

## Lüftungsanlage für Technikhalle

**Stichwörter:** Lüftungsanlage; Zugscheinungen

**Streitpunkt:** Zugscheinungen am Arbeitsplatz

### **G U T A C H T E N** (Kurzfassung)

**Gegenstand der Untersuchung** ist eine Lüftungsanlage für eine Technikhalle.

**Anlass der Untersuchung** sind Beschwerden der in der Halle Beschäftigten über Zugscheinungen am Arbeitsplatz.

**Fazit des Gutachtens:**

An mehreren Arbeitsplätzen wurden die Strömungsgeschwindigkeiten und mittels Rauchversuchen die Strömungsrichtungen ermittelt. Die Messungen ergaben keine Auffälligkeiten. Alle Werte lagen im zulässigen Bereich.

Das ausführliche Gutachten finden Sie umseitig.

# Lüftungsanlage für Technikhalle

**Stichwörter:** Lüftungsanlage; Zegerscheinungen

**Streitpunkt:** Zegerscheinungen am Arbeitsplatz

## GUTACHTEN

### 1. Grundlagen des Gutachtens

Es liegen zugrunde:

- Die Beauftragung des Unterz. zur Erstattung eines Gutachtens durch die Auftraggeberin,
- das Ergebnis des Ortstermins, zusammengefasst im Schreiben des Unterz. an die Auftraggeberin (s. Anlage),
- das Ergebnis der messtechnischen Untersuchungen, zusammengefasst in beigefügtem Protokoll (s. Anlage),
- die DIN 1946 Teil 2 Raumluftechnik, gesundheitstechnische Anforderungen, speziell Abs. 4.1.4 Luftgeschwindigkeit,
- die DIN EN 13779 Lüftung von Nichtwohngebäuden, speziell Abs. 6.3.4 Luftgeschwindigkeit und Zugluftrisiko.

### 2. Anlass der Begutachtung

Anlass der Begutachtung sind Beanstandungen von Mitarbeitern über Zegerscheinungen am Arbeitsplatz. Diese sollen verstärkt in der kalten Jahreszeit, aber auch in der übrigen Zeit auftreten.

### 3. Messumfang, Messverhältnisse, Messausstattungen und Messgeräte, Messablauf und Messergebnisse

Hierzu wird auf das beigefügte Protokoll der messtechnischen Untersuchungen verwiesen (s. Anlage 1). Auf Einzelheiten wird im Folgenden nicht mehr eingegangen. Die Ergebnisse werden nachstehend ausgewertet.

### 4. Erläuterungen zum Messablauf, zur Messtechnik und Vorgehensweise

#### 4.1 Messreihen

Die Messungen gliedern sich in die

- Messreihe 1
- und die Messreihe 2

gemäß den beiden untersuchten Arbeitsplätzen.

Die Messreihe 1 betrifft somit den Arbeitsplatz 1, die Messreihe 2 den Arbeitsplatz 2. Deren ungefähre Lage ist in den beigefügten Grundriss / (Anlage 2) eingetragen. Eine Ansicht der Arbeitsplätze, deren Umgebung und die Anordnung der Messgeräte zeigen die ebenfalls beigefügten Lichtbilder (Anlagen 3).

#### 4.2 Messstellen

Jedem Arbeitsplatz sind mehrere, mit Nummern versehene, Messstellen zugeordnet. Die Messstelle 1 stellt den Arbeitsplatz selbst dar. Die Messstellen 2 bis 4 reihen sich um die Messstelle 1 im gleichmäßigen Abstand von 35 cm unter 90° an, die Messstelle 5 befindet sich ca. 1 m hinter dem Arbeitsplatz. Die Messstellenhöhe betrug 1,5 und 2 m, überwiegend 1,5 m.

An den Messstellen wurden folgende Messgeräte angebracht: Der Fühler des Raumströmungsmessgerätes, ein Quecksilberthermometer und der Fühler eines elektronischen Thermo-Hygrometers. Der Fühler für die Raumströmung besteht aus einem empfindlichen Hitzdrahtthermometer, das mit dem Auswertegerät verbunden ist. Die Integrationszeit je Messung betrug 200 s

Zur Simulation der Körperwärme diente ein etwa in Kopfhöhe angebrachter Wärmekopf. Die Wärmeleistung betrug 100 W. Die Messungen fanden mit und ohne eingeschalteten Wärmekopf statt.

Bei den Messungen ohne Wärmekopf war zu prüfen, ob und in welchem Maß ein Einfluss der Körperwärme auf die Raumströmung stattfindet. Dies deshalb, weil bei den Klagen vorgebracht wurde, es erfolgten Fallströmungen, die zu den Zugerscheinungen führten.

An jedem Arbeitsplatz wurde eine Rauchprobe durchgeführt. Dabei wurde der Arbeitsplatz vollständig eingenebelt, das Nebelgerät abgestellt und die sich einstellende Luftströmung im Hinblick auf Richtung und Stärke beobachtet. Vor allem ging es dabei darum, Fallströmungen zu erkennen.

In nachstehende Tabelle sind die Unterscheidungsmerkmale der einzelnen Messungen eingetragen.

Mess-Reihe	Messstelle Arbeitsplatz +Umbg.	Messung Nr.	Messung		Messhöhe	
			mit Wärmekopf	ohne Wärmekopf	1,5 m	2,0 m
1	x	1	x		x	
1		2	x		x	
1	x	3		x	x	
1		4		x	x	
1	x	5	x			x

1	Rauchversuch	-	x	x
2	x	6	x	x
2	x	7	x	x
2	Rauchversuch	-	x	x

### 4.3 Messgrößen

Hierzu sei auf das Protokoll der messtechnischen Untersuchungen verwiesen (Anlage 1). Ergänzend sei ausgeführt:

- $U_{\text{mean}}$  stellt die mittlere Luftgeschwindigkeit an der Messstelle dar,
- $U_{\text{RMS}}$  stellt die Standardabweichung des Momentanwertes der Luftgeschwindigkeit dar,
- $U_{\text{RMS}}/U_{\text{mean}}$  ergibt den Turbulenzgrad  $T_u$ , der nach Norm die kennzeichnende Größe dafür darstellt, welche Luftgeschwindigkeit in Abhängigkeit der Lufttemperatur nicht überschritten werden darf, damit die Strömungsverhältnisse im Behaglichkeitsbereich liegen.

Je höher der Turbulenzgrad, desto niedriger ist die max. zulässige Luftgeschwindigkeit (und umgekehrt). Gemäß DIN 1946 Teil 2 ergibt sich z.B. für 24°C folgende Zuordnung:

- Turbulenzgrad 40%: max. Luftgeschwindigkeit 0,16 m/s
- Turbulenzgrad 20%: max. Luftgeschwindigkeit 0,21 m/s
- Turbulenzgrad 50%: max. Luftgeschwindigkeit 0,28 m/s.

Die DIN EN 13779 weist z.B. für Temperaturen von 22 und 24°C folgende üblichen Geschwindigkeiten aus:

- 22°C: 0,11 bis 0,18 m/s
- 24°C: 0,13 bis 0,21 m/s.

## **5. Auswertung der Messergebnisse**

Zugrunde liegen die im vorgehen. Protokoll angegebenen Messergebnisse. Die Auswertung erfolgt im Hinblick auf vorgenannte Normwerte. Die zugehörigen Diagramme sind als Anlagen 4.1 bis 4.7 beigelegt. Entsprechend den Normangaben werden die Luftgeschwindigkeiten in m/s und nicht gemäß der Auswertung durch das Messgerät, in cm/s angegeben.

### 5.1 Messergebnisse

*Die Messergebnisse werden im Folgenden tabellarisch aufgeführt.*

## 5.2 Rauchversuche

An keinem Arbeitsplatz konnten Auffälligkeiten der Raumströmung festgestellt werden. Sowohl mit als auch ohne eingeschaltetem Wärmekopf war eine gleichmäßige Aufwärtsbewegung festzustellen. Fallströmungen waren nicht, auch nicht ansatzweise, zu erkennen. Da die Messungen zwar die Geschwindigkeitswerte, jedoch nicht die Strömungsrichtungen ausweisen, bestätigen die Rauchversuche, dass eine vorwiegend vertikale Strömung besteht.

## 5.3 Zusammenfassung

Alle Werte liegen im zulässigen Bereich. Die maximal zulässigen Luftgeschwindigkeiten werden meist unterschritten, nie überschritten. Die Luftströmung ist gleichmäßig nach oben gerichtet. Fallströmungen sind nicht feststellbar.

## **6. Folgerungen**

Die Messungen ergeben keine Auffälligkeiten. Die Beanstandungen sind messtechnisch nicht nachvollziehbar.

Evtl. könnten die Messungen im Winter wiederholt werden, da hierbei die Beanstandungen verstärkt auftreten sollen.