

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, ρ	7
4.4 Dynamischer Druck, p_d	7
4.5 Korrekturen für die Luftdichte, ρ	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