



Belastung der Luft mit Staub und Pilzsporen während Abriss eines Krankenhausgebäudes

Walter Popp, Dorothea Hansen, Daniel Benner, Barbara Blahout
Krankenhaushygiene, Universitätsklinikum Essen, Hufelandstrasse 55, 45122 Essen

Einführung

Abrissarbeiten in Krankenhaushäusern werden wegen des vermuteten Risikos aerober Infektionen, insbesondere durch Schimmelpilze, kritisch gesehen. Ziel der Arbeit war es, das vom Abriss eines Gebäudes auf dem Gelände des Universitätsklinikums Essen ausgehende Infektionsrisiko durch Luftmessung der Partikel- und Pilzkonzentrationen abzuschätzen.

Methode

Wir bestimmten die Schimmelpilz-, Partikel- und Ultrafeinstaubkonzentrationen während des Abrisses eines dreistöckigen Gebäudes auf dem Gelände des Universitätsklinikums Essen zwischen November 2005 und März 2006 und verglichen diese mit denen von Kontrollmessungen, die wir ab April 2005 bis 2 Wochen vor Abrissbeginn durchführten. Die Messungen erfolgten während des Abrisses zweimal wöchentlich, sonst in wöchentlichem bis zweiwöchentlichem Abstand. Wir wählten insgesamt 7 Messorte: 5 im Freien in 1,50 m Höhe, 1 an einem Treppenhausfenster zwischen der 1. und 2. Etage eines benachbarten Gebäudes und 1 auf dem Balkon auf der 1. Etage eines benachbarten Gebäudes (Abb. 1). Die Entfernungen zwischen den verschiedenen Messorten und dem Abrissgebäude lagen zwischen 22 und 31 Metern. Zur Bestimmung der Kolonie-bildenden Einheiten (KBE) /m³ Luft sammelten wir mit dem MAS-100 (Merck) 100 l Luft auf Sabouraud Dextrose Nährböden und 50 l Luft auf DG 18 Nährböden, die aerob bei 37°C bzw. 22°C für 5 Tage bebrütet wurden. Die Partikelzählung erfolgte mit dem APC plus (Biotest). Wir bestimmten Ultrafeinstaub mit einer Partikelgröße zwischen 0,02 µm und 1 µm mit dem P-Trak Ultra fine Particle Counter (TSI).

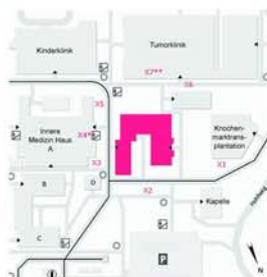


Abb. 1: Lageplan des Universitätsklinikums. Rot markiert ist das Gebäude, das abgerissen wurde, eingezeichnet (x) sind die Messorte.

Ergebnisse

Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 dargestellt. Während des Abrisszeitraums erfolgten die Messungen an 19 Tagen, während der Kontrollperiode an 18 Tagen. Bedingt durch den jahreszeitlichen Unterschied zwischen Abriss- und Kontrollzeitraum waren die Wetterbedingungen zwischen beiden Messperioden unterschiedlich (Abriss Temperatur 2°C, rel. Luftfeuchtigkeit 85%, Windgeschwindigkeit 4,3 m/s, Kontrollzeitraum Temperatur 13°C, relative Luftfeuchtigkeit 70 %, Windgeschwindigkeit 2,6 m/s). Die Feinstaubkonzentrationen und die Konzentrationen der Partikel $\geq 0,3 \mu\text{m}$, $\geq 0,5 \mu\text{m}$ und $\geq 1 \mu\text{m}$ waren während des Abrisses signifikant erhöht. Dagegen unterschieden sich die Konzentrationen der bei 37°C angezüchteten Schimmelpilze nicht von denen des Kontrollzeitraums, die Konzentration der bei 22°C gewachsenen Schimmelpilze war während des Abrisses signifikant niedriger.

Tab. 1:

Konzentration von Partikeln $\geq 0,3 \mu\text{m}$, $\geq 0,5 \mu\text{m}$, $\geq 1 \mu\text{m}$, $\geq 5 \mu\text{m}$, Ultrafeinstaub und Schimmelpilzen an den verschiedenen Messpunkten (Median).

Messpunkt		1	2	3	4*	5	6	7**
Entfernung vom Abriss (m)		22	24	31	24	27	25	27
Luftprobe								
Partikel $\geq 0,3 \mu\text{m} \times 10^3 / \text{m}^3$	Kontrolle	7871	7606	8302	8618	8168	10752	8785
	Abriss	13571	14072	14758	14034	13805	14556	14092
		p=0.003	p=0.001	p<0.001	n. s.	p=0.004	p=0.002	p<0.001
Partikel $\geq 0,5 \mu\text{m} \times 10^3 / \text{m}^3$	Kontrolle	1068	1100	1097	1207	1073	1382	1055
	Abriss	2956	3225	3317	3154	3168	3568	3052
		p<0.001						
Partikel $\geq 1 \mu\text{m} \times 10^3 / \text{m}^3$	Kontrolle	264	259	265	378	313	385	277
	Abriss	804	1049	1165	1051	883	1072	979
		p<0.001						
Partikel $\geq 5 \mu\text{m} \times 10^3 / \text{m}^3$	Kontrolle	1	1	2	4	2	2	2
	Abriss	1	1	2	3	1	1	1
		n. s.	n. s.	n. s.	p=0.036	n. s.	p=0.009	n. s.
Ultra - Feinstaub $\times 10^3 / \text{cm}^3$	Kontrolle	12	13	14	14	14	14	13
	Abriss	20	28	22	18	17	20	15
		p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p=0.003	p<0.001	p<0.001
Schimmelpilze bei 37°C KBE/m ³	Kontrolle	25	35	40	30	25	25	30
	Abriss	40	40	30	35	30	30	20
		n. s.						
Schimmelpilze bei 22°C KBE/m ³	Kontrolle	620	515	530	650	450	570	545
	Abriss	260	165	260	180	180	210	195
		p=0.008	p=0.007	p=0.009	p<0.001	p=0.001	p=0.009	p=0.007

*am Fenster eines benachbarten Krankenhausgebäudes

**auf dem Balkon eines benachbarten Krankenhausgebäudes

Diskussion

Während der Abrissarbeiten konnten wir eine Zunahme der Partikel- und Ultrafeinstaubkonzentrationen feststellen. In unserer Studie wurde das Gebäude zum Schutz der Umgebung mit Plastikfolie eingerüstet (Abb. 2). Das Gebäude wurde mit Hilfe eines Baggers schrittweise abgetragen. Es wurde versucht, die Staubbelastung durch Anfeuchten zu verringern (Abb. 3 u. 4). Entgegen der Erwartung konnten wir keinen Anstieg der Schimmelpilzkonzentrationen feststellen. Die Abrissarbeiten wurden im Winter durchgeführt, während unsere Kontrollmessungen im Sommer und Herbst erfolgten. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass das Infektionsrisiko durch Schimmelpilze bei größeren Abrissarbeiten häufig nicht höher ist als jenes durch jahreszeitliche Schwankungen der Schimmelpilzkonzentrationen in der Luft.

Abb. 2.



Abb. 2: Das mit Plastikfolie eingerüstete Gebäude

Abb. 3.



Abb. 3 u. 4: Abriss mit einem Bagger

Abb. 4.

