

# Luftkeimzahlen in Operationssälen mit verschiedenen Belüftungsanlagen<sup>1</sup>

H. J. Russenberger

Aus dem Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie der ETH Zürich

## Einleitung und Fragestellung

Kontaminierte Raumluft im Operationssaal stellt eine der möglichen Ursachen postoperativer Wundinfekte dar. Um diese Infektionsquelle auszuschalten, werden Belüftungsanlagen gebaut, welche den Operationsraum mit weitgehend keimfreier Luft versorgen. Mit den im folgenden beschriebenen Untersuchungen sollte abgeklärt werden, in welchem Maße sich die Luftkeimzahlen mit verschiedenen Belüftungsanlagen reduzieren lassen. Zu diesem Zweck führten wir in drei Operationssälen, welche uns als Modellfall dienen sollten, Luftkeimzahlbestimmungen vor, während und nach Operationen durch.

## Methoden und Durchführung der Untersuchungen

Zum Nachweis von Luftkeimen verwendeten wir *Slit Sampler* [1]. Mit diesem Apparat wird die Luft durch einen schmalen Schlitz angesaugt und auf eine Nährbodenplatte geblasen, welche sich direkt unter der Schlitzöffnung befindet und während einer Probenahme eine Umdrehung ausführt. In der Luft vorhandene Keime – respektive deren Träger – erfahren dabei eine hohe Beschleunigung und bleiben auf der Nährbodenoberfläche haften. Nach Bebrüten der Nährbodenplatte können durch Auszählen der gewachsenen Kolonien die Luftkeimzahlen ermittelt werden. Als *Nährboden* diente Blut-Agar, welcher bei 37 °C während 48 Stunden bebrütet wurde.

Messungen der Luftkeimzahlen erfolgten in folgenden Räumen:

**Operationssaal 1: keine Belüftungsanlage** (natürliche Belüftung durch Fenster und Türen).

**Operationssaal 2: konventionelle Belüftungs-**

<sup>1</sup> Kurzfassung eines Referates anlässlich der wissenschaftlichen Tagung der Schweizerischen Gesellschaft für Präventivmedizin, Genf, 22. Juni 1972.

**anlage; 12facher stündlicher Luftwechsel; Reinigung der Luft mittels Elektrofiltern.**

**Operationssaal 3: sogenannte Operationskabine mit turbulenzarmer Verdrängungsströmung (Laminar-Flow-Anlage).** In diesem Raum wird die mittels Absolutfiltern keimfrei gemachte Zuluft über die ganze Decke eingeblasen und am Boden nach allen Seiten wieder abgeführt; es herrscht eine gleichmäßige Strömungsgeschwindigkeit von 0,45 m/s. In der untersuchten Operationskabine wird ein etwa 600facher stündlicher Luftwechsel erreicht.

In den Operationssälen 1 und 2 erfolgten die Probenahmen 1–2 m vom Operationsfeld entfernt. Im Operationssaal 3 wurden die Probenahmen direkt im Wundbereich vorgenommen (Ansaugen der Luft durch einen Schlauch).

## Ergebnisse

Aus der Tabelle sind die Ergebnisse der Untersuchungen ersichtlich. Es sind *Durchschnittswerte von je 45 Probenahmen* mit den entsprechenden *Extremwerten* angegeben. In den Räumen 1 und 2 waren die Konzentrationen besonders hoch während der Operationsvorbereitungen sowie bei intensivem Betrieb (Röntgenaufnahmen). Im Raum 3 war die Luft praktisch keimfrei; das bedeutet, daß sämtliche Ausstreunungen rasch beseitigt wurden, wie dies verschie- dentlich in ähnlichen Untersuchungen gezeigt werden konnte [2].

Luftkeimzahlbestimmungen in drei verschiedenen Operationsräumen während Operationen

Raum	Belüftungs- anlage	Luftwechsel pro Stunde	Keime/m <sup>3</sup> Luft Durch- schnitt	Extrem- werte
1	keine	–	680	260–2935
2	konventionell	12	290	120–487
3	Laminar-Flow	600	0,5	0–7

Gesamthhaft zeigen die Untersuchungen, daß mit wirksamen Belüftungsanlagen ganz erhebliche Reduktionen der Luftkeimzahlen erzielt werden können. Offen bleibt jedoch noch die Frage, in welchem Maße dies auch zu einer Senkung postoperativer Wundinfektionen führt [3].

*Literatur*

[1] *Wanner H. U.*: Nachweis und Beseitigung von Mikroorganismen in der Luft. Neue Zürcher Zeitung, Beilage Technik, Nr. 366, 9.8.71.

[2] *Corriel L. L., Blakemore W. S., McGarrity G. J.*: Medical Applications of Dust-Free-Rooms. J. Amer. Med. Ass. 203, 1038-1046 (1968).

[3] *Whitcomb J. G.*: The Role of Laminar Airflow in Hospitals: A Case History. Contamination Control X, 9/10, 13-17 (1971).

Adresse des Autors:

*H. J. Russenberger*, Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie der ETH Zürich, Clausiusstraße 25, 8006 Zürich.