

Jaguar sorgt für sportlichen Heckantrieb

- **Jaguar Land Rover setzt für Antriebsstrangregelung dSPACE Prototyper ein**
- **Fahrzeugtests mit der MicroAutoBox auf einem Jaguar S-Type**
- **Mehr Sicherheit und Fahrspaß für Fahrzeuge mit Heckantrieb**

In Großbritannien hat Jaguar Land Rover (JLR) großen Erfolg mit dem Einsatz von dSPACE Prototyper bei der Entwicklung neuer Fahrzeugfunktionalitäten. Mit einem elektronisch gesteuerten Sperrdifferential konnten sie das Handling und die Stabilität des Jaguar S-Type stark verbessern. Das Ergebnis ist erhöhte Sicherheit und verbessertes Fahrverhalten durch das Optimieren der Drehmomentübertragung an die Antriebsräder. In nur 9 Monaten – vom Projektstart bis zum ersten Prototyp-Fahrzeug – wurde die richtige Regelstrategie mit Hilfe der MicroAutoBox entwickelt und im Fahrzeug getestet.

Sperrdifferential bietet Sicherheit

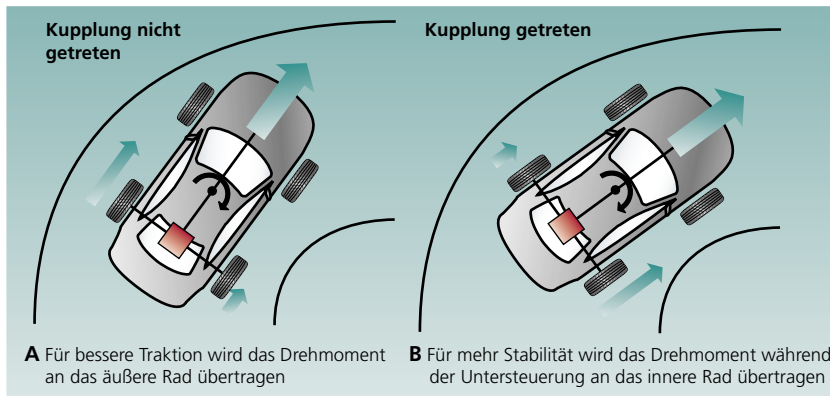
In einem Fahrzeug mit Heckantrieb wird das Motordrehmoment über Kegel- und Tellerrad an die Hinterachse übertragen. Bei einer Starrachse wird das in Kurven problematisch, da sich das äußere Rad schneller drehen möchte als das innere, das heißt, es kommt zu Schlupf. Durch ein Differential wird dieses Problem gelöst, da sich die Räder so unterschiedlich schnell drehen können, obwohl auf jedes dasselbe Drehmoment übertragen wird. Allerdings überträgt bei Kurvenfahrt eine starke Zentrifugalkraft die vertikale Last vom inneren Rad auf das äußere, wodurch das Drehmoment, welches das innere Rad an die Straße abgeben könnte, reduziert wird. Schließlich kommt es zu dem Punkt, an dem das innere Rad durchdreht. Dadurch wird bestimmt, wie viel Drehmoment das äußere Rad übertragen kann, da vom Differential festgelegt wird, dass jedes Rad dasselbe Drehmoment überträgt. Zu einer ähnlichen Situation kommt

es, befindet sich ein Rad auf glatter Fahrbahn und das andere auf normaler Oberfläche, wo dann die Traktion beider Räder auf das Rad begrenzt ist, das sich auf dem Eis befindet. Durch das elektronische Sperrdifferential konnten die Ingenieure von JLR das Drehmoment des durchdrehenden Rades an das stabile Rad umleiten, die Traktion des Fahrzeugs erheblich verbessern und gleichzeitig die Kontrolle über die Fahrzeugstabilität behalten, was mit einem mechanischen Sperrdifferential nicht möglich gewesen wäre.

Traktionskontrolle und Handling

Der Algorithmus der Traktionskontrolle soll die Abweichungen der Raddrehzahl optimieren. Einen geeigneten Regler für das Sperrdifferential zu entwickeln, ist für das Funktionieren der Traktionskontrolle essentiell, da das Verhältnis zwischen Verbessern der Traktion und Beibehalten der Stabilität ausgeglichen sein muss – zu





◀ Mit der richtigen Regelstrategie können durch das elektronische Sperrdifferential sowohl die Sicherheit als auch das Fahrgefühl verbessert werden.

viel übertragene Leistung an ein Rad würde das Fahrzeug destabilisieren. Auch kann ein Sperrdifferential das Handling des Fahrzeugs verbessern. Bei Kurvenfahrt übertragen die elektromechanischen Sperren das Drehmoment auf das innere oder langsamere Rad. Das wiederum führt zu Untersteuern bei fehlendem Antriebsmoment (getretener Kupplung), wodurch, wie JLR festgestellt hat, das Handling des Fahrzeugs beträchtlich verbessert wird. Die Algorithmen wurden vor dem Hintergrund zweier Aspekte entwickelt:

- Mehr Sicherheit
- Mehr Fahrvergnügen

Bei JLR werden die Regelstrategien zunächst per Computersimulation entwickelt, bevor sie in einem Fahrzeug implementiert werden. Sobald man mit den Simulationsergebnissen zufrieden war, wurden die Algorithmen in Echtzeit auf einem Testfahrzeug implementiert. Die frühzeitigen Ergebnisse waren gut, wodurch nur 9 Monate nach Projektstart Fahrzeugtests mit dSPACE Prototypen auf einem Jaguar S-Type durchgeführt werden konnten. Eine MicroAutoBox im Jaguar in Kombination mit der Experiment-Software ControlDesk auf einem Notebook ermöglichten sowohl Testen und Optimieren der Regelalgorithmen des Sperrdifferentials unter realen Bedingungen als auch dynamisches Verstellen der Parameter im Fahrversuch auf der Teststrecke. Die Auswirkungen des Sperrdifferentials waren offensichtlich und die Theorie wurde nach weiteren 6 Entwicklungsmonaten erfolgreich validiert.

Beschleunigter Entwicklungsprozess

Die Abteilung Advanced Chassis Technology rief dieses Entwicklungsprojekt ins Leben. Die Abteilung untersuchte mit Hilfe von Simulation und Rapid Control Prototyping neue Fahrwerktechnologien für Fahrzeuge von JLR und entwickelte eine Technologie bis zur Serienreife. Bei JLR ist man mit dem Fortschritt des Projekts sehr zufrieden. Die Ergebnisse zeigen, dass es möglich ist, Hardware,

die zuvor nur für SUVs (Sports Utility Vehicles) eingesetzt wurde, auch auf Straßenfahrzeuge anzuwenden. Der Mehrwert für den Fahrer eines Jaguars oder Land Rovers – mehr Sicherheit, stark verringerte Intervention des Fahrers und ein verbessertes Fahrverhalten – wurde durch die Fahrzeugtests mit dem Jaguar S-Type deutlich. Durch die MicroAutoBox von dSPACE wurde für JLR das Experimentieren mit unterschiedlichen Regelstrategien vereinfacht und deren Übernahme beschleunigt. Kurze Durchlaufzeiten erhöhen zudem die Wettbewerbsfähigkeit mit anderen Fahrzeugherstellern.



Matthew Hancock
Advanced Chassis
Technology
Jaguar Land Rover
Großbritannien

Matthew Hancock zur Entscheidung für die MicroAutoBox: „Bei JLR sind zahlreiche erfolgreich arbeitende dSPACE-Systeme installiert. Wir haben in der Bedienung dieser Werkzeuge große Erfahrung, daher wussten wir, dass die MicroAutoBox unsere Anforderungen erfüllt.“



Bob Williams
Advanced Chassis
Technology
Jaguar Land Rover
Großbritannien

„Die Ergebnisse haben gezeigt, dass wir die Steuerung des Sperrdifferentials einsetzen können, um das Fahrzeug in heiklen Situationen zu stabilisieren und das gesamte Fahrverhalten zu verbessern.“