

	DIN EN 24185	
ICS 17.120.10	Ersatz für DIN EN 24185:1993-08	
Durchflussmessung von Flüssigkeiten in geschlossenen Leitungen – Wägeverfahren (ISO 4185:1980 + Cor. 1:1993); Deutsche Fassung EN 24185:1993 + AC:1993 Measurement of liquid flow in closed conduits – Weighing method (ISO 4185:1980 + Cor. 1:1993); German version EN 24185:1993 + AC:1993 Mesure de débit des liquides dans les conduites fermées – Méthode par pesée (ISO 4185:1980 + Cor. 1:1993); Version allemande EN 24185:1993 + AC:1993		
Gesamtumfang 37 Seiten		
DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG)		

Nationales Vorwort

Die Internationale Norm ISO 4185:1980 „Measurement of liquid flow in closed conduits; Weighing methods“ des Technischen Komitees ISO/TC 30 „Durchflussmessung von Fluiden in geschlossenen Leitungen“ wurde durch den Beschluss der CEN-Mitglieder unverändert als Europäische Norm EN 24185:1993 übernommen.

Es handelt sich um eine Grundlagennorm für die Kalibrierung von Durchflussmessgeräten und -einrichtungen von Flüssigkeiten, auf die in den Normen für Durchflussmessverfahren häufig Bezug genommen wird.

Dieses Dokument enthält die Berichtigung EN 24185:1993/AC:1993, angenommen von CEN am 1993-11-19.

Anfang und Ende der durch die Berichtigung eingefügten oder geänderten Texte sind jeweils durch Änderungsmarken   angegeben.

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

ISO 4006 siehe DIN EN 24006

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 EN 24185:1993-08 wurden folgende Korrekturen vorgenommen:

- a) in 1.1 „Anwendungsbereich“ wurde die deutsche Übersetzung der Einschränkung des Verfahrens aus ökonomischen Gründen auf Durchflüsse von höchstens 1,5 m³/s korrigiert;
- b) der Wortlaut der Begriffsbestimmungen 1.3.1 (statische Wägung), 1.3.2 (dynamische Wägung), 1.3.3 (Umschalteneinrichtung) und 1.3.5 (Auftriebskorrektur) wurde soweit möglich an die entsprechenden Begriffsbestimmungen in DIN EN 24006 angepasst;
- c) in 1.5 „Formelzeichen“ wurden in der Tabelle bei „Dichte der Luft“ die Klammern und die Fußnote gestrichen;
- d) in den Bildern in Abschnitt 2 wurden die in den Bildtiteln und den Bildern selbst verwendeten Begrifflichkeiten harmonisiert;
- e) in 3.1 (Umschalteneinrichtung) wurde die Übersetzung korrigiert (insbesondere wurden der zweite, dritte und vierte Absatz informativ formuliert);
- f) in 3.3 (Wägebehälter) wurde die Übersetzung korrigiert (insbesondere wurde im zweiten Absatz die Angabe zum Überlaufen als Empfehlung formuliert);
- g) in 3.4 (Waage) wurde die Übersetzung bezüglich der Kalibrierung mit Gewichtsnormen korrigiert;
- h) in 3.5 (Hilfsmessungen) wurde die Übersetzung des ersten und dritten Absatzes korrigiert;
- i) in 4.2 (Dynamisches Wägeverfahren) wurde im ersten Absatz die Gleichung $(m_1 + m_0)$ geändert in $(m_1 - m_0)$;
- j) in 4.3 (Allgemeine Maßnahmen) wurde die Übersetzung des ersten Absatzes korrigiert;

- k) in 5.1 (Berechnung des Massendurchflusses), erster Absatz, und in der Anmerkung wurde jeweils die Gleichung korrigiert;
- l) in 6.1 und 6.3.2.3 wurden die Angaben zur Darstellung der Ergebnisse deutlicher formuliert;
- m) in 6.2 (Ursachen für Messabweichungen) wurde der einleitende Absatz durchgehend informativ formuliert;
- n) in 6.2.1.1 (Systematische Messabweichungen durch die Waage) wurde die Übersetzung des zweiten und des letzten Absatzes sowie die Begriffe in Bild 5 korrigiert;
- o) in 6.2.1.4 (Systematische Messunsicherheiten durch die Dichtemessung) wurde im zweiten Absatz das bislang in der Übersetzung fehlende „im Fall von Wasser bei Umgebungstemperatur“ hinzugefügt;
- p) in 6.2.2.1 (Zufällige Messabweichungen durch die Waage), zweiter Absatz, wurde die Messunsicherheit in „kleiner als $\pm 0,1 \%$ “ geändert;
- q) in 6.2.2.2 (Zufällige Messabweichungen durch die Umschalteneinrichtung), zweiter Absatz, wurde die Übersetzung bezüglich der Ermittlung der 95 %-Vertrauensgrenze korrigiert (insbesondere wurde „z. B.“ in „d. h.“ geändert), und die Formulierung des letzten Absatzes (erforderliche Mindestumschaltdauer) wurde verdeutlicht;
- r) in 6.3.2.1 (Berechnungsbeispiel für systematische Messabweichungen), letzter Absatz, wurde der Wert „ $\pm 0,01 \text{ kg/m}^3$ “ geändert in „ $\pm 0,1 \text{ kg/m}^3$ “ und das fehlende Prozentzeichen nach „ $\pm 0,01$ “ ergänzt;
- s) in 6.3.2.2 (Berechnungsbeispiel für zufällige Messabweichungen) wurde die Übersetzung bezüglich der charakteristischen Vertrauensgrenzen und der zufälligen Messabweichungen korrigiert;
- t) der Titel von Anhang A wurde geändert in „Korrekturen bei der Messung der Füllzeit“;
- u) in Anhang A, erster Absatz, letzter Satz, wurde „darf“ durch „sollte“ ersetzt;
- v) in A.1.1 (Statisches Wägeverfahren 1) wurde die Übersetzung korrigiert, das Symbol m_1 zu m_i korrigiert und der Begriff „Standardmessung“ durch „Messung nach dieser Internationalen Norm“ ersetzt;
- w) in der Gleichung des Abschnittes A.1.1 wurde der Term vor der geschweiften Klammer ersetzt durch $t/(n - 1)$;
- x) in A.1.2 (Statisches Wägeverfahren 2), zweiter Absatz und letzter Absatz, wurde jeweils der erste Satz informativ formuliert, im Absatz unmittelbar über Bild 7 wurde die Anforderung in eine Empfehlung umgewandelt, und die Übersetzung von Begriffen im Bild wurde korrigiert;
- y) in A.2 (Dynamisches Wägeverfahren) wurde die Beschreibung der in der Gleichung verwendeten Formelzeichen korrigiert;
- z) in C.3 (Definition der Standardabweichung) wurden die Übersetzung und Gleichung (1) korrigiert;
- aa) in C.4.1 (Zufällige Messabweichungen), erster Absatz, wurde die Übersetzung korrigiert und im letzten Absatz wurde der letzte Satz informativ formuliert;
- bb) in C.4.2 (Systematische Messabweichungen) wurde die Übersetzung korrigiert;
- cc) der Titel von Unterabschnitt C.5 wurde zu „Fehlerfortpflanzung“ korrigiert;
- dd) der Titel von Anhang D wurde zu „Student- t -Verteilung“ korrigiert;
- ee) Vereinheitlichung der Übersetzung von Fachbegriffen im gesamten Dokument;
- ff) redaktionelle Anpassungen im gesamten Dokument.

Frühere Ausgaben

DIN EN 24185: 1993-08

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 24006, *Durchflussmessung von Fluiden in geschlossenen Leitungen — Begriffe und Formelzeichen*

DK 532.575 : 531.753

Deutsche Fassung

**Durchflussmessung von Flüssigkeiten in
geschlossenen Leitungen —
Wägeverfahren
(ISO 4185:1980 + Cor. 1:1993)**

Measurement of liquid flow in closed conduits —
Weighing method
(ISO 4185:1980 + Cor. 1:1993)

Mesure de débit des liquides dans les
conduites fermées —
Méthode par pesée
(ISO 4185:1980 + Cor. 1:1993)

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

Die Berichtigung tritt am 1993-11-19 in Kraft und ist in den offiziellen Fassungen der EN einzufügen.

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	4
1 Allgemeines	5
1.1 Anwendungsbereich	5
1.2 Normative Verweisungen	5
1.3 Definitionen.....	5
1.4 Einheiten.....	6
1.5 Formelzeichen	6
1.6 Zertifizierung.....	7
2 Messprinzip	7
2.1 Beschreibung des Prinzips.....	7
2.1.1 Statische Wägung.....	7
2.1.2 Dynamische Wägung	10
2.1.3 Vergleich des momentanen und des mittleren Durchflusses.....	10
2.2 Genauigkeit des Verfahrens.....	11
2.2.1 Gesamtmessunsicherheit der Messung beim Wägen	11
2.2.2 Anforderungen an genaue Messungen	11
3 Messeinrichtung.....	11
3.1 Umschaltteinrichtung.....	11
3.2 Zeitmesseinrichtung.....	12
3.3 Wägebehälter.....	13
3.4 Waage.....	14
3.5 Hilfsmessungen	14
4 Durchführung.....	15
4.1 Statisches Wägeverfahren	15
4.2 Dynamisches Wägeverfahren	15
4.3 Allgemeine Maßnahmen	15
5 Berechnung des Durchflusses.....	16
5.1 Berechnung des Massendurchflusses	16
5.2 Berechnung des Volumendurchflusses	16
6 Berechnung der Gesamtmessunsicherheit bei der Durchflussmessung.....	17
6.1 Darstellung der Ergebnisse.....	17
6.2 Ursachen für Messabweichungen	17
6.2.1 Systematische Messabweichungen	18
6.2.2 Zufällige Messabweichungen	20
6.3 Berechnung der Messunsicherheit bei der Durchflussmessung.....	21
6.3.1 Allgemeines	21
6.3.2 Berechnungsbeispiel.....	21
Anhang A Korrekturen bei der Messung der Füllzeit.....	24
A.1 Statisches Wägeverfahren	24
A.1.1 Verfahren 1	24
A.1.2 Verfahren 2	25
A.2 Dynamisches Wägeverfahren	26
Anhang B Dichte von reinem Wasser	28
Anhang C Definitionen der Begriffe und Arbeitsweisen bei der Messunsicherheitsbetrachtung	29

C.1 Definition der Messabweichung 29

C.2 Definition der Messunsicherheit 29

C.3 Definition der Standardabweichung 29

C.4 Beurteilung der Messunsicherheit..... 30

C.4.1 Zufällige Messabweichungen 30

C.4.2 Systematische Messabweichungen 30

C.5 Fehlerfortpflanzung 31

Anhang D Student-*t*-Verteilung 32

Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren
entsprechenden europäischen Publikationen 33

Vorwort

1991 wurde die ISO 4185:1980 „Measurement of fluid flow in closed conduits – Vocabulary and symbols“^{N1} dem CEN Erstfragebogen-Verfahren vorgelegt.

Gemäß Resolution BT C 42/1992 wurde die ISO 4185:1980 zur formellen Abstimmung vorgelegt. Das Ergebnis war positiv.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, 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 4185:1980 wurde von CEN als Europäische Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

ANMERKUNG Europäische Verweisungen auf internationale Publikationen sind im Anhang ZA (normativ) aufgeführt.

N1 Nationale Fußnote: Der korrekte Titel von ISO 4185:1980 lautet „Measurement of fluid flow in closed conduits – Weighing method“.

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm beschreibt ein Verfahren zur Durchflussmessung von Flüssigkeiten in geschlossenen Leitungen durch Messen der Masse einer Flüssigkeit, die innerhalb eines bekannten Zeitraumes in einen Wägebehälter strömt. Sie behandelt die Messeinrichtung, die Durchführung, das Verfahren der Berechnung des Durchflusses und die Messunsicherheiten, die mit dieser Messung verknüpft sind.

Das beschriebene Messverfahren darf für jede Flüssigkeit angewendet werden, vorausgesetzt, der Dampfdruck ist so niedrig, dass die aus dem Wägebehälter verdampfende Flüssigkeit die geforderte Messgenauigkeit nicht beeinträchtigt. Geschlossene Wägebehälter und ihre Anwendung bei der Durchflussmessung von Flüssigkeiten mit hohem Dampfdruck werden in dieser Internationalen Norm nicht behandelt.

Diese Internationale Norm gilt nicht für korrosive oder giftige Flüssigkeiten.

Theoretisch gibt es für die Anwendung dieses Verfahrens, das üblicherweise nur bei festinstallierten Prüfständen in Labors benutzt wird, keine Begrenzung. Aus ökonomischen Gründen können übliche hydraulische Laboratorien, die dieses Verfahren verwenden, jedoch nur Durchflüsse von höchstens 1,5 m³/s erzeugen.

Infolge der hohen erreichbaren Genauigkeit wird das Verfahren häufig als Primärverfahren für die Kalibrierung von anderen Verfahren oder Geräten zur Massen- oder Volumendurchflussmessung unter der Voraussetzung eingesetzt, dass die genaue Dichte der Flüssigkeit bekannt ist. Dabei muss sichergestellt sein, dass die Rohrleitung innerhalb der Messstrecke voll durchströmt wird und sich keine Luft- oder Dampfblasen innerhalb der Messstrecke befinden.

1.2 Normative Verweisungen

ISO 4006, *Measurement of fluid flow in closed conduits — Vocabulary and symbols*

ISO 5168, *Measurement of fluid flow — Procedures for the evaluation of uncertainties*

OIML-Empfehlungen Nr. 1, 2, 3, 20, 28, 33

1.3 Definitionen

Nachstehend sind solche Begriffe definiert, die einen speziellen Bezug zum Inhalt der Norm haben oder deren Bedeutung geändert ist.

1.3.1

statische Wägung

Verfahren, bei dem die Nettomasse der in den Behälter geströmten Flüssigkeit durch eine Tara- und eine Vollwägung bestimmt wird, die vor bzw. nach der Messzeit durchgeführt werden, innerhalb der die Flüssigkeit in den Wägebehälter strömt

1.3.2

dynamische Wägung

Verfahren, bei dem die Nettomasse der in den Behälter geströmten Flüssigkeit durch Wägungen bestimmt wird, die während des Einströmens vorgenommen werden (bei diesem Verfahren ist keine Umschalteneinrichtung erforderlich)

1.3.3

Umschaltelinrichtung

Einrichtung, die die strömende Flüssigkeit entweder in den Wägebehälter oder die Umgehungsleitung (bypass) leitet, ohne dabei den Durchfluss während der Messung zu beeinflussen

1.3.4

Durchflusstabilisator

in die Messeinrichtung eingebaute Vorrichtung, um in der mit Flüssigkeit gefüllten Leitung einen konstanten Durchfluss sicherzustellen, z. B. ein Hochbehälter mit einem konstanten Flüssigkeitsniveau, dessen Höhe durch einen Überlauf mit ausreichender Länge kontrolliert wird

1.3.5

Auftriebskorrektur

erforderliche Korrektur der Anzeigen einer Waage, um den Unterschied der Auftriebskräfte, die durch die atmosphärische Luft auf die zu wägende Flüssigkeit bzw. auf die Normalmassenstücke während der Kalibrierung der Waage ausgeübt werden, zu berücksichtigen

1.4 Einheiten

Die in dieser Internationalen Norm verwendeten Einheiten sind die SI-Einheiten Meter, Kilogramm und Sekunde; Grad Celsius wird aus Gründen der Zweckmäßigkeit anstelle von Kelvin benutzt.

1.5 Formelzeichen

Formelzeichen	Größe	Dimension	SI-Einheit
q_m	Massendurchfluss	MT^{-1}	kg/s
q_V	Volumendurchfluss	L^3T^{-1}	m ³ /s
m	Masse	M	kg
V	Volumen	L^3	m ³
t	Zeit	T	s
ρ	Dichte der Flüssigkeit	ML^{-3}	kg/m ³
ρ_a	Dichte der Luft AC gestrichener Text AC	ML^{-3}	kg/m ³
ρ_p	Dichte der Gewichtsnormale	ML^{-3}	kg/m ³
s_x	Schätzwert für die Standardabweichung		
σ_x	Standardabweichung der Variablen x		
e	Messunsicherheit		
e_s	Systematische Komponente der Messunsicherheit		
E_s	Systematische Komponente der Messunsicherheit in Prozent		
e_R	Zufällige Komponente der Messunsicherheit		
E_R	Zufällige Komponente der Messunsicherheit in Prozent		

1.6 Zertifizierung

Werden Messeinrichtungen für die Durchflussmessung nach dem Wägeverfahren im gesetzlichen Messwesen verwendet, so sollten sie durch anerkannte nationale Eich- und Kalibrierstellen zertifiziert und registriert werden. Solche Messeinrichtungen sind dann innerhalb von vereinbarten Zeiträumen periodisch zu überprüfen. Fehlen nationale anerkannte Eich- und Kalibrierstellen, so muss ein anerkannter Bezug zu den Normalen (Masse und Zeit) mit einer Messunsicherheitsbetrachtung nach dieser Norm und ISO 5168, als Nachweis für die Anwendung im gesetzlichen Messwesen bescheinigt werden.

2 Messprinzip

2.1 Beschreibung des Prinzips

2.1.1 Statische Wägung

Das Prinzip der Durchflussmessung mittels der statischen Wägung wird wie folgt zusammengefasst (Bild 1A, Bild 1B und Bild 1C zeigen übliche Messeinrichtungen):

- Bestimmen der Masse des Behälters und der noch im Behälter vorhandenen Restflüssigkeit;
- Einleiten der Flüssigkeit durch die Umschalteneinrichtung in den Wägebehälter (bis sichergestellt ist, dass die für die notwendige Genauigkeit erforderliche Menge enthalten ist) bei gleichzeitiger Messung der Füllzeit;
- Bestimmen der Endmasse aus Wägebehälter und eingeleiteter Flüssigkeit.

Der Durchfluss wird dann aus der eingebrachten Masse, der Füllzeit und anderen Angaben berechnet, wie in Abschnitt 5 und Anhang A beschrieben.

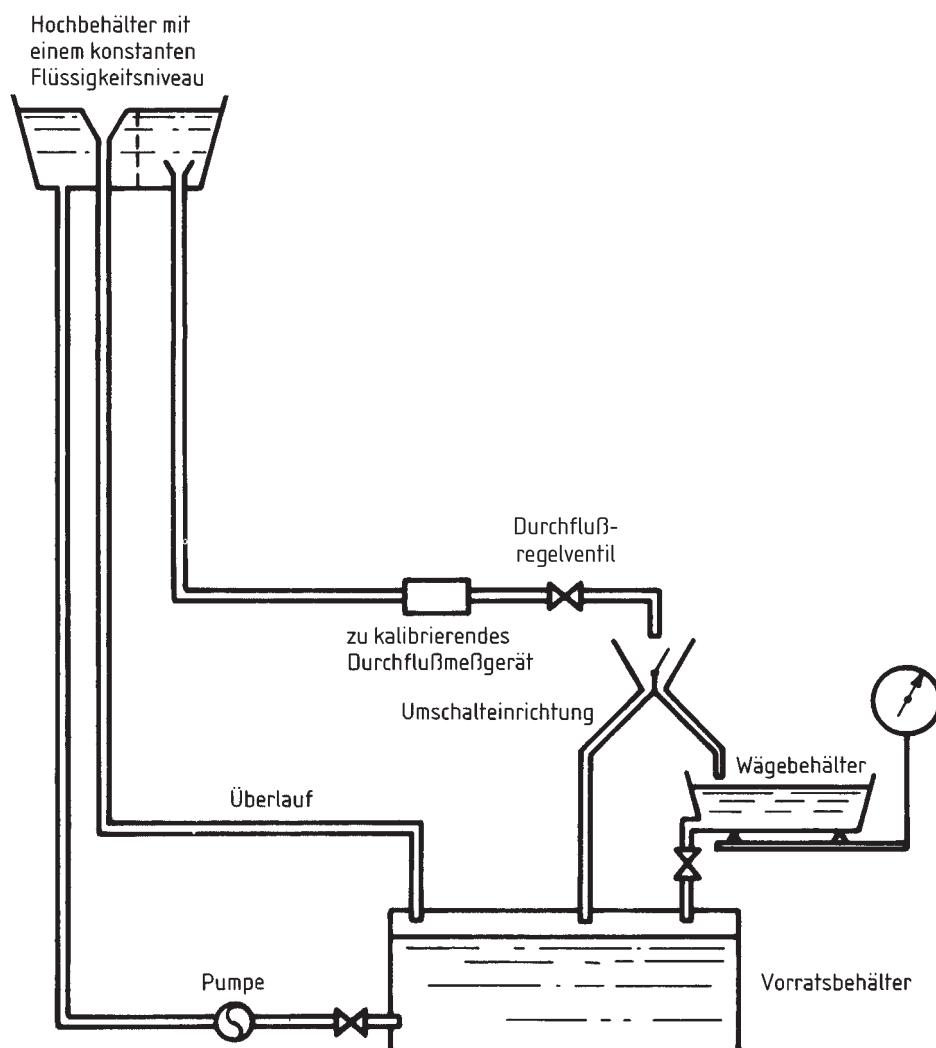


Bild 1A — Schema einer Messeinrichtung für eine Kalibrierung durch Wägung (statisches Verfahren, Versorgung durch einen Hochbehälter mit einem konstanten Flüssigkeitsniveau)