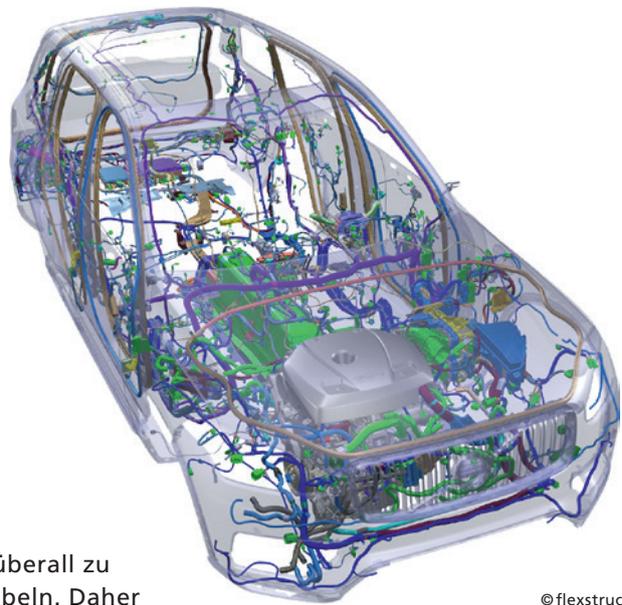


# Wie lange hält ein Kabel?



© flexstructures

*Ein Blick ins Innere eines Fahrzeuges: Kabel und Schläuche sind allgegenwärtig.*

In Fahrzeugen sind sie fast überall zu finden – die Rede ist von Kabeln. Daher ist ein Kernthema der Forschung in unserem Bereich »Mathematik für die Fahrzeugentwicklung« das Gebiet der Kabel, Schläuche und flexiblen Strukturen. Simulationen helfen, deren Montageposition zu optimieren, und zwar schon lange, bevor Hardware ins Spiel kommt. Doch die ultimative Frage lautet: Wie lange hält das Kabel?

Anzahl der Lastzyklen bis zum Ausfall darstellt«, erklärt der Experte Dr. Fabio Schneider-Jung.

## Vergleichende und absolute Lebensdauer-Vorhersagen

Unser Softwarepaket »IPS Cable Simulation« erlaubt die Simulation von Kabeln und Schläuchen in Echtzeit. Das heißt, Nutzerinnen und Nutzer können die 3D-mechanische Auslegung von Kabel und Schläuchen im Fahrzeug interaktiv vornehmen, verändern und validieren. Somit finden sie bereits eine optimale Auslegung, bevor die ersten Hardware-Aufbauten entstehen. Das spart Zeit und Kosten und reduziert Prototypen sowie weitere Iterationen.

Vergleichende Aussagen sind bereits mit einer generischen Wöhlerkurve möglich. Das heißt, die Anwendenden kennen zwar nicht die absolute Lebensdauer, vergleichen aber verschiedene Varianten einer Verlegung bezüglich deren Lebensdauer. Um zusätzlich die tatsächliche Lebensdauer vorhersagen, ist eine spezifische Kabel-Wöhlerkurve erforderlich.

Diese zu ermitteln, ist jedoch keine leichte Aufgabe. Die Forschenden benötigen hierzu einige Prüflinge in verschiedenen Tests – wobei der Testaufwand immer verhältnismäßig bleiben muss. Eine weitere Hürde sind die fast unmöglichen Messungen lokaler Lasten entlang des Kabels. Hier reichern sie die experimentellen Daten durch Simulationen an. Mittels der Maximum-Likelihood-Methode, suchen sie schließlich die Wöhlerkurve, welche bestmöglich zu den gesammelten Lebensdauerdaten passt.

## Wir forschen stetig an Erweiterungen

Obwohl »IPS Cable Simulation« bereits erfolgreich ist und von unserer Ausgründung »flexstructures« vertrieben wird, streben unsere Forschenden kontinuierliche Verbesserungen und neue Funktionen an. So beschäftigen sie sich in aktuellen Projekten mit der Frage: Wie lange hält das Kabel?

Die Simulation liefert bereits Informationen über die lokal auftretenden Lasten. Aber was bedeuten diese Lasten für die Kabel-Lebensdauer? »Entscheidend für die Antwort ist eine geeignete Kabel-Wöhlerkurve, welche die Beziehung zwischen lokalen Lastamplituden und der

»Für einige Kabel ermittelten wir bereits Kabel-Wöhlerkurven – mit vielversprechenden Ergebnissen, denn die vorhergesagte Lebensdauer bestätigte sich in weiteren Experimenten«, so der Forscher abschließend.

## Kontakt

Dr. Fabio Schneider-Jung  
Bereich »Mathematik für die Fahrzeugentwicklung«  
Telefon +49 631 31600-4730  
fabio.schneider@itwm.fraunhofer.de



[www.itwm.fraunhofer.de/ips](http://www.itwm.fraunhofer.de/ips)