

	DIN EN 24006	
ICS 01.040.17; 17.120.10	Ersatz für DIN EN 24006:1993-08	
Durchflussmessung von Fluiden in geschlossenen Leitungen – Begriffe und Formelzeichen (ISO 4006:1991); Deutsche Fassung EN 24006:1993 Measurement of fluid flow in closed conduits – Vocabulary and symbols (ISO 4006:1991); German version EN 24006:1993 Mesure de débit des fluides dans les conduites fermées – Vocabulaire et symboles (ISO 4006:1991); Version allemande EN 24006:1993		
Gesamtumfang 75 Seiten		
DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG)		
		

Nationales Vorwort

Die Internationale Norm ISO 4006:1991, *Measurement of fluid flow in closed conduits; Vocabulary and symbols* des Technischen Komitees ISO/TC 30 „Measurement of fluid flow in closed conduits“ wurde durch den Beschluss der CEN-Mitglieder unverändert als Europäische Norm EN 24006:1993 übernommen. Damit ersetzt DIN EN 24006 die Norm DIN 19201, Ausgabe Januar 1989, die sich bereits in wesentlichen Teilen an dem Entwurf ISO/DIS 4006:1988 orientiert hatte.

DIN EN 24006 definiert Begriffe, beschreibt Gerätemerkmale und legt Formelzeichen fest, die ausschließlich für die verschiedenen Verfahren der Durchflussmessung von Fluiden in geschlossenen Leitungen gültig sind.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 772	siehe	DIN EN ISO 772
ISO 3534-1	siehe	DIN ISO 3534-1
ISO 5167-1	siehe	DIN EN ISO 5167-1

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN 19201:1989-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Inhalt der ISO 4006:1991 übernommen.

Gegenüber DIN EN 24006:1993-08 wurden folgende Korrekturen vorgenommen:

- a) Übersetzungskorrekturen und -anpassungen im gesamten Dokument, um dem Wortlaut der Referenzfassung möglichst genau zu entsprechen;
- b) Vereinheitlichung der Übersetzung von Fachbegriffen im gesamten Dokument;
- c) in Abschnitt 2 „Formelzeichen“ und im gesamten weiteren Dokument wurden die Formelzeichen für die spezifische Wärmekapazität bei konstantem Volumen (c_V), die Machzahl (Ma), den Volumendurchfluss (q_V), die Reynoldszahl bezogen auf D (Re_D) und die Reynoldszahl bezogen auf d (Re_d) korrigiert;
- d) in Abschnitt 3 „Indizes“ wurde klargestellt, dass sich der (in diesem Dokument nicht verwendete) Index t auf eine Strömung im Übergangsbereich bezieht (en: transition);
- e) in 4.1.1 (Massendurchfluss) und 4.1.2 (Volumendurchfluss) wurde die Übersetzung der Begriffsbestimmungen vereinheitlicht;
- f) in 4.3.1 (voll ausgebildetes Geschwindigkeitsprofil) wurde die Übersetzung korrigiert;
- g) in 4.7 (mittlere axiale Geschwindigkeit des Fluids) wurde der bislang in der Übersetzung fehlende Zusatz „am Ort der Messung“ ergänzt;
- h) in 4.11 (statischer Druck) wurde die Übersetzung korrigiert;
- i) der Begriff 4.11.1 wurde in „absoluter statischer Druck des Fluids“ geändert;

- j) in 4.12.1 (Staudruck eines Fluidteils) wurde die Übersetzung korrigiert, sodass sich die Begriffsbestimmung nun auf einem eindimensionalen Strahl bezieht;
- k) in 4.12.2 (mittlerer Staudruck im Querschnitt) wurde die Übersetzung korrigiert;
- l) in 4.14 (absoluter Gesamtdruck) wurde die Übersetzung korrigiert
- m) in 4.15 (Reynoldszahl), 4.16 (Machzahl) und 4.17 (Strouhalzahl) wurden die Übersetzungen korrigiert und die zulässigen Schreibweisen „Reynolds-Zahl“, „Mach-Zahl“ und „Strouhal-Zahl“ ergänzt;
- n) in 4.18 (arithmetischer Mittenrauwert) wurde die Übersetzung korrigiert;
- o) in 4.19 (äquivalente Rohrrauheit) und 4.20 (Rohrwiderstandszahl) wurde die Übersetzung korrigiert;
- p) in 4.22 (stationäre Strömung) und 4.23 (pulsierende Strömung mit konstantem Durchflussmittelwert) wurde die Übersetzung korrigiert;
- q) die Übersetzung der Anmerkung zu 4.24 (instationäre Strömung) wurde dahingehend korrigiert, dass klargestellt wird, dass es sich hierbei um eine Anforderung handelt;
- r) in 4.27 (vollständig ausgebildete turbulente Strömung) und 4.28 (Strömung im Übergangsbereich) wurde die Übersetzung korrigiert;
- s) in 4.32 (Isentropenexponent) wurden die in der Gleichung verwendeten Symbole und die Übersetzung korrigiert;
- t) in 4.33 (Realgasfaktor) wurde die Übersetzung angepasst und der Wert von R korrigiert zu $8,314 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$;
- u) Gleichungen in 5.2 (Empfindlichkeit), 5.9.1 (empirische Standardabweichung), 5.13 (Normalverteilung) und 5.22 (Schätzwert der Standardabweichung) wurden an die Referenzfassung angepasst;
- v) die Übersetzungen von 5.5.1 (Stichprobenumfang), 5.6 (wahrer Wert), 5.7 (Anzahl der Freiheitsgrade) 5.8 (Abweichung) wurden korrigiert;
- w) in der Übersetzung von Anmerkung 2 zu 5.9 (systematische Standardabweichung) wurde „soll nicht“ zu „darf nicht“ korrigiert;
- x) in 5.14 (Verfahren der kleinsten Quadrate), 5.15 (Regression) und 5.17 (Messabweichung) wurde die Übersetzung korrigiert;
- y) in der Übersetzung der Anmerkung zu 5.20 (empirische Standardabweichung) wurde „darf“ zu „sollte“ korrigiert;
- z) die Übersetzung von 5.25 (Student- t -Verteilung) wurde korrigiert;
- aa) die Übersetzung der Begriffe in Bild 2 wurde korrigiert und ist jetzt konsistent mit dem übrigen Dokument
- bb) Begriff 6.2 (bislag gleichlautend zu 10.7: Messstrecke) wurde in Übereinstimmung mit der Verwendung im übrigen Dokument in Messrohr geändert;
- cc) in 6.7 (größter Durchfluss) wurde die Übersetzung im zweiten Satz angepasst;
- dd) die Übersetzung von 6.10 (Übergangsdurchfluss) wurde korrigiert;
- ee) in 6.16 (gerade Leitungsstrecke) wurde der bislang in der deutschen Übersetzung fehlende Zusatz über den Querschnitt „wobei dieser üblicherweise kreisförmig oder rechteckig ist, aber auch ringförmig oder in einer anderen regelmäßigen Form sein kann“ hinzugefügt;
- ff) in 6.18 (Strömungsgleichrichter) wurde die Übersetzung korrigiert;

- gg) in 6.19 (Drallreduzierer) wurde der bislang in der Übersetzung fehlende Zusatz „Geschwindigkeitskomponenten in Umfangsrichtung“ hinzugefügt;
- hh) in 6.21 (Wand-Druckentnahme) wurde die Übersetzung korrigiert und insbesondere der bislang fehlende Zusatz „kreisförmig“ bezüglich der Bohrung hinzugefügt;
- ii) in 7.1 (Drosselgerät) und 7.2 (Primärgerät) wurde die Übersetzung korrigiert;
- jj) in 7.3 (Drosselöffnung) wurde die Übersetzung korrigiert und die synonyme Benennung „Halsteil“ hinzugefügt;
- kk) in 7.4 (Durchmesserverhältnis) wurde die Übersetzung korrigiert;
- ll) in 7.5.4 (D - und $D/2$ -Druckentnahmen) wurde die Übersetzung korrigiert;
- mm) in 7.6 (Druckentnahmering) wurde die Übersetzung der Anmerkung korrigiert;
- nn) in 7.7 (Fassungsring) und 7.9 (Blende) wurde die Übersetzung korrigiert;
- oo) in 7.9.2 (konzentrische Blende), 7.9.2.1 (Blende mit rechtwinkliger Einlaufkante), 7.9.2.2 (Blende mit konischem Einlauf), 7.9.2.3 (Viertelkreis-Blende), 7.9.3 (exzentrische Blende) und 7.9.4 (Segmentblende) wurde die Übersetzung korrigiert, wodurch nun insbesondere klargestellt ist, dass es sich dabei jeweils um eine dünne Blende (7.9.1) handelt;
- pp) die Übersetzung in Bild 3 wurde korrigiert, sodass jetzt klargestellt ist, dass der Pfeil auf eine einzelne Eckdruckentnahme weist;
- qq) in 7.10.2 (Langradiusdüse) wurde der in der Übersetzung bislang fehlende Zusatz „oder eine Fase“ hinzugefügt;
- rr) die Übersetzung in Bild 7 wurde korrigiert, sodass jetzt klargestellt ist, dass der Pfeil die Strömungsrichtung bezeichnet;
- ss) in 7.12 (Wirkdruck, en: differential pressure) die zugelassene Benennung „Differenzdruck“ hinzugefügt;
- tt) in 7.13 (relativer Wirkdruck) wurde die Übersetzung korrigiert und in Übereinstimmung mit der Korrektur in 7.12 die zugelassene Benennung „relativer Differenzdruck“ hinzugefügt;
- uu) in 7.16 (Vorgeschwindigkeitsfaktor) wurde die Übersetzung angepasst und in der Gleichung das Vorzeichen des Exponenten geändert;
- vv) in 7.17 (Durchflusskoeffizient) wurde in der Gleichung der Buchstabe C unter dem Bruchstrich entfernt;
- ww) in 7.18 (Durchflusszahl) wurde die Übersetzung korrigiert;
- xx) in 8.1 (kritische Strömung) wurde der in der Übersetzung der Begriff „Massendurchfluss“ (bislang: „Durchfluss“) präzisiert und in der Aufzählung der Strömungsverhältnisse bislang fehlende Begriff „Temperatur“ ergänzt,
- yy) die Übersetzung von 8.2 (Beiwert der kritischen Strömung) und 8.3 (Beiwert der kritischen Strömung von realem Gas) wurde die Übersetzung vollständig überarbeitet;
- zz) in 8.4 (kritisches Druckverhältnis) wurde die Übersetzung korrigiert;
- aaa) in 9 (Netzmessungen in Strömungsquerschnitten) und 9.1 (Asymmetriezahl) wurde die Übersetzung korrigiert;
- bbb) der Begriff 9.2 wurde in „Punkte der mittleren axialen Geschwindigkeit des Fluids“ geändert und die Übersetzung korrigiert;

- ccc) in 9.5 (Messflügel in Propellerausführung) und 9.6 (Propeller, geeignet für Schräganströmung) wurde die Übersetzung korrigiert;
- ddd) in 9.8 (Richtungssonde) und der zugehörigen Anmerkung wurde die Übersetzung bezüglich der Begrifflichkeiten zu Richtung und Betrag der Strömungsgeschwindigkeit korrigiert;
- eee) in 9.9.1 (Prandtl-Rohr) wurde die Übersetzung korrigiert;
- fff) in Bild 11 (Beispiel eines Prandtl-Rohres) wurde die Beschriftung korrigiert;
- ggg) der Begriff 9.12 wurde in „Wirkdruck (eines Pitot-Rohres)“ korrigiert, um den Bezug zu Begriff 9.9 (Pitot-Rohr) klarzustellen und es wurde in Übereinstimmung mit der Korrektur in 7.12 die zugelassene Benennung „Differenzdruck (eines Pitot-Rohres)“ hinzugefügt;
- hhh) in 10 (Indikatorverfahren) wurde der in der Übersetzung bislang fehlende Zusatz „und anschließend nachgewiesen“ ergänzt;
- iii) in 10.1 (Verdünnungsverfahren) wurde die Übersetzung korrigiert;
- jjj) in 10.1.1 (Verfahren der konstanten Indikatorzugabe) wurde die Übersetzung korrigiert;
- kkk) in 10.1.2 (Integrationsverfahren) wurde die Übersetzung korrigiert, wodurch insbesondere die bislang enthaltene Anforderung („muß sich erstrecken“) in eine deskriptive Formulierung (erstreckt sich) geändert, der Begriff „Konzentration“ in „Stoffmenge“ berichtigt und der bislang fehlende Zusatz „sodass der Indikator vollständig den Messquerschnitt passiert hat“ ergänzt wurde;
- lll) in 10.4 (Verdünnungsverhältnis) und 10.6 (Probeentnahmequerschnitt) wurde die Übersetzung korrigiert;
- mmm) in 10.8 (Mischstrecke) und 10.9 (Durchgangszeit der Indikatorwolke) wurde die Übersetzung korrigiert;
- nnn) in 11.1 (Magnetisch-induktives Durchflussmessgerät) wurde die Übersetzung korrigiert;
- ooo) die Begriffe 11.1.1 und 11.1.2 wurden in Übereinstimmung mit der Verwendung der Begriffe im übrigen Dokument in „Primärgerät“ bzw. „Sekundärgerät (eines magnetisch-induktiven Durchflussmessgerätes)“ geändert und die jeweiligen Übersetzungen angepasst, dabei wurden die bisherigen Begriffe „Aufnehmer (eines magnetisch-induktiven Durchflussmessgerätes)“ bzw. „Messumformer (eines magnetisch-induktiven Durchflussmessgerätes)“ als zugelassene Benennungen erhalten;
- ppp) in 11.2 (Messrohr eines magnetisch-induktiven Durchflussmessgeräts) wurde die Übersetzung in Übereinstimmung mit der Korrektur an 11.1.1 korrigiert;
- qqq) in 11.3 (Messelektroden) wurde die Übersetzung korrigiert;
- rrr) in 11.4 (Magnetfeld) wurde die Übersetzung korrigiert, sodass nun von einem magnetischen Fluss durch das Messrohr die Rede ist;
- sss) in 11.5 (Elektrodenspannung) wurde die Übersetzung korrigiert;
- ttt) in 11.5.3 (transformatorische Störspannung), 11.5.4 (Gleichtaktspannung) und 11.5.5 (Referenzsignal) wurde die Übersetzung korrigiert;
- uuu) in 12.1 (Wägeverfahren), 12.1.2 (dynamische Wägung) und 12.2 (volumetrisches Verfahren) wurde die Übersetzung korrigiert;

- vvy) in 12.2.1 (statische Füllstandsmessung) und 12.2.2 (dynamische Füllstandsmessung) wurde jeweils die Übersetzung korrigiert, wodurch klargestellt wird, dass die Flüssigkeit in einen kalibrierten Messbehälter strömt;
- www) die Übersetzung der Anmerkung in 12.3 wurde angepasst, sodass klargestellt wird, dass es sich dabei nicht um eine Anforderung („muss“), sondern eine Empfehlung („sollte“) handelt;
- xxx) die Übersetzung von 12.5 (Auftriebskorrektur) wurde korrigiert, sodass klargestellt wird, dass es sich dabei um eine erforderliche Korrektur handelt;
- yyy) in 12.7 (Gasmessglocke) wurde der in der Übersetzung bislang fehlende Zusatz „Das Volumen des gasdicht abgeschlossenen Hohlraums oberhalb der Sperrflüssigkeit kann aus der Lage des beweglichen Behälters bestimmt werden“ ergänzt;
- zzz) in 12.9 (Seifenfilm-Bürette) und 12.10 (Ringwaage) wurde die Übersetzung korrigiert;
- aaaa) in Bild 14 (Flüssigkeitsverdrängungssystem) wurde die Beschriftung korrigiert;
- bbbb) in 13.1 (Fluidiczähler, Schwingstrahlzähler) wurde die Übersetzung korrigiert und die zulässige Schreibweise „Fluidikzähler“ hinzugefügt;
- cccc) in 13.2 (Wirbelfrequenz-Durchflussmessgerät), 13.2.1 (Wirbelzähler), 13.2.2 (Drallzähler), 13.3 (Nachlauf-Oszillator) und 13.4 (Störkörper) wurde die Übersetzung korrigiert;
- dddd) in 14 (Schwebekörper-Durchflussmessverfahren), 14.1 (Messgerät mit konstanter Druckhöhe), 14.2 (Messgerät mit variabler Druckhöhe), 14.3 (Messgerät mit Konus und Schwebekörper), 14.4 (Blendenschwebekörper-Durchflussmessgerät), 14.5 (Messgerät mit Konus und Scheibe) und 14.7 (Schwebekörper-Durchflussmessgerät, federbelastet) wurde die Übersetzung korrigiert;
- eeee) Begriff 14.8 wurde in „ringförmiger Spalt“ geändert und die Übersetzung wurde korrigiert, sodass klargestellt ist, dass es sich dabei um eine Fläche handelt;
- ffff) in 14.9 (Schwebekörper) wurde die Übersetzung korrigiert, sodass klargestellt ist, dass es sich dabei um ein frei bewegliches Teil handelt;
- gggg) in Bild 22 (Betriebsprinzip eines Messgerätes mit Konus und Schwebekörper), Bild 23 (Blendenschwebekörper-Durchflussmessgerät), Bild 24 (Blendenschieber-Durchflussmessgerät) und Bild 25 (Federbelastetes Schwebekörper-Durchflussmessgerät) wurde die Beschriftung korrigiert;
- hhhh) in 15.1 (Ultraschall-Durchflussmessgerät), 15.4 (Clamp-On-Messgerät), 15.5 (Diagonalstrahl), 15.6 (Ultraschall-Diagonal-Einstrahlverfahren) und 15.7 (Ultraschall-Diagonal-Mehrstrahlverfahren) wurde die Übersetzung korrigiert;
- iiii) in 15.8 (Laufzeitdifferenz-Verfahren) wurde die Übersetzung korrigiert, sodass insbesondere der Zusatz „über dieselbe Entfernung“ entfällt;
- jjjj) in 15.9 (Messgerät mit Strahlenablenkung) wurde die Übersetzung korrigiert, sodass klargestellt wird, dass der Ultraschallstrahl senkrecht zur Strömungsrichtung ausgesendet wird;
- kkkk) in Bild 28 wurden der Bildtitel (jetzt: Anordnung der Messköpfe beim Ultraschall-Diagonal Mehrstrahlverfahren mit 4 Strahlen) und die Beschriftung korrigiert;
- llll) in 15.11 (Gaußsches Integrationsverfahren) wurde die Übersetzung korrigiert;
- mmmm) Begriff 15.12 wurde in „Leading Edge“ geändert, um zu verdeutlichen, dass es sich dabei entweder um die erste Impulsvorderflanke oder um ein Messverfahren handeln kann, und die Übersetzung wurde korrigiert;

- nnnn) in 15.13 (Impulsfolgefrequenzverfahren) wurde die Übersetzung korrigiert;
- oooo) in 16.1 (Kreuzkorrelations-Messgerät) wurde die Übersetzung korrigiert;
- pppp) in 16.4 (Mehrfachsensor-Kreuzkorrelation) wurde die Übersetzung um den bislang fehlenden Satz „Diese Daten werden dann zusammengeführt oder verarbeitet, um den Massendurchfluss, die Energie usw. zu erhalten“ ergänzt;
- qqqq) in Bild 30 (Betriebsprinzip eines Doppler-Ultraschallzählers) wurde die Beschriftung korrigiert;
- rrrr) in 17 (Zähler für Volumenmessung von Fluiden) wurde die Übersetzung korrigiert;
- ssss) in 17.1.2 (durchgeflossenes Volumen) wurde die Übersetzung korrigiert, sodass klargestellt ist, dass sich der Begriff auf Wasser bezieht;
- tttt) in 17.1.5 (Justiereinrichtung) wurde die Übersetzung korrigiert;
- uuuu) der Begriff 17.1.7 wurde in „nichtregistriertes Gasvolumen“ (en: passing unregistered gas, PUG) geändert und die Übersetzung wurde korrigiert;
- vvvv) in 17.1.8 (Nebenstromzähler) und 17.2.1 (Drehkolbenzähler) wurde die Übersetzung korrigiert;
- wwwv) in 17.2.2 (Umgehungsleitung) wurde die Übersetzung um den bislang fehlenden Satzteil „anstatt ihn zu durchfließen“ ergänzt;
- xxxx) zum Begriff 17.3.1 (Verdrängungszähler) wurde die alternative Benennung „Volumenzähler“ aufgenommen und die Übersetzung korrigiert;
- yyyy) in 17.3.2 (Strömungszähler) und 17.4.1 (trockener Gaszähler) wurde die Übersetzung korrigiert;
- zzzz) in 17.4.2 (nasser Gaszähler) wurde die Übersetzung um den bislang fehlenden Satz „Die Trommel rotiert durch den Einfluss des Unterschieds im Gasdruck und das Gas wird aus den Messkammern durch die Sperrflüssigkeit verdrängt“ ergänzt;
- aaaaa) in 17.5.1 (mittelbar messender Strömungszähler) wurde die Übersetzung der Anmerkung korrigiert;
- bbbbb) in 17.5.2 (Flügelradzähler) wurde die Übersetzung korrigiert;
- cccc) zum Begriff 17.5.3 (Wirkdruckzähler) wurde die alternative Benennung „Differenzdruckzähler“ hinzugefügt und die Übersetzung korrigiert;
- dddd) in Bild 31 wurde der Bildtitel korrigiert (jetzt: Beispiele eines Drehkolbenzählers) und in Bild 32 wurden der Bildtitel (jetzt: Turbinenradgaszähler) und die Beschriftung korrigiert;
- eeee) das Stichwortverzeichnis wurde ergänzt und korrigiert;
- ffff) im gesamten Dokument wurden redaktionelle Anpassungen vorgenommen.

Frühere Ausgaben

DIN 19201: 1954-07, 1968-04, 1989-01
DIN EN 24006: 1993-08

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 772, *Hydrometrie — Begriffe und Symbole*

DIN ISO 3534-1, *Statistik — Begriffe und Formelzeichen — Teil 1: Wahrscheinlichkeit und allgemeine statistische Begriffe*

DIN EN ISO 5167-1, *Durchflussmessung von Fluiden mit Drosselgeräten in voll durchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt — Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Anforderungen*

DK 532.57 : 532.542 : 001.4

Deskriptoren: Durchflußmeßtechnik, Durchflußmessung, Begriffe/Definitionen,
Kurzzeichen

Deutsche Fassung

Durchflusssmessung von Fluiden
in geschlossenen Leitungen —
Begriffe und Formelzeichen (ISO 4006:1991)

Measurement of fluid flow in closed conduits —
Vocabulary and symbols (ISO 4006:1991)

Mesure de débit des fluides
dans les conduites fermées —
Vocabulaire et symboles (ISO 4006:1991)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1993-06-18 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in die Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Formelzeichen	5
3 Indizes.....	8
4 Allgemeine strömungstechnische Begriffe	8
5 Unsicherheiten	14
6 Allgemeine gerätetechnische Begriffe	21
7 Drosselgeräte.....	24
8 Durchflussmessverfahren bei kritischer Strömung	30
9 Netzmessungen in Strömungsquerschnitten	32
10 Indikatorverfahren	35
11 Magnetisch-induktive Durchflussmessverfahren	36
12 Wägeverfahren und volumetrische Verfahren.....	37
13 Instabilitätsverfahren.....	42
14 Schwebekörper-Durchflussmessverfahren.....	44
15 Ultraschall-Durchflussmessverfahren.....	49
16 Andere Verfahren	52
17 Zähler (für Volumenmessung von Fluiden).....	54
Anhang A (informativ) Literaturhinweise.....	59
Stichwortverzeichnis.....	60

Vorwort

1991 wurde die ISO 4006:1991 „Measurement of fluid flow in closed conduits — Vocabulary and symbols“ dem CEN-Erstfragebogen-Verfahren vorgelegt.

Gemäß Resolution BT C 42/1992 wurde die ISO 4006:1991 zur formellen Abstimmung vorgelegt. Das Ergebnis war positiv.

Die Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm enthalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 1993, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 1993 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind folgende Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und das Vereinigte Königreich.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm ISO 4006:1991 wurde von CEN als Europäische Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

Bei der Ausarbeitung dieser Internationalen Norm sind die folgenden zwei Grundsätze so weit wie möglich befolgt worden:

- 1) angemessene Begriffe und Formelzeichen zu normen, ohne unpassende Begriffe aufrechtzuerhalten, nur weil sie in der Vergangenheit benutzt worden sind;
- 2) Begriffe und Formelzeichen zu verwerfen, die in anderen Ländern mit anderer Bedeutung, von anderen Leuten oder sogar von den gleichen Leuten zu verschiedenen Zeiten verwendet werden, um sie durch Begriffe oder Formelzeichen zu ersetzen, die eine unmissverständliche Bedeutung haben.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm definiert die Begriffe im Bereich der Durchflussmessung von Fluiden in geschlossenen Leitungen und legt die zugehörigen Formelzeichen fest.

Begriffe, die in die folgenden Kategorien gehören, werden nicht behandelt:

- a) selbstverständliche Begriffe;
- b) Begriffe, die nicht für diesen speziellen Bereich gelten, besonders die, die sich auf die Durchflussmessung in offenen Gerinnen beziehen (siehe ISO 772);
- c) Begriffe von sehr speziellen Messverfahren, die daher nicht Gegenstand der Normung sein können.

2 Formelzeichen

Bezugs- nummer	Größe	Formel- Zeichen ¹⁾	Dimension ²⁾	SI- Einheit
4.10	Querschnittsfläche der Leitung für die Betriebsbedingungen	A	L^2	m^2
10.3	Konzentration des Indikators	C	$ML^{-3} \text{ } ^3)$	kg/m^3
7.17	Durchflusskoeffizient	C	$\text{ } ^4)$	
8.2	Beiwert der kritischen Strömung	C_*	$\text{ } ^4)$	
8.3	Beiwert der kritischen Strömung von realem Gas	C_r	$\text{ } ^4)$	
4.16	Schallgeschwindigkeit	c	LT^{-1}	m/s
4.31	spezifische Wärmekapazität bei konstantem Druck	c_p	$L^2T^{-2} \Theta^{-1}$	$J/kg \cdot K$
4.31	spezifische Wärmekapazität bei konstantem Volumen	c_v	$L^2T^{-2} \Theta^{-1}$	$J/kg \cdot K$
7.16	von den Betriebsbedingungen abhängiger Durchmesser — des Kreisquerschnitts der Leitung — der Leitung auf der Einlaufseite einer Blende oder Düse — des Einlaufzylinders beim klassischen Venturirohr	D	L	m
4.9	hydraulischer Durchmesser	D_h	L	m
7.16 7.17	Durchmesser der Drosselöffnung oder des Halsteils eines Primärgerätes unter Betriebsbedingungen oder der Durchmesser an der Stirnfläche eines Pitot-Rohres	d	L	m
7.16	Vorgeschwindigkeitsfaktor	E	$\text{ } ^4)$	
	relative Messunsicherheit	E	$\text{ } ^4)$	
	absolute Messunsicherheit	e	$\text{ } ^4)$	

Bezugs- nummer	Größe	Formel- Zeichen ¹⁾	Dimension ²⁾	SI- Einheit
4.17	Frequenz	f	T^{-1}	s^{-1}
	Beschleunigung aufgrund der Schwerkraft	g	LT^{-2}	m/s^2
4.19	äquivalente Rohrrauheit	k	L	m
4.15	Länge	l	L	m
4.33	molare Masse des Fluids	M	M	kg/mol
5.9	Mittelwert der Grundgesamtheit	m	5)	
4.16	Machzahl	Ma	4)	
5.9	Umfang der Grundgesamtheit	N	5)	
10.4	Verdünnungsverhältnis	N	4)	
5.5.1	Stichprobenumfang	n	4)	
4.11.1	absoluter statischer Druck des Fluids	p	$ML^{-1}T^{-2}$	Pa
4.20	Wirkdruck	Δp	$ML^{-1}T^{-2}$	Pa
4.1.1	Massendurchfluss	$q_m, (q)$	MT^{-1}	kg/s
4.1.2	Volumendurchfluss	$q_V, (Q)$	L^3T^{-1}	m^3/s
4.33	molare Gaskonstante	R	$ML^2T^{-2} \Theta^{-1}$	$J/(mol \cdot K)$
	Radius	R	L	m
5.2	Ausgangsgröße	R	4)	
4.18	arithmetischer Mittenrauwert	R_a	L	m
4.9	hydraulischer Radius	R_h	L	m
4.15	Reynoldszahl — bezogen auf D — bezogen auf d	Re_D Re_d	4)	
4.17	Strouhalzahl	Sr	4)	
5.9	empirische Standardabweichung	s	5)	
5.22	Schätzwert der Standardabweichung	s_R	5)	
	absolute Temperatur des Fluids	T	Θ	K
5.25	Student- t -Verteilung	t	4)	
5.26	Messunsicherheit	U	4)	
4.7	mittlere axiale Geschwindigkeit des Fluids	U	LT^{-1}	m/s
5.26.1	zufällige Komponente der Messunsicherheit	U_r	4)	
5.26.2	systematische Komponente der Messunsicherheit	U_s	4)	
Bild 2	obere und untere Grenze eines nichtsymmetrischen Messunsicherheitsbereichs	U^+, U^-	4)	

Bezugs- nummer	Größe	Formel- Zeichen ¹⁾	Dimension ²⁾	SI- Einheit
4.21	Schubspannungsgeschwindigkeit	u^*	LT^{-1}	m/s
4.17	örtliche Geschwindigkeit des Fluids	v	LT^{-1}	m/s
4.8	Geschwindigkeitsverhältnis [relativ]	v^*	4)	
	Komponente der örtlichen Geschwindigkeit parallel zur Rohrachse	v_x	LT^{-1}	m/s
5.11	Bewertungszahl für die Messung	w_i	4)	
7.15	akustisches Verhältnis	X	4)	
7.13	relativer Wirkdruck	x	4)	
5.1	arithmetischer Mittelwert (der Variablen x)	$\bar{x}$	4)	
5.11.1	gewichteter arithmetischer Mittelwert	$\bar{x}_w$	4)	
9.1	Asymmetriezahl	Y	4)	
	Abstand von einem Messpunkt zur Wand	y	L	m
	Abstand der Dimension 1 von einem Messpunkt zur Wand	y^*	4)	
4.33	Realgasfaktor	Z	4)	
7.18	Durchflusszahl	α	4)	
4.10	Koeffizient der kinetischen Energie	α	4)	
7.4	Durchmesserverhältnis	β	4)	
4.31	Adiabatenkoeffizient	γ	4)	
7.19	Expansionszahl	ε	4)	
	Temperatur des Fluids in Grad Celsius	θ	Θ	°C
4.6	Winkel zwischen dem örtlichen Geschwindigkeitsvektor und der Leitungsachse	θ		rad
5.2	Empfindlichkeit	θ_x	4)	
4.32	Isentropenexponent	κ	4)	
4.20	Rohrwiderstandszahl	λ	4)	
	dynamische Viskosität des Fluids	μ (oder η)	$ML^{-1}T^{-1}$	Pa·s
4.15	kinematische Viskosität des Fluids	ν	L^2T^{-1}	m ² /s
5.7	Anzahl der Freiheitsgrade	ν	4)	
4.32	Dichte des Fluids	ϱ	ML^{-3}	kg/m ³
7.14	Druckverhältnis	τ	4)	
4.21	Wandschubspannung	τ_0	$ML^{-1}T^{-2}$	Pa
	im Diffusor beinhalteter Winkel	φ		rad

Bezugs- nummer	Größe	Formel- Zeichen ¹⁾	Dimension ²⁾	SI- Einheit
	Winkel zwischen dem örtlichen Geschwindigkeitsvektor und der Achse des Messgerätes	φ		rad
¹⁾ Die Formelzeichen in Klammern sind die nicht bevorzugten. ²⁾ M = Masse, L = Länge, T = Zeit, Θ = Temperatur ³⁾ Statt einer Konzentration dürfen auch Gehaltsangaben in Form von Größen der Dimension 1 gemacht werden. ⁴⁾ Größe der Dimension 1. ⁵⁾ Die Dimension dieses Parameters ist die Dimension der Größe, auf die er sich bezieht.				

3 Indizes

Bedeutung	Formelzeichen
stromaufwärts, Einlaufseite	1
stromabwärts, Auslaufseite	2
effektiv	e
maximal	max
minimal	min
nominal, Nenn-	n
verbleibend	R
zufällig	r
bei konstanter Entropie	S
systematisch	s
auf den Übergangsbereich bezogen	t

4 Allgemeine strömungstechnische Begriffe

4.1 Durchfluss
Quotient aus der durchgeflossenen Menge eines Fluids durch den Querschnitt einer Leitung und der Zeit, die das Fluid dazu benötigt

4.1.1 Massendurchfluss

q_m
Durchfluss, bei dem die durchflossene Menge des Fluids als Masse angegeben wird

4.1.2 Volumendurchfluss

q_v
Durchfluss, bei dem die durchflossene Menge des Fluids als Volumen angegeben wird

4.2

mittlerer Durchfluss

zeitlicher Mittelwert des Durchflusses

4.3

Geschwindigkeitsprofil

Verlauf der Beträge der axialen Geschwindigkeitskomponenten des Durchflusses über einen Querschnitt der Rohrleitung

4.3.1

voll ausgebildetes Geschwindigkeitsprofil

Geschwindigkeitsprofil, das sich, einmal eingestellt, zwischen zwei beliebigen Querschnitten einer Rohrleitung nicht verändert. Es stellt sich im Allgemeinen am Ende einer ausreichend langen geraden Rohrleitungsstrecke ein

4.3.2

gleichmäßiges Geschwindigkeitsprofil

Geschwindigkeitsprofil, das sich für eine genaue Messung des Durchflusses einem voll ausgebildeten Geschwindigkeitsprofil ausreichend annähert

4.4

Strömungsprofil

graphische Darstellung des Geschwindigkeitsprofils

4.5

Drallströmung

Strömung mit axialen und tangentialen Geschwindigkeitskomponenten

4.6

Strömungswinkel

θ

Winkel zwischen dem örtlichen Geschwindigkeitsvektor an einem bestimmten Punkt des Querschnitts und der Leitungsachse. Der Strömungswinkel verändert sich innerhalb des Querschnittes

4.7

mittlere axiale Geschwindigkeit des Fluids

U

Volumendurchfluss (das Integral der axialen örtlichen Geschwindigkeitskomponenten des Durchflusses über einen Querschnitt der Leitung) dividiert durch die Querschnittsfläche der Leitung am Ort der Messung

4.8

Geschwindigkeitsverhältnis [relativ]

v^*

Verhältnis der Strömungsgeschwindigkeit an einem vorgegebenen Punkt zu einer zur gleichen Zeit gemessenen Referenzgeschwindigkeit, die die Geschwindigkeit an einem bestimmten Punkt (z. B. die Geschwindigkeit in der Mittelachse) oder die mittlere axiale Geschwindigkeit des Fluids sein kann

4.9

hydraulischer Durchmesser

D_h

das Vierfache des Quotienten aus durchströmter Querschnittsfläche und benetztem Umfang

ANMERKUNG 1 Bei voll durchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt ist der hydraulische Durchmesser gleich dem inneren Durchmesser der Leitung.

ANMERKUNG 2 Der Begriff **hydraulischer Radius**, R_h , wird ebenfalls benutzt. Er ist gleich dem Quotienten aus durchströmter Querschnittsfläche und dem benetzten Umfang ($D_h = 4R_h$).

4.10

Koeffizient der kinetischen Energie

α

Koeffizient, definiert durch die Gleichung

$$\alpha = \frac{1}{A} \iint_A \left(\frac{v}{U} \right)^3 dA$$

Dabei ist

dA ein Element der Querschnittsfläche;

A die Querschnittsfläche der Strömung.

(In den meisten Anwendungsfällen variiert α zwischen 1 und ungefähr 1,2.)

4.11

statischer Druck

Druck, der von einem gedachten punktförmigen Beobachter gemessen wird, der sich mit einem Teilchen des Fluids bewegt

4.11.1

absoluter statischer Druck des Fluids

p

statischer Druck eines Fluids, bezogen auf das absolute Vakuum

4.11.2

statischer Überdruck

Differenz zwischen dem absoluten statischen Druck eines Fluids und dem atmosphärischen Druck am Ort und zum Zeitpunkt der Messung

4.12 Staudruck

4.12.1

Staudruck eines Fluidteiles

für einen eindimensionalen Strahl eines Fluids die Druckerhöhung über den statischen Druck hinaus, die aus der völligen isentropischen Umwandlung der kinetischen Energie des Fluids in Druckenergie entstehen würde; er ist gleich $\frac{1}{2} \rho v^2$, wenn das Fluid inkompressibel ist

4.12.2

mittlerer Staudruck im Querschnitt

Verhältnis des Arbeitsvermögens in Form von kinetischer Energie des durch den Querschnitt strömenden Fluids zum Volumendurchfluss. Wenn das Fluid inkompressibel ist, kann er als $\alpha \cdot \frac{1}{2} \rho U^2$ angegeben werden

4.13

Gesamtüberdruck

Summe aus statischem Überdruck und Staudruck

ANMERKUNG Bei einem Fluid im Ruhezustand haben der statische Überdruck und der Gesamtüberdruck den gleichen numerischen Wert.

4.14

absoluter Gesamtdruck

Druck, der den Energiezustand eines Fluids nach der völligen Umwandlung seiner Strömungsenergie in Druckenergie charakterisiert und der der Summe aus absolutem statischen Druck und Staudruck entspricht

ANMERKUNG Bei einem ruhenden Fluidteil haben der absolute statische Druck und der absolute Gesamtdruck den gleichen numerischen Wert.

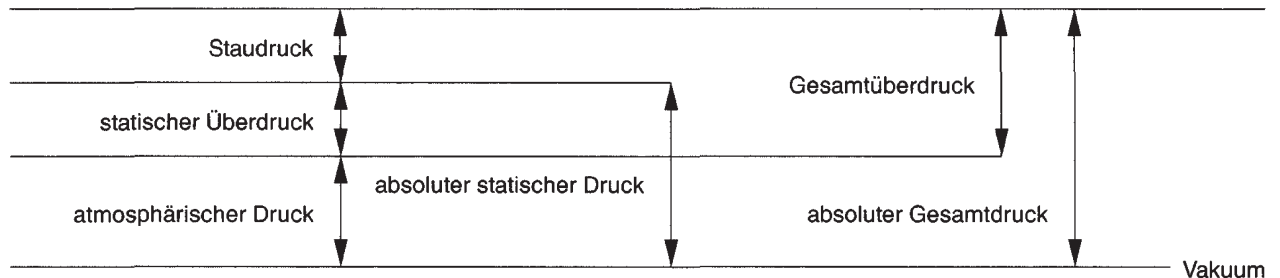


Bild 1 — Diagramm, das die auf den Druck bezogenen Begriffe darstellt

4.15

Reynoldszahl

Reynolds-Zahl

Re

Kenngroße der Dimension 1, die das Verhältnis zwischen Trägheits- und Viskositätskräften ausdrückt, gegeben durch die Gleichung

$$Re = \frac{Ul}{\nu}$$

Dabei ist

U die mittlere axiale Geschwindigkeit des Fluids in einem definierten Querschnitt;

l eine charakteristische Größe für die Maße des Systems, in dem das Fluid strömt;

ν die kinematische Viskosität des Fluids.

ANMERKUNG Beim Bestimmen der Reynoldszahl sollte das charakteristische Maß l angegeben werden, auf das sie sich bezieht (z. B. Durchmesser der Leitung, der Drosselgerätöffnung, oder des Pitot-Rohrs, usw.).

4.16

Machzahl

Mach-Zahl

Ma

Verhältnis der mittleren axialen Geschwindigkeit des Fluids zur Schallgeschwindigkeit in dem Fluid bei den betrachteten Werten von Druck und Temperatur, gegeben durch die Gleichung:

$$Ma = \frac{U}{c}$$

4.17

Strouhalzahl **Strouhal-Zahl** **St**

Kenngröße der Dimension 1, die das Produkt aus Wirbelablösefrequenz f und eines charakteristischen Maßes l eines die Wirbel hervorruhenden Körpers zur Geschwindigkeit v des Fluids ins Verhältnis setzt, gegeben durch die Gleichung

$$St = \frac{fl}{v}$$

4.18

arithmetischer Mittenrauwert

R_a
arithmetischer Mittelwert der absoluten Beträge der Profilabweichungen innerhalb der Rauheitsmessstrecke. Er hat die Dimension der Länge

4.19

äquivalente Rohrrauheit

k
Durchmesser von Kugeln, die dicht gepackt auf die Innenwand einer Leitung aufgebracht den gleichen Druckverlust je Längeneinheit wie die tatsächliche Oberfläche einer Leitung äquivalenten Durchmessers ergeben würden

4.20

Rohrwidestandszahl

λ
Verhältnis des Druckverlustes einer Strömung in einer Leitung, deren Länge gleich dem hydraulischen Durchmesser ist, zum aus der mittleren axialen Geschwindigkeit des Fluids errechneten Staudruck; gegeben durch die Gleichung:

$$\Delta p = \lambda \frac{l}{D_h} \times \frac{1}{2} \rho U^2$$

4.21

Schubspannungsgeschwindigkeit

u^*
Quadratwurzel aus dem Quotienten aus der Wandschubspannung τ_0 der Leitung und der Dichte des strömenden Fluids, d. h.

$$u^* = \sqrt{\frac{\tau_0}{\rho}} = U \sqrt{\frac{\lambda}{8}}$$

4.22

stationäre Strömung

Strömung, bei der Parameter wie z. B. Geschwindigkeit, Druck, Dichte und Temperatur keinen zeitlichen Änderungen unterliegen, die ausreichen würden, um die geforderte Messgenauigkeit zu beeinträchtigen

ANMERKUNG Bei in der Praxis beobachteten stationären Strömungen in Leitungen schwanken diese Parameter um zeitlich konstante Mittelwerte. Solche Strömungen sind quasistationär.

4.23

pulsierende Strömung mit konstantem Durchflussmittelwert

Strömung, bei der der Durchfluss im Messquerschnitt eine Funktion der Zeit ist, jedoch einen konstanten Mittelwert aufweist, wenn über einen ausreichend langen Zeitraum gemittelt wird

ANMERKUNG Es werden zwei Arten von pulsierenden Strömungen unterschieden:

- periodisch pulsierende Strömung,
- unregelmäßig (zufällig) pulsierende Strömung.

4.24

instationäre Strömung

Strömung, die laminar oder turbulent sein kann, bei der Parameter wie z. B. Geschwindigkeit, Druck, Dichte und Temperatur zeitlichen Änderungen unterliegen

ANMERKUNG Das betrachtete Zeitintervall muss so lang sein, dass die zufälligen Komponenten der turbulenten Strömung vernachlässigt werden können.

4.25

laminare Strömung

Strömung unter Bedingungen, bei denen die Viskositätskräfte im Vergleich zu den Trägheitskräften vorherrschen

ANMERKUNG Eine laminare Strömung kann instationär sein, ist aber vollständig frei von Turbulenzen. Eine stationäre laminare Strömung in einer kreisförmigen Leitung ist z. B. die Poiseuille-Strömung.

4.26

turbulente Strömung

Strömung unter Bedingungen, bei denen die Trägheitskräfte im Vergleich zu den Viskositätskräften vorherrschen

ANMERKUNG Eine turbulente Strömung ist eine Strömung, in der unregelmäßige (zufällige) zeitliche und örtliche Schwankungen der Geschwindigkeit die mittlere Strömung überlagern.

4.27

vollständig ausgebildete turbulente Strömung

Strömung in einer Leitung, die sich einstellt, wenn für die gegebene Rohrrauheit die Rohrwidestandszahl λ von der Reynoldszahl Re unabhängig ist

4.28

Strömung im Übergangsbereich

Strömung zwischen laminarer und turbulenter Strömung

ANMERKUNG Im Fall eines newtonschen Fluids liegt die auf den Leitungsdurchmesser bezogene Reynoldszahl für die Strömung im Übergangsbereich zwischen einer unteren Grenze von etwa 2 000 und in Abhängigkeit von der Rohrrauheit und anderen Einflussgrößen einer oberen Grenze zwischen 7 000 und 12 000.

4.29

Coanda-Effekt

Effekt, der auftritt, wenn ein Fluidstrahl sich an eine naheliegende feste Oberfläche anlegt

4.30

Doppler-Effekt

scheinbare Veränderung der Frequenz einer Strahlung aufgrund einer Relativbewegung zwischen einer Primär- oder Sekundärquelle und dem Beobachter

4.31

Adiabatenkoeffizient

γ

Verhältnis der spezifischen Wärmekapazität bei konstantem Druck zur spezifischen Wärmekapazität bei konstantem Volumen:

$$\gamma = \frac{c_p}{c_v}$$

Das Verhältnis ist im Allgemeinen von der Temperatur und dem Druck des Gases abhängig.

4.32

Isentropenexponent

κ

Verhältnis der relativen Druckschwankungen zu entsprechenden relativen Schwankungen der Dichte bei elementaren umkehrbar adiabatischen (isentropischen) Umwandlungsbedingungen:

$$\kappa = \frac{\varrho}{p} \left(\frac{\partial p}{\partial \varrho} \right)_S$$

Für ein ideales Gas ist der Isentropenexponent gleich dem Adiabatenkoeffizient, wobei letzterer im betrachteten Integrationsintervall als konstant angesehen wird

ANMERKUNG Der Index S steht für konstante Entropie.

4.33

Realgasfaktor

Z

Korrekturfaktor, der die Abweichung des Verhaltens eines realen Gases bei bestimmtem Druck und bestimmter Temperatur vom idealen Gasgesetz ausdrückt. Er wird definiert durch die Gleichung:

$$Z = \frac{pM}{\varrho RT}$$

Dabei ist $R = 8,314 \, 3 \, \text{J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ die molare Gaskonstante.

5 Unsicherheiten

Die in diesem Abschnitt angegebenen Definitionen beziehen sich auf entsprechende Normen der Statistik und werden gelegentlich mit Blick auf die praktische Umsetzung nicht ganz im genauen Wortlaut der statistischen Definitionen angegeben. In keinem Fall führen die angegebenen Definitionen zu Fehlern in den angewandten Gleichungen. Siehe ISO 3534 und das „Internationale Wörterbuch der Metrologie“ (BIPM/IEC/ISO/OIML) für weitere Einzelheiten.

5.1

arithmetischer Mittelwert

$\bar{x}$

arithmetisches Mittel von n Messungen der unabhängigen Variablen x . Der arithmetische Mittelwert $\bar{x}$ wird mit Hilfe der folgenden Gleichung berechnet:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

5.2

Empfindlichkeit

θ_x

Änderung der **Ausgangsgröße** R , dividiert durch die Änderung der Eingangsgröße x :

$$\theta_x = \frac{\Delta R}{\Delta x}$$

mit Relativwerten wird daraus

$$\theta'_x = \frac{\Delta R/R}{\Delta x/x}$$

5.3

Häufigkeitsverteilung

Beziehung zwischen den gemessenen Werten einer Variablen und der Häufigkeit, mit der diese Werte auftreten

5.4

Grundgesamtheit

Gesamtheit der betrachteten Einheiten

5.5

Stichprobe

eine oder mehrere Einheiten, die aus der Grundgesamtheit mit dem Ziel entnommen werden, Informationen über die Grundgesamtheit zu erlangen und die möglicherweise als Grundlage für eine Entscheidung dienen, die die Grundgesamtheit oder den Arbeitsgang, mit dem sie hergestellt worden sind, betrifft

5.5.1

Stichprobenumfang

n

Anzahl der Einheiten, die in der Stichprobe enthalten sind

5.6

wahrer Wert

Größenwert einer unter den bei der Beobachtung herrschenden Bedingungen vollständig definierten Größe. Der wahre Wert ist ein idealer Begriff, der nur dann realisiert werden könnte, wenn alle Ursachen für eine Messabweichung eliminiert wären

5.7

Anzahl der Freiheitsgrade

ν

im Allgemeinen die Differenz zwischen der Anzahl der Beobachtungen und der Anzahl der Parameter

ANMERKUNG Z. B. werden der Standardabweichung $(n - 1)$ Freiheitsgrade zugesprochen, weil es für die Abschätzung des Mittelwertes notwendig ist, einen Freiheitsgrad festzulegen.

5.8

Abweichung

Differenz zwischen dem Ergebnis der Messung einer Größe und einem Standard- oder Bezugswert

ANMERKUNG Besonders in der Statistik ist der Bezugswert häufig der arithmetische Mittelwert einer Messreihe.