

Fahrwerkstechnik bei Land Rover: Leichtfüßiger ins Gelände

Das Fahrwerk eines geländegängigen Fahrzeugs ist mitunter extremen Belastungen ausgesetzt und darf dabei keinerlei Ermüdung zeigen. Gleichzeitig sollen alle Teile des Fahrzeugs gewichtsoptimiert werden, denn geringes Fahrzeuggewicht verbessert die Fahrdynamik auf festem Untergrund und senkt den Verbrauch. Ein modernes Allradfahrzeug muss also auch im Gelände leichtfüßig auftreten.

Land Rover hat bei seinen neuen Modellen Range Rover und Range Rover Sport bei vielen Fahrzeugpartien auf den Einsatz von Leichtbaumaterialien gesetzt. So kommt beim Range Rover beispielsweise eine Aluminium-Monocoque-Plattform zum Einsatz. Eine weiterentwickelte Version dieser Plattform erzielt beim Range Rover Sport Gewichtseinsparungen von nahezu 40 Prozent im Vergleich zur bisherigen Lösung aus Semi-Monocoque und Fahrgestellrahmen.

Neben der Leichtbau-Karosserie trägt auch das überwiegend aus Aluminiumkomponenten gefertigte Fahrwerk zur gesamten Gewichtseinsparung von fast einer halben Tonne gegenüber den Vorgängern bei. Die aktuelle Architektur ist das Ergebnis eines Forschungsprojekt von Land Rover für eine neue Fahrwerksgeneration von allradgetriebenen Premium-Fahrzeuge.

Die Fahrwerksabstimmung erfolgt modellspezifisch, um die für das jeweilige Fahrzeug optimalen Charakteristika bei Agilität und Fahrkomfort zu erreichen. Dafür verändern oder ersetzen die Ingenieure verschiedene Fahrwerkskomponenten. Beispielsweise kommen beim Range Rover Sport größere Stabilisatoren, eine elektrische Servolenkung sowie die neueste Generation eines elektronisch gesteuerten Hinterachs-Sperrdifferenzials zum Einsatz.

Auch die Fahrwerksgeometrie und Dämpferabstimmung passen die Techniker den jeweiligen Vorgaben an. Für die perfekte Balance zwischen Geländegängigkeit und Sportlichkeit sorgen eine Einzelradaufhängung mit weit gespreizten doppelten Dreiecksquerlenkern vorn und eine Integral-Mehrlenkeranordnung hinten.

Optimalen Bodenkontakt verspricht die neu entwickelte fünfte Generation der Land Rover Four-Corner-Luftfederung. Die Luftfedern besitzen Einstellmöglichkeiten für unterschiedliche Karosseriehöhen und eine Querverbindung für maximale Achsverschränkung. Um den Fahrkomfort nochmals zu steigern und die Adaption der Fahrzeughöhe zu beschleunigen, wurde die Hardware der Luftfedern komplett überarbeitet und neu abgestimmt. Größer dimensionierte passive Stabilisatoren gleichen zudem störende Wankbewegungen des Fahrzeugs aus.

Je mehr Bodenfreiheit einem Fahrzeug zur Verfügung steht, desto besser schlägt es sich im Gelände. Andererseits ist ein hoher Schwerpunkt ungünstig bei zügigen Kurvenfahrten. Land Rover löst diesen Zielkonflikt mittels einer einstellbaren Luftfederung, die das Fahrzeug an die jeweiligen Erfordernisse anpasst. So bietet beispielsweise der Range Rover Sport eine Bodenfreiheit von 265 Millimetern. Die Offroad-Bodenfreiheit der Achsen liegt bei 275 Millimetern vorn und 293 Millimetern hinten. Standardmäßig erlaubt die Luftfederung eine Verstellung von 115 Millimetern; das Einstiegsniveau beträgt 50 Millimeter. Zudem gibt es zwei reguläre Offroad-Stufen, die das Fahrzeugniveau um 35 oder um 65 Millimeter anheben. Beim Vorgängermodell war lediglich eine Anhebung um 55 Millimeter möglich.

Dank der neu hinzugekommenen Mittelposition, die eine Geschwindigkeit von bis zu 80 km/h erlaubt, kann der Offroad-Modus länger aktiv bleiben. Dies gibt dem Range Rover Sport insbesondere bei schlechten Straßenverhältnissen einen entscheidenden Geschwindigkeitsvorteil. Beim höheren Niveau ist eine Geschwindigkeit von 50 km/h möglich. Darüber hinaus gibt es noch zwei weitere Verstellstufen: eine automatisch durch Sensoren regulierte sowie eine manuelle, die das Fahrzeug jeweils um weitere 35 Millimeter anheben. Somit weist der Geländegänger einen erweiterten Verstellbereich von insgesamt 185 Millimetern auf.

Mit der überarbeiteten und neu abgestimmten Hardware der Luftfederung erreichten die Ingenieure neben gesteigertem Fahrkomfort vor allem auch eine beschleunigte Adaption der Fahrzeughöhe. Zudem wurden die Luftfedern an den Vorderrädern modifiziert, um Unregelmäßigkeiten des Untergrunds effektiver ausgleichen zu können. Hierzu verwenden die Briten beim Federbein ein dünneres, flexibleres Material, das geschützt in einem robusten Metallgehäuse liegt.

Eine Querverbindung zwischen den Luftfedern und lange Federwege sorgen für eine von Grund auf hohe Achsverschränkung, mit deren Hilfe ein Land Rover selbst auf schwierigsten Geländestrecken problemlos vorankommt. In Verbindung mit der aktiven Neigungssteuerung „Dynamic Response“ erhöht sich die maximal mögliche

Achsverschränkung. Dynamic Response minimiert die Seitenneigung der Karosserie in Kurven, indem sie die auftretenden Kräfte erkennt und darauf automatisch und selbsttätig reagiert. Ein Zwei-Kanal-System der neuesten Generation erlaubt die getrennte Kontrolle der Vorder- und Hinterachse. Es ermöglicht eine Feinjustierung, um die Agilität bei niedrigen Geschwindigkeiten zu verbessern, gepaart mit mehr Stabilität und Kontrolle bei höherem Tempo. Erkennt Dynamic Response Offroadbedingungen, entkoppelt das Steuermodul den Stabilisator und reduziert den Grad der Neigungskompensation. Auf diese Weise werden die mögliche Achsverschränkung und die Reifenaufstandsfläche größer, was zu einer besseren Traktion führt.

Mit Adaptive Dynamics bezeichnet Land Rover eine adaptive Fahrwerkssteuerung mit stufenlos einstellbaren Dämpfern. Das System sorgt für eine optimale Balance zwischen Komfort und Handling-Eigenschaften, da die Stoßdämpfereinstellungen an jedem Rad stufenlos zwischen einer eher weichen und straffen Dämpfung variieren können. Die adaptive Fahrwerkssteuerung überwacht die Bewegungen des Fahrzeugs anhand von Sensordaten mindestens 500 Mal pro Sekunde. Sie reagiert nahezu in Echtzeit auf Befehle des Fahrers und auf Daten der Straße, minimiert Schwankungen und verleiht mehr Kontrolle, was in einem souveränen Fahrverhalten resultiert. Des Weiteren erkennt das System automatisch Offroadbedingungen und passt die Stoßdämpfer entsprechend an. (ampnet/Sm)

Bilder zum Artikel



Range Rover im Schnee.



Range Rover Sport 3.0 SDV6 Hybrid.



Range Rover Sport.



Range Rover Sport.



Range Rover Sport.
