

Themenvorschlag für die Diplomarbeit

Thema

Entwicklung und Konstruktion eines anthropomorphen Beckens für den Biofidel-Dummy

Zeitraum: 2025, 5 - 6 Monate

Aufgabe

Neben Crash-Test-Dummys zur Bestimmung von biomechanischen Belastungskennwerten bei standardisierten Crashtests in der Fahrzeugentwicklung und im Verbraucherschutz, hat sich die Notwendigkeit von biofidelen Dummys herausgestellt, die geeignet sind, in der forensischen Unfallanalytik bei Crashversuchen als Fußgänger, Fahrradfahrer- oder Insassensurrogat verwendet werden zu können. Solche Dummys sind nicht nur geeignet, realitätsnahe Schadensbilder an Fahrzeugen zu erzeugen, sondern stimmen auch hinsichtlich ihrer Biofidelität bestmöglich mit dem menschlichen Vorbild überein, damit Rückschlüsse aus den Schäden am Dummy auf die Verletzungswahrscheinlichkeit gezogen werden können. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit soll vom Diplomanden ein Becken für den biofidelen Dummy entwickelt werden, wobei die folgenden Teilschritte einzuhalten sind.

Teilschritte

- Herausarbeiten anatomischer Grundlagen des Beckens, der biomechanischen Eigenschaften und Belastbarkeiten sowie der angrenzenden Verbindungen (Sehnen, Muskeln etc.)
- Verletzungsentstehung am Becken infolge eines Verkehrsunfalls
- Darstellung bisheriger Becken-Konstruktionen von Dummys und numerischen Menschmodellen hinsichtlich Funktion, Geometrie sowie Anbindung an den restlichen Ersatzkörper
- Auflistung aller Anforderungen an das zu entwickelnde Becken
- Erstellen von Vor-Entwürfen von möglichen Beckenkonstruktionen, die als Alternative zum bisher verwendeten Becken beim Biofidel-Dummy eingesetzt werden könnten
- Auseinandersetzung mit den Möglichkeiten und Grenzen der Verwendbarkeit der Vor-Entwürfe
- Weiterentwicklung des favorisierten Entwurfes bis zur Konstruktions- und Fertigungszeichnung einer Beckenbaugruppe im CATIA V5 CAD-Format
- Prüfung und Darstellung der Fertigungsmöglichkeiten der konstruierten Bauteile unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten, sowie der Einbindung in die bisherige Konstruktion des Biofidel-Dummys

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Lars Hannawald
Dr.-Ing. Benjamin Härtel

Themenvorschlag für die Diplomarbeit

Thema

Konzeptentwicklung von Gelenksteifigkeiten im Bereich Becken, Knie und Fußgelenk zur Optimierung des Biofidel-Dummys für Crashversuche

Zeitraum: 2025, 5 - 6 Monate

Aufgabe

Neben Crash-Test-Dummys zur Bestimmung von biomechanischen Belastungskennwerten bei standardisierten Crashtests in der Fahrzeugentwicklung und im Verbraucherschutz, hat sich die Notwendigkeit von biofidelen Dummys herausgestellt, die geeignet sind, in der forensischen Unfallanalytik bei Crashversuchen als Fußgänger, Fahrradfahrer- oder Insassensurrogat verwendet werden zu können. Solche Dummys sind nicht nur geeignet, realitätsnahe Schadensbilder an Fahrzeugen zu erzeugen, sondern stimmen auch hinsichtlich ihrer Biofidelität bestmöglich mit dem menschlichen Vorbild überein, damit Rückschlüsse aus den Schäden am Dummy auf die Verletzungswahrscheinlichkeit gezogen werden können. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit soll vom Diplomanden ein Konzept von Gelenksteifigkeiten für den biofidelen Dummy entwickelt werden, wobei die folgenden Teilschritte einzuhalten sind.

Teilschritte

- Analyse existierender biomechanischer Studien zu Gelenksteifigkeiten
- Vergleich mit aktuellen Dummy-Modellen und deren Limitierungen
- Design eines mechanischen Systems für Becken-, Knie- und Fußgelenke basierend auf pneumatischen Muskeln
- Auswahl geeigneter Materialien und Komponenten für die Aktuatoren
- Messung und Charakterisierung der Gelenksteifigkeiten an physischen Prototypen im Biomechaniklabor
- Bewertung der Funktionalität und Optimierung des Systems
- Empfehlungen zur Weiterentwicklung des Biofidel-Dummys als Fußgängersurrogat

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Lars Hannawald
Dr.-Ing. Benjamin Härtel