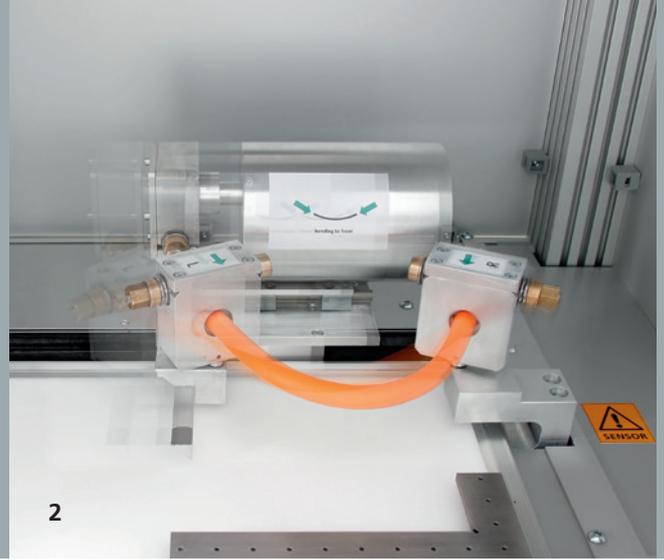




1

© fleXstructures



2

## IPS CABLE SIMULATION UND MESOMICS® – SOFTWARE UND PARAMETER AUS EINER HAND

1 Fahrzeugmotor mit Kabeln und Schläuchen

2 MeSOMICS Biegeversuch

Kabel sind allgegenwärtig. Ob im Fahrzeug oder anderen technischen Produkten, überall bewegen sich Kabel und Schläuche mit und dürfen dabei keinen Schaden nehmen. Computersimulationen helfen die Verlegung von Kabeln zu optimieren und zwar schon lange, bevor Hardware-Prototypen verfügbar sind.

- Realitätsgetreue Ergebnisse erhält man jedoch nur, wenn zwei wesentliche Punkte erfüllt sind:
- Die Beschreibung der Kinematik und die Berechnung des mechanischen Gleichgewichts, d. h. die räumliche Kabelverformung, muss physikalisch korrekt sein.
  - Das Simulationsmodell muss die mechanischen Eigenschaften der Leitung gut abbilden.

Die von Fraunhofer ITWM und Fraunhofer Chalmers-Centre entwickelte Software IPS Cable Simulation erfüllt beide Kriterien. Außerdem gelingt die Berechnung interaktiv, d. h. Kabel und Schläuche werden in Echtzeit simuliert.

### Schnelle Berechnung der Kabelverformung

Basis der kinematischen Modellierung bilden diskrete Cosserat-Kurven. Krümmungen und Dehnungen beschreiben hierbei die lokale Deformation. Zur Berechnung der Kabelverformung nutzt man, dass statische Gleichgewichtskonfigurationen lokalen Minima der potenziellen Energie des Kabels entsprechen.

Für praktische Anwendungen der Software IPS Cable Simulation erweist sich der Ansatz eines linearen Materialmodells mit effektiven querschnittsintegrierten Steifigkeiten als besonders nützlich. Zum einen sind die numerischen Berechnungen damit sehr effizient und robust durchführbar. Zum anderen sind diese effektiven Steifigkeiten direkt messbar.

### Mechanische Eigenschaften automatisch ermitteln

Speziell zu diesem Zweck wurde MeSOMICS® entwickelt. Das hochautomatisierte Messsystem beinhaltet einen innovativen Biegeversuch unter praxisrelevanten Krümmungen, einen Torsionsversuch sowie eine rechnerische Ermittlung der Zugsteifigkeit. Nach Einsetzen der Probe läuft die Messung inklusive Auswertung automatisch ab und liefert einen vollständigen Parametersatz für IPS Cable Simulation. Zudem sorgt die optische Überwachung für die robuste Ermittlung der Parameter. Kunden ist es somit möglich, eigenständig und innerhalb weniger Stunden Simulationsparameter für relevante Leitungen zu bestimmen.