

Mithilfe von Systemsimulation können vielschichtige Funktionsweisen wie es beispielsweise bei Heckklappenschlössern der Fall ist frühzeitig im Entwicklungsprozess abgesichert werden.

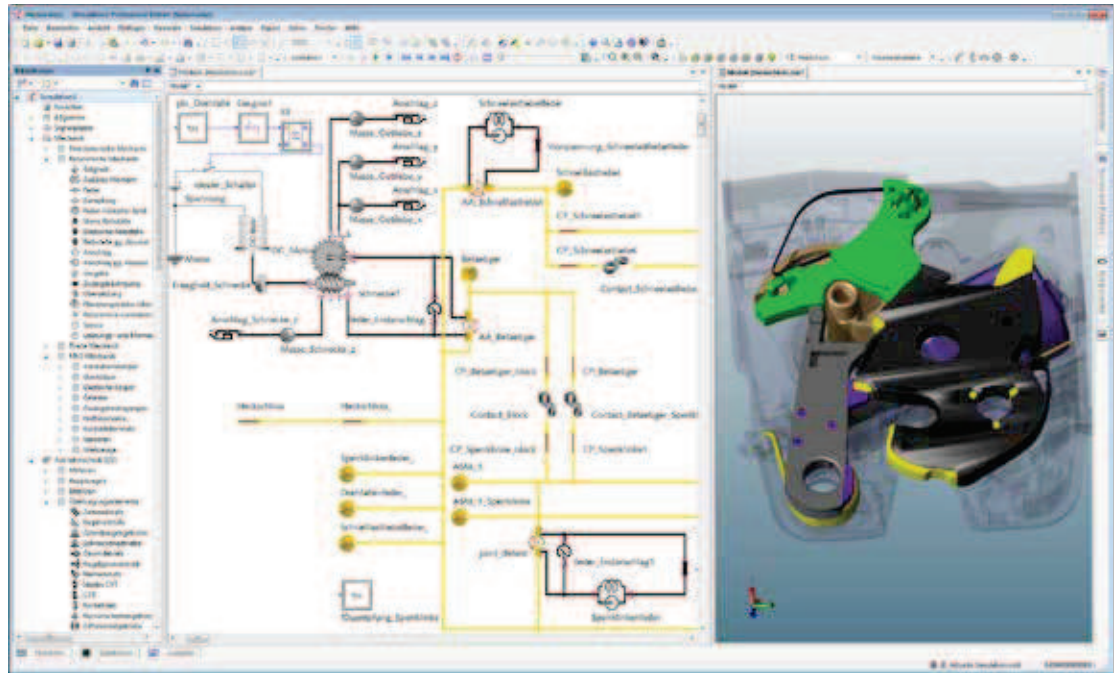


BILD: ITI

Komplexe Funktionen mit Simulation optimieren

Heckklappenschlösser sind zwar etabliert, dennoch wachsen die Anforderungen. Die Komplexität beherrschen die Entwickler bei Huf Hülsbeck & Fürst mit Simulationen.

AUTOR



Heiko Ulrich Schulz-Andres,
Huf Hülsbeck & Fürst
GmbH & Co. KG

Heckklappenschlösser sollen den Kofferraum eines Autos verschlossen halten und bei Bedarf den Zugang ermöglichen. Der Großteil der in motorisierten Fahrzeugen verbauten Heckklappenschlösser sind sogenannte OBW-Schlösser (open by wire), die elektrisch betätigt werden. Obwohl es sich dabei um eine etablierte Technik handelt, nehmen die Anforderungen immer mehr zu und führen zu einer steigenden Komplexität aufgrund ständiger Weiterentwicklungen. Die zuverlässige Funktionsweise der Heckklappe selbst bei hoher Belastung wie einem Unfall ist seitens der Hersteller und des Gesetzgebers detailliert festgelegt. Aber auch die Bedienbarkeit und die Schließgeräusche rücken bei der Entwicklung zunehmend in den Mittelpunkt. Zudem

unterliegen Schlösser dem ständigen Kostendruck und der Gewichtsoptimierung. Am Beispiel des Öffnungsprozesses zeigt der Beitrag, wie elektromechanische Komponenten in einem Fahrzeug schon früh mithilfe von Simulationen analysiert und optimiert werden können.

Abhängig von der Auslegung des Fahrzeugs kann das Entsperrern der Heckklappe manuell, automatisch durch eine entsprechende Vorspannkraft oder elektrisch durch einen zusätzlichen Antrieb geschehen. Zwingend für solch ein Schloss ist, dass es unter festgelegten Bedingungen zu jeder Zeit funktionstüchtig ist. In der Automobilindustrie sind der Spannungsbereich (9 bis 16 V) und die Umgebungstemperatur (-40 bis 85° C) bereits als Quasi-Standard definiert. Die

Deutsch

© 2013 ITI - Institut für Schweißverbindungen GmbH und Ansatzen
 Institute of Welding Technology and Joining

HYDRAULIK & PNEUMATIK INSTRUMENTATION SANDARY

neu: eShop

30.000 Artikel online

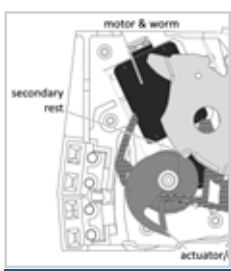
Focus in details.®

- Ihre Vorteile:**
- Direkter Zugriff auf Lieferzeiten und Preise
 - Firmenrabatte sind beim Log-In hinterlegt
 - Zusätzliche Internet-Rabatte bei der Bestellung
 - Rund um die Uhr: Angebotsanfrage und Bestellung
 - Prüfzeugnisse 3.1 direkt mit dem Artikel bestellen
 - PDF: Datenblätter, Montageanleitungen
 - CAD-Daten bei Schneidringverschraubungen
 - Einkaufslisten und Auftrags-Historie
 - Vorgeschlagenes Zubehör zum Produkt
 - Anzeige der direkten Ansprechpartner
 - 14 Sprachen auswählbar ... und vieles mehr
 - ... jetzt einfach testen ... auch ohne Log-In!

CAD-Daten
Schneidringverschraubungen

schwer fittings

www.schwer.com



TIPP

Die genaue Funktionsweise des Schließmechanismus eines Kofferraumdeckels wird in der Onlineversion dieses Beitrags beleuchtet. Darin lesen Sie auch, wie die Simulation des gesamten elektromechanischen Systems in einer Software mit dem Schließmechanismus als Mehrkörpersystem funktioniert: kurzlink.de/simulation/iti.

Verschlusskraft (max. 1000 N) und die maximale Öffnungszeit sind ebenfalls festgelegt. Zusätzliche Bedingungen sind die verlangte Lebensdauer (z. B. 25 000 Schließzyklen) und die Komfortanforderungen wie ein bestimmtes NVH-Verhalten. All diese Bestimmungen haben einen direkten Einfluss auf die Funktion des Schlosses.

Zu den veränderbaren Parametern gehören der Motor, die Übersetzung, der Anstellwinkel des Aktuators, die Vorspannkraft der Federn und das Material der einzelnen Bestandteile. Aufgrund der Vielzahl an Parametern wird der Einsatz einer System simulationssoftware, hier Simulation-X von ITI, unumgänglich. Mit der Hilfe der Variantenrechnung kann geprüft werden, ob ein Entwurf das gewünschte Verhalten unter allen Bedingungen vorweisen kann. Darüber hinaus können auftretende Effekte untersucht und nötige Anpassungen schon früh in der Entwicklung vorgenommen werden.

Simulation reduziert Prototypen

Das Modell des Schlosses gliedert sich in drei funktionelle Teile: 1D-Antrieb, Mehrkörpermodell des Schließmechanismus' und das 1D-Modell der Heckklappe. Durch die Simulation mit einer System simulationssoftware ergibt sich der Vorteil, dass fast jede physikalische Größe, die von Interesse ist, untersucht werden kann. Um nachzuweisen, dass die Anforderungen erfüllt werden, werden die Rotationswinkel und die Geschwindigkeit der Steuerkurve, der Drehfalle und der Sperrklinke sowie die Kräfte an den Kontaktpunkten, den Endanschlägen und im Schneckengetriebe betrachtet. Eine einfache Untersuchung der Werte des Drehfallenrotationswinkels zum Beispiel ist ausreichend, um zu prüfen, ob das Schloss geöffnet ist oder nicht. Für die Berechnung der Lebensdauer des Heckklappenschlosses können die maximalen Kräfte und Momente verwendet werden.

Das Simulationsmodell eines Kofferraumschlosses ermöglicht Vorhersagen über die Funktionsbedingungen. Die Ergebnisse beziehen sich auf Öffnungszeiten und Maximalkräfte unter verschiedenen Umgebungsbedingungen. Diese Signale über der Zeit zu messen ist schwierig. Eine gebräuchliche Methode ist die Aufnahme von Schließ- und Öffnungsvorgängen des Schlosses mit einer Hochgeschwindigkeitskamera, was jedoch einen enormen Arbeitsaufwand mit sich bringt. Die Möglichkeit, statistische Versuchsplanung durch Simulationen umzusetzen, kann die Zahl an Messungen und Prototypen erheblich senken. Darüber hinaus verhelfen die Ergebniskurven zu besserem Systemverständnis. (mz)

www.iti.de

FAKT

„Mit der Variantenrechnung kann geprüft werden, ob ein Entwurf das **gewünschte Verhalten** unter allen Bedingungen vorweisen kann. Zudem können Anpassungen schon früh in der Entwicklung vorgenommen werden.“