

# DIN EN ISO 16911-2:2013-06 (D)

## Emissionen aus stationären Quellen - Manuelle und automatische Bestimmung der Geschwindigkeit und des Volumenstroms in Abgaskanälen - Teil 2: Kontinuierliche Messverfahren (ISO 16911-2:2013); Deutsche Fassung EN ISO 16911-2:2013

---

Inhalt	Seite
Vorwort .....	4
Einleitung .....	5
1 Anwendungsbereich .....	6
2 Normative Verweisungen .....	6
3 Begriffe .....	6
4 Symbole und Abkürzungen .....	9
4.1 Symbole .....	9
4.2 Abkürzungen .....	10
5 Grundlagen .....	11
5.1 Allgemeines .....	11
5.2 Bedeutung der Verringerung systematischer Messabweichungen .....	11
5.3 Bezug zu EN 14181 .....	12
6 Eignungsprüfung, Qualitätssicherungsstufe-1-Daten .....	12
6.1 Einleitung .....	12
6.2 Anforderungen an das Messverfahren .....	13
6.3 Volumenstrom-Referenzmaterial oder -Referenzverfahren .....	13
6.4 Qualitätssicherungsstufe 1 Berechnung .....	14
6.5 Geschwindigkeits-Kontrollpunkte und Qualitätssicherungsstufe 3 .....	15
7 Auswahl des Einbauorts der automatischen Messeinrichtung (AMS) .....	15
7.1 Allgemeines .....	15
7.2 Auswahl auf der Grundlage einer Voruntersuchung .....	16
7.3 Auswahl auf der Grundlage eines prognostizierbaren Strömungsprofils .....	16
7.4 Qualifizierung der Kalibrierung der automatischen Messeinrichtung durch ein Qualitätssicherungsstufe-2-(QAL2) Verfahren vom Typ 2 .....	16
7.5 Messöffnungen und Messbühnen .....	17
8 Voruntersuchung des Strömungsprofils .....	17
8.1 Allgemeines .....	17
8.2 Voruntersuchung durch Messung .....	18
8.3 Voruntersuchung durch numerische Strömungsmechanik (CFD) .....	19
8.4 Anleitung zur Auswahl der automatischen Messeinrichtung .....	19
8.5 Anforderungen für Qualitätssicherungsstufe 2 .....	20
9 Kalibrierung und Validierung der automatischen Messeinrichtung (Qualitätssicherungsstufe 2 und jährliche Funktionsprüfung) .....	20
9.1 Auswahl der Kalibriermethode .....	20
9.2 Auswahl der Kalibriermethode, wenn Berechnungsverfahren eingesetzt werden .....	21
9.3 Kalibrierverfahren .....	21
9.4 Funktionsprüfungen .....	21
9.5 Vergleichsmessungen mit einem Standardreferenzmessverfahren .....	21
9.6 Wandeffekte .....	23
9.7 Kalibrierung von Volumenstrommesseinrichtungen mit der Indikatorlaufzeitmethode .....	23
9.8 Datenauswertung .....	23
9.9 Kalibrierfunktion des automatischen Messsystems und dessen Gültigkeit .....	23
9.10 Berechnung der Variabilität .....	24

9.11	Prüfung der Variabilität und jährlichen Funktionsprüfung der Gültigkeit der Kalibrierfunktion .....	24
9.12	Prüfung von $R^2$ .....	24
9.13	Bericht über Qualitätssicherungsstufe 2 (QAL2) und jährliche Funktionsprüfung (AST) .....	25
10	Dokumentation bei Inbetriebnahme.....	25
11	Fortlaufende Qualitätssicherung während des Betriebs (Qualitätssicherungsstufe 3).....	25
12	Beurteilung der Messunsicherheit bezüglich des Volumenstroms .....	25
Anhang A (informativ) Beispiel für die Berechnung der Kalibrierfunktion (Daten aus Prüfreihe in Kopenhagen und Wilhelmshaven) .....		26
Anhang B (informativ) Merkmale von Strömungsprofilen .....		38
Anhang C (informativ) Bestimmung von Messpunkten und/oder -pfaden.....		43
Anhang D (normativ) Behandlung einer polynomischen Kalibrierfunktion.....		47
Anhang E (normativ) $k_v(N)$ - und $t_{0,95(N-1)}$ -Werte .....		48
Anhang F (informativ) Beispiel für eine Voruntersuchungs-Messung .....		49
Anhang G (informativ) Numerische Volumenstrommechanik .....		56
Anhang H (informativ) Anwendung der Messgeräte für die Laufzeittechnik auf der Grundlage von moduliertem Laserlicht .....		61
Anhang I (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Internationalen Norm und den grundlegenden Anforderungen von EU-Richtlinien.....		62
Literaturhinweise .....		63