

Pandemie-Prävention am Flughafen

Neue Antiinfektionsstrategien für den Flugverkehr

Nicht nur Personen und Waren reisen im Flugzeug rund um den Globus, auch Infektionserreger sind unerwünschte Passagiere im Flieger. Innerhalb weniger Stunden legen sie weite Strecken zurück. Auf dem Luftweg können sich die Keime unkontrolliert verbreiten. Ziel des Verbundprojekts HyFly ist es, die wissenschaftlichen Grundlagen zu erarbeiten, um Infektionsketten zu unterbrechen und gegebenenfalls Pandemien zu verhindern. Unter anderem sollen sich infizierte Personen mithilfe eines nicht-invasiven Verfahrens künftig über Bestandteile ihrer Atemluft ermitteln lassen.

Flughäfen sind Drehkreuze für Erreger aus aller Welt. Über den Luftweg breiten sich Infektionskrankheiten mit großer Geschwindigkeit über Länder und Kontinente hinweg aus. Das Risiko weltweiter Epidemien nimmt laut Weltgesundheitsorganisation WHO zu. Neue Antiinfektionsstrategien sind gefragt. Hier setzt das Verbundprojekt HyFly an, das im Rahmen der Initiative InfectControl 2020 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung mit 2,6 Mio Euro gefördert wird (siehe Kasten »Das Projekt HyFly im Überblick«). Partner aus Industrie und Forschung erarbeiten Strategien, um Infektionsketten im Flugverkehr einzudämmen und präventiv effektive Gegenmaßnahmen zu etablieren. Ergebnis des Projekts sollen konkrete Handlungsempfehlungen für Flughafenbetreiber und Fluggesellschaften sein.

Nicht-invasive Diagnostik zum Nachweis von Infektionserregern

Einer der Ansätze im Projekt, Ausbreitungswege zu kontrollieren, ist es, bereits bei der Passagierkontrolle am Flughafen Infektionen schnell und zügig ohne den Einsatz molekularbiologischer Methoden nachzuweisen. Hierfür etablieren Forscherinnen und Forscher des Fraunhofer-Instituts für Zelltherapie und Immunologie IZI ein nicht-in-vasives Verfahren, das auf der Ionenmobilitätsspektrometrie (IMS) basiert. Die Ergebnisse des Projekts sollen in die konkreten Handlungsempfehlungen von Flughafenbetreibern und Flughäfen einfließen.

»Molekularbiologische Methoden scheiden hier aus, sie sind zu zeitaufwändig. Wir setzen stattdessen auf die IMS, ein nicht-invasives Verfahren, das beispielsweise auf Abstriche oder die Entnahme von Blut und Speichel verzichtet. Die Methode hat sich seit vielen Jahren an Flughäfen weltweit zum Nachweis von Drogen- und Sprengstoffresten bewährt«, sagt Dr. Dirk Kuhlmeier, Leiter der Arbeitsgruppe MicroDiagnostics am Fraunhofer IZI. Der Forscher und sein Team entwickeln ein System, das Bakterien in wenigen Minuten anhand von volatilen organischen Substanzen (VOC, kurz für volatile organic compounds) voneinander unterscheiden soll. Diese flüchtigen organischen Verbindungen sind Bestandteile der Atemluft. »IMS zeichnet sich durch die Möglichkeit zur schnellen, empfindlichen Detektion von flüchtigen organischen Verbindungen direkt in der Luft aus«, so Kuhlmeier.

Per Gaschromatographie werden die Bestandteile der Atemluft im ersten Schritt vorgetrennt und anschließend an das angekoppelte Ionenmobilitätsspektrometer weitergeleitet, wo geladene Teilchen hergestellt werden. »Neutrale Moleküle der VOCs werden durch hohe Energie ionisiert. Die geladenen Moleküle bewegen sich im homogenen elektrischen Feld sehr schnell zum Detektor. Anhand der Driftzeit, die ein Molekül bis zum Aufprall auf die Elektrode benötigt, lässt es sich

charakterisieren, das Bakterium kann aufgrund einer spezifischen Zusammensetzung der VOCs identifiziert werden«, erläutert der Forscher das Verfahren.

Erste Labortests sind erfolgreich abgeschlossen, die neu entwickelte nicht-invasive Diagnostik hat großes Potenzial, um verschiedene Erreger voneinander zu diskriminieren. Derzeit optimieren Kuhlmeier und sein Team das Verfahren. Geplant ist, die Diagnostik im neuen Fraunhofer-Projektzentrum »Mikroelektronische und Optische Systeme für die Biomedizin« zu perfektionieren. Das Projektzentrum in Erfurt wird am 19. Oktober dieses Jahres von Fraunhofer-Präsident Prof. Reimund Neugebauer gemeinsam mit dem Thüringer Minister für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft Wolfgang Tiefensee offiziell eröffnet. Neben dem Fraunhofer IZI decken dort die Fraunhofer-Institute für Optik und Feinmechanik IOF und für Photonische Mikrosysteme IPMS mit ihren Kernkompetenzen die Disziplinen Biowissenschaften, Mikroelektronik, Mikrosystemtechnik sowie Optik und Photonik ab.

Präklinische Untersuchungen sind für 2019 anberaumt. Dann will das Leipziger Forscherteam in weiteren Tests den Einfluss der Nahrungsaufnahme auf die Atemluft untersuchen und prüfen, inwieweit diese die Diagnostik beeinflusst.

- [Forschung Kompakt September 2018 – Pandemie-Prävention am Flughafen \[PDF 0,3 MB \]](#)
- [Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie IZIFraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie IZI](#)

Das Projekt HyFly im Überblick

Laufzeit: September 2016 bis August 2019

Fördergeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF im Programm InfectControl 2020

Fördersumme: 2,6 Mio Euro

Forschungsschwerpunkte

- Identifikation der Übertragungswege von Infektionen und Risikofaktoren
- Entwicklung eines nicht-invasiven Verfahrens auf Basis der Ionenmobilitätsspektrometrie
- Erforschung der baulichen Beschaffenheit von Flughäfen, baustrukturelle Konzepte für infektionskritische Funktionsbereiche
- Entwicklung neuer Werkstoffe mit reduzierter Keimhaftung, Entwicklung antimikrobieller Oberflächen
- Epidemiologische Untersuchung von Infektionsübertragungswegen im Luftverkehr

Projektpartner

- Friedrich-Schiller-Universität Jena (Koordinator)
- Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie IZI, Leipzig
- Technische Universität Braunschweig
- Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung
- Robert Koch-Institut, Berlin
- Schmuhl Faserverbundtechnik GmbH & Co. Kg, Liebschütz
- Airport Service Gesellschaft mbH, Frankfurt
- Villeroy & Boch AG, Mettlach

- [Weitere Informationen](#)[Weitere Informationen](#)