forschen.
vernetzen.
anwenden.

iuta *aktuell*

Mitteilungen aus dem Institut für Energie- und Umwelttechnik e.V.

01 / 2021

Luftreiniger reduzieren Infektionsrisiko

Legionellenfreisetzung aus Kühlanlagen

12. IUTA-FiltrationsTag

Neue Forschungsprojekte am IUTA

Luftreiniger zur Senkung des COVID-19-Infektionsrisikos – Prüfmöglichkeiten am IUTA

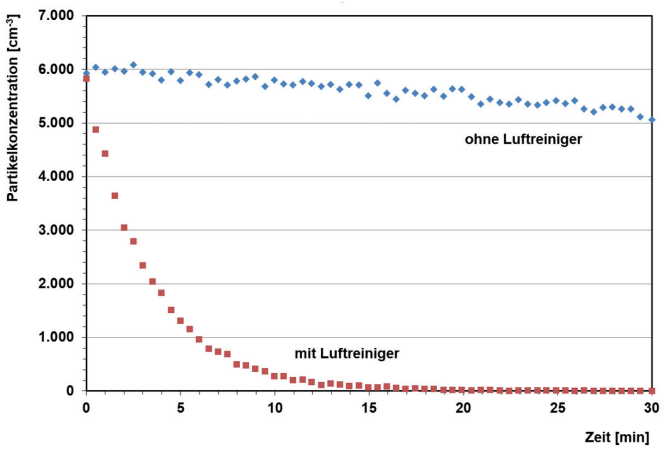
Die Gesellschaft für Aerosolforschung (GAeF) hat bereits im Dezember 2020 darauf hingewiesen, dass die Übertragung über Aerosolpartikel eine wesentliche Rolle bei der Verbreitung von COVID-19 spielt [1]. Beim Atmen, Sprechen oder Singen werden feine Tröpfchen freigesetzt, die Viren oder andere Krankheitserreger enthalten können. Aufgrund ihrer geringen Größe können diese Aerosolpartikel lange im luftgetragenen Zustand verweilen und sich so in Innenräumen anreichern. Um die Konzentration dieser potentiell infektiösen Aerosole zu reduzieren, werden u. a. mobile Luftreiniger eingesetzt.

Der Bereich Luftreinhaltung & Filtration des IUTA besitzt seit vielen Jahren umfangreiche Erfahrung mit der Prüfung von mobilen Luftreinigern. So stehen eine standardisierte Prüfkammer und Messtechnik zur Verfügung, um Luftreiniger nach etablierten Prüfnormen, wie der chinesischen GB/T 18801, zu prüfen. Da die derzeitigen Prüfnormen nicht speziell auf die pandemische Situation zugeschnitten sind, wurden zudem neue Prüfverfahren entwickelt, die Aerosolpartikel in der Größe von SARS-CoV-2 und exhalierten Tröpfchen einsetzen [2]. So konnte immer wieder bestätigt werden, dass Luftreiniger mit Vliesstofffiltern („HEPA-Filter“) im Allgemeinen in der Lage sind, Viren und virenbeladene Tröpfchen mit hoher Effizienz abzuscheiden.

Die Messungen zeigen weiterhin, dass der Einsatz hocheffizienter Filter der Klassen H13 oder H14 nach EN 1822 nicht generell von Vorteil ist. Denn letztlich ist nur das Produkt aus Volumenstrom und Filtereffizienz entscheidend, welches als Clean Air Delivery Rate (CADR) bezeichnet wird. Ein Filter mit niedrigerer Effizienz bringt bei höherem Luftdurchsatz exakt den gleichen Reinigungseffekt wie ein hocheffizienter Filter, jedoch bei geringerem Luftwiderstand. Somit können die Luftreiniger durch eine optimierte Filterwahl preiswerter, energieeffizienter und leiser gebaut werden, ohne an Effizienz einzubüßen.

Neben den standardisierten Prüfungen in der 30 m³ großen Testkammer des IUTA wurden in den letzten Monaten auch zahlreiche Messungen in Büros, Besprechungsräumen oder Schulklassen durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass die im Prüfraum ermittelten CADR-Werte in guter Näherung auch auf größere Räume übertragbar sind und das Infektionsrisiko durch die Kombination eines Lüftungskonzepts mit einem Luftreiniger um mehr als 90 % gesenkt werden kann. Der relative Nutzen des Luftreinigers steigt dabei, wenn durch ungünstige Witterungsbedingungen oder die örtlichen Gegebenheiten das Lüften über Fenster nur eingeschränkt möglich ist.

Alle Erkenntnisse fließen kontinuierlich in die Normungsarbeit ein, um die bestehenden Prüfverfahren den aktuellen Anforderungen anzupassen. Dazu wirken Mitarbeiter/-innen des IUTA in zahlreichen nationalen und internationalen Gremien von VDI, DKE und IEC mit. Daneben leistet das IUTA auf wissenschaftlichen und öffentlichen Veranstaltungen sowie in verschiedenen Medienformaten Aufklärungsarbeit, um über den Nutzen von Luftreinigern zu informieren und mit weit verbreiteten Missverständnissen aufzuräumen.



Exemplarischer Verlauf der Partikelkonzentration in einem Raum ohne und mit Luftreiniger

Es bleibt zu hoffen, dass der derzeitige Ausnahmezustand durch ein wirksames Maßnahmenpaket, das neben den AHA+L Regeln auch Luftreiniger beinhaltet, wieder zu einer gewissen Normalität zurückkehrt. Doch auch dann verlieren Luftreiniger keineswegs ihren Nutzen, sondern helfen auf dem Weg zu einer besseren Luftqualität. So können sie einen Beitrag liefern, andere luftgetragene Infektionskrankheiten einzudämmen, die allgemeine Feinstaubbelastung in Innenräumen zu senken oder den Leidensdruck von Allergikern zu mindern. Die Expertise und das breit gefächerte Spektrum an Prüfmethoden am IUTA bieten dabei Herstellern eine Grundlage zur Optimierung und unabhängigen Prüfung ihrer Produkte, die auch den Verbraucher/-innen zu Gute kommt.

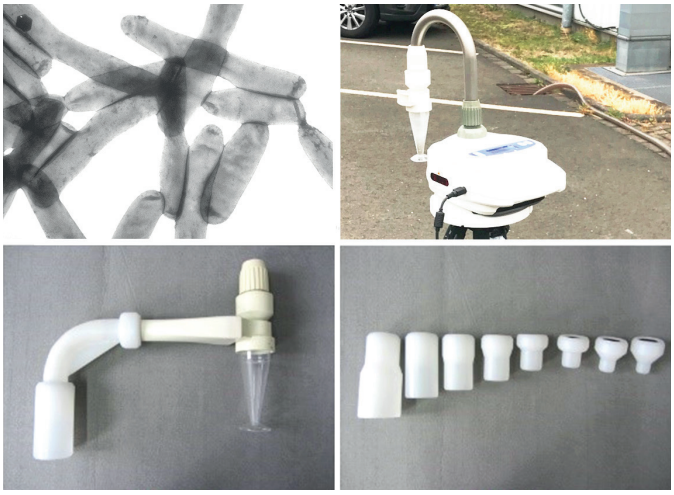
Autor: Dr. Stefan Schumacher

[1] Gesellschaft für Aerosolforschung, „Positionspapier zum Verständnis der Rolle von Aerosolpartikeln beim SARS-CoV-2-Infektionsgeschehen“, https://www.info.gaef.de/positionspapier

[2] Schumacher et al., „Effektivität von Luftreinigern zur Reduzierung des COVID-19-Infektionsrisikos“, Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft, 81, 17-28, 2021

Verdunstungskühlanlagen im Hinblick auf Legionellen

Bei Verdunstungskühlanlagen besteht im Hinblick auf eine mögliche Legionellenfreisetzung ein Risiko. Die in der 42. BImSchV festgelegte Überwachungsstrategie basiert derzeit vor allem auf der Untersuchung des Umlaufwassers der Anlagen, während für eine Infektion die Konzentration von über den Aerosolpfad freigesetzten Legionellen entscheidend ist.



Bilder im Uhrzeigersinn: mikroskopische Aufnahme von Legionellen, Zyklon-Bioaerosol-Sammler, Adaption des Immissionssammlers für die isokinetische Emissionsmessung

Ziel eines neuen, vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) geförderten Vorhabens am IUTA ist es, das Gefahrenpotential unterschiedlicher Anlagentypen systematisch zu untersuchen und eine aussagekräftige, funktionale und repräsentative Probenahmestrategie für das Ausbruchsmanagement abzuleiten. Dazu soll ein im Rahmen eines abgeschlossenen UFOPLAN-Vorhabens (FKZ: 3716 62 209 0) des Umweltbundesamtes unter Beteiligung des IUTA entwickeltes Konzept zur Bioaerosolprobenahme zu einem umfassenden Kennzahlsystem weiterentwickelt werden. In einer Messkampagne an häufig eingesetzten Anlagentypen soll die erarbeitete Wissensbasis differenziert verdichtet werden, um konstruktive oder operationale Emissionsvermeidungs- oder Minderungsmaßnahmen ableiten zu können. Neben einer Untersuchung der Aerosolproben auf Legionellen wird im Bewertungsansatz auch die allgemeine mikrobiologische Belastung in den Aerosolproben sowie im Umlaufwasser berücksichtigt. Die abgeleiteten Kennzahlen können die Grundlage für eine aerosolbezogene Beurteilung der Anlagenhygiene darstellen. Dabei stehen zwangsbelüftete Zellenkühltürme und kompakte Rückkühlanlagen im Fokus der Untersuchungen, da diese in vielfältigen Industrie- und Wirtschaftssektoren in hoher Zahl zum Einsatz kommen und ihnen ein hohes Potential in Bezug auf die Freisetzung von Legionellen zugesprochen wird. Die Beprobung des Umlaufwassers stellt einen mit wenig Aufwand verbundenen, etablierten Schritt der Hygienebeurteilung von Anlagen dar. Eine (Bio-) Aerosolprobenahme ist deutlich aufwändiger und die festgelegten Standards sind nur bedingt auf die Emissionsprobenahme an Rückkühlanlagen übertragbar. Insbesondere für den Erhalt von repräsentativen Ergebnissen ist ein umfangreiches Wissen zu den Strömungsverhältnissen im Messquerschnitt erforderlich, um bspw. der Isokinetikanforderung zu entsprechen, repräsentative Probenahmepunkte festzulegen und Frachtabschätzungen für die Bioaerosol- bzw. Legionellenfreisetzung vornehmen zu können.

Probenahme am Auslass eines Zellenkühlturms

Diesbezüglich wird erwartet, dass bautyp- oder baugruppenspezifische Aussagen zu den eine Probenahme beeinflussenden strömungstechnischen Kenngrößen gemacht werden können.

Im Rahmen des Projekts wird ein besonderer Wert auf die Praxisnähe der Ergebnisse gelegt, was sich nicht zuletzt durch die intensive Kooperation mit Betreibern, Entwicklern und weiteren Fachexperten bereits zu Beginn des Vorhabens ausdrückt. Im ersten Projektschritt wurden bereits zahlreiche Verdunstungskühlanlagen verschiedener Bauart besichtigt und dabei hygiene- und beprobungsrelevante Parameter erfasst. Eine neuartige Staudrucksonde, die die simultane Messung des Staudrucks in zwei

Raumrichtungen ermöglicht, wurde entwickelt und im Rahmen von ersten Laboruntersuchungen geprüft. Im nächsten Schritt werden an ausgewählten Anlagen Untersuchungen zum Strömungsprofil (insbesondere zur Strömungsrichtung), der Reproduzierbarkeit und der benötigten Anzahl an Messpunkten mit unterschiedlichen Messgeräten durchgeführt.
Autoren: Laura Welp, Achim Hugo

Das Forschungsprojekt „Neue Bewertungsmethodik der Hygiene von Verdunstungskühlanlagen im Hinblick auf Legionellen – VKA-Control“ wird im Rahmen des Förderprogramms „FuE-Förderung gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen – Innovationskompetenz“, INNO-KOM-Modul „Vorlaufforschung“, Förderkennzeichen: 49VF200049, gefördert.

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
INNO-KOM
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

12. IUTA-FiltrationsTag – Schwerpunkt: Filtration und Covid-19

Nach einem Jahr Pause aufgrund der Corona-Pandemie führt das Institut für Energie- und Umwelttechnik e.V. (IUTA) am Dienstag, den 9. November 2021 den 12. FiltrationsTag als Online-Veranstaltung durch.

Aus aktuellem Anlass wird sich die Veranstaltung mit den Herausforderungen beschäftigen, die die Corona-Pandemie an die Filtrationsbranche stellt. Hierzu haben wir exzellente Vortragende gewinnen können. Dr. Gerhard Scheuch wird über die Entstehung von Aerosolpartikeln bei der Atmung berichten, Prof. Ernest Weingartner über Tests von Masken, Thomas Wolters über die Effektivität von Lüftungsanlagen und Christian Barthel über die Möglichkeiten der numerischen Strömungssimulation zur Visualisierung der Ausbreitung von Viren in Innenräumen. Komplettiert wird das Programm durch Vorträge mit aktuellen Forschungsergebnissen aus dem IUTA mit Bezug zur Corona-Pandemie. Der FiltrationsTag 2021 wird am Dienstag, den 9. November 2021 in der Zeit von 09:00 Uhr bis 12:30 Uhr stattfinden. Hierzu laden wir Sie herzlich ein. Die Anmeldung erfolgt online über die Homepage des IUTA (www.iuta.de) in der Rubrik „Aktuelles“ (www.iuta.de/aktuelles/).

Neue Forschungsprojekte am IUTA

Neue additive Fertigung von Lab-on-Chip-Anwendungen – PrintLab

Das Ziel des Projektes ist die Herstellung eines modularen mikrofluidischen Chip-Systems zur Mischung, Trennung und Detektion von Stoffgemischen unter Verwendung des 3D-Drucks. Der Fokus liegt nicht nur auf der Entwicklung einer möglichst totvolumenfreien Konnektierung der Module untereinander, sondern auch auf der Kompatibilität zu Messgeräten verschiedener Hersteller. Zur Fertigung der Module wird ein 3D-Drucker entwickelt, der die benötigten mechanischen Eigenschaften aufweist.

INNO-KOM MF: 49MF210010
Projektstart: 1. Mai 2021
Projektleitung: M. Sc. Tobias Werres

Entwicklung einer variablen mikrofluidischen Sensorplattform zur Online-Prozessüberwachung miniaturisierter Bioreaktoren – VaMiSeP

Die Medikamentenentwicklung ist kosten- und zeitintensiv. Durch die Erhöhung des Parallelisierungsgrades ist eine deutliche Verkürzung der Entwicklungszeiten bei der Stammevaluierung und der Upstream-Prozessentwicklung möglich. Hierfür bieten sich miniaturisierte Systeme an, die im Vergleich zu konventionellen Rührkesselreaktoren einerseits eine Einsparung teurer Kulturmedien und Substrate, andererseits die Durchführung einer Vielzahl simultaner Kultivierungen und höheren Durchsatz ermöglichen. In der Vergangenheit scheiterte die Umsetzung an fehlender Sensorik und Analysentechnik für die Prozesskontrolle. Die Forschungseinrichtungen beabsichtigen daher die Entwicklung einer additiv gefertigten Online-Sensorplattform für miniaturisierte Bioreaktoren sowie die Integration einer miniaturisierten Atline-Flüssigkeitschromatografie mit Massendetektor.

IGF-Vorhaben: 21824 N
Projektstart: 1. Juni 2021
Projektleitung: Dr. Thorsten Teutenberg

Alterung von Aktivkohlen in Sicherheitsfiltern bei der Lagerung

Aktivkohlen unterliegen durch Reaktionen zwischen Molekülen aus der Gasphase mit der inneren Oberfläche Alterungsprozessen, die zur Veränderung von Oberflächenchemie, Porensystem und Kapazität führen können. Diese Alterungsprozesse treten auch in nicht zwangsdurchströmten Systemen, wie bei der Lagerung, auf. Da es bisher keine Methode gibt, die Kapazitätsminderung zu quantifizieren, ist es das Ziel des Projekts, den Einfluss von Lagerungsart und -dauer auf die Aktivkohlealterung zu identifizieren. Dazu werden die Auswirkungen sechs verschiedener Lagerungsbedingungen auf vier unterschiedliche Aktivkohlen über einen Zeitraum von bis zu zwei Jahren mit Hilfe von Durchbruchsversuchen und begleitender Charakterisierung der Aktivkohlen ermittelt.

IGF-Vorhaben: 21966 N
Projektstart: 1. August 2021
Projektleitung: Dr.-Ing. Uta Sager

Die Prüfung von Adsorptionsfiltern gegenüber polaren VOC und Bewertung des Leistungsvermögens gegenüber Schadgasen nach ISO 10121-3

In Folge der ansteigenden Nachfrage nach Raumluftfiltern mit adsorptiver Wirkung kam es zur Standardisierung einer Prüfmethode für derartige Filter und -medien in DIN EN ISO 10121. In zwei vorangegangenen Forschungsvorhaben wurden bereits einige Fragestellungen zu den ersten beiden Teilen der Norm untersucht. In dem neuen Projekt steht die Evaluierung des Entwurfes des dritten Teils der Norm zur Bewertung und Klassifizierung des Leistungsvermögens adsorptiver Raumluftfilter im Fokus. Ein Ziel ist es, insbesondere für KMU einen Leitfaden mit Hilfestellungen für die Umsetzung dieses Teils der Norm zu entwickeln.

IGF-Vorhaben: 21857 N
Projektstart: 1. Oktober 2021
Projektleitung: Dr.-Ing. Uta Sager

Die im Beitrag genannten Projekte werden vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages
INNO-KOM
IGF Industrielle Gemeinschaftsforschung

Termine

28. Okt. 2021: Sitzung des Wissenschaftlichen Kuratoriums
08. Nov. 2021: Mitgliederversammlung FVEU
08. Nov. 2021: kombinierte Mitgliederversammlung (IUTA) und Verwaltungsratssitzung
09. Nov. 2021: 12. FiltrationsTag des IUTA (online)
Schwerpunkt: Filtration und Covid-19

IMPRESSUM

Redaktion: S. Peil, S. Haep, D. Bathen
Herausgeber: Institut für Energie- und Umwelttechnik e.V., Bliersheimer Str. 58 – 60, 47229 Duisburg
Vorstand:
Prof. Dr.-Ing. Dieter Bathen (Wissenschaftlicher Leiter)
Vertretungsberechtigt gemäß § 26 BGB:
Dr.-Ing. Stefan Haep (Vorstandsvorsitzender und Geschäftsführer)
Dipl.-Ing. Jochen Schiemann (Stellv. Vorstandsvorsitzender und Geschäftsführer)
IUTA ist An-Institut der Universität Duisburg-Essen, Mitglied der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF) sowie Mitglied der Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft e.V. (JRF).

UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN
Offen im Denken
JRF MITGLIED DER Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft
AiF Mitglied

Abbildungen: Foto auf dem Titelblatt: Luftbild IUTA; mikroskopische Aufnahme von Legionellen (Beitrag: „Verdunstungskühlanlagen im Hinblick auf Legionellen“): https://en.wikipedia.org/wiki/Legionella_pneumophila#/media/File:Legionella_pneumophila_01.jpg

Weitere Informationen und Projektberichte finden Sie auf der Website www.iuta.de

---

FÖRDERHINWEIS

Das Institut für Energie- und Umwelttechnik e.V. (IUTA) erhält vom Ministerium für Kultur und Wissenschaft eine Zuwendung des Landes Nordrhein-Westfalen im Rahmen der institutionellen Förderung.

**Ministerium für
Kultur und Wissenschaft
des Landes Nordrhein-Westfalen**