

TOPAS-COVID19 – Tragephysiologisch optimierte, alltagstaugliche Schutzmasken

Motivation

Ausgangspunkt des Projektes war die Covid-19-Pandemie, welche eine drastische Veränderung unserer Lebensweise mit sich brachte. Eine der wichtigsten Schutzmaßnahmen war das Tragen von Gesichtsmasken. Diese dienen auch generell als Schutz vor durch Luft übertragene Krankheitserreger. Jedoch hat die Verwendung von Masken auch einige Herausforderungen offenbart, von denen eine der kritischsten die schlechte Abdichtung zur Gesichtskontur ist. Eine Maske zu entwickeln, welche sich an die individuelle Gesichtsform anpasst, war ein formuliertes Ziel des Projektes. Ein weiteres Ziel bestand in der Verbesserung der Tragephysiologie (insbesondere Reduktion des Atemwiderstandes bei hoher Filtereffizienz), um den Komfort und die Akzeptanz bei den Trägern zu erhöhen.

Lösungsweg und Ergebnisse

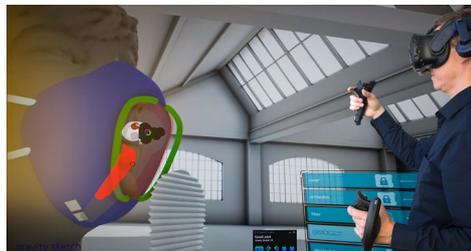
Zunächst wurden 3D-Scans diverser Kopfformen angefertigt. Da feingliedrige Strukturen (z. B. Haare) sowie Lichtreflexe zu Irritationen des Scanvorgangs führten, musste eine Auf- und Nachbereitung dreidimensional gescannter Kopfformen zu handhabbaren Modellen erfolgen. Fehlerhafte Scanbereiche wurden korrigiert oder gänzlich neu modelliert. Abschließend standen mehrere vollständige in sich geschlossene 3D-Kopfmodelle zur Verfügung. Auf deren Grundlage erfolgte die konstruktive Erarbeitung von funktionalen Maskendesigns im virtuellen Raum. Dabei wurden die Ziele Schutzwirkung, Tragephysiologie, Formstabilität und modularer Aufbau der Maske fokussiert. Der Entwicklung des Filtermoduls gingen labortechnische Untersuchungen von Vliesstoffeigenschaften voraus. Nach Materialcharakterisierungen wurden Strömungssimulationen von Vliesstoffen durchgeführt. Es wurde eine Parameterstudie der Durchströmungseigenschaften in Abhängigkeit der Vliesstoffeigenschaften, Filamentdurchmesser- und Vliesstoffdichte durchgeführt. Die mathematisch-statistische Analyse simulierter Vliesstoffeigenschaften ermöglichte eine optimale Kombination von Vliesstoffen hinsichtlich Filtereffizienz, Atemwiderstand und Gesamtmasse. Ergänzend zur Entwicklung des Filtermoduls, erfolgte die Herstellung antiviral wirkender Vliesstoffe mit den vom Projektpartner Strick Zella zur Verfügung gestellten Cu^{2+} -Ionen dotierten Fasern.



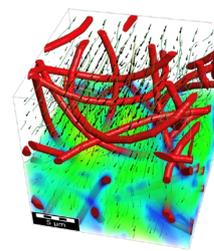
Spengler & Fürst



3D-Scan eines Kopfes



Maskenkonstruktion in Virtual Reality



Strömungssimulation

Danksagung

Wir danken dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) für die Förderung des Vorhabens TOPAS-COVID19 (Reg.-Nr. 03COV13A).



Der Schlussbericht zum Projekt kann am STFI angefordert werden.

Kontakt: Dipl.-Betriebswirt (BA) Sven Reichel Tel.: +49 371 5274-193 E-Mail: sven.reichel@stfi.de
Dr. Heike Illing-Günther Tel.: +49 371 5274-220 E-Mail: heike.illing-guenther@stfi.de

www.stfi.de

07.08.2023