

# Offene Simulationsmodelle

/// **dSPACE Simulator und Modelle aus einer Hand**

/// **Perfekte HIL-Integration**

/// **Grafische Parametrierung mit ModelDesk**

Unter der Bezeichnung Automotive Simulation Models (ASM) legt dSPACE eine neue Produktlinie auf: Simulationsmodelle für die Entwicklung und den Test automotiver Steuergeräte. Die Modelle sind für Motor- und Fahrdynamiksimulation ausgelegt und mit der grafischen Bediensoftware ModelDesk ausgestattet. In dieser Produktvorstellung werden die für Online- und Offline-Simulation bestens geeigneten Modelle schwerpunktmäßig in Bezug auf HIL-Simulation betrachtet.

dSPACE ist seit Jahren der weltweit erfolgreichste Anbieter von Hardware-in-the-Loop-Lösungen und wurde kürzlich von Frost & Sullivan für seine Pionierleistung als „Leading Manufacturing Test Company of the Year“ ausgezeichnet. Während sich dSPACE bislang auf die Entwicklung von Simulator-Hardware und die dafür nötige Betriebs- und Steuersoftware (ControlDesk, Real-Time Interface usw.) konzentrierte, stammten die zur Simulation notwendigen Streckenmodelle von unterschiedlichen Herstellern bzw. wurden diese vom Kunden selbst entwickelt.

Da Simulator und Modell als Einheit zu betrachten sind, traten immer mehr Kunden mit speziellen Anforderungen an den Systemlieferanten dSPACE heran. Um Kundenwünsche schneller und besser zu bedienen, hat sich dSPACE zur Entwicklung eigener Modelle entschlossen.

## Modellintegration für HIL-Simulator

In der Praxis ist der beste Simulator nur so gut, wie es seine Anpassung an die jeweiligen Projektanforderungen zulässt. Flexibilität beim Kommissionieren und Modifizieren ist daher eine der wesentlichen Anforderungen an ein HIL-System. dSPACE hat seinen neuen Automotive Simulation Models einige Eigenschaften mitgegeben, die zu besserer Integration in Kundenprojekte und zu schnelleren Abläufen bei Modifikationen führen.

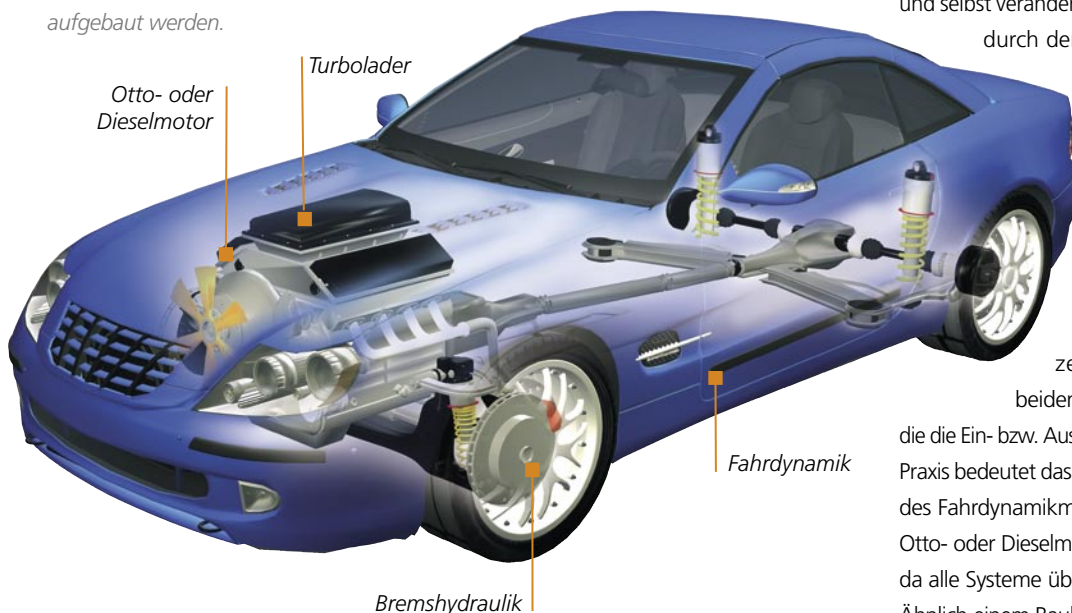
## Offene Simulink-Modelle

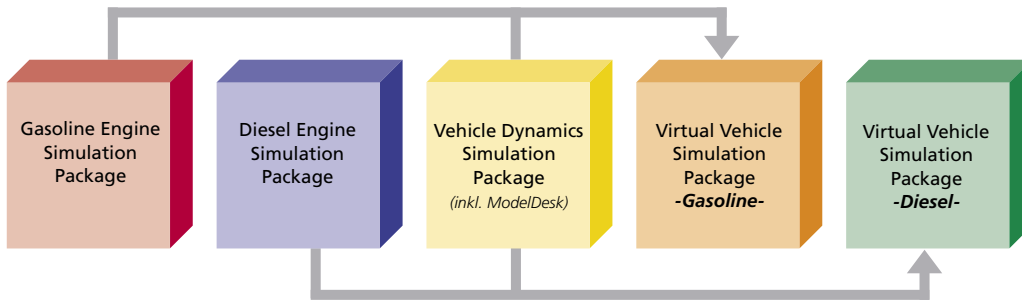
Ein wesentliches und wichtiges Produktmerkmal besteht darin, dass die komplett in Simulink implementierten Modelle bis hinunter zu den Standard-Simulink-Blöcken einsehbar sind. Das bedeutet, dass der Anwender die ausführlich dokumentierte Modellierung nachvollziehen und selbst verändern kann. Offene Modelle sind aber auch durch den unmittelbaren Zugriff auf wichtige Parameter während der Simulation von unschätzbarem Vorteil.

## Interoperabilität mit durchgängigen Schnittstellen

Den Systemen Motor, Antriebsstrang und Fahrdynamik liegt ein durchgängiges Schnittstellenkonzept zugrunde. Es basiert auf den beiden Größen Drehzahl und Drehmoment, die die Ein- bzw. Ausgangssignale eines Systems bilden. In der Praxis bedeutet das, dass beispielsweise der einfache Motor des Fahrdynamikmodells sehr leicht durch das komplexe Otto- oder Dieselmotormodell ausgetauscht werden kann, da alle Systeme über die gleichen Schnittstellen verfügen. Ähnlich einem Baukastensystem können so Modelle bis zu einem virtuellen Fahrzeug ausgebaut werden.

▼ *Mit den ASM kann ein Virtual Vehicle aufgebaut werden.*





◀ Übersicht der Simulationspakete.

**Benutzerfreundlichkeit**

Kombinationen aus Simulatoren und Modellen unterschiedlicher Hersteller bedürfen typischerweise eines gewissen Abstimmungsaufwands. Die ASM und dSPACE Simulator sind optimal aneinander angepasst. Das wird schon bei der Initialisierung des zum Simulator gehörenden I/O-Modells und der Streckenmodelle deutlich, deren Start-up-Prozuren perfekt ineinander greifen. Um sofortigen Zugriff auf wichtige Modellsignale zu erhalten, stehen diese in einem hierarchisch strukturierten Bus zur Verfügung. Benötigt man zum Beispiel den Druck im Common-Rail-System eines Dieselmotors, erreicht man diesen direkt über Engine – FuelSystem – Rail – p\_Rail mit dem Simulink-Bus-Selector aus dem Signalbus des Modells. Über diesen so genannten ASMSignalBus lässt sich auch die Ein-/Ausgabe-Hardware des Simulators einfach mit den passenden Signalen verbinden.

**ModelDesk**

ModelDesk ist eine grafische Benutzeroberfläche für die Parametrierung und Verwaltung von Parametersätzen. Enthalten sind grafische Werkzeuge für die Erstellung von Straßen und Planung von Manövern. Die automotiven Komponenten eines Modells kann ModelDesk ermitteln und grafisch darstellen. Wird das Fahrzeugmodell mit einer Bremshydraulik erweitert, stellt ModelDesk die passenden grafischen Parameterseiten dar. Die Bedienführung erfolgt intuitiv anhand von Grafiken. So kommt man durch Anklicken des

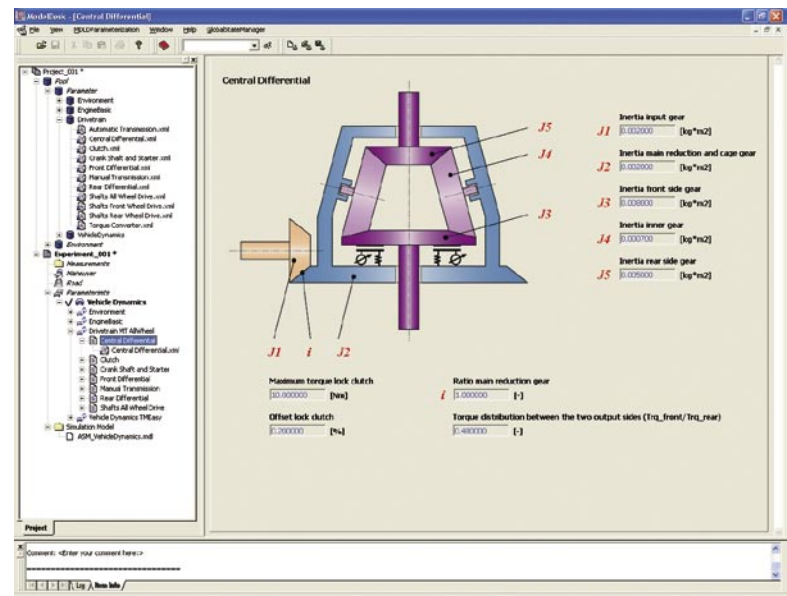
Antriebsstrangs und des gewünschten Differenzials beispielsweise zu dessen Parametrierungsseite. ModelDesk unterstützt derzeit die Fahrdynamik- und Bremshydraulikmodelle und kann eine Offline- und Online-Simulation mit Parametersätzen betaden.

**ASM-Paketierungen**

Bei Markteinführung stehen folgende Simulationspakete zur Verfügung:

- ▣ Gasoline Engine Simulation Package
- ▣ Diesel Engine Simulation Package
- ▣ Vehicle Dynamics Simulation Package

▼ Parametrierung eines Differenzials in ModelDesk.



**Kurzcharakteristik Motormodelle**

Die modellierten Motoreigenschaften werden durch ein Mittelwertmodell mit kurbelwinkelbasierter Drehmomentgenerierung, dynamischer Simulation des Luftpfades sowie verschiedenen Einspritzmodellen dargestellt. Um den Motor innerhalb eines Fahrzeugsystems im geschlossenen Regelkreis zu simulieren, verfügt das Motormodell über einen Längsdynamik-Antriebsstrang mit wahlweise Handschalt- und Automatikgetriebe sowie Modellen für Fahrer und Software-Steuergeräte.

**Kurzcharakteristik Fahrdynamikmodell**

Die physischen Fahrzeugeigenschaften sind durch ein Mehrkörpersystem mit 32 Freiheitsgraden modelliert. Das Modell beinhaltet einen Antriebsstrang mit elastischen Wellen, einen tabellenbasierten Motor, zwei semiempirische Reifenmodelle, ein nicht lineares Fahrzeugmehrkörpersystem mit tabellenbasierter Achskinematik/Elastokinematik und Aerodynamik sowie ein Lenksystemmodell. Ein Umgebungsmodell, bestehend aus einer Straße, Fahrmanövern sowie Fahrer, ist enthalten.