

Entwicklung eines Monitoringsystems zur kontinuierlichen Überwachung der Hygiene von raumluftechnischen Anlagen durch kumulative Erfassung von mikrobiellen Luftverunreinigungen mittels ion jelly-Detektor

IGF 19147 N

In klimatisierten Räumen stellen mikrobiologische Kontaminationen eine wichtige zu kontrollierende Größe dar. Dies gilt besonders für hygienisch anspruchsvolle Bereiche, wie z.B. im Gesundheitswesen und in Produktionsbereichen der Lebensmittelindustrie. Dem Betreiber obliegt es nach VDI 6022, die Hygiene von raumluftechnischen Anlagen (RLT-Anlagen) durch eine periodische Prüfung des Mikroorganismengehalts mittels Abklatschproben von der Luftkanalinnenwand sicherzustellen. Diese Proben müssen anschließend über mehrere Tage in mikrobiologischen Laboren ausgewertet werden.

Lokal erhöhte Luftfeuchtigkeit und Kondensationseffekte können sporadisch oder langfristig zu kritischen Keimbelastungen im RLT-System und in der Zuluft führen. Solche mikrobiellen Kontaminationen können zwischen den Prüfintervallen für einen größeren Zeitraum unerkannt bleiben. Eine zeitnahe und kontinuierliche Hygienekontrolle von RLT-Anlagen kann nach dem aktuellen Stand der Technik nicht allein durch punktuelle Kontrollen des Hygienezustands und den periodischen Austausch der Filtersysteme realisiert werden.

Das Projektziel ist die Entwicklung eines Monitoringsystems zur kontinuierlichen und kumulativen Überwachung der an der Innenwandung von RLT-Anlagen auftretenden Mikroorganismen. Das System erlaubt es, die hygienische Qualität von RLT-Anlagen kontinuierlich zu prüfen, Wartungs- und Filterwechselintervalle effektiv zu gestalten und konventionelle Abklatschuntersuchungen zu ersetzen. Das Verfahren basiert auf der Entwicklung eines ion jelly-Detektors, der ähnlich wie mikrobielle Abklatschplatten eine gelartige Struktur besitzt und der kontinuierlichen Sammlung luftgetragener mikrobieller Kontaminationen auf der Kanalinnenwand dient.

Development of a monitoring system for continuous monitoring of the hygiene of ventilation and air-conditioning systems by cumulative detection of microbial air contamination using an ion jelly detector

IGF 19147 N

Microbiological contamination is an essential quality parameter in air-conditioned rooms, which has to be thoroughly controlled. This is especially essential in the hygienically sensitive area of health care facilities as well as in food and drug production facilities. According to VDI regulation 6022, the facility's operator is liable to ensure the microbiological cleanliness of the heat, ventilation and air conditioning system (HVAC system) by periodic contact plate sampling of the inner air duct wall. Such contact plate samples have to be incubated for several days and analysed in a qualified microbiological laboratory.

Locally enhanced air humidity and condensation events may facilitate microbial growth and increase the bio burden of the supplied air sporadically as well as permanently.

Consequently, such microbial contamination may remain unrecognized between the test intervals for a longer period of time. Hence, neither periodic sampling with contact plates nor cyclic replacement of filters allows for the continuous real-time control of the hygiene condition of the supplied air.

The aim of this research project is to develop a system which permanently and cumulatively monitors micro-organisms at the inner duct wall of air-conditioning systems. It will replace contact plate sampling, ensure continuous real-time monitoring, permit more effective maintenance and filter change intervals, and consequently improve the quality of supply air. In principle, the development of the test system is based on an ion jelly detector, which resembles contact plates by means of its gelatinous structure but is permanently stable to collect airborne microbial contaminations for extended periods of time.

Fortsetzung auf Seite 2

To be continued on page 2

Fortsetzung:

IGF 19147 N

Durch die Wechselwirkung von im ion jelly eingebetteten Fluorogenen mit den auf der Oberfläche immobilisierten Mikroorganismen kommt es zur Bildung von stabilen Reaktionsprodukten, deren Fluoreszenzintensität mit der Anzahl aufgebrachtener Mikroorganismen korreliert. Das Auslesen des ion jelly-Detektors erfolgt entweder berührungsfrei durch ein optisches Fenster in der gegenüberliegenden Kanalwand oder über eine direkte faseroptische Signalein- und auskopplung. Die Datenerfassung erfolgt periodisch-manuell durch Ablesen eines transportablen Messsystems oder kann durch ein permanent installiertes Messsystem an bestehende IT-Systeme angeschlossen werden. Von der Entwicklung profitieren Reinigungs-/Hygieneserviceleister sowie Hygieneberatungsunternehmen, die mit der Hygieneprüfung von RLT-Anlagen betraut sind, Hersteller von RLT-Anlagen und Filtermaterialien. Ferner sinken die Haftungsrisiken für die etwa 500.000 Betreiber von RLT-Anlagen in den Bereichen Gesundheitswesen, Lebensmittel-, Pharma- und Kosmetikindustrie.

Der Forschungsbericht ist auf Anfrage beim
wfk - Cleaning Technology Institute erhältlich.

Continued:

IGF 19147 N

The ion jelly immobilises micro-organisms on its surface, prevents microbial growth, and includes a fluorophore precursor. The microorganisms' enzymatic capacities convert the precursor into a fluorescent product which is continuously measured and quantified by the increase of its specific fluorescence. The readout is either facilitated by distance measurement through an optical window at the opposing wall of the air duct or by direct optical fiber readout in the ion jelly itself. The data acquisition may be achieved manually by periodic readout on a mobile device or permanently by coupling with pre-installed monitoring or measurement systems. Cleaning and hygiene service providers benefit from the new system as well as hygiene consultants, who are responsible for the hygiene testing of HVAC systems and manufacturers of HVAC systems or filter materials. Furthermore, such a system will minimize liability risks for about 500,000 operators of HVAC systems in the areas of health care, food, pharmaceutical and cosmetics industry and improve their competitiveness.

The research report is available on request from the
wfk - Cleaning Technology Institute

Das IGF-Projekt 19147 N der Forschungsvereinigung Institut für Energie- und Umwelttechnik e.V. (IUTA), Bliersheimer Straße 58 - 60, 47229 Duisburg, wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

The IGF-project 19147 N of the research association Institut für Energie- und Umwelttechnik e.V. (IUTA), Bliersheimer Straße 58 - 60, 47229 Duisburg, was supported via the AiF within the funding program „Industrielle Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF)“ by the Federal Ministry of Economic Affairs and Energy (BMWi) due to a decision of the German Parliament.