

# DIN EN ISO 9300:2023-11 (D)

## Durchflussmessung von Gasen mit Venturidüsen bei kritischer Strömung (ISO 9300:2022); Deutsche Fassung EN ISO 9300:2022

---

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
Vorwort.....	5
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe.....	7
4 Symbole und Abkürzungen.....	13
5 Grundgleichungen.....	17
5.1 Gasverhalten.....	17
5.1.1 Isentroper Prozess.....	17
5.1.2 Zustandsgleichung.....	17
5.2 Isentrope Strömung eines idealen Gases.....	17
5.2.1 Strömungsquerschnitt.....	17
5.2.2 Statischer Druck.....	17
5.2.3 Statische Temperatur.....	17
5.3 Theoretische Variablen am kritischen Punkt.....	17
5.3.1 Allgemeines.....	17
5.3.2 Kritischer Druck.....	18
5.3.3 Kritische Temperatur.....	18
5.3.4 Kritische Dichte.....	18
5.3.5 Kritische Geschwindigkeit.....	18
5.4 Theoretischer Massendurchfluss.....	18
5.4.1 Allgemeines.....	18
5.4.2 Theoretischer Massendurchfluss eines idealen Gases.....	18
5.4.3 Theoretischer Massendurchfluss eines realen Gases.....	19
5.5 Massendurchfluss.....	19
6 Allgemeine Anforderungen.....	19
7 Anwendungen, für die das Messverfahren geeignet ist.....	20
8 CFNs.....	20
8.1 Allgemeine Anforderungen an beide CFN-Normausführungen.....	20
8.1.1 Allgemeines.....	20
8.1.2 Werkstoffe.....	21
8.1.3 Engstelle und Halsteil.....	21
8.1.4 Diffusor.....	21
8.2 Anforderungen an die CFN-Normausführungen.....	22
8.2.1 CFN mit Toroidhals.....	22
8.2.2 CFN mit Toroidhals.....	22
8.2.3 CFN mit Zylinderhals.....	23
9 Einbauanforderungen.....	25
9.1 Allgemeine Anforderungen an beide Normkonfigurationen.....	25
9.1.1 Normkonfigurationen.....	25
9.1.2 Druckentnahme im Einlaufrohr.....	25
9.1.3 Druckentnahme am Auslaufrohr.....	26
9.1.4 Messung der Temperatur.....	26

9.1.5	Messung der Dichte .....	27
9.1.6	Entleerungsbohrung .....	27
9.1.7	Bedingungen im Nachlaufrohr .....	27
9.2	Rohrkonfiguration .....	27
9.2.1	Allgemeines .....	27
9.2.2	Einlaufrohr .....	27
9.2.3	Messung des Drucks .....	29
9.2.4	Messung der Temperatur .....	29
9.3	Kammerkonfiguration .....	29
9.3.1	Allgemeines .....	29
9.3.2	Einlaufkammer .....	29
9.3.3	Messung des Drucks .....	29
9.3.4	Messung der Temperatur .....	29
9.3.5	Ausgangsdruckverhältnis .....	30
10	Berechnungen .....	30
10.1	Allgemeines .....	30
10.2	Berechnung des Massendurchflusses $q_m$ .....	30
10.3	Berechnung des Durchflusskoeffizienten $C_d$ .....	30
10.4	Berechnung des Beiwerts der kritischen Strömung $C^*$ oder $CD^*$ .....	31
10.5	Umrechnung des gemessenen Drucks in absoluten Gesamtdruck .....	32
10.6	Umrechnung der gemessenen Temperatur in Ruhetemperatur .....	32
10.7	Berechnung der Viskosität .....	32
11	Abschätzung des kritischen Ausgangsdruckverhältnisses .....	33
11.1	Für einen herkömmlichen Diffusor bei Reynolds-Zahlen oberhalb von $2 \cdot 10^5$ .....	33
11.2	Für alle Diffusoren bei niedrigen Reynolds-Zahlen .....	34
11.3	Für CFNs ohne Diffusor oder mit sehr kurzem Diffusor .....	34
12	Unsicherheiten bei der Durchflussmessung .....	34
12.1	Allgemeines .....	34
12.2	Praktische Berechnung der Messunsicherheit .....	35
12.3	Korrelierte Beiträge der Messunsicherheit .....	36
Anhang A (informativ) Zahlenwerte für den Durchflusskoeffizienten .....		38
Anhang B (informativ) Beiwert der kritischen Strömung .....		40
Anhang C (informativ) Werte des Beiwerts der kritischen Strömung — Reingase und Luft .....		43
Anhang D (informativ) Berechnung des kritischen Massenstroms für CFNs mit großem Durchmesserverhältnis von Halsteil zu Einlaufrohr ( $\beta > 0,25$ ) .....		66
Anhang E (informativ) Verfahren zur Korrektur des Durchmessers .....		70
Anhang F (informativ) Anpassung der Durchflusskoeffizienten-Kurve an einen Datensatz .....		75
Anhang G (informativ) Durchflusskoeffizient .....		83
Anhang H (informativ) Kritisches Ausgangsdruckverhältnis .....		89
Anhang I (informativ) Werte für die Viskosität — Reingase und Luft .....		98
Anhang J (informativ) Ergänzungen .....		114
Literaturhinweise .....		123