

Gekrönte Räder

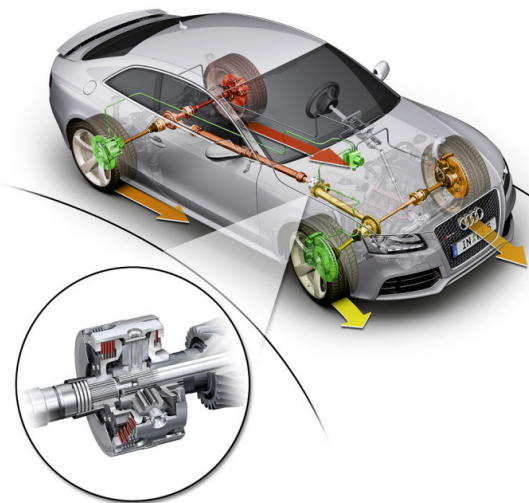
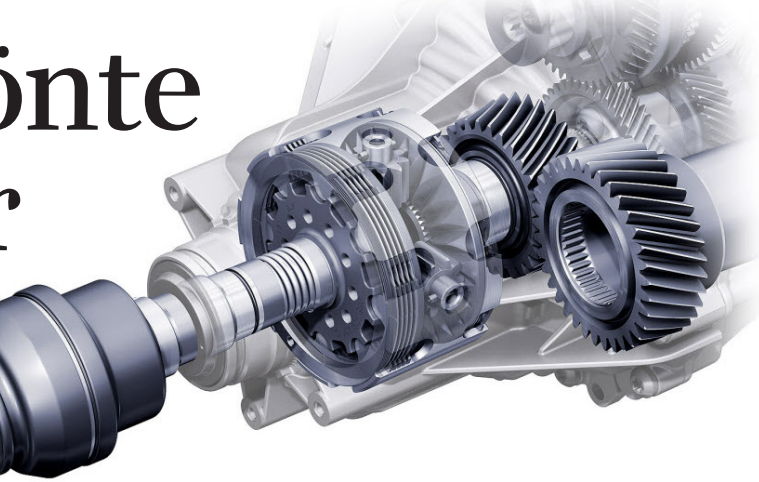
KRONENRÄDER In einer weiteren Entwicklungsstufe des Quattro-Allradantriebes setzt Audi im RS 5 ein neues Mittendifferenzial ein. Das Bauteil hat auch Schweizer Gene.

STEPHAN HAURI

Für viele stellte er schlicht das automobile Nonplus-ultra dar, als er sich am 3. März 1980 auf dem Genfer Automobilsalon erstmals in der Öffentlichkeit zeigte, der Audi Quattro, gemeinhin auch bekannt als «Urquattro».

Mit längs eingebautem Vierzylinder-Frontmotor, einem Hubraum von 2144 cm³, Benzineinspritzung und Turbolader hatte er 285 Nm beziehungsweise 147 kW – für damalige Zeiten fantastische 200 PS – auf die Strasse zu übertragen; vom Hersteller war er erst für die Rallyepiste ausgelegt, später jedoch auch für den Einsatz auf öffentlichen Strassen gedacht. Der Quattro schaffte den Spurt von 0 auf 100 km/h in 7,1 s und konnte bis maximal Tempo 220 km/h weiter beschleunigt werden. Das Antriebskonzept des Basismodells Audi 80 wäre mit dieser Leistungsfülle allerdings hoffnungslos überfordert gewesen. Also begann damals bei Audi die lange und erfolgreiche Geschichte des Quattro-Antriebssystems.

TECHNIKVORSPRUNG In den folgenden 30 Jahren hat der Allradantrieb aus dem Hause Audi stets an vorderster Front Fortschritte gemacht. Immer raffiniertere Bauteile, die bezüglich Leistungsfähigkeit, Dimension und Gewicht laufend optimiert wurden, steigerten die Effizienz des permanenten Allradantriebssystems kontinuierlich. Heute liefert der Schinzacher Audi-Importeur Amag zwei Drittel der Neufahrzeuge mit Quattro-Antrieb aus, grössere wie klei-



Das neue Kronenrad-Mittendifferenzial verteilt das Antriebsmoment im Verhältnis 40:60 auf Vorder- und Hinterachse. Mit den zwei Lamellenpaketen wird eine den Traktionsverhältnissen angepasste Sperrwirkung erreicht. Im Zusammenspiel mit dem aktiven Sportdifferenzial erfolgt eine radselektive Momentensteuerung.

Fotos: Werk

nere Modelle, luxuriösere ebenso wie sportlichere. Die Audi-Tochtergesellschaft Quattro GmbH hat seit 1996 sogar den Status eines Fahrzeugherstellers.

Mit dem neuen Modell RS 5 – der Fahrbericht folgt in AR 17 – lassen die Ingolstädter jetzt eine weitere innovative Komponente in den Triebstrang einfließen: das Kronenrad-Mittendifferenzial, das am diesjährigen Genfer Auto-Salon Premiere feierte. Gegenüber dem herkömmlichen Torsen-Ausgleichsgetriebe soll das neue Mittendifferenzial nicht nur in der Funktion weiter verbessert, sondern auch einfacher im Aufbau und kostengünstiger in der Herstellung sein. Diese Vorteile nennt jedenfalls Diplomingenieurin Pamela Schoen vom Engineering-Unternehmen Assag im freiburgischen Düringen. Von Assag floss entscheidendes Know-how bezüglich der geometrischen Auslegung der Verzahnung in die Neukonstruktion ein. Ausserdem handelt es sich auch bei der Bezeichnung der Kronenradtechnik – Evolvere – um einen Begriff des Schweizer Unternehmens. Mit ihm wird laut Pamela Schoen einerseits auf Evolution, andererseits auf die Verzahnungsgeometrie (Evolventenverzahnung, siehe «Stichwort») hingewiesen.

MOMENTENVERTEILUNG Das Kronenrad-Differenzial ist am Ausgang des siebengängigen Doppelkupplungsgetriebes S-Tronic angeordnet. Wie ehemals dem Torsen-Differenzial fällt auch ihm die Aufgabe zu, das Motormoment optimal auf die beiden angetriebenen Achsen zu verteilen.

Die Geometrie des neuen Bauteils ist so ausgelegt, dass bei Geradeausfahrt und einwandfreien Strassenverhältnis-

sen 40 % des Antriebsmomentes auf das Vorderachsdifferenzial, 60 % auf die Hinterachse geleitet werden. Damit sorgen die Entwickler für Traktions- und Fahrdynamikverhältnisse, die dem sehr sportlichen Charakter des Fahrzeugs angepasst sind.

Die Basisaufteilung des Momentes wird im Fahrbetrieb vom mechanisch arbeitenden Mittendifferenzial in Abhängigkeit der Traktionsverhältnisse permanent und ohne Zeitverlust variiert. Dem Vorderachsdifferenzial können bei nicht ausreichendem Grip der Hinterräder bis zu 70 % der Antriebsmomente zugeführt werden. Fehlt die Traktion an der Vorderachse, fließen bis zu 85 % auf das Ausgleichsgetriebe der Hinterachse.

Das neue Differenzial besteht im Wesentlichen aus einem Gehäuse, den zwei mit kronenartiger Verzahnung versehenen Rädern, vier geradzahnten Ausgleichsrädern sowie zwei Lamellenpaketen. Das via Doppelkupplungsgetriebe, Ausgleichsgetriebegehäuse und Ausgleichsräder eingeleitete Antriebsmoment lässt im Innern des Differenzials axiale Kräfte auftreten, die über die Kronenräder auf die Lamellensätze einwirken. Dadurch ergibt sich automatisch ein Sperrmoment, das für eine bedarfsgerechte Drehmomentaufteilung sorgt.

SPORTDIFFERENZIAL Als Option – und quasi zur Perfektionierung des Quattro-Allradantriebsstranges mit Kronenrad-Differenzial – bietet Audi nach wie vor das elektronisch geregelte Hinterachs-Sportdifferenzial an. Durch die damit gewährleistete aktive Momentenverteilung an der Hinterachse lässt sich die Traktion und damit die Stabilität im Grenzbereich weiter verbessern.

STICHWORT

EVOLVENTEN-VERZÄHNUNG

Als Evolventenverzahnung wird die heute im Maschinenbau am häufigsten verbreitete Verzahnungsart bezeichnet. Die Zahnflanken werden dabei teilweise von einer Evolvente gebildet. Eine solche Kurve durchläuft der Endpunkt eines straff gespannten, von einem Zylinder abgewickelten Fadens.

ASSAG

ylkro®
EVOLVERE®

www.assag.ch