

Hygiene

Definition von Sauberkeit in Raumluftechnischen Anlagen - AIRLESS

Birgit Müller, Berlin

Das Hermann-Rietschel-Institut ist ein Partner des Europäischen Verbundprojektes „AIRLESS“. Das Ziel dieses Vorhabens ist, die Raumlufqualität in klimatisierten Gebäuden zu steigern und dabei möglichst energiesparend zu arbeiten.

Der Aufgabenbereich des Hermann-Rietschel-Instituts ist bei diesem Projekt, die Betrachtung des Einflusses der Wartung von raumluftechnischen Anlagen auf die Luftqualität. Der Wartungszustand einer Anlage kann dabei oft entscheidend für die Luftqualität der versorgten Räume sein.

Im Zuge der Forschungsarbeit wurden Grenzwerte für die „Sauberkeit“ von Komponenten einer raumluftechnischen Anlage definiert. Bisherige Definitionen, wie zum Beispiel „besenrein“ für Kanäle aus der VDI 6022, können nun quantitativ bewertet werden. Die Anwendbarkeit einer daraus resultierenden Richtlinie wird bei diesen Untersuchungen im Auge behalten.

Aufgabenstellung

Die Aufgabenstellung des Kapitels Wartung des Forschungsvorhabens gliedert sich in drei Bereiche: Literaturrecherche, Definition von Sauberkeit und die Erstellung einer „neuen“ Wartungsrichtlinie. Die Literaturrecherche wurde mit den internationalen und nationalen Wartungsrichtlinien durchgeführt. Es stellte sich heraus, dass präzisere Definitionen notwendig sind.

Der zweite Teil beschäftigt sich mit der Definition von Sauberkeit der verschiedenen Komponenten einer raumluftechnischen Anlage. Die folgenden Komponenten wurden vom Hermann-Rietschel-Institut untersucht:

- Befeuchter
- Kanäle
- Kühler
- Filter

Zusätzlich sind Rotationswärmetauscher im Swiss Federal Institute of Technology Lausanne auf Sauberkeit untersucht worden.

Am Ende des Vorhabens steht die Einbindung der Ergebnisse in einer europäischen Wartungsrichtlinie.

In diesem Beitrag wird nur auf die Kanaluntersuchungen eingegangen.

Definition von Sauberkeit – Kanäle

Die VDI 6022 Teil 1 und 2 ist im Augenblick die Richtlinie in Deutschland, bei der die höchsten Anforderungen an die Wartung von raumluftechnischen Anlagen gestellt werden. Bei Kanälen wird gefordert, dass sie „besenrein“ sein müssen. Was unter „besenrein“ zu verstehen ist, wird dort jedoch nicht definiert. Im Forschungsvorhaben AIRLESS wurden Versuche zur Definition der zurückbleibenden Staubmenge nach dem Fegen in Kanälen durchgeführt. Die eingesetzten Besen und Schrubber wurden ganz normal wie beim Reinigen eines Fußbodens verwendet. In diesem Beitrag wird nicht auf die Wirksamkeit von professionellen Reinigungsverfahren eingegangen.

Tabelle 1

Maximale Staubkonzentrationen in Kanälen ermittelt mit unterschiedlichen Messverfahren (Untersuchungen zu den Messverfahren von der FU Berlin M.Möriz; V. Küchen [2])

Verfahren	Methode	Abheberate (Faktor)	Staubkonzentration [g/m ²]		
			niedriger Standard	mittlerer Standard	hoher Standard
Neues Verfahren	Lösungsmittel	1	20,0	10,0	5,0
Saugerverfahren	Mit Spachtel	0,9	18,0	9,0	4,5
Wischverfahren	JADCA	0,5	10,0	5,0	2,5
Tape	gravimetrisch	0,35	7,0	3,5	1,8
Saugerverfahren	Mit Bürste	0,15	3,0	1,5	0,8
Saugerverfahren	Wintest	0,1	2,0	1,0	0,5
Saugerverfahren	NADCA/HVCA	0,02	0,4	0,2	0,1

Autor



Dipl.-Ing. Birgit Müller studierte Energie- und Verfahrenstechnik an der Technischen Universität Berlin. Seit 1997 ist sie wissenschaftliche Mitarbeiterin am Hermann-Rietschel-Institut, Institut für Heizungs- und Klimatechnik der TU Berlin.

Ersichtlich wurde, dass eine gewisse Menge Staub nicht vom Besen entfernt werden konnte. Bei den durchgeführten Versuchen blieb nach der Reinigung mit einem Besen oder Schrubber durchschnittlich eine Menge von 4g/m² Staub im Kanal zurück.

Definition von „besenrein“: 4 g/m² Staub

Dieser Wert wurde mit einem Wägewerfahren festgelegt. Es wurde ein Wischverfahren basierend auf der JADCA Methode verwendet, wobei das Wischtuch mit Lösungsmittel versetzt wurde. Bei der JADCA Methode wird mit dem Wischtuch die Staubmenge auf einer definierten Fläche im Kanal abgehoben. Das verwendete Wischtuch wird vor und nach dem Wischen gewogen. Die Staubmenge auf der untersuchten Kanaloberfläche ist somit ermittelt.

Es gibt zahlreiche Messverfahren, um die Staubmenge auf Oberflächen zu definieren. Alle Verfahren weisen eine andere Menge Staub auf der gleichen untersuchten Fläche nach, da sie unterschiedliche Hilfsmittel nutzen. Die Angabe des verwendeten Staubmessverfahrens ist also von großer Bedeutung, wie **Tabelle 1** noch einmal verdeutlicht. Das bei der Besenreinigung verwendete Verfahren ist nicht in Tabelle 1 enthalten, sondern wird erst in Tabelle 2 eingeführt.

In Tabelle 1 sind in der ersten Spalte die verschiedenen Staubmessverfahren und in der zweiten Spalte eine kurze Beschreibung der Methode aufgeführt. Bei einer Untersuchung der Freien Universität Berlin wurden verschiedene Staubmessverfahren untersucht und gegenübergestellt. Die in dieser Studie ermittelten Abheberaten sind in der dritten Spalte dargestellt. Die Abheberate ist ein Maß für die Menge Staub die tatsächlich mit Hilfe des jeweiligen Messverfahrens nachgewiesen werden kann. Kann ein Messverfahren den gesamten Staub auf der Oberfläche erfassen, so ist die Abheberate gleich eins.

Bei den Untersuchungen der FU Berlin wurde ein Staubmessverfahren entwickelt, welches die gesamte Staubmenge auf einer Kanalfläche erfassen kann.

Verfahren	Methode	Hoher Standard „BESENREIN“
Neues Verfahren	Lösungsmittel	5,0
Saugerverfahren	Mit Spachtel	4,5
Wischverfahren mit Lösungsmittel	JADCA mit Lösungsmittel	4,0
Wischverfahren	JADCA	2,5
Tap	gravimetrisch	1,8
Saugerverfahren	Mit Bürste	0,8
Saugerverfahren	Wintest	0,5
Saugerverfahren	NADCA/HVCA	0,1

Tabelle 2

Definition von „Besenrein“ mit verschiedenen Staubmessverfahren

Die in Tabelle 1 aufgeführten Verfahren dienen nur zur Staubmengenermittlung im Kanal nicht aber zur Reinigung. Reinigungsmethoden werden hier nicht verglichen.

Im Forschungsvorhaben AIRLESS wurden dann, basierend auf den Untersuchungen der FU Berlin, drei Kategorien an Sauberkeit für Kanäle definiert. Tabelle 1 zeigt die maximal zulässigen Staubkonzentrationen in Kanälen für zulässige Betriebsarten raumlufttechnischer Anlagen in den Spalten 4, 5 und 6. Diese Staubmengen können als Grenzwerte vor oder aber auch nach einer Reinigung oder Inbetriebnahme angesehen werden. Die angegebenen Grenzwerte sind von dem jeweiligen Messverfahren abhängig. Für das beste Staubmessverfahren bedeutet dies, dass im niedrigen Standard 20 g/m², im mittleren Standard 10 g/m² und im hohen Standard 5 g/m² gemessen werden. Alle anderen Messverfahren ermitteln weniger Staub, so auch das bei der „besenrein“ Messung verwendete Verfahren. Diese Definitionen haben zunächst nichts mit der oben beschriebenen Definition von „besenrein“ zu tun. Besenrein wird erst in Tabelle 2 eingeführt.

Das bei der Definition von „besenrein“ verwendete Verfahren ist ein modifiziertes JADCA Verfahren, bei dem mit Lösungsmittel gearbeitet wurde. Das JADCA Staubmessverfahren wurde oben bereits genauer erklärt. Es ist bei einer Abheberate von 0,8 anzusiedeln und liegt somit über dem eigentlichen Wischverfahren ohne Lösungsmittel. Unter „be-

senrein“ ist die Spalte 4 der Tabelle 1, und damit der als hoher Standard definierte Bereich zu verstehen. In **Tabelle 2** ist dieser Abschnitt noch einmal herauskopiert und hervorgehoben worden.

Zusammenfassung

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass unter „besenrein“ eine Staubmenge von 4 g/m² zu verstehen ist, wenn die modifizierte JADCA Methode als Messverfahren benutzt wird. Zusätzlich wurden drei Kategorien an Sauberkeit in Kanälen für verschiedene Staubmessverfahren eingeführt (Tabelle 1). Wartungsfirmen können so je nach Ausstattung und Mittel ein Verfahren auswählen, mit dem sie dann die Sauberkeit vor und nach dem Reinigen nachweisen können.

H 145

Literatur

[1] Müller, B.; K. Fitzner, V. Küchen, J. Lußky: Final report from Task 2 Maintenance: AIRLESS, Berlin March 2000.

[2] Küchen, V.: Konzentration an Staub und Mikroorganismen in Lüftungskanälen von Raumlufttechnischen Anlagen: Felduntersuchungen unter Einsatz unterschiedlicher Staubmeßverfahren Diplomarbeit: Technische Universität Berlin; (1998).

[3] VDI6022: Hygienebewusste Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung raumlufttechnischer Anlagen; Entwurf 1998.