

Auf der Suche nach dem perfekten Atemfilter

Institut für Chemie und Biologische Chemie und Institut für Angewandte Simulation



Prof. Dr. Sven Hirsch
Leiter Fachstelle Biomedicale Simulation, hirc@zhaw.ch



Prof. Dr. Christian Adlhart
Leiter Fachstelle Funktionelle Materialien und Nanotechnologie, adas@zhaw.ch

Forschungsprojekt
35801.1 IP-ENG Impulse: Digitale Simulation zur individualisierten Fertigung von 3D-Nanofasern und Integration in Vollschutzanzug für Pandemiefälle

Leitung:
Prof. Dr. Christian Adlhart,
Leiter Fachstelle Funktionelle Materialien und Nanotechnologie, adas@zhaw.ch

Projektdauer:
18 Monate

Partner:
TB-Safety AG, BABS,
Uni Basel, Universitätsspital Basel, Innosuisse

Mit dem Auftreten von COVID-19 sind Filter plötzlich in oder besser vor aller Munde. Die Aargauer Firma TB-Safety entwickelt und produziert seit Jahrzehnten Vollschutzanzüge, die im Fall von Pandemien, aber auch im Militär oder für die Produktion von hochpotenten Arzneistoffen zum Einsatz kommen.

Die Schutzanzüge von TB-Safety gehören zu den besten auf dem Markt. Sie bieten gute Belüftung, grosse Bewegungsfreiheit und sind praktisch in ihrer Handhabung. Trotzdem wird die Firma nicht müde, die Entwicklung weiter voranzutreiben. Grosses Potenzial bietet dabei der Luftfilter.

Der Filter

Das Pflichtenheft für einen Filter ist schnell formuliert: tiefer Atemwiderstand, beste Filtrationsleistung, kleine Bauform und leicht. Doch die Physik setzt diesen Wünschen natürliche Grenzen. Denn spätestens, wenn die Poren der Filter klein genug sein müssen, um pathogene Viren wie Ebola mit ihrer Grösse im Nanometer-Bereich abzuhalten, kommt kaum noch Luft durch den Filter. Damit wären für einen aktiv belüfteten Schutzanzug wie jenem von TB-Safety Gebläse in der Dimension eines veritablen Staubsaugers notwendig.

Nanotechnologie und die dritte Dimension

Dank Nanotechnologie wurden erste Hürden überwunden. So vergrössert sich durch den Einsatz besonders dünner Filterfasern die innere Oberfläche der Filter, andererseits erlauben dünne Fasern kleinere Poren bei gleicher freier Filterfläche.

Bisher sind solche Nanofaser-Filter allerdings flach, sprich, sie bestehen aus einer dünnen Schicht Fasern. Wir wollen das Potenzial nutzen, das sich aus einer gezielten dreidimensionalen Anordnung der Filterfasern ergeben

könnte. Dafür werden die physikalischen wesentlichen Prozesse, die zur Abscheidung von Partikeln an Fasern beitragen, wie Diffusion, Abfangen und Trägheitsimpaktion, numerisch simuliert und experimentell überprüft. Am Computer soll dann die 3D-Struktur optimiert werden, um sie anschliessend im Labor nachzubauen.



Abb. 1: Rundum geschützt (Bild von TB-Safety zV gestellt)

Das Gesamtkonzept

Nur den Filter zu betrachten, ist viel zu eng. Denn erst im Zusammenspiel zwischen Schutzanzug und Personal am Einsatzort ergibt sich der wirkliche Nutzen. Deshalb haben wir als Team aus Industriepartner, Universitätsspital Basel (PD Dr. Stefan

Stübinger), Labor Spiez (Bundesamt für Bevölkerungsschutz, Dr. Gilles Richner) und zwei ZHAW-Instituten (Institut für Chemie und Biotechnologie ICBT, Institut für Angewandte Simulation IAS) ein Innovationsprojekt gestartet, in das alle Aspekte einfließen sollen, damit gute Schutzanzüge noch besser werden. Dazu zählen insbesondere die einfache und fehlerfreie Anwendung am Einsatzort, die Filterfunktion in Zusammenhang mit dem Schutzanzug sowie letztlich die Möglichkeit, diese industriell produzieren zu können.

Der erste Meilenstein ist geschafft. Doch bis Ärzte und letztlich die Allgemeinbevölkerung von den geplanten Innovationen profitieren, ist COVID-19 hoffentlich kein grosses Thema mehr. ■

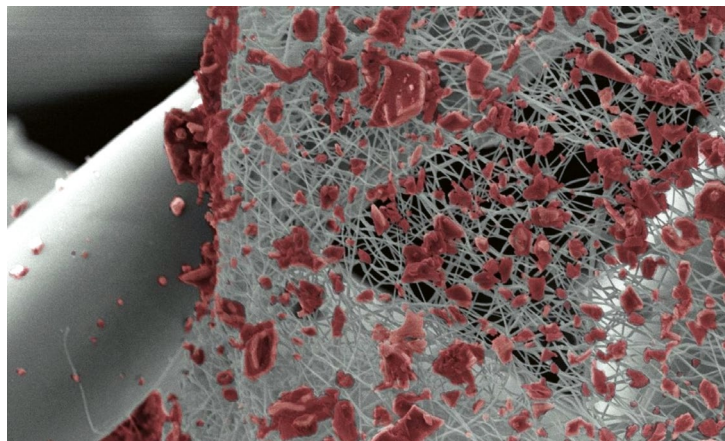


Abb. 2: Nanofilter: kleine Fasern, grosse Wirkung (Foto: ZHAW)