

Hochschule Hamm-Lippstadt entwickelt neuartiges Diagnoseverfahren für virale und bakterielle Infektionen

Atemwegsinfektionen sind weltweit eine häufige Ursache für Besuche bei Ärzt*innen oder in Krankenhäusern. Die Unterscheidung zwischen bakteriellen und viralen Erregern ist allerdings schwierig. Konventionelle Tests wie die Kultur - bei der Keime aus Proben zur Identifikation auf Nährmedien angezchtet werden - oder der PCR-Test sind zeit- und kostenintensiv, was zu verzögerten Behandlungen und unnötigem Antibiotikaeinsatz mit Förderung von Resistenzen führen kann.

Im Rahmen des Forschungsprojekts ViBa-IMS* entwickelt die Hochschule Hamm-Lippstadt (HSHL) gemeinsam mit Partner*innen aus Wissenschaft und Industrie jetzt eine neuartige, nicht-invasive Atemluftdiagnostik zur Erkennung von Atemwegsinfektionen. „Unser Ziel ist es, bakterielle und virale Erreger anhand charakteristischer flüchtiger Stoffwechselprodukte, sogenannter Volatile Organic Compounds oder VOCs, zu unterscheiden“, sagt Prof. Dr. Stefanie Sielemann, Lehrgebiet „Instrumentelle und analytische Sensortechnik“ an der HSHL. „Die erhobenen Daten fließen dann in eine zentrale Stoffdatenbank und bilden die Grundlage für KI-gestützte Auswertungen.“

Infektionen direkt am Behandlungsort unterscheiden

Dafür werden typische Stoffmuster untersucht, die Bakterien und Viren beim Wachsen oder bei einer Infektion produzieren – zuerst aus Laborkulturen von Bakterien und aus Zellen, die mit Viren infiziert wurden, später auch direkt aus der Atemluft von Patient*innen. „Untersucht werden nicht nur übliche Erreger, sondern auch multiresistente Keime und Kombinationen mehrerer Infektionen. Werden bestimmte Moleküle immer wieder einem Erregertyp zugeordnet, können diese als einfache Marker dienen, mit denen sich unterschiedliche Infektionen direkt am Behandlungsort und schnell unterscheiden lassen“, erklärt Sielemann.

Die HSHL übernimmt im Verbundprojekt die Referenzanalytik. Mit einer speziellen, an der Hochschule entwickelten Probenahmetechnik werden Stoffe aus Luftproben gesammelt und anschließend mit modernen Gas-Analysegeräten getrennt und identifiziert, sodass ein digitales Messmuster entsteht. Parallel wird ein skalierbares Computerverfahren entwickelt, das diese Daten automatisch auswertet und interpretiert. „Ziel ist, aus den Messmustern verlässliche Hinweise auf Infektionen zu gewinnen – primär aus Atemluft, mit Potenzial für weitere diagnostische Anwendungen“, erörtert Prof. Dr. Harald Mathis, Lehrgebiet „Industrielle Informatik und Biosystemtechnik“ an der HSHL und ebenfalls Teil des Forschungsprojekts. „Die Musteranalyse erfolgt dann mittels künstlicher Intelligenz. Wir nutzen Deep Learning Modelle, also Computerprogramme, die aus Beispielen selbst Muster lernen, die komplexe Zusammenhänge zuverlässig erkennen können.“

ViBa-IMS bündelt Kompetenzen

Das Projekt ViBa-IMS wird vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) gefördert. Neben der HSHL beteiligen sich auch die ION-GAS GmbH, die AIRSENSE Analytics GmbH, die Logic Way GmbH, die Universitätsmedizin Göttingen, das Deutsche Primatenzentrum und die Universität Witten/Herdecke an dem Verbundprojekt.

*ViBa-IMS = Nicht-invasive Vor-Ort-Sofortdiagnostik viraler und bakterieller Infektionen mittels Ionenmobilitätsspektrometrie