

Raumlüftung in Industriehallen

Thermikströmung in Industriehallen

Werden in Produktionshallen und Werkstätten Maschinen betrieben, deren Oberflächen im Vergleich zur umgebenden Luft eine erhöhte Temperatur aufweisen, führt dies zu aufwärts gerichteten Luftströmungen (Thermikströme). Abbildung 1 zeigt die Thermikströmung oberhalb von Werkzeugmaschinen.

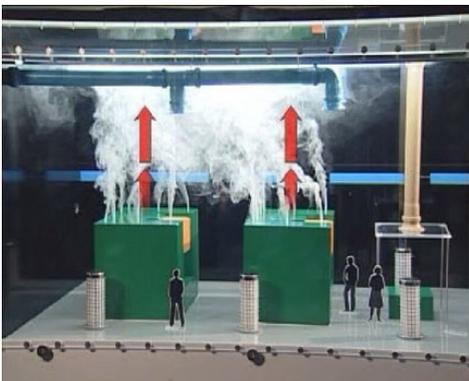


Abbildung 1: Darstellung der Thermikströmung in einem Strömungsmodell (Videoausschnitt)

Ohne Raumlüftung bildet sich durch die Thermikströme eine Zirkulationsströmung aus, die dazu führt, dass ein großer Teil der aufwärts strömenden Lasten wieder nach unten in den Arbeitsbereich geführt werden (Abbildung 2). Eine Abführung der Thermikströme im Deckenbereich verhindert in der Regel diese Zirkulationsströmung nicht, da im bodennahen Bereich durch den Thermikstrom ein Luftdefizit entsteht und sich dadurch eine Zirkulationsströmung im unteren Raumbereich einstellt. Eine ungeeignete Luftführung kann sogar die Rückströmung von Lasten begünstigen, wenn z. B. die Zuluft von der Decke (Abbildung 3) oder von der Seite her (Abbildung 4) in den Raum eingebracht wird (Mischlüftung). Die Folge ist, dass sich aufsteigender Rauch bzw. Gefahrstoffe im gesamten Raum bis in den Bodenbereich verteilen (Abbildung 5).

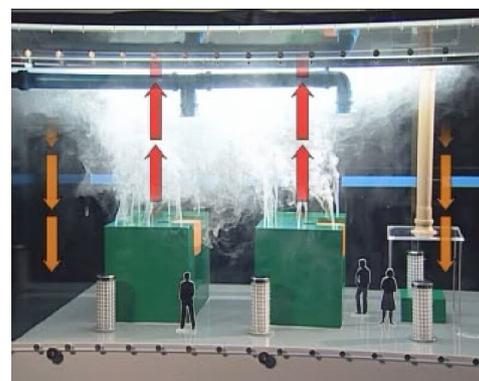
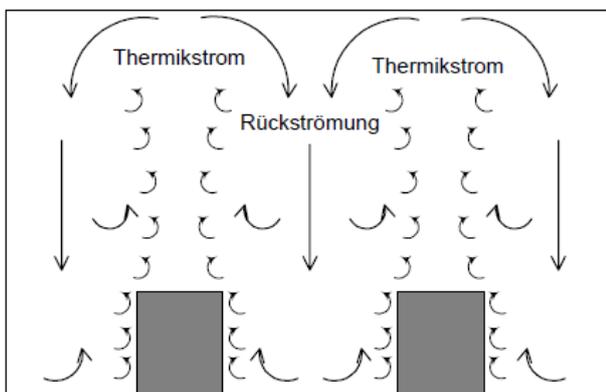


Abbildung 2: Thermikströme an warmen Oberflächen (links Schema, rechts Strömungsmodell)

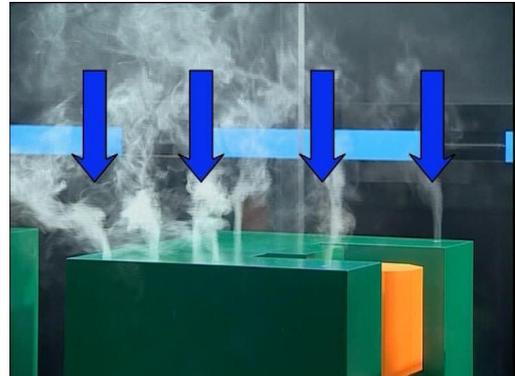
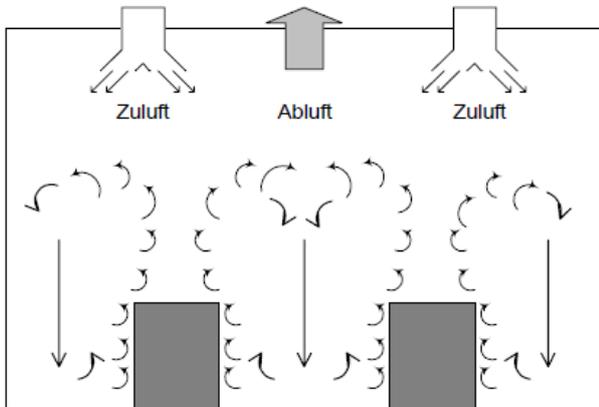


Abbildung 3: Störung des Thermikstroms bei Zuluft von der Decke (Mischlüftung) (links Schema, rechts Strömungsmodell)

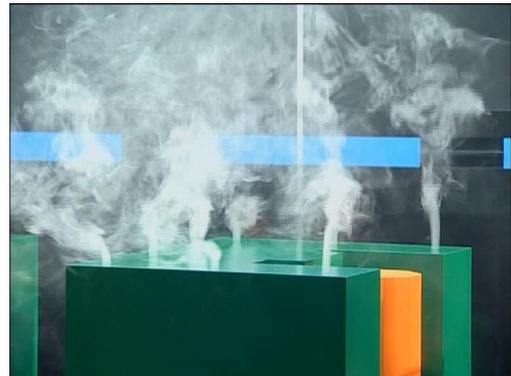
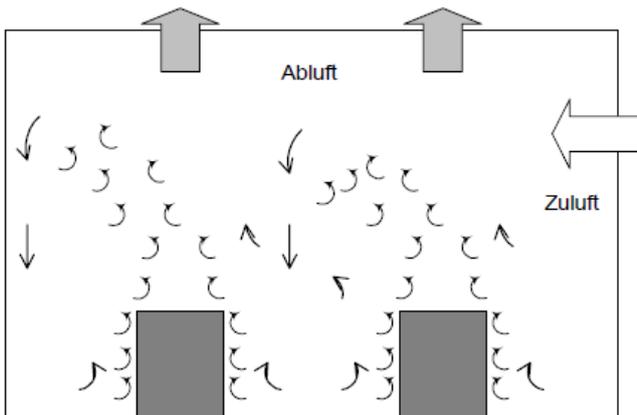


Abbildung 4: Störung des Thermikstroms bei Zuluft von der Seite (links Schema, rechts Strömungsmodell)



Abbildung 5: Verteilung von Gefahrstoffen im Raum bei Luftführung wie in Abbildungen 3 und 4

Schichtlüftung

Um Rückströmungen zu vermeiden, muss die im Thermikstrom aufsteigende Luft im bodennahen Bereich ersetzt werden (Druckausgleich). Diese Art der Luftführung wird allgemein als Schichtlüftung bezeichnet. Das Kennzeichen dieser Schichtlüftung ist, dass die Zuluft so zugeführt wird, dass die Thermikströmungen ungestört bleiben und ein Luftausgleich im Arbeitsbereich erfolgt. Man benötigt hierzu eine impulsarme Zuluftströmung, die je nach Anordnung der Luftdurchlässe auf verschiedene Weise erreicht werden kann:

- Luftdurchlässe im Boden (Abbildung 6)
- Luftdurchlässe im Arbeitsbereich (Abbildung 7):

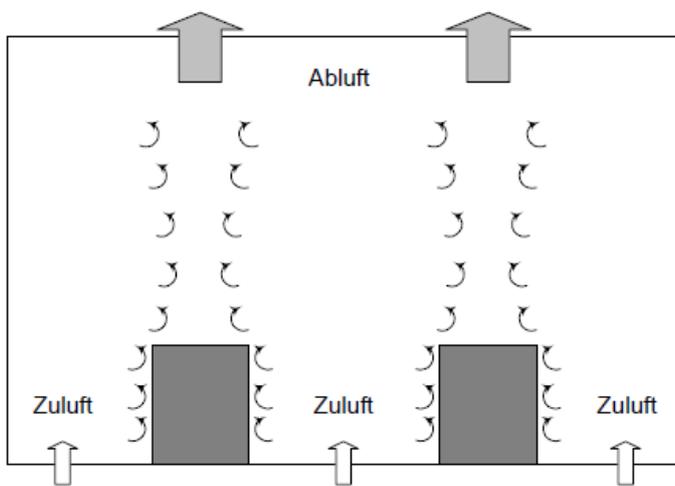


Abbildung 6: Zuluft vom Boden aus (links Schema, rechts Strömungsmodell)

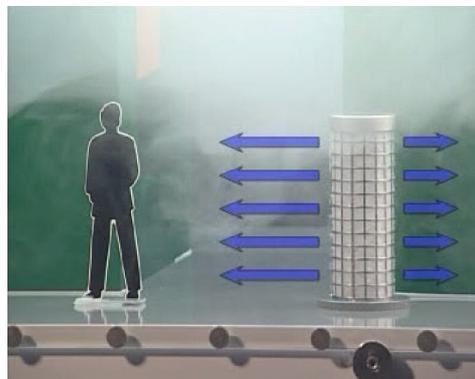
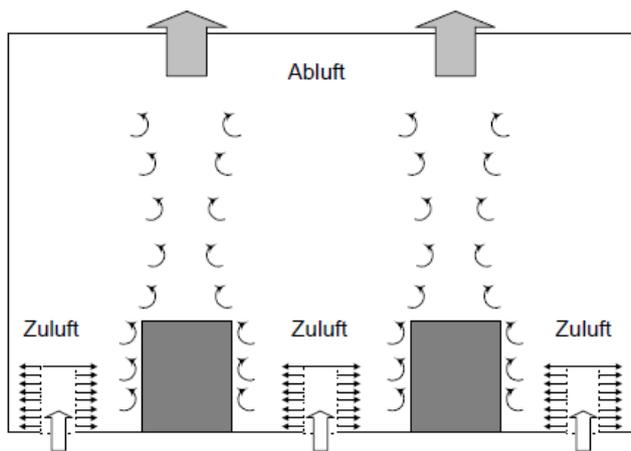


Abbildung 7: Zuluft im Bodenbereich (Schema Schichtlüftung links, rechts Strömungsmodell)

In der Industrie lassen sich Luftdurchlässe im Boden in der Regel nicht einrichten. Verbreitet sind Anordnungen von Luftdurchlässen im Arbeitsbereich in Bodennähe (Abbildung 7).

Abbildung 8 zeigt einen Vergleich zwischen der herkömmlichen Mischlüftung (rechts) und der Schichtlüftung (links).

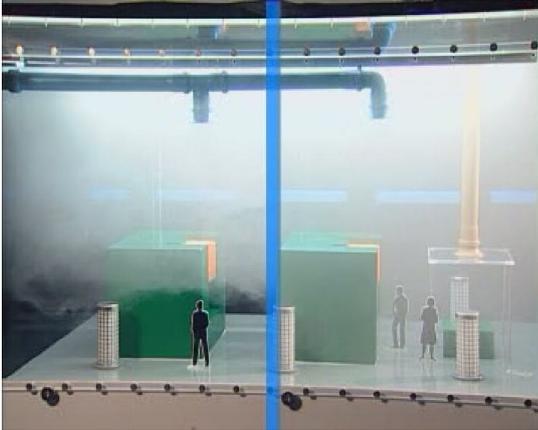


Abbildung 8: Vergleich der Misch- und Schichtlüftung (linke Bildhälfte Schichtlüftung, rechte Bildhälfte Mischlüftung)

Die beschriebenen Luftführungen werden in einem [Video](#) (Dauer ca. 3 Minuten, 10 MB) illustriert.

Beispiele für Anordnungen der Durchlässe

Das Strömungsbild eines beispielhaften Quellluftdurchlasses zeigt Abbildung 9. Durch Rauch wurde hier die ausströmende Luft sichtbar gemacht.



Abbildung 9: Strömungsbild an einem Quellluftdurchlass

Die Anordnung der Durchlässe erfolgt in der Regel an Wänden und an Säulen, sie sind gegen Beschädigungen zu schützen (Abbildung 10).



Abbildung 10: Anordnung der Quellluftdurchlässe

Je nach räumlicher Situation können Quellluftdurchlässe auch freistehend angeordnet werden (Abbildung 11).



Abbildung 11: Freistehende Quellluftdurchlässe

Die verschiedenen Fachfirmen für Lüftungstechnik können zahlreiche Referenzanlagen nennen.

Autorin: Dr. Simone Peters,
Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA),
Sankt Augustin