

# DIN EN 16211:2015-09 (D)

## Lüftung von Gebäuden - Luftvolumenstrommessung in Lüftungssystemen - Verfahren; Deutsche Fassung EN 16211:2015

---

Inhalt	Seite
Vorwort .....	4
1 Anwendungsbereich .....	5
2 Normative Verweisungen .....	5
3 Begriffe und Symbole .....	5
3.1 Begriffe .....	5
3.2 Symbole .....	5
4 Grundsätze und Einflussparameter .....	6
4.1 Hydraulischer Durchmesser .....	6
4.2 Strömungsstörungen .....	7
4.3 Luftdichte, $\rho$ .....	7
4.4 Dynamischer Druck, $p_d$ .....	7
4.5 Korrekturen für die Luftdichte, $\rho$ .....	7
5 Fehlerquellen .....	8
5.1 Allgemein .....	8
5.2 Systematische Fehler .....	9
5.3 Zufallsfehler .....	10
6 Messunsicherheit .....	10
6.1 Gesamte Messunsicherheit .....	10
6.2 Standardunsicherheit des Messgerätes, $u_1$ .....	10
6.3 Standardunsicherheit des Verfahrens, $u_2$ .....	11
6.4 Standardunsicherheit der Ablesung, $u_3$ .....	11
6.5 Erweiterte Messunsicherheit, $U_m$ .....	11
7 Anforderungen an die Messung .....	12
7.1 Anforderungen an die Messung und Korrektur .....	12
7.2 Messungen mit einem Druckmessgerät (Manometer) .....	12
7.3 Messungen mit einem Anemometer .....	13
7.4 Messungen mit dem Prandtl-Rohr .....	13
7.5 Messung von Temperatur und Luftdruck .....	13
7.6 Mittelwertberechnung des Messsignals .....	13
8 Verfahren zur Messung von Luftvolumenströmen in Luftleitungen — ID-Verfahren .....	13
8.1 Empfohlene Verfahren .....	13
8.2 Punktmessungen der Geschwindigkeit mit einem Prandtl-Rohr – (Verfahren ID 1) oder einem Anemometer (Verfahren ID 2) .....	14
8.2.1 Beschreibung des Verfahrens .....	14
8.2.2 Am Ort der Messung durchzuführende Vorbereitungen .....	15
8.2.3 Durchführung der Messung .....	18
8.2.4 Korrektur von gemessenen Werten und Berechnung des Luftvolumenstroms .....	19
8.2.5 Standardunsicherheit des Verfahrens .....	20
8.3 Ortsfeste Geräte für die Volumenstrommessung – Verfahren ID 3 .....	21
8.3.1 Beschreibung des Verfahrens .....	21
8.3.2 Vorbereitung der Messungen – Prüfeinrichtung .....	21
8.3.3 Messverfahren .....	21
8.3.4 Korrektur von gemessenen Werten .....	21
8.3.5 Standardunsicherheit des Verfahrens .....	22
8.4 Indikatorgas-Messung – Verfahren ID 4 .....	22

8.4.1	Beschreibung des Verfahrens.....	22
8.4.2	Prüfeinrichtung.....	22
8.4.3	Berechnung des Luftvolumenstroms.....	23
8.4.4	Standardmessunsicherheit.....	24
8.4.5	Bedingungen für ein homogenes Mischen von Indikatorgas.....	24
9	Verfahren zur Messung von Luftvolumenströmen für Zuluftdurchlässe – ST-Verfahren.....	25
9.1	Überblick über die empfohlenen Verfahren.....	25
9.2	Messung des Referenzdrucks – Verfahren ST 1.....	26
9.2.1	Einleitung.....	26
9.2.2	Prüfeinrichtung.....	27
9.2.3	Korrektur von gemessenen Werten.....	27
9.2.4	Standardunsicherheit des Verfahrens.....	27
9.3	Das Beutel-Verfahren – Verfahren ST 2.....	27
9.3.1	Beschreibung des Verfahrens.....	27
9.3.2	Grenzen.....	28
9.3.3	Prüfeinrichtung.....	28
9.3.4	Vorbereitung.....	28
9.3.5	Messung.....	28
9.3.6	Korrektur von gemessenen Werten.....	29
9.3.7	Standardunsicherheit des Verfahrens.....	29
9.4	Messungen mit Strömungshaube – Verfahren ST 3.....	29
9.4.1	Einleitung.....	29
9.4.2	Prüfeinrichtung.....	29
9.4.3	Messungen.....	30
9.4.4	Korrektur von gemessenen Werten.....	31
9.4.5	Standardunsicherheit des Verfahrens.....	31
10	Verfahren für Abluftdurchlässe – ET-Verfahren.....	31
10.1	Empfohlene Verfahren.....	31
10.2	Messung des Referenzdrucks am Abluftdurchlass – Verfahren ET 1.....	32
10.2.1	Beschreibung des Verfahrens.....	32
10.2.2	Grenzen.....	33
10.2.3	Prüfeinrichtung.....	33
10.2.4	Korrektur von gemessenen Werten.....	33
10.2.5	Standardunsicherheit des Verfahrens.....	33
10.3	Messung unter Verwendung einer Strömungshaube – Verfahren ET 2.....	33
10.3.1	Einleitung.....	33
10.3.2	Prüfeinrichtung.....	34
10.3.3	Messungen.....	35
10.3.4	Korrektur von gemessenen Werten.....	35
10.3.5	Standardunsicherheit des Verfahrens.....	35
Anhang A (normativ)	Unsicherheiten.....	36
A.1	Berechnungsbeispiele.....	36
A.2	Zusammengesetzte Unsicherheiten.....	37
A.3	Anwendungsbeispiele.....	37
Literaturhinweise	.....	38