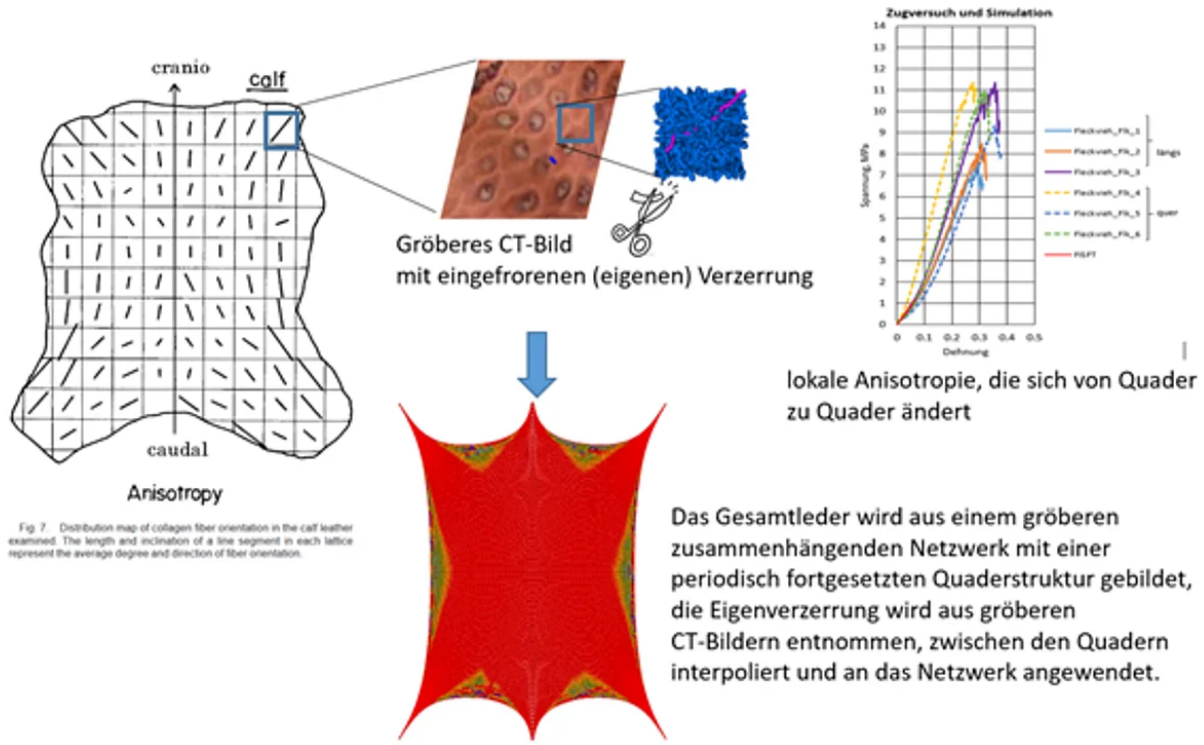
FILK Freiberg Institute

MODELLBASIERTE VORHERSAGE MECHANISCHER LEDEREIGENSCHAFTEN ALS GRUNDLAGE GEZIELTER LEDERVERARBEITUNG

BMWE IGF 01IF23328N | Laufzeit: 06.2024 – 09.2026 | Dr. Sascha Dietrich, FILK Freiberg

Kategorien: **Leder**, **Prüfmethoden/Analyseverfahren**



Skizze des Ansatzes, die Lederstruktur als ein zusammenhängendes Netzwerk darzustellen.

AUFGABENSTELLUNG | MOTIVATION

Das Naturmaterial Leder ist ein nachwachsender Rohstoff, der u. a. bei der Herstellung von edlen und langlebigen Gebrauchsgütern im Bereich von Polstermöbeln und Automobilinterieur zur Anwendung kommt. Aufgrund des natürlich gewachsenen Ausgangsmaterials (Tierhäute als Neben- bzw. Abfallprodukt der Fleischerzeugung) stellt jede gegerbte Haut für die Lederverarbeitung ein Unikat dar. Einerseits als Marketing-

vorteil proklamiert, ist diese hohe Variabilität und Heterogenität andererseits eine erhebliche Herausforderung für die Entwicklung, Produktion, Verarbeitung und Endanwendung von Leder.
Unter den Bedingungen der industriellen Massenfertigung ergibt sich auch in der Lederverarbeitung die Notwendigkeit, Bauteile am Computer zu entwerfen und deren mechanisches Verhalten numerisch zu beurteilen. Für Leder ist die Verwendung kommerziell verfügbarer FEM-(Finite-Elemente-Methode) und CAD-(Computer Aided Design)-Softwarelösungen aktuell jedoch nicht Stand der Technik. Die spezifischen Eigenschaften sowie die strukturellen Zusammensetzungen von Lederwerkstoffen werden daher derzeit klassisch in materialzerstörenden physikalisch-mechanischen Prüfverfahren sowie einer Vielzahl von mikroskopischen Bildgebungsverfahren ermittelt. Um damit verbundene Kosten zu reduzieren, wird oft auf Erfahrungswerte zurückgegriffen, so dass einerseits Risiken (z. B. Reklamationen) in Kauf genommen werden und andererseits das Potential des Leders nicht voll ausgeschöpft wird. Potentiell leidet dadurch die Qualität der Lederprodukte. Gleichzeitig kann diese klassische Vorgehensweise auf z. B. moderne Simulationsprozesse im Rahmen prototypenfreier Material- und Produktentwicklungsverfahren oder KI-basiertes Material- bzw. Produktdesign nicht übertragen werden.

PROJEKTZIEL | ARBEITSHYPOTHESE

Das Ziel des Forschungsprojektes besteht darin, die bisherigen Erkenntnisse aus der mikromechanischen Lederstrukturmodellierung und -simulation von einzelnen Lederhautbereichen in Rücken, Flanke und Fläme auf die komplette Lederhaut zu erweitern. Dazu soll ein repräsentatives Netzwerkmodell für die gesamte Lederhaut entwickelt werden. Basis dieses Modells sollen CT-Aufnahmen der Lederstruktur sein, die sich zerstörungsfrei generieren lassen. Mit Hilfe eines zu entwickelnden Simulationstools soll es möglich sein, sowohl lokale makromechanische Eigenschaften innerhalb eines Lederbereichs als auch globale makromechanische Eigenschaften kompletter Leder einer Charge vorherzusagen. Das Modell soll genutzt werden, um die Lederauswahl und -verarbeitung (z. B. Belederung von Bauteilen) zu optimieren.

NUTZEN | AUSBLICK

Die angestrebten Forschungsergebnisse sollen die Voraussetzung schaffen, um perspektivisch FEM-Simulationsanwendungen für prototypenfreie Bauteilentwicklung und KI-basiertes Produktdesign unter Verwendung des Naturmaterials Leder in modernen Industrieumgebungen weiterentwickeln zu können.

FORMALE ANGABEN	PROJEKTLEITER FILK	PROJEKTPARTNER

Programm: IGF Förderkennzeichen: 01IF23328N Projektbeginn: 06.2024 Laufzeit: 28 Monate	Dr. Sascha Dietrich	Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik (ITWM) (Dr. Julia Orlik)

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages