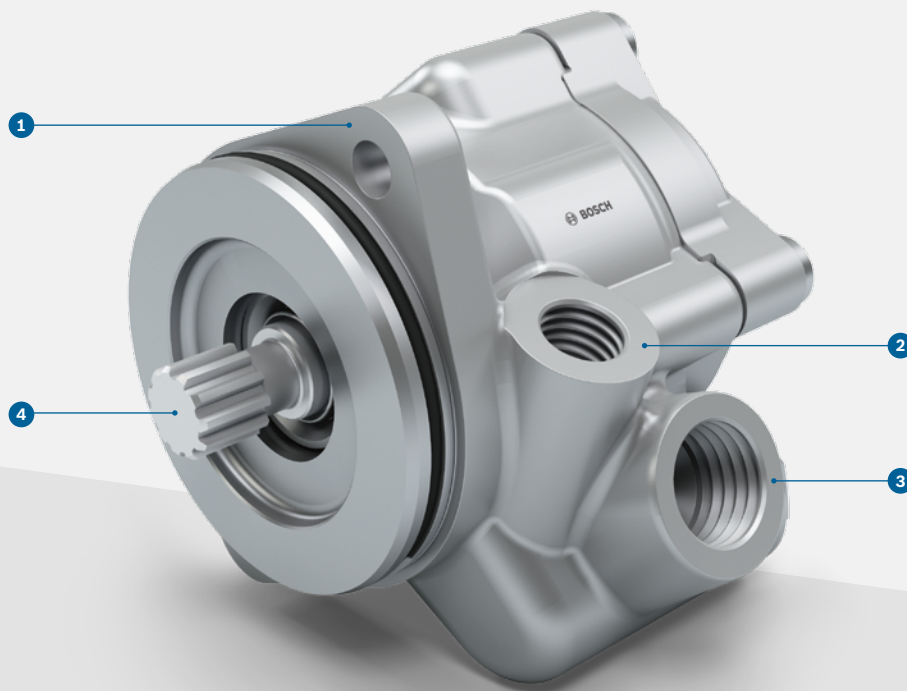
Kurvenring konzentrisch gelagert für minimale Förderleistung

Lenksysteme

Lenkhilfpumpe FN4



BOSCH
Technik fürs Leben



PRODUKTNUTZEN

- ▶ Kompakte Bauweise
- ▶ Hoher Wirkungsgrad bei niedrigem Gewicht
- ▶ Hohe Bauteilflexibilität durch modularen Systembaukasten
- ▶ Integrierte Volumenstromregelung
- ▶ Optional mit integrierter Druckbegrenzung

- 1 Gehäuse mit integriertem Flansch
- 2 Druckanschluss
- 3 Sauganschluss
- 4 Welle



robustes Design

Die bewährte Konstruktionsweise sorgt für die zuverlässige Ölversorgung des Lenksystems.

AUFGABE

Die Lenkhilfpumpe FN4 stellt jederzeit die benötigte Menge Öl bereit, die für den Betrieb von hydraulischen Lenksystemen in Nutzfahrzeugen benötigt wird. Die Konstruktion ist vorrangig für den Anschluss an den Druckluftkompressor oder einen Nebenbetrieb des Motors ausgelegt. Der Wellenanschluss erfolgt mittels einer Kreuzschlitzscheibe oder Profilverzahnung. Ebenso besteht die Möglichkeit, die Pumpe über ein Zahnrad oder einen Riemen anzutreiben. Für diese Antriebsarten wird eine Wälzlagerung der Antriebswelle eingesetzt. Das für diese Betriebsart notwendige Kugellager kann im Gehäuse integriert werden. Ferner kann ein Ölbehälter direkt auf die Pumpe montiert werden. Dies erspart eine Schlauchleitung und Montagekosten beim Fahrzeughersteller.

FUNKTION

Die Lenkhilfpumpe FN4 besteht im Wesentlichen aus Gehäuse mit integrierter Volumenstromregelung, Deckel, Stirnplatte, Welle und einem Rotorsatz. Der Rotorsatz ist aufgebaut aus dem Rotor, zehn radial im Rotor geführten Flügeln und dem Kurvenring. Der Kurvenring besitzt zwei symmetrisch angeordnete Saug- und Druckzonen. Durch die Auslegung des Kurvenrings wird das fest eingestellte geometrische Fördervolumen der Pumpe definiert.

Die integrierte Volumenstromregelung begrenzt den geförderten Volumenstrom auf einen fest eingestellten Wert. Der maximale Systemdruck muss durch ein pumpen- oder systemseitig angeordnetes Druckbegrenzungsventil limitiert werden. Falls in der Lenkungsauslegung erforderlich, ist ein Druckniveau bis 200 bar als Sonderausführung darstellbar.

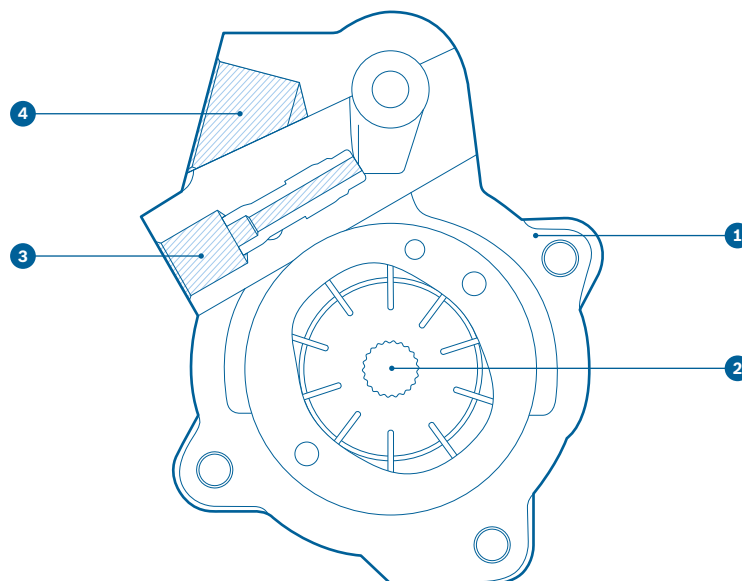
hohe Leistungsdichte

bei geringem Gewicht

TECHNISCHE MERKMALE

Baugröße	7683	7684	7685	7686	7687
Fördervolumen (cm ³ /U)	14	17	21	25	28
Max. Drehzahl (1/min)	4500	4500	4000	4000	3500
Max. Druck (bar)	185	185	185	185	165
Geregelter Volumenstrom (l/min)	9 – 16	12 – 16	12 – 25	16 – 25	16 – 25
Sauganschluss Gewinde	1 1/16" – 12UN 2B M26 × 1,5				
Druckanschluss Gewinde	3/4" – 16UNF 2B M18 × 1,5				
Max. Öltemperatur (°C)	120				
Gewicht (kg)	2,3 – 2,8				
Antriebs-Drehrichtung	rechts oder links				

- 1 Gehäuse mit integriertem Flansch
- 2 Welle
- 3 Druckanschluss
- 4 Sauganschluss

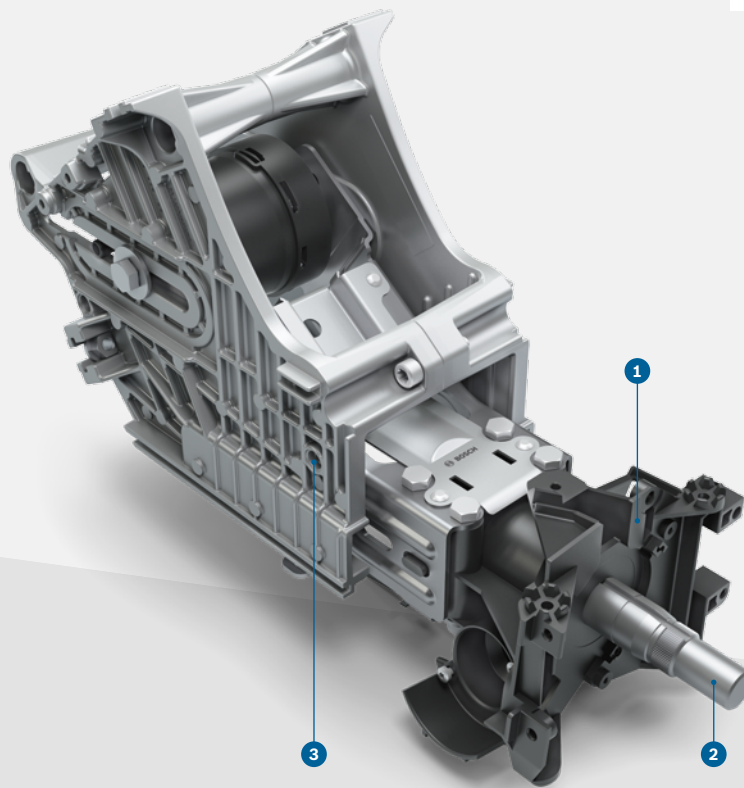


Lenksysteme

Lenksäule



BOSCH
Technik fürs Leben



PRODUKTNUTZEN

- ▶ Hohe Quersteifigkeit
- ▶ Geringes Durchdrehmoment
- ▶ Minimale Verschiebekräfte
- ▶ Hohe Klemmkraft
- ▶ Minimale Drehungleichförmigkeit durch optimale Anordnung von Kreuzgelenken und Drehpunkten
- ▶ Integration von Sperrvorrichtung, Lenkstockscharter, Kontakteinheit und Lenkwinkelsensor

- 1 Oberes Lenkspindelgehäuse
- 2 Lenkradanschluss
- 3 Lagerbock inklusive Befestigung



stufenlos verstellbar

Für einen ergonomischen Fahrerarbeitsplatz kann die Lenksäule in Höhe und Neigung stufenlos verstellt werden.

AUFGABE

Lenksäulen nehmen Lenkrad, Schalter etc. auf und stellen die Verbindung zwischen Lenkrad und Lenkwelle bzw. Lenkgetriebe her. Sie werden bei mittelschweren und schweren Nutzfahrzeugen und Bussen eingesetzt. Die Lenksäule, die eine stufenlose Einstellung der Lenkradposition in der Höhe und Neigung zulässt, wirkt sich in Verbindung mit weiteren Komfortfunktionen besonders vorteilhaft aus.

FUNKTION

Ein Baukastensystem ermöglicht größtmögliche Variabilität. Abgestimmt auf den Einsatzfall wird der Lagerbock aus Leichtmetall oder Stahlblech gefertigt. Für den nötigen Gewichtsausgleich der Lenkeinheit mit Lenkrad, Lenksäule, Schalter und gegebenenfalls Armaturenbrett sorgt beim Verstellvorgang eine in die Kugelgelenkwelle integrierte Gasdruckfeder oder eine zylindrische Druckfeder. Es ist auch möglich, die Gasdruckfeder zwischen dem Lagerbock und der Bordwand einzusetzen.

TECHNISCHE MERKMALE*

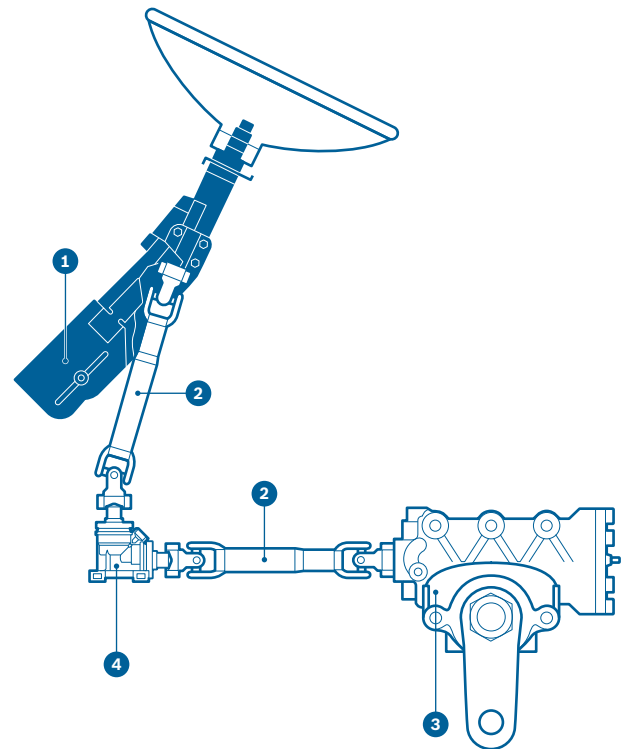
Einsatztemperatur	-40°C bis +80°C
Durchdrehmoment	<0,3Nm
Verschiebekraft	Ausziehen: ≤200 N Einschieben: ≤60 N
Mindestdruck für Klemmzylinder	7,8 bar
Höhenverstellung	82 mm
Gewicht	6,1 kg
Schwenkwinkel	21° (10°/11°)
Mittelstellung zu vertikal	30°
Kippmoment	≤10Nm

*Abhängig von Kundenspezifikationen; Erweiterungen der Spezifikationen je nach Kundenanforderungen möglich

weniger Gewicht

durch den Einsatz von Leichtbauteilen aus Magnesium und Kunststoff

- 1 Verstellbare Lenksäule
- 2 Lenkwelle
- 3 Lenkgetriebe RB-Servocom®
- 4 Winkelgetriebe



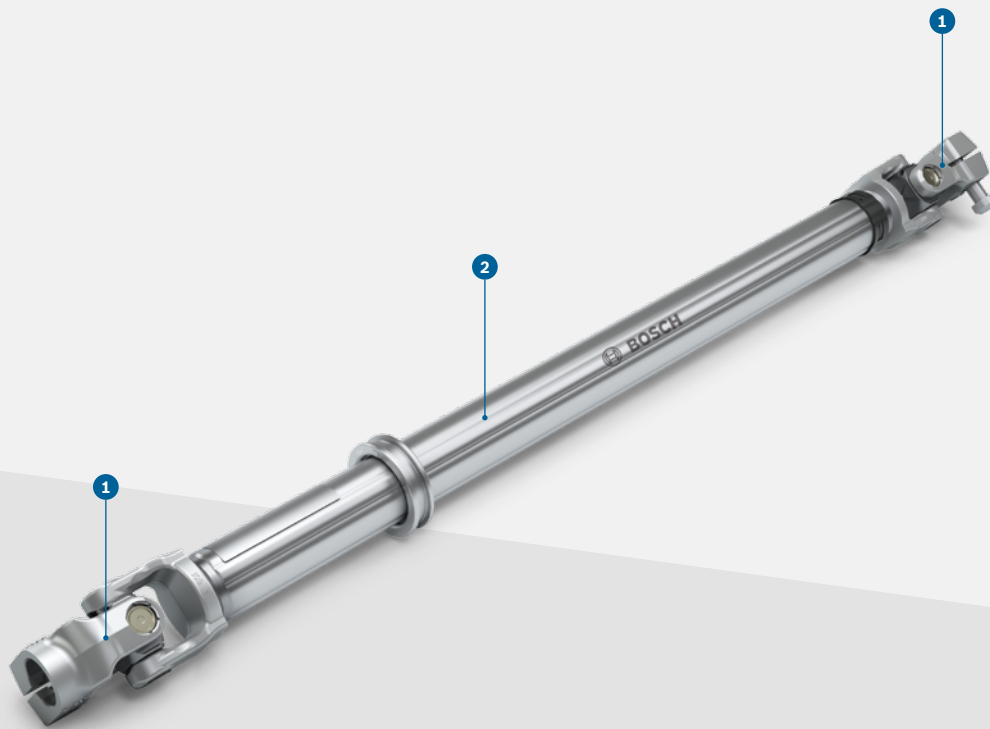
Lenksysteme

Lenkwelle



BOSCH

Technik fürs Leben



PRODUKTNUTZEN

- ▶ Spielarme Kugelführung
- ▶ Hohe Verdrehsteifigkeit
- ▶ Kompakte Kreuzgelenke
- ▶ Geringe Verschiebekräfte
- ▶ Galvanischer Korrosionsschutz Cr VI frei
- ▶ Modulares Baukastensystem

1 Kreuzgelenk

2 Außenrohr



35°

maximaler Beugewinkel für komfortables und sicheres Lenken

AUFGABE

Lenkwellen sind die Verbindung zwischen Lenkgetriebe und Lenksäule und werden bei mittelschweren und schweren Nutzfahrzeugen und Bussen eingesetzt. Das zum Einsatz kommende Kugelführungsprinzip wird kontinuierlich weiterentwickelt und erfüllt somit die Anforderungen unserer Kunden an Spielfreiheit und Lebensdauer in idealer Weise.

FUNKTION

Die Hauptteile der Bosch-Lenkwellen sind ein Außenrohr mit innen liegenden und eine Profilverwelle mit außen liegenden Kugellaufbahnen. Zwei axial angeordnete Kugelreihen übernehmen die geräuschfreie Verbindung. Diese Konstruktion gewährleistet eine radial spielfreie, jedoch axial leicht verschiebbare Verbindung mit einem nutzbaren Hub von +/-28 mm. Die Gesamtlänge des verschleißarmen und wartungsfreien Bauteils kann fahrzeugbezogen abgestimmt werden. Durch die Integration einer zylindrischen Druckfeder kann zudem ein komfortabler Gewichtsausgleich in Verbindung mit einer verstellbaren Lenksäule erreicht werden.

VARIANTEN

Die Lenkwelle ist in verschiedenen Rohrlängen und Winkelstellungen der Gelenke verfügbar.

bis zu

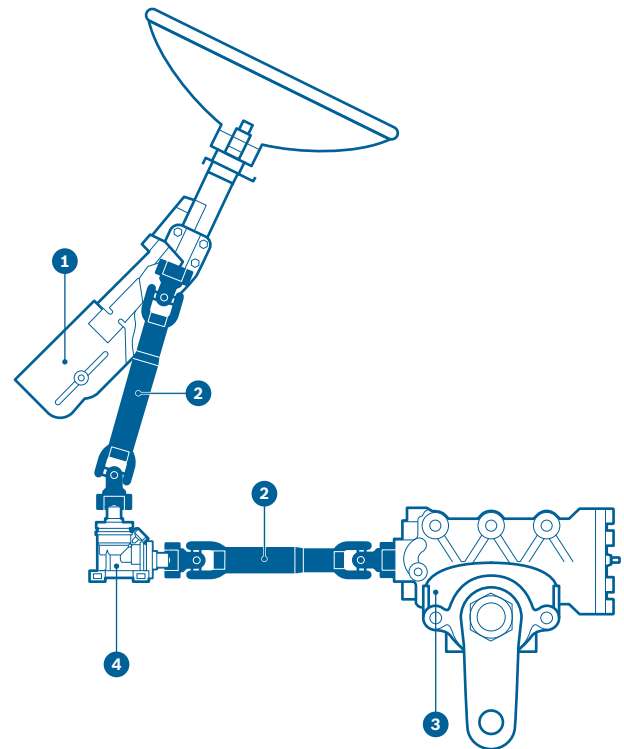
1,2 kg

Gewichtsreduktion im Vergleich zu herkömmlichen Lenkwellen

TECHNISCHE MERKMALE

Einbaulänge	Min. 281 mm (eingefahren) Max. 3 915 mm (ausgezogen)
Beugewinkel	Max. 35°
Hüllkreisdurchmesser	Rohr 38,6 mm Gelenke 66 mm
Verschiebekraft	Max. Rollreibung 20 N Max. Gleitreibung 60 N

- 1 Verstellbare Lenksäule
- 2 Lenkwelle
- 3 Lenkgetriebe RB-Servocom®
- 4 Winkelgetriebe



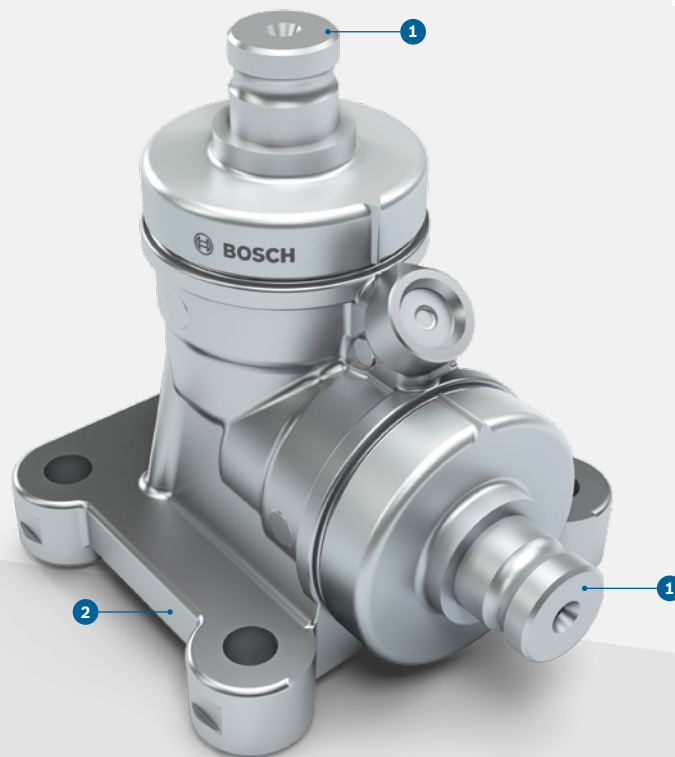
Lenksysteme

Winkelgetriebe



BOSCH

Technik fürs Leben



PRODUKTNUTZEN

- ▶ Geringes Gewicht
- ▶ Verschleißarm
- ▶ Wartungsfrei durch Dauerschmierung

1 Antriebs- / Abtriebswelle

2 Leichtmetallgehäuse



2000 000 km Lebensdauer

Das Winkelgetriebe von Bosch bietet hohe Zuverlässigkeit durch robustes Design – vielfach bewährt in allen Märkten und Anwendungen.

AUFGABE

Winkelgetriebe für Nutzfahrzeuge kommen zur Anwendung, wenn durch die Anordnung des Lenkgetriebes gegenüber der Lenksäule eine direkte Anbindung mittels Kugelteleskopwelle nicht möglich ist. Winkelgetriebe von Bosch gibt es in mehreren, den bekannten Einbausituationen angepassten Ausführungen. Sie können direkt an die RB-Servocom® angeflanscht oder separat im Fahrzeug eingebaut sein. Der übliche Standard ist ein Achswinkel von 90°.

FUNKTION

Das Winkelgetriebe besteht im Wesentlichen aus Antriebs- bzw. Abtriebswelle inklusive Kegelverzahnung, entsprechender Lagerung sowie dem Gehäuse. Die Antriebs- und Abtriebswellen sind wälzgelagert. In der Regel tragen beide Wellen ein jeweils geradzahntes Kegelrad gleicher Zähnezahzahl, womit sich eine Übersetzung von 1:1 ergibt. Durch die Ölbefüllung wird eine Dauerschmierung erreicht, welche sich besonders vorteilhaft auf das Geräusch- und Verschleißverhalten auswirkt. Das robuste Leichtmetallgehäuse trägt zur Gewichtsreduzierung bei. Angepasst an die vielfältigen Kundenanforderungen sind auch diverse Sonderausführungen bis 120° Achswinkel verfügbar.

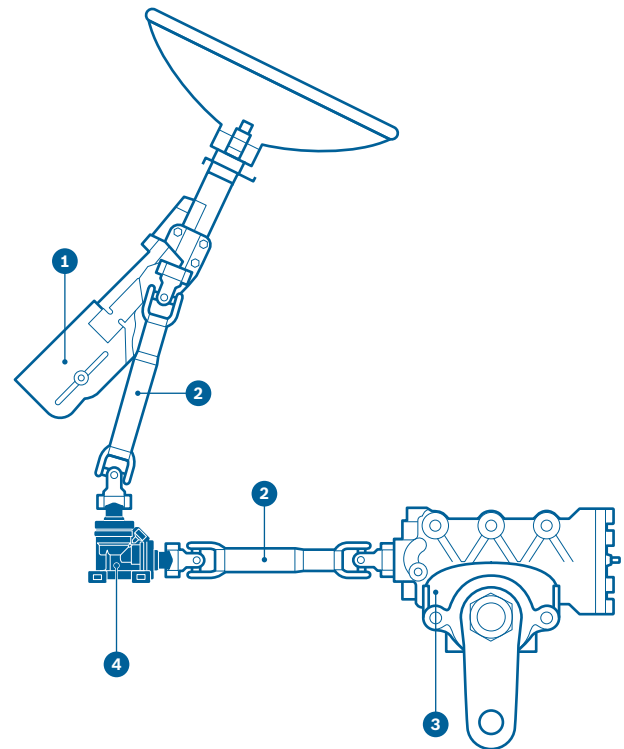
TECHNISCHE MERKMALE

Übersetzung	1:1
Betriebstemperatur	-40 °C bis +80 °C
Statisches Bruchmoment	>500 Nm
Gewicht	2,2 kg

hohe Lenkpräzision

durch spielarm eingestellte Verzahnung und geringe Reibmomente

- 1 Verstellbare Lenksäule
- 2 Lenkwelle
- 3 Lenkgetriebe RB-Servocom®
- 4 Winkelgetriebe



Bosch – Ihr Partner für Nutzfahrzeug-Lenkungen



**20 STANDORTE
AUF VIER KONTINENTEN**

Weltweite Präsenz Robert Bosch Automotive Steering verfügt über insgesamt 20 Standorte in acht Ländern. Damit sind wir weltweit in den automobilen Kernmärkten präsent – in Europa und Asien ebenso wie in Nord- und Südamerika. Weltweit beschäftigen sich 14500 Mitarbeiter mit der Entwicklung und Produktion von Lenksystemen, darunter allein 1500 Spezialisten für das perfekte Lenkgefühl.



**SYSTEMANBIETER
MIT GANZHEITLICHER EXPERTISE**

System- und Vernetzungskompetenz Wir bieten unseren Kunden nicht nur Komponenten, sondern auch komplette, perfekt abgestimmte Systeme, in die unser ganzheitliches Expertenwissen in Sachen Nutzfahrzeug-Lenksysteme einfließt. Als Teil des Bosch-Unternehmensbereichs Mobility Solutions sind wir in der Lage, unsere Lösungen mit dem gesamten Spektrum an Fahrzeugsystemen, wie etwa dem Steuergerät oder der Sensorik, nutzbringend zu vernetzen.



**LANGFRISTIG DIE SPUR HALTEN
UND AN EINEM STRANG ZIEHEN**

Durchgängige Partnerschaft Als weltweit führender Hersteller von Lenksystemen, Lenkhilfpumpen und Komponenten für Nutzfahrzeuge ist Robert Bosch Automotive Steering ein erfahrener und leistungsfähiger Partner für die Industrie. Unsere Kunden schätzen uns, weil wir vertrauenswürdig, zuverlässig und kompetent sind und sie über den gesamten Fahrzeuglebenszyklus hinweg unterstützen können – vom gemeinsamen Entwicklungsprojekt bis zur weltweiten Versorgung mit Ersatzteilen.



**UNSERE KERNKOMPETENZ
IST DAS PERFEKTE LENKGEFÜHL**

Umfassendes Leistungsangebot Ob innovative Lenksysteme für Nutzfahrzeuge, moderne „Easy-Entry“-Lenksäulen oder besonders sparsame Lenkhilfpumpen – Robert Bosch Automotive Steering bietet auf diesem Gebiet ein umfassendes Portfolio an marktgerechten „Wheel-to-Wheel“-Lösungen und Produkten für viele Fahrzeugklassen. Unsere Kernkompetenz in Sachen Lenkung basiert auf jahrzehntelanger Erfahrung und Expertise als Weltmarktführer für Nutzfahrzeug-Lenksysteme.



**VERLÄSSLICH UND ROBUST
AUF DEM HIGHWAY ODER OFF-HIGHWAY**

Garant für Qualität und Zuverlässigkeit Überall auf der Welt vertrauen Hersteller auf die erprobte Qualität unserer Lenksysteme, Komponenten und Services. Vom endlosen Highway über die urbane Rushhour bis zum Einsatz fernab von asphaltierten Straßen sind unsere Produkte im täglichen Einsatz und haben ihre Güte und Robustheit millionenfach bewiesen.



**AUSGEZEICHNET
FÜR TECHNISCHEN FORTSCHRITT**

Innovationstreiber und Technologieführer Robert Bosch Automotive Steering ist internationaler Weltmarktführer auf dem Gebiet der Lenksysteme für Nutzfahrzeuge. Mit unseren Produkten gestalten wir den technischen Fortschritt aktiv und innovativ mit. Dafür stehen auch die Auszeichnungen für unsere Produkte, darunter der Innovationspreis der deutschen Wirtschaft und die hohe Zufriedenheit unserer Kunden.