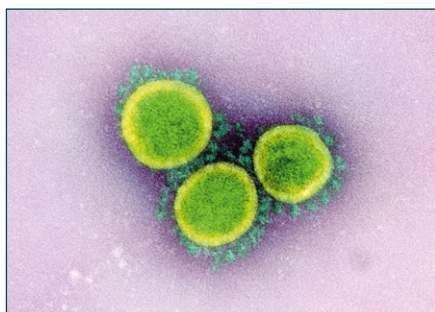


Spektrum Pneumologie – wissenswert, kompakt, anregend



Elektronen-Mikroskopaufnahme des neuartigen Coronavirus.
© NIAID-RML/National Institute of Allergy and Infectious Diseases

Universität Erlangen-Nürnberg/Ludwig-Maximilians-Universität München **FOKUS** Bewertung des individuellen Risikos durch SARS-CoV-2

Forschende der Universität Erlangen-Nürnberg und der Ludwig-Maximilians-Universität München haben ein Bewertungssystem entwickelt, das dabei helfen soll, die Einschätzung des individuellen Risikos für einen schweren Verlauf einer COVID-19-Erkrankung zu vereinheitlichen. Das Verfahren soll als konkrete Entscheidungshilfe im Praxisalltag dienen und wurde in erster Linie für die Anwendung im Arbeitsschutz entwickelt.

Das individuelle Risiko einer Patientin oder eines Patienten für einen schweren Krankheitsverlauf bei COVID-19 zu beurteilen, stellt hohe Anforderungen an Ärztinnen und Ärzte. Denn eine Infektion mit SARS-CoV-2 kann sehr unterschiedlich verlaufen und hängt von individuellen Faktoren ab wie etwa Vorerkrankungen oder Alter. Das individuelle Risiko zu kennen ist gerade im Arbeitsumfeld wichtig, denn Betriebe und Unternehmen tragen eine Fürsorgepflicht für ihre Beschäftigten, insbesondere für jene, die einer Risikogruppe angehören. Bei erhöhter Infektionsgefährdung am Arbeitsplatz mit gleichzeitig hohem individuellem Risiko für einen schweren COVID-19 Verlauf muss daher gegeb-

enenfalls überlegt werden, wo besonders gefährdete Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer eingesetzt werden können. Dabei soll das neu entwickelte standardisierte Bewertungssystem unterstützen.

Große Transparenz und Nachvollziehbarkeit

Der sogenannte IKKA-Score setzt sich aus vier Kategorien zusammen, die nach einem überschaubaren Punktesystem bewertet werden:

- Immunsuppression,
- Krankheitsschwere bestehender Vorerkrankungen,
- Komorbiditäten (Begleiterkrankungen)/Risikofaktoren nach Robert Koch-Institut (RKI)
- Alter

In jeder Kategorie werden – je nach Ausprägung der Risikofaktoren – Punkte vergeben. Anhand der Gesamtpunktezahl werden die Personen einer von vier Tätigkeitsgruppen zugeordnet, die wiederum Hinweise auf mögliche Einsatzmöglichkeiten enthalten. Dabei werden auch bereits vorliegende Empfehlungen des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS) berücksichtigt. Weitere Stärken des neuen Bewertungssystems seien, dass es die

Risikobeurteilung vereinheitlicht, gleichzeitig übersichtlich sei und mit geringem Zeitaufwand durchgeführt werden könne, betonen die Forschenden. Bislang habe es keine einheitliche Vorgehensweise bei der individuellen Risikobestimmung von Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern gegeben.

Das neue System soll einen Beitrag zum Schutz von sensiblen Gruppen am Arbeitsplatz leisten. Es biete zudem die Chance großer Transparenz und Nachvollziehbarkeit sowohl für Ärztinnen und Ärzte als auch für Patientinnen und Patienten beziehungsweise Beschäftigte und Unternehmen. So könne es zu mehr Verständnis, Akzeptanz und Kooperation auf allen Seiten beitragen, so die Hoffnung der Forschenden.

Literatur

Wolfschmidt, A. et al.: Zur Diskussion gestellt: IKKA-Score zur Vereinheitlichung der Beurteilung des individuellen Risikos durch SARS-CoV-2. ASU Zeitschrift für medizinische Prävention, 20.10.2020.



www.fau.de
www.uni-muenchen.de

Neuer Tabakatlas erschienen – 13 Prozent aller Todesfälle als Folge des Rauchens

Das Deutsche Krebsforschungszentrum (DKFZ) legt mit der neuen Auflage des Tabakatlas zum dritten Mal eine Zusammenfassung aktueller Daten und Fakten rund um den Tabakkonsum sowie der damit verbundenen gesundheitlichen Risiken und gesellschaftlichen Folgen vor.

«Rauchen ist nach wie vor der wichtigste vermeidbare Krebsrisikofaktor, die Tabakkontrolle hat daher enormes Potenzial für die Krebsprävention. Mit der neuen Ausgabe des Tabakatlas wollen wir die Öffentlichkeit und die Medien auf den neuesten Stand der Wissenschaft bringen und gleichzeitig auf Basis dieser Informationen politische Entscheidungsträger zum Handeln veranlassen», sagt Michael Baumann, Vorstandsvorsitzender des DKFZ.

Allein in Deutschland waren im Jahr 2018 rund 85 000 Krebsfälle durch das Rauchen verursacht und etwa 127 000 Menschen starben an den Folgen der zahlreichen tabakbedingten Erkrankungen. Das entspricht 13,3% aller Todesfälle – diese Zahl ist seit der letzten Berechnung 2013 noch weiter gestiegen.

Immer noch rauchen 26,4% der Männer und 18,6% der Frauen sowie 6% der Jungen im Al-

ter von 12 bis 17 Jahren und 5,2% der gleichaltrigen Mädchen. Dabei gibt es nach wie vor zwischen den einzelnen Bundesländern erhebliche Unterschiede im Raucheranteil.

Außerdem beleuchtet der Tabakatlas 2020 auch die immensen Folgen des Rauchens für Gesellschaft und Umwelt: Die Kosten, die das Rauchen verursacht, belaufen sich in Deutschland auf jährlich 97 Milliarden Euro. Die weltweite Tabakproduktion hat zusätzlich auch einen großen ökologischen Fußabdruck: Sie verursacht eine ähnliche Menge klimaschädlicher Gase wie das gesamte Industrieland Österreich.

Gleichzeitig zeigt der Atlas Lösungsansätze auf, über die vor allem die Politik dazu beitragen kann, den Tabakkonsum zu senken. «Einige Länder – etwa Finnland und Irland – haben dazu bereits verpflichtende Strategien entwickelt. Auch Deutschland sollte sich als strategisches Ziel setzen, bis 2040 rauchfrei zu werden, d.h. den Raucheranteil in der Bevölkerung auf unter 5% zu senken», sagt Katrin Schaller, kommissarische Leiterin der Stabsstelle Krebsprävention im DKFZ.

- Der «Tabakatlas Deutschland 2020» ist als pdf-Datei unter www.tabakkontrolle.de abrufbar.



- Der «Tabakatlas Deutschland 2020» ist im Pabst-Verlag erschienen (ISBN: 978-3-95853-638-8) und im Buchhandel zum Preis von 19,95 Euro erhältlich und in den Nationalbibliotheken von Deutschland, der Schweiz und Österreich einsehbar.

dkfz.

www.drogenbeauftragte.de

European Lung Foundation (ELF) **FOKUS**

Factsheets für COVID-19-Patienten und ihre Angehörigen

Die European Lung Foundation (ELF) wurde kürzlich von Dr. Sabrina Bajwah (Clinical Senior Lecturer, King's College London) angesprochen, um ein Faktenblatt für Menschen zu entwickeln, die ins Krankenhaus eingeliefert wurden, um ihnen bei der Bewältigung ihrer Symptome von COVID-19 zu helfen. Das Factsheet soll ein Editorial im EUROPEAN RESPIRATORY SOCIETY JOURNAL (ERJ) begleiten. Es wurden zwei Versionen des Factsheets erstellt – eine direkt für Patienten und eine für Familie und Freunde Betroffener.

Das Factsheet erklärt, was passiert, wenn eine Person ins Krankenhaus kommt, wie ihre Symptome behandelt werden und

was passiert, wenn sie an ein Beatmungsgerät angeschlossen wird. Das Factsheet erklärt auch die Themen rund um Kontakt und Kommunikation.

Wir ermutigen Menschen, die ins Krankenhaus gehen, sowie ihre Familie und Freunde, diese Informationsblätter herunterzuladen, um mehr darüber zu erfahren, was passieren könnte. Wir laden auch Ärzte und Ärztinnen ein, diese Informationsblätter herunterzuladen und lokale Hilfsdienste in ihren Krankenhäusern hinzuzufügen.

COVID-19 betrifft Menschen aus der ganzen Welt und scheint auf Menschen aus schwarzen und ethnischen Minderheiten-

gruppen einen schlimmeren Einfluss zu haben. Aus diesem Grund ist es wichtig, dass die Informationen für möglichst viele Menschen zugänglich sind. Dank vieler freundlicher Freiwilliger ist das Factsheet in einer Vielzahl von Sprachen erhältlich. www.europeanlung.org/en/covid-19/covid-19-information-and-resources/covid-19-hospital-factsheets

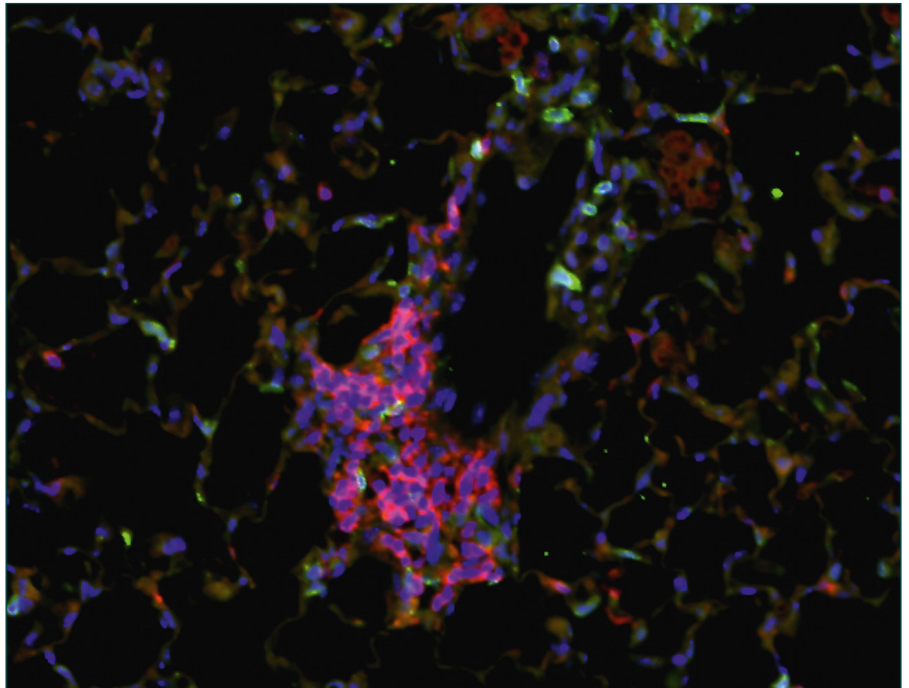
 **ELF** EUROPEAN LUNG FOUNDATION

www.europeanlung.org

Trotz intensiver Forschung ist es bis heute nicht gelungen, COPD (chronic obstructive pulmonary disease) zu heilen. In vielen Fällen führt COPD zu einer Lungenfibrose und zum Zelltod von Lungenepithelzellen. Derzeitige Behandlungsmethoden versuchen, die Symptome zu lindern sowie das Fortschreiten der Krankheit und seiner Folgeerkrankungen aufzuhalten. In schweren Fällen sind Betroffene auf eine Lungentransplantation angewiesen. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des Helmholtz Zentrums München und des Deutschen Krebsforschungszentrums (DKFZ) ist es nun gelungen, COPD in Mäusen, die chronischem Zigarettenrauch ausgesetzt waren, zu heilen. «Eines der größten Probleme bei COPD ist, dass die Lunge sich nicht selbst regenerieren kann», sagt Dr. Ali Önder Yildirim, Direktor des Instituts für Lungenbiologie am Helmholtz Zentrum München und Leiter der neuen Studie. «Daher muss eine Behandlung, die die Krankheit tatsächlich ausheilen kann, das beschädigte Lungengewebe wiederherstellen und den Zelltod von Lungenepithelzellen unterbinden.»

2009 gelang es einer DKFZ-Forschungsgruppe um Professor Mathias Heikenwälder, chronische Entzündungen und Fibrose in der Leber zu verhindern. Dazu blockierte der Wissenschaftler den Lymphotoxin-Beta-Rezeptor-Signalweg in der Leber. «Wir nahmen deshalb an, dass das Blockieren des Lymphotoxin-Beta-Rezeptors auch in den regenerativen Prozessen anderer Organe eine Rolle spielen könnte», erläutert Heikenwälder.

Tatsächlich gibt es viele Parallelen zwischen der Entstehung von Krankheiten in der Leber und in der Lunge. Bei COPD bilden Immunzellen neu organisierte Strukturen aus, sogenannte tertiäre Follikel. Von diesen weiß man, dass sie für das Fortschreiten der Krankheit relevant sind. Die Follikel können sich nur dann bilden, wenn der Lymphotoxin-Beta-Rezeptor in der Lunge aktiviert ist. «Unser Ziel war es, herauszufinden, welche Funktion dieser Rezeptor und seine Signalwege bei der COPD einnehmen und ob wir sie für therapeutische Zwecke nutzen können», sagt Yildirim. Die Forscherinnen



Lungenabschnitt von Mäusen, die 6 Monate lang chronischem Zigarettenrauch ausgesetzt waren. Hier sind die sich entwickelnden Follikel, ein charakteristisches Merkmal der COPD, sichtbar (B-Zellen in Violett, T-Zellen in Grün und Zellkerne in Blau). © Helmholtz Zentrum München

und Forscher blockierten daher die Signalwege des Lymphotoxin-Beta-Rezeptors in den Lungen von Mäusen, die aufgrund chronischen Zigarettenrauchs COPD-typische Symptome entwickelt hatten.

Das Ergebnis: Die Blockierung der Signalwege des Lymphotoxin-Beta-Rezeptors in der Lunge von COPD-Mäusen verhinderte die Formation der Immunzellfollikel. Dies wiederum unterband den Zelltod von Lungenepithelzellen. Überraschenderweise regte die Signalblockade das Lungengewebe zur selbstständigen Regeneration an. «Obwohl die Mäuse chronischem Zigarettenrauch ausgesetzt waren, konnten wir eine vollständige Wiederherstellung des Lungengewebes beobachten», sagt Dr. Thomas M. Conlon, der in Yildirims Gruppe forscht. «Zusätzlich sahen wir, dass mit zunehmender Heilung der Lungen auch eine Verbesserung in den Folgeerkrankungen wie Muskelschwund eintrat.»

In früheren Experimenten konnte man bereits nachweisen, dass die Reaktivierung der Wnt-Signalwege in Mäusen zur Reparatur der Lunge führt. «Wir sehen in unserer Studie einen neuen Therapieansatz. Unsere

Idee ist es einen Lymphotoxin-Beta-Rezeptor-Blocker zu entwickeln, um den Zelltod von Lungenepithelzellen und Entzündungen zu reduzieren. Dabei werden dann gleichzeitig Wnt-Signale freigesetzt, die die Regeneration von Lungengewebe anregen könnte», sagt Yildirim.

In ersten präklinischen Experimenten wies die Forschungsgruppe bereits nach, dass sich die Signale des Lymphotoxin-Beta-Rezeptors in menschlichen Lungengewebeproben identisch zu den Signalwegen in der Maus verhalten. Die nun in der Fachzeitschrift *NATURE* veröffentlichten Ergebnisse haben erhebliches Potenzial, die regenerative Lungenmedizin zu verbessern. Ziel der Forscherinnen und Forscher ist es, den neuen Therapieansatz in den kommenden Jahren in klinischen Studien am Menschen zu testen.

Literatur

- 1 Conlon TM, et al.: *Nature*. 2020, DOI: 10.1038/s41586-020-2882-8.

Neue S2k-Leitlinie zur stationären Behandlung von COVID-19-Patienten veröffentlicht

Soeben wurde eine neue S2k-Leitlinie öffentlich, die Empfehlungen zur stationären Therapie von Patienten mit COVID-19 umfasst. Sie erweitert die bereits seit März 2020 vorliegende intensivmedizinische S1-Leitlinie um den gesamtstationären Bereich und gibt damit Krankenhausärzten erstmals eine ganzheitliche und fächerübergreifende Handlungsanweisung an die Hand. Federführend waren 3 Fachgesellschaften beteiligt – die Deutsche Gesellschaft für Internistische Intensivmedizin und Notfallmedizin (DGIIN), die Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI), und die Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP). 11 weitere Fachgesellschaften haben an der Erstellung der Leitlinie mitgewirkt.

«Mit der neuen S2k-Leitlinie ist es uns erstmals gelungen, alle Therapieempfehlungen für die

stationäre Behandlung von COVID-19-Patienten zusammenzufassen», erläutert Professor Dr. Stefan Kluge, Koordinator der Leitlinie. Diese umfasst Empfehlungen über den gesamten Verlauf der stationären Behandlung. Darüber hinaus wurden viele andere Aspekte wie Besonderheiten bei pädiatrischen Patienten, ethische und palliativmedizinische Aspekte berücksichtigt.

«Bei Patienten mit ausgeprägter Atemnot, deutlich erhöhter Atemfrequenz und Abfall der Sauerstoffsättigung, ist eine Verlegung auf die Intensivstation angezeigt. Die Leitlinie gibt dem Klinikpersonal bereits für diese Phase Empfehlungen an die Hand», sagt Professor Dr. Christian Karagiannidis, Präsident der DGIIN und Leiter des ECMO-Zentrums an der Lungenklinik Köln-Merheim. Die Leitlinie hält auch fest, wann welche Form der Atemunter-

stützung und wann eine Intubation und mechanische Beatmung zum Einsatz kommt.

Ein weiteres wichtiges Kapitel befasst sich mit der medikamentösen Therapie. «Zu Beginn der Pandemie wurden weltweit verschiedene Substanzen ohne klare Datenlage eingesetzt», so PD Dr. Christoph Spinner, Vertreter der Deutschen Gesellschaft für Infektiologie. «Wir legen den aktuellen Stellenwert der eingesetzten Medikamente in der Leitlinie ausführlich dar, eine Sterblichkeitsreduktion konnte bisher nur für Dexamethason bei schwer kranken Patienten nachgewiesen werden.»

Die Leitlinie finden Sie online unter:

www.awmf.org/leitlinien/detail/II/113-001.html

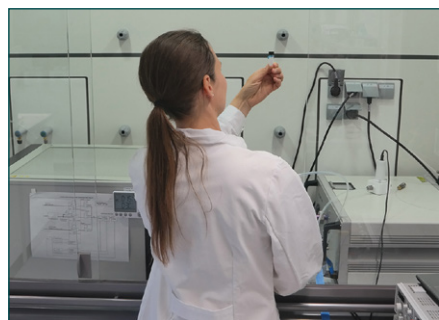


www.pneumologie.de
www.dgiin.de

Krebserkrankungen über die Atemluft erkennen

Manche Krankheiten kann man riechen. Ein leicht süßlich-fruchtiger Acetongeruch etwa deutet auf Diabetes hin. Bereits im antiken Griechenland berichteten Ärzte, Krankheiten im ausgeatmeten Atem zu erkennen. Die charakteristischen Gerüche entstehen durch spezifische flüchtige organische Verbindungen (VOC). Diese werden durch die erkrankten Gewebe oder die Krankheitserreger selbst freigesetzt, noch bevor Symptome auftreten.

«Bei einer Vielzahl von Erkrankungen verändert sich die Zusammensetzung der flüchtigen organischen Spurengase in der Atemluft, die als Biomarker verwendet werden können.



Dr. Jessy Schönfelder vor dem Gasmessstand (links) und einem Referenzgerät für die Gasanalytik (rechts).
© Fraunhofer MEOS

Oftmals sind es Kombinationen aus mehreren Spurengasen in einer deutlich erhöhten oder deutlich erniedrigten Konzentration, die charakteristisch für eine bestimmte Krankheit sind. Man spricht hier auch von einem VOC-Fingerprint oder einem Muster an VOCs», erläutert Dr. Jessy Schönfelder, Wissenschaftlerin am Fraunhofer-Projektzentrum für Mikroelektronische und Optische Systeme für die Biomedizin (MEOS). Am Projektzentrum in Erfurt arbeiten die Fraunhofer-Institute für Zelltherapie und Immunologie (IZI), für Photonische Mikrosysteme (IPMS) und für Angewandte Optik und Feinmechanik (IOF) interdisziplinär zusammen. Sie entwickeln ein spezielles Ionenmobilitätsspektrometer (IMS), um solche Muster an VOCs zu erkennen. Keine leichte Aufgabe, bedenkt man, dass jeder Mensch etwa 200 VOCs in der Atemluft hat. Im Mittelpunkt der Forschung stehen Krebsleiden, insbesondere Lungenkrebs.

Künftig wollen die Forscher das Messsystem auch zum Unterscheiden von COVID-19 und anderen Atemwegsinfektionen nutzen. Des Weiteren soll die Atemanalytik künftig erste Hinweise auf neurodegenerative Erkrankungen wie Alzheimer liefern – und zwar früher

und angenehmer als bisherige Methoden wie die Blutabnahme – schließlich muss der Patient nur in ein Röhrchen pusten.

«Das Potenzial der Atemluftsensorik ist groß. Die nicht invasive IMS-Technologie ist sensitiv und selektiv, schnell, kostengünstig und zudem klein und mobil, sodass sie problemlos in Arztpraxen und Krankenhäusern eingesetzt werden kann. Das fertige System wird die Größe eines Schuhkartons haben», sagt Schönfelder.

Eigens entwickelte KI-Algorithmen sollen die Auswertung der VOC-Fingerprints erleichtern. «Pro Messung erhalten wir eine halbe Million Messwerte. Diese hohe Datenmenge wollen wir per Machine Learning auswerten», so die Forscherin. Der Algorithmus wird mit Proben von gesunden Probanden und Krebspatienten trainiert. Das Messergebnis liegt innerhalb weniger Minuten vor. «Wir können uns auch vorstellen, dass unser Ionenmobilitätsspektrometer in Zukunft zum Screening von Fluggästen eingesetzt wird, um zu prüfen, ob sie mit dem Coronavirus infiziert sind», so die Chemikerin.



www.meos.fraunhofer.de

Gesundheitsüberwachung von Covid-19-Patienten: Applikation reCOVeralD der unibz könnte Krankenhäuser entlasten

Eine Anwendung, die es Hausärzten ermöglicht, den Verlauf einer COVID-Infektion aus der Ferne zu überwachen: diese Schnittstelle hat Forscherin Daniela D'Auria programmiert. Sie arbeitet an der Smart Data Factory, die an der Fakultät für Informatik (Freie Universität Bozen/Südtirol) den Technologietransfer vorantreibt. Das System reCOVeralD kann in der integrierten häuslichen Pflege ein alarmierendes Fortschreiten der Krankheit umgehend signalisieren. Nützlich ist die Anwendung, um eine Einweisung ins Krankenhaus auf Fälle absoluter Notwendigkeit zu beschränken und somit das Gesundheitssystem zu entlasten.

Die Anwendung, die von D'Auria in Zusammenarbeit mit dem Leiter der Smart Data Factory, Professor Diego Calvanese, und in der Prototyping-Phase mit Forscher Andrea Janes erstellt wurde, ist ein IT-Tool, das es dem behandelnden Arzt ermöglicht, täglich ein aktuelles, klares und umfassendes klinisches Bild

des Krankheitsverlaufs von Patienten zu erhalten und gleichzeitig, dank eines eingebauten Nachrichtendienstes, sofortige Rückmeldung zu geben.

Dabei geht es um die Messung einfacher Parameter wie Herzfrequenz, Körpertemperatur und Sauerstoffgehalt im Blut, allesamt Messungen, die die Menschen auch autonom zu Hause durchführen und über reCOVeralD übermitteln können. Es kann auch von Personen genutzt werden, die sich noch keinem COVID-19-Test unterzogen haben, aber mit infizierten Personen in Kontakt gekommen sind und daher dem Risiko des Ausbruchs der Krankheit ausgesetzt sind.

Zu den Vorteilen dieser Anwendung der Fakultät für Informatik gehören nicht nur die Entschärfung der Situation an den Krankenhäusern sowie die konstante Überwachung von COVID-19-Patienten, die noch nicht auf der Intensivstation behandelt werden, son-

dern auch der Schutz der Hausärzte selbst. Mit reCOVeralD können sie ihrer Rolle nachkommen, ohne einer Ansteckungsgefahr ausgesetzt zu sein.

D'Auria hofft, die Anwendung im italienischen Gesundheitssystem und darüber hinaus einsetzen zu können. «reCOVeralD wird vorerst als eigenständige Anwendung genutzt, da sie mit einer systemeigenen Datenbank verbunden ist», sagt sie. «In naher Zukunft könnte die Möglichkeit bestehen, dass reCOVeralD auch mit den Datenbanken italienischer Sanitätsbetriebe interagiert.» Aber auch über eine Zeit nach COVID-19 denkt die Forscherin nach: «reCOVeralD kann auf Bereiche wie beispielsweise die Überwachung von Patienten mit Diabetes oder Bluthochdruck übertragen werden», schließt die Ingenieurin.

unibz

www.unibz.it

Strömungsmechaniker veröffentlichen Video zur Wirkung von Atemschutzmasken

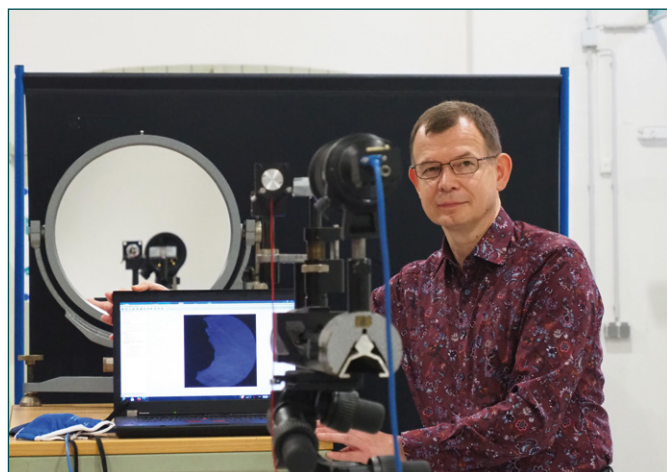
Wissenschaftler der TU Bergakademie Freiberg haben im Rahmen ihres Forschungsprojektes zur Virenausbreitung über Aerosole ein aktuelles Video zur Wirksamkeit verschiedener Masken- oder Visiertypen produziert. Zu sehen sind die unterschiedlichen Strömungsrichtungen der ausgeatmeten Luft beim Reden und Atmen.

Hintergrund ist die in diesem Jahr gestartete Forschungsarbeit im Projekt «Viruspartikelströmung Musikermedizin und Patientenräumen». In diesem untersuchen die Wissenschaftler des Instituts für Mechanik und Fluidynamik der TU Bergakademie Freiberg gemeinsam mit der Universitätsmedizin Leipzig und dem Klinikum St. Georg die Virenausbreitung insbesondere beim Singen in ge-

schlossenen Räumen sowie bei der Versorgung beatmeter Patienten in Patientenzimmern.

Die TU Bergakademie Freiberg erarbeitet in dem Projekt Computersimulationen, die die Ausatmung und Ausbreitung der Aerosole in der Raumluft visualisieren. Aufbauend auf den Simulationsergebnissen sind unter anderem Versuche bei Chören in Leipzig sowie in geschlossenen Patientenzimmern der Universitätsmedizin Leipzig in Vorbereitung.

Die Ergebnisse sollen es ermöglichen, bisherige Hygienemaßnahmen für den musikalischen Kulturbereich und für die klinische Patientenversorgung weiter zu optimieren und damit zeitgleich auch einen Beitrag für die Bekämpfung des Coronavirus zu leisten.



Prof. Dr. Rüdiger Schwarze an der Mess- und Filmtechnik für den Atemschutzmaskentest.
© Tom Göpfert/TU Bergakademie Freiberg

Das Video ist zu finden unter:
video.tu-freiberg.de/videos