

## 12 Raumluchtströmung, Luftdurchlässe – Anlagenbeispiele

BERND BOITING, BERNDT HÖRNER

Verwendete Normen und Richtlinien:

DIN EN 13779: Lüftung von Nichtwohngebäuden September 2007

DIN EN 15251: Eingangsparameter für das Raumklima August 2007

DIN EN ISO 7730: Ergonomie der thermischen Umgebung Mai 2006

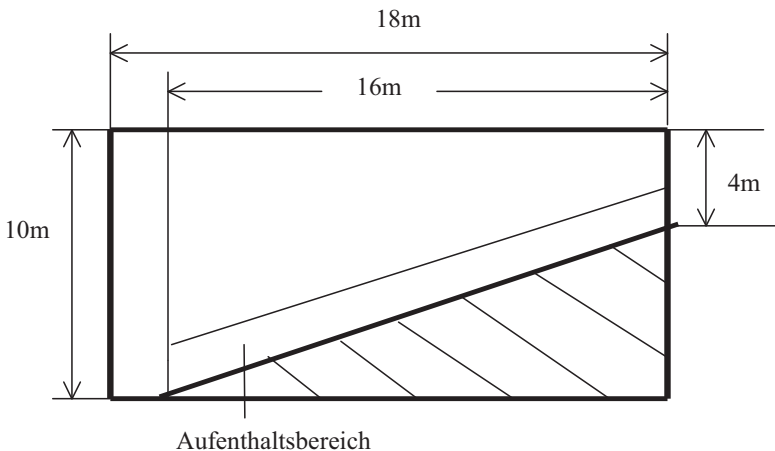
VDI 3804: Raumluftechnik – Bürogebäude (VDI-Lüftungsregeln) März 2009

VDI 2081, Blatt 1: Geräuscherzeugung und Lärminderung in Raumluftechnischen Anlagen Juli 2001

### Aufgabe 12.1:

**Entwerfen Sie im Rahmen der Vorplanung die Kühlung eines Kinosaales mit ansteigenden Sitzreihen und folgenden Vorgaben:**

- Nur-Luft-Anlage mit maschineller Lüftung
- Raumlufanforderung IDA 2
- Personenbelegung: max. 220 Personen
- maximale trockene Kühllast: 17,4 kW incl. Personen
- Breite: 13 m, Tiefe = 18 m
- Raumhöhe vorne: 10 m, hinten: 4 m (s. Skizze)



Skizze Kinosaal

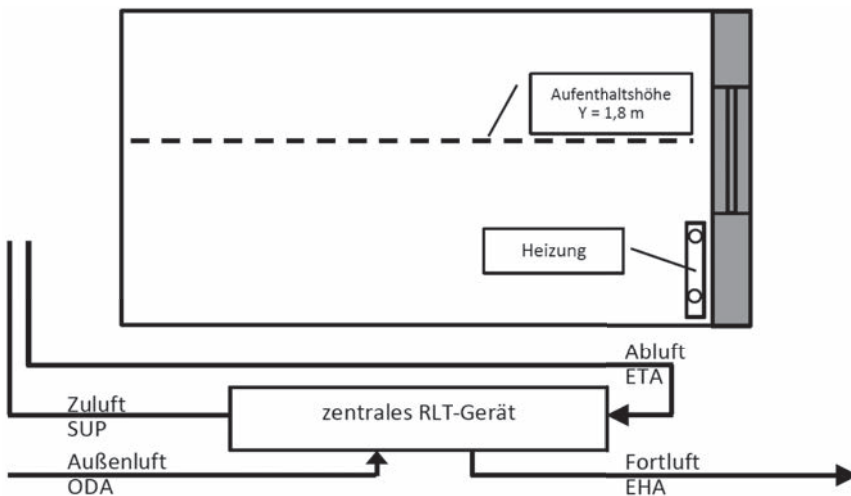
- Ermitteln Sie zunächst überschlägig den Zuluftvolumenstrom bei 8 K Untertemperatur der Zuluft und vergleichen Sie diesen mit dem Mindest-Außenluftstrom nach DIN EN 13779.
- Wählen Sie das Lüftungssystem und die Luftdurchlässe.
- Weisen Sie die Zugfreiheit im Aufenthaltsbereich nach. Bestimmen Sie insbesondere am kritischen Ort die Strahlachsengeschwindigkeit, die Temperatur in der Strahlachse und die Ablenkung des Strahls von der Horizontalen.

### Aufgabe 12.2:

**Entwerfen Sie für eine Vorplanung ein Mischluftsystem für ein Bürogebäude. Dabei sollen sowohl Einzelbüros wie auch Großraumbüros berücksichtigt werden.**

Im Rahmen einer ersten Vorplanung werden folgende Vorgaben gemacht:

- Systemauswahl auf der Basis der VDI 3804
- Nur-Luft-Anlage mit zentraler maschineller Lüftung
- Raumlufqualitätsanforderung IDA 2
- Personenbelegung: 0,1 Personen pro 1 m<sup>2</sup>
- flächenspezifische trockene Kühllast  $\dot{q}_{tr} = 75 \text{ W/m}^2$  incl. Personen
- Einzelbüros: Breite = 4 m, Tiefe = 5 m
- Raumhöhe: 3,0 m
- Wärmebedarf während der Heizperiode wird über PWW-Heizungssystem in Verbindung mit Radiatoren abgedeckt
- alle Bürobereiche werden mit einem Standarddeckensystem im Rastermaß 625 mm × 625 mm ausgestattet



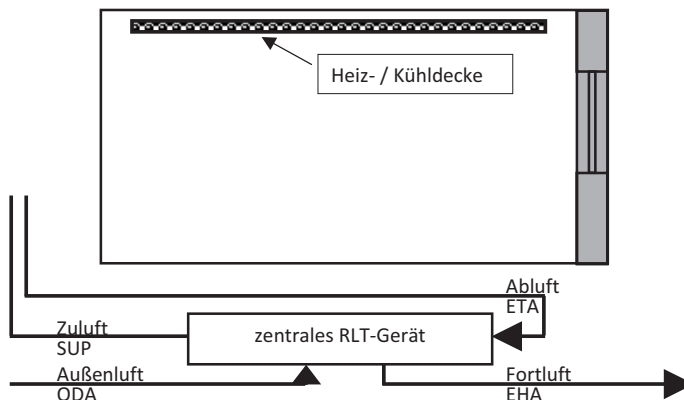
Skizze Bürogebäude, Mischluftsystem

**Aufgabe 12.3:**

**Entwerfen Sie ein Quellluftsystem für ein Bürogebäude. Dabei sollen sowohl Einzelbüros wie auch Großraumbüros berücksichtigt werden.**

Im Rahmen der Planung werden folgende Vorgaben gemacht:

- Systemauswahl auf der Basis der VDI 3804
- zentrale maschinelle Lüftung mit konstantem Zuluftvolumenstrom
- Raumluftqualitätsanforderung IDA 2
- Personenbelegung: 0,1 Personen pro  $1 \text{ m}^2$
- flächenspezifische trockene Kühllast  $75 \text{ W/m}^2$  incl. Personenlast
- flächenspezifische Heizlast  $20 \text{ W/m}^2$
- Einzelbüros: Breite = 4 m, Tiefe = 5 m
- Raumhöhe: 3,0 m
- Abdeckung der Kühllast und der Heizlast anteilig über Heiz-, Kühldecke (Strahlungsdecke)



Skizze Bürogebäude, Quellluftsystem

**Aufgabe 12.4:**

**In einer Fabrikhalle soll in der Aufenthaltszone Verdrängungsströmung realisiert werden.**

Die Trennschicht zum Bereich der Rückströmung soll 2,5 m über einer beheizten horizontalen rechteckigen Arbeitsplatte ( $2 \times 3,5 \text{ m}$ ) liegen. Welcher Zuluftvolumenstrom ist dazu erforderlich, wenn die Raumlufttemperatur  $27 \text{ }^\circ\text{C}$  und die Oberflächentemperatur der Platte  $50 \text{ }^\circ\text{C}$  betragen? Rechnen Sie mit einem konvektiven Wärmeübergangskoeffizienten Platte/Luft  $\alpha_K = 5,0 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ .