

	Wasserzähler Teil 3: Prüfverfahren und -einrichtungen Deutsche Fassung prEN 14154-3:2001	DIN EN 14154-3
ICS 91.140.60	Einsprüche bis 2001-09-30 Water meters — Part 3: Test methods and equipment, German version prEN 14154-3:2001 Compteurs d'eau — Partie 3: Méthodes d'essais et équipement; Version allemande prEN 14154-3:2001 Anwendungswarnvermerk Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren. Stellungnahmen werden erbeten an den Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin). Nationales Vorwort Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee TC 92 "Wasserzähler" (Sekretariat: Frankreich) des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeitet. Die Arbeiten wurden von der Arbeitsgruppe "Allgemeine Anforderungen" (WG 2) des CEN/TC 92 durchgeführt, deren Federführung bei den Niederlanden lag. Für Deutschland war der Arbeitsausschuss IV 8 "Wasserzähler" des Normenausschusses Wasserwesen (NAW) an der Bearbeitung beteiligt. Für die Anwendung dieser Norm ist zu beachten, dass Wasserzähler der gesetzlichen Eichordnung (EO) vom 12. August 1988 (BGBl. I., S. 1657) in der Fassung der dritten Verordnung zur Änderung der Eichordnung vom 18. August 2000 (BGBl. I., S. 1307) unterliegen. Die Normenreihe über Wasserzähler wird durch ergänzende nationale Normen für die Sonderbauarten Eck-, Standrohr- und Steigrohrwasserzähler (DIN 19648-1, DIN 19648-2, DIN 19648-3) vervollständigt. Fortsetzung Seite 2 und 75 Seiten prEN Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.	

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 19648-1, *Zähler für kaltes Wasser — Eckwasserzähler.*

DIN 19648-2, *Zähler für kaltes Wasser — Standrohrwasserzähler.*

DIN 19648-3, *Zähler für kaltes Wasser — Steigrohrwasserzähler.*

Eichordnung vom 12. August 1988, BGBl. I, S. 1657 in der Fassung der 3. Verordnung zur Änderung der Eichordnung vom 18. August 2000, BGBl. I, S. 1307.

CEN TC 92

Datum: 2001-05

prEN 14154-3

CEN TC 92

Sekretariat: AFNOR

Wasserzähler — Teil 3: Prüfverfahren und -einrichtungen

Water meters — Part 3: Test methods and equipment

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

Inhalt

Vorwort.....	5
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Referenzbedingungen	6
4 Administrative und äußere Überprüfung.....	7
5 Prüfungen der Gebrauchstauglichkeit (R49-2, 6).....	8
5.1 Allgemeine Anforderungen an den Prüfaufbau (kein R49-2 entsprechender Titel).....	8
5.1.1 Prüfort (R49-2, 6.1.3.3).....	8
5.1.2 Prüfwasser (kein R49-2 entsprechender Titel)	8
5.1.3 Kalibriertes Referenzgerät (R49-2, 6.3.2.2.6).....	8
5.1.4 Freiheit von unerwünschten Einflüssen (R49-2, 6.1.3.1)	9
5.1.5 Prüfung von Zählergruppen (R49-2, 6.1.3.2)	9
5.2 Statische Druckprüfung (R49-2, 6.2).....	9
5.2.1 Zweck der Prüfung (R49-2.6.2.1)	9
5.2.2 Vorbereitung (R49-2, 6.2.2)	9
5.2.3 Durchführung der Prüfung (R49-2, 6.2.3)	9
5.2.4 Annahmekriterien (R49-2, 6.2.4)	10
5.3 Bestimmung der Eigenabweichungen (der Anzeige) (R49-2, 6.3)	10
5.3.1 Zweck der Prüfung (R49-2, 6.3.1)	10
5.3.2 Vorbereitung (R49-2, 6.3.2)	10
5.3.3 Durchführung der Prüfung (R49-2, 6.3.3)	11
5.3.4 Annahmekriterien (R49-2, 6.3.4)	12
5.4 Prüfung der Anzeigeabweichung (keine direkte Entsprechung zu R49-2).....	12
5.4.1 Zweck der Prüfung (keine direkte Entsprechung zu R49-2).....	12
5.4.2 Vorbereitung (keine direkte Entsprechung zu R49-2).....	12
5.4.3 Durchführung der Prüfung (keine direkte Entsprechung zu R49-2).....	12
5.4.4 Annahmekriterien (keine direkte Entsprechung zu R49-2)	12
5.5 Prüfung des Fehlens von Durchfluss (keine Entsprechung zu R49-2)	13
5.5.1 Zweck der Prüfung (keine Entsprechung zu R49-2).....	13
5.5.2 Vorbereitung (keine Entsprechung zu R49-2).....	13
5.5.3 Durchführung der Prüfung (keine Entsprechung zu R49-2).....	13
5.5.4 Annahmekriterien (keine Entsprechung zu R49-2)	13
5.6 Prüfung der Wassertemperatur (innerhalb ROC) (R49-2, 6.4).....	13
5.6.1 Zweck der Prüfung (R49-2, 6.4.1)	13
5.6.2 Vorbereitung (R49-2, 6.4.2)	13
5.6.3 Durchführung der Prüfung (R49-2, 6.4.3)	13
5.6.4 Annahmekriterien (R49-2, 6.4.4)	14
5.7 Prüfung der Überlastwassertemperatur (keine Entsprechung zu R49-2).....	14
5.7.1 Zweck der Prüfung (keine Entsprechung zu R49-2).....	14
5.7.2 Vorbereitung (keine Entsprechung zu R49-2).....	14
5.7.3 Durchführung der Prüfung (keine Entsprechung zu R49-2).....	14
5.7.4 Annahmekriterien (keine Entsprechung zu R49-2)	14
5.8 Wasserdruckprüfung (R49-2, 6.5)	14
5.8.1 Zweck der Prüfung (R49-2, 6.5.1)	14
5.8.2 Vorbereitung (R49-2, 6.5.2)	14
5.8.3 Durchführung der Prüfung (R49-2, 6.5.3)	15
5.8.4 Annahmekriterien (R49-2, 6.5.4)	15
5.9 Prüfung von Strömungsstörungen (Titel entspricht R49-2).....	15
5.9.1 Zweck der Prüfung (R49-2, 6.8.1)	15
5.9.2 Vorbereitung (R49-2, 6.8.2)	15
5.9.3 Durchführung der Prüfung (R49-2, 6.8.3)	15
5.9.4 Annahmekriterien (R49-2, 6.8.4)	16
5.10 Prüfung für zusätzliche Einrichtungen eines Wasserzählers (keine Entsprechung zu R49-2).....	18

5.10.1	Zweck der Prüfung (keine Entsprechung zu R49-2)	18
5.10.2	Vorbereitung (keine Entsprechung zu R49-2)	18
5.10.3	Durchführung der Prüfung (keine Entsprechung zu R49-2)	18
5.10.4	Annahmekriterien (keine Entsprechung zu R49-2)	18
5.11	Prüfung des Druckverlustes (R49-2, 6.7)	18
5.11.1	Zweck der Prüfung (R49-2, 6.7.1)	18
5.11.2	Vorbereitung (R49-2, 6.7.2)	18
5.11.3	Durchführung der Prüfung (keine direkte Entsprechung zu R49-2)	19
5.11.4	Annahmekriterien (R49-2, 6.7.4)	19
5.12	Prüfung des Rückflusses (R49-2, 6.6)	19
5.12.1	Zähler, die zur Messung des Rückflusses ausgelegt sind (keine direkte Entsprechung zu R49-2)	19
5.12.2	Zähler, die nicht zur Messung des Rückflusses ausgelegt sind (R49-2, 6.6.3.2 und 6.6.3.3)	19
5.13	Lebensdauerprüfungen (R49-2, 6.9)	20
5.13.1	Kontinuierlicher Durchfluss (R49-2, 6.9.1)	20
5.13.2	Diskontinuierlicher Durchfluss (R49-2, 6.9.2)	22
6	Prüfung der Gebrauchstauglichkeit von elektronischen Wasserzählern und mechanischen Zählern, die mit elektronischen Geräten ausgerüstet sind (R49-2, 7)	26
6.1	Allgemeine Anforderungen (R49-2, 7.1)	26
6.1.1	Umweltabhängige Einteilung (R49-2, 7.1.1)	26
6.1.2	Referenzbedingungen (R49-2, 7.1.2)	26
6.1.3	Prüfvolumen für das Messen der Abweichung (der Anzeige) eines Wasserzählers (R49-2, 7.1.3)	26
6.1.4	Einfluss der Wassertemperatur (R49-2, 7.1.4)	27
6.1.5	Anforderungen an Umweltprüfungen (R49-2, 7.1.5)	27
6.1.6	Zu prüfende Einrichtung (EUT — Equipment Under Test) (R49-2, 7.1.6)	27
6.2	Klimatische und mechanische Umweltbedingungen (kein R49-2 entsprechender Titel)	29
6.2.1	Trockene Wärme (keine Kondensation) (R49-2, 7.2)	29
6.2.2	Kälte (R49-2, 7.3)	30
6.2.3	Feuchte Wärme, zyklisch (Kondensation) (R49-2, 7.4)	32
6.2.4	Schwingung (sinusförmig) (R49-2, 7.6)	33
6.2.5	Mechanischer Schock (keine Entsprechung zu R49-2)	34
6.3	Elektromagnetische Umweltbedingungen (kein R49-2 entsprechender Titel)	35
6.3.1	Elektrostatische Entladung (R49-2, 7.9)	35
6.3.2	Abgestrahlte Hochfrequenz/elektromagnetische Felder (R49-2, 7.10) (abweichender Titel)	36
6.4	Stromversorgung (kein R49-2 entsprechender Titel)	38
6.4.1	Schwankungen der Netzwechselspannung (R49-2, 7.5.1) (abweichender Titel)	38
6.4.2	Wechselspannungseinbrüche und kurze Unterbrechungen (R49-2, 7.7) (abweichender Titel)	39
6.4.3	Stossspannungsfestigkeit (keine Entsprechung zu R49-2)	41
6.4.4	Elektrische schnelle Transienten/Bursts (R49-2, 7.8)	42
6.4.5	Schwankung der Versorgungsgleichspannung (R49-2, 7.5.2)	43
6.5	Statisches Magnetfeld (keine Entsprechung zu R49-2)	44
6.5.1	Zweck der Prüfung (keine Entsprechung zu R49-2)	44
6.5.2	Vorbereitung (keine Entsprechung zu R49-2)	44
6.5.3	Durchführung der Prüfung (keine Entsprechung zu R49-2)	45
6.5.4	Annahmekriterien (keine Entsprechung zu R49-2)	45
6.6	Unterbrechung der Batteriestromversorgung (keine Entsprechung zu R49-2)	45
6.6.1	Zweck der Prüfung (keine Entsprechung zu R49-2)	45
6.6.2	Durchführung der Prüfung (keine Entsprechung zu R49-2)	45
6.6.3	Annahmekriterien (keine Entsprechung zu R49-2)	45
Anhang A (normativ)	Ungleichmäßigkeiten im Geschwindigkeitsfeld des Wassers	46
A.1	Ungleichmäßigkeiten im Geschwindigkeitsfeld des Wassers (keine direkte Entsprechung zu R49-2)	46
A.2	Strömungsstörglieder (keine Entsprechung zu R49-2)	46
Anhang B (R49-2, Anhang E) (informativ)	Beispiele für Verfahren und Bauteile, die bei der Prüfung von konzentrischen Wasserzählern verwendet werden	58
Anhang C (normativ)	Einrichtungen und Verfahren zur Bestimmung der Zählerabweichung	61
C.1	Prinzip (R49-2, 6.3.2.1)	61
C.2	Beschreibung des Prüfstandes (R49-2, 6.3.2.1)	61
C.3	Rohrleitung (R49-2, 6.3.2.2)	61
C.3.1	Beschreibung (R49-2, 6.3.2.2.1)	61
C.3.2	Prüfabschnitt (R49-2, 6.3.2.2.2)	62

C.3.3	Während der Prüfungen zu ergreifende Vorsichtsmaßnahmen (R49-2, 6.3.2.2.3)	62
C.3.4	Sonderanordnungen für den Einbau von Zählern (R49-2, 6.3.2.2.4)	62
C.3.5	Zyklische Störung des Zählers (R49-2, 6.3.2.2.6.3)	65
C.3.6	Hauptfaktoren, die die Messung der Abweichung der Anzeige beeinflussen (R49-2, 6.3.2.2.7)	65
Anhang D (informativ) Einrichtungen und Verfahren zur Prüfung des Druckverlustes		66
D.1	Prinzip	66
D.2	Einrichtungen zur Prüfung des Druckverlustes (R49-2, 6.7.2.1).....	66
D.2.1	Allgemeines (R49-2, 6.7.2.1.1)	66
D.2.2	Messabschnitt (R49-2, 6.7.2.1.2).....	66
D.3	Durchführung der Prüfung (R49-2, 6.7.3)	70
D.3.1	Bestimmung des Druckverlustes, der Rohrlängen für Wasserzähler zugewiesen werden kann (R49-2, 6.7.3.1) (Messung 1).....	70
D.3.2	Messung und Berechnung des tatsächlichen ΔP eines Wasserzählers (R49-2, 6.7.3.2) (Messung 2)	71
Anhang E (keine Entsprechung zu R49-2) (informativ) Eigenschaften von Referenzgeräten.....		72
E.1	Allgemeines	72
E.2	Arten von Referenzgeräten	72
E.2.1	Kalibrierung unter Verwendung von volumetrischen Behältern	72
E.2.2	Kalibrierung unter Verwendung von Referenzzählern (Hauptzähler)	73
E.2.3	Kalibrierung unter Verwendung kalibrierter Rohre	74
E.2.4	Kalibrierung durch Wägevorgang.....	75
E.2.5	Weitere Kalibrierungsverfahren	75

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom CEN /TC 92 "Wasserzähler" erarbeitet.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Die vorliegende Europäische Norm wurde von CEN/TC 92, Wasserzähler, dessen Sekretariat vom AFNOR geführt wird, ausgearbeitet. Die Norm besteht aus 3 Teilen. Die weiteren Teile sind:

- Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- Teil 2: Einbau und Einsatzbedingungen

Bei der Erarbeitung einer neuen Norm beabsichtigte CEN/TC 92, diese mit vorhandenen Normen und Empfehlungen für Wasserzähler zu harmonisieren, neuen Technologien anzupassen und die Anforderungen der kommenden Messgeräte-richtlinie (MID) der EU zu berücksichtigen.

ANMERKUNG des Convenors: Während des Abstimmungsvorgangs zeigt der vorliegende Entwurf in den Titeln die entsprechende Verweisung auf OIML R49 (Entwurf vom 15. 12. 2000).

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Norm legt die Prüfparameter und die Prüfverfahren für Wasserzähler unabhängig von den Bauarttechnologien fest. Ein Wasserzähler wird als ein Messgerät definiert, das das tatsächliche Volumen von sauberem kaltem Trinkwasser oder erwärmten Wasser, das in geschlossenen Leitungsrohren fließt, misst.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

prEN 14154-1, *Wasserzähler — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*.

ENV 50204:1995, *Abgestrahlte elektromagnetische Felder von Digital-Funktelefonen — Funkstörfestigkeitsprüfung*.

EN 60068-1-am2:1994, *Umweltprüfungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*.

EN 60068-2-1:1993, + A2:1994, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfungen — Prüfgruppe A: Kälte*.

EN 60068-2-2:1993, +A1:1994, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfungen — Prüfgruppe B: Trockene Wärme*.

EN 60068-2-6:1995, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfungen — Prüfung Fc: Schwingen, sinusförmig*.

EN 60068-2-28:1990, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfungen, Leitfaden für Prüfungen mit feuchter Wärme*.

EN 60068-2-30:1999, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfungen — Prüfung Db und Leitfaden: Feuchte Wärme, zyklisch (12 + 12-Stunden-Zyklus)*.

EN 60068-2-31:1993, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfungen — Prüfung Ec: Kippfallen und Umstürzen, vornehmlich für Geräte.*

EN 60068-3-1:1999, *Umweltprüfungen — Teil 3: Hintergrundinformation, Hauptabschnitt 1: Prüfungen mit Kälte und feuchter Wärme.*

EN 61000-4-2:1995, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4: Prüf- und Messverfahren — Hauptabschnitt 2: Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität — EMV-Grundnorm.*

EN 61000-4-3:1996, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren — Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder.*

EN 61000-4-4:1995, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4: Prüf- und Messverfahren — Hauptabschnitt 4: Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst — EMV-Grundnorm.*

EN 61000-4-5:1995, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4: Prüf- und Messverfahren — Hauptabschnitt 5: Prüfung der Störfestigkeit gegen Stossspannungen.*

EN 61000-4-11:1994, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4: Prüf- und Messverfahren — Hauptabschnitt 11: Prüfung der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen.*

ISO 4185, *Measurement of liquid flow in closed conduits — Weighing method.*

OIML D4:1981, *Installation and Storage Conditions for Cold Water Meters.*

OIML D7:1984, *The Evaluation of Flow Standards and Facilities Used for Testing Water Meters.*

OIML P7:1989, *Planning of Metrology and Testing Laboratories.*

OIML-R49-2, *Water meters intended for metering of cold potable water — Part 2: Methods for testing water meters intended for the metering of cold potable water.*

GUM, *Guide to the expression of uncertainty in measurement.*

3 Referenzbedingungen

Alle anwendbaren Einflussgrößen, außer die zu prüfende Einflussgröße, müssen während der Bauartzulassungsprüfung an einem Wasserzähler auf den nachfolgenden Werten gehalten werden:

Durchfluss	$0,7 \times (Q_2 + Q_3) \pm 0,03 \times (Q_2 + Q_3)$
Betriebs(wasser)temperatur	$(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$
Umgebungstemperaturbereich	15 °C bis 25 °C
Bereich der relativen Luftfeuchte der Umgebung	45 % bis 75 %
Bereich des Luftdrucks der Umgebung	86 kPa bis 106 kPa [0,86 bar bis 1,06 bar]
Versorgungsspannung (Netzwechselspannung)	Nennspannung (U_{nom}) $\pm 5 \%$
Frequenz der Versorgungsspannung	Nennfrequenz (f_{nom}) $\pm 2 \%$
Versorgungsspannung (Batterie)	Eine Spannung U im Bereich $U_{\text{min}} \leq U \leq U_{\text{max}}$

Während jeder Prüfung darf sich die Temperatur und relative Luftfeuchte innerhalb des Referenzbereiches um nicht mehr als 5 °C bzw. 10 % ändern.

4 Administrative und äußere Überprüfung

Der Zähler und seine technische Dokumentation müssen vor Eintritt in den restlichen Teil des Prüfprogrammes überprüft werden. Die administrative Überprüfung muss nachweisen, dass der Wasserzähler den entsprechenden Anforderungen nach prEN 14154-1, Abschnitt 4, entspricht, die durch administrative Arbeit bestätigt werden kann und zeigen muss, dass der Zähler in Übereinstimmung damit hergestellt wurde.

Die nachfolgenden Dokumente müssen für den entsprechenden Wasserzähler, soweit sie zutreffen, überprüft werden:

- allgemeine Beschreibung des Wasserzählers und seines Arbeitsprinzips;
- konzeptioneller Entwurf, allgemeine Montagezeichnungen;
- Zeichnungen, Schaltungen usw. der Teilbaugruppen;
- angegebene metrologische Merkmale;
- Zeichnungen der Ziffernanzeigen;
- Zeichnungen des Plombenplanes;
- Liste der mechanischen Bauteile und Werkstoffe;
- Liste der elektronischen Bauteile und Spezifikationen;
- Beschreibung der Software;
- Beschreibungen und Erläuterungen, die zum Verständnis des Vorstehenden erforderlich sind, einschließlich der Betriebsweise des Messgerätes;
- Ergebnisse der Überprüfungen der Entwurfsberechnungen usw.;
- Prüfberichte.

Die nachfolgenden Aspekte der Zählerkonstruktion müssen an mindestens einem Prüfling des Zählers überprüft werden:

- Zählerbezeichnung;
- Baugröße des Zählers und Gesamtmaße;
- Zähleranschlüsse;
- Anzeigeeinrichtung;
- zusätzliche Einrichtungen;
- Schutzeinrichtungen: Es ist nachzuweisen, dass der Wasserzähler Schutzeinrichtungen enthält, die verplombt werden können, um eine Demontage oder Änderung des Zählers oder seiner Einstelleinrichtungen, sowohl vor als auch nach seiner Einbau, zu verhindern, ohne diese Einrichtungen zu beschädigen.

5 Prüfungen der Gebrauchstauglichkeit (R49-2, 6)

5.1 Allgemeine Anforderungen an den Prüfaufbau (kein R49-2 entsprechender Titel)

5.1.1 Prüfort (R49-2, 6.1.3.3)

Die für die Prüfung des Zählers gewählte Umgebung muss den Grundsätzen entsprechen, die im OIML P7-Dokument „Planning of Metrology and Testing Laboratories“ angegeben sind, und sie muss frei von unbeabsichtigten Störeinflüssen, zum Beispiel für Umgebungstemperaturänderung und Schwingung, sein.

Die Anhänge C und E geben detaillierte Anforderungen für die Prüfaufbau und Prüfeinrichtung an.

5.1.2 Prüfwasser (kein R49-2 entsprechender Titel)

5.1.2.1 Beschaffenheit (R49-2, 6.1.2)

Prüfungen an Wasserzählern müssen mit Wasser der öffentlichen Trinkwasserversorgung oder Wasser, das dieselben Anforderungen erfüllen muss, ausgeführt werden.

Das Wasser darf nichts enthalten, was den Zähler beschädigen oder seine Betriebsweise nachteilig beeinflussen kann. Es darf keine Luftblasen enthalten.

ANMERKUNG Falls Wasser wiederaufbereitet wurde, müssen Maßnahmen ergriffen werden, um zu verhindern, dass im Zähler verbliebenes Wasser schädigend für den Menschen wird.

5.1.2.2 Druck (R49-2, 6.3.2.2.7.2)

Der Wasserdruck vor dem Zähler darf sich um nicht mehr als 10 % ändern.

Der Druck am Einlass darf den MAP für den Zähler nicht übersteigen.

Die größte Unsicherheit der Messung des Druckes (oder Druckverlustes) darf ± 5 % des gemessenen Wertes sein.

5.1.2.3 Durchfluss (R49-2, 6.3.2.2.7.3)

Die relative Änderung des Durchflusses während jeder Prüfung (nicht einschließlich des Beginns und der Beendigung) darf nicht überschreiten:

$\pm 2,5$ % von Q_1 bis Q_2 (nicht einschließlich);

± 5 % von Q_2 (einschließlich) bis Q_4 .

Der durchschnittliche Durchflusswert ist das tatsächliche, während der Prüfung hindurchfließende Volumen, dividiert durch die Zeit.

5.1.2.4 Temperatur (R49-2, 6.3.2.2.7.4)

Die Temperatur des Wassers darf sich während der Prüfung um nicht mehr als 5 °C ändern.

Die größte Unsicherheit der Temperaturmessung darf ± 2 °C nicht übersteigen.

5.1.3 Kalibriertes Referenzgerät (R49-2, 6.3.2.2.6)

5.1.3.1 Gesamtunsicherheit des tatsächlichen Volumens (R49-2, 6.3.2.2.6.1)

Wenn eine Prüfung durchgeführt wird, darf die erweiterte Unsicherheit des tatsächlichen Volumens 1/5 der anwendbaren zulässigen Fehlergrenze für die Bauartzulassung, die Ersteichung und Nacheichung nicht überschreiten.

Die Unsicherheit muss nach der „Richtlinie für die Angabe der Unsicherheit von Messungen“ (GUM) mit einem Erfassungsfaktor $k = 2$ bestimmt werden.

5.1.3.2 Mindestvolumen des kalibrierten Referenzgerätes (R49-2, 6.3.2.2.6.2)

Das zulässige Mindestvolumen hängt von den Anforderungen ab, die durch die Anlauf- und Beendigungswirkungen (Zeitabweichung) und dem Typ und der Bauart der Anzeigeeinrichtung (Größe des Eichwertes) bestimmt werden.

5.1.4 Freiheit von unerwünschten Einflüssen (R49-2, 6.1.3.1)

Prüfstände müssen so ausgelegt, aufgebaut und verwendet werden, dass der Prüfstand selbst keinen beträchtlichen Beitrag zur Prüfabweichung liefert. Aus diesem Grund sind hohe Ansprüche an die Prüfstandswartung sowie ausreichende Auflager und Armaturen erforderlich, um Schwingungen des Zählers, des Prüfstandes und seiner Zubehöerteile zu verhindern.

Die Umgebung des Prüfstandes muss so beschaffen sein, dass die Referenzbedingungen der Prüfung erfüllt werden.

Es muss möglich sein, Prüfablesungen schnell und einfach auszuführen.

Als Teil der Validierung müssen periodische gegenseitige Vergleiche der Prüfstände nach dem Internationalen Dokument D7 durchgeführt werden.

5.1.5 Prüfung von Zählergruppen (R49-2, 6.1.3.2)

Zähler werden entweder einzeln oder in Gruppen geprüft. Im letztgenannten Fall müssen die einzelnen Eigenschaften der Zähler genau bestimmt werden. Rückwirkungen zwischen Zählern und Prüfstand müssen beseitigt werden.

Wenn Zähler in Reihe geprüft werden, muss der Druck am Auslass jedes Zählers ausreichend sein, um Hohlsgog zu verhindern.

5.2 Statische Druckprüfung (R49-2, 6.2)

5.2.1 Zweck der Prüfung (R49-2.6.2.1)

Die Prüfung dient dem Nachweis, dass der Wasserzähler dem festgelegten Wasserprüfdruck nach seiner höchstzulässigen Druckklasse (MAP) (siehe prEN 14154-1, 5.1.2) widerstehen kann.

5.2.2 Vorbereitung (R49-2, 6.2.2)

- a) Der Zähler ist entweder einzeln oder in Losen im Prüfstand einzubauen.
- b) Die Rohrleitung des Prüfstandes und der Wasserzähler sind zu entlüften.
- c) Es ist sicherzustellen, dass der Prüfstand keine Undichtheiten hat.
- d) Es ist sicherzustellen, dass die Druckversorgung frei von Druckschwingungen ist.

5.2.3 Durchführung der Prüfung (R49-2, 6.2.3)

5.2.3.1 Rohreinbauzähler (R49-2, 6.2.3.1)

- a) Der Wasserdruck ist auf $1,6 \times \text{MAP}$ des Zählers zu erhöhen und 15 min beizubehalten.
- b) Die Zähler sind auf mechanische Beschädigungen, äußere Undichtheiten und Undichtheiten zur Anzeigeeinrichtung zu überprüfen.

- c) Der Wasserdruck ist auf $2 \times \text{MAP}$ zu erhöhen und 1 min zu halten. Der Durchfluss muss während der Prüfung Null sein.
- d) Die Zähler sind auf mechanische Beschädigungen, äußere Undichtheiten und Undichtheiten zur Anzeigeeinrichtung zu überprüfen.

Zusätzliche Anforderungen:

- a) Der Druck ist schrittweise ohne Druckstöße zu erhöhen und zu verringern.
- b) Für diese Prüfung gilt nur die Referenztemperatur.

5.2.3.2 Konzentrische Zähler — Prüfung der Siegelvollständigkeit (R49-2, 6.2.3.2)

Die Durchführung der Prüfung in 5.2.3 gilt auch für die Druckprüfung von konzentrischen Wasserzählern, es müssen jedoch auch die an der Berührungsfläche des konzentrischen Zählers/der Rohrverzweigung angebrachten Siegel geprüft werden, um sicherzustellen, dass keine unentdeckten inneren Undichtheiten zwischen den Einlass- und Auslassdurchgängen des Zählers auftreten.

Wenn die Druckprüfung ausgeführt wird, müssen Zähler und Rohrverzweigung zusammen geprüft werden.

Es ist ein Druck von $2 \times \Delta P$ an der Einlassseite des Siegels des Zählers anzuwenden.

Die Einrichtung und das Verfahren für die Prüfung von konzentrischen Zählern darf entsprechend der Bauart variiert werden, daher ist im informativen Anhang B ein Beispiel für ein Prüfverfahren angegeben.

5.2.4 Annahmekriterien (R49-2, 6.2.4)

Der Wasserzähler muss den nachfolgenden Prüfdrücken ohne Undichtheiten oder Beschädigung widerstehen können:

- a) dem für 15 min angelegten 1,6-fachen des höchstzulässigen Drucks und
- b) dem für 1 min angelegten doppelten höchstzulässigen Druck.

5.3 Bestimmung der Eigenabweichungen (der Anzeige) (R49-2, 6.3)

5.3.1 Zweck der Prüfung (R49-2, 6.3.1)

Die Prüfung dient dem Nachweis, dass der Zähler den Anforderungen nach prEN 14154-1, 7.6, und den Einwirkungen der Zählereinbaulage auf die Abweichung (der Anzeige) entspricht.

5.3.2 Vorbereitung (R49-2, 6.3.2)

Das hier zur Bestimmung der Zählerabweichung (der Anzeige) beschriebene Verfahren ist das so genannte „Sammel“-Verfahren, bei dem die Wassermenge, die den Wasserzähler durchfließt, in einem oder mehreren Sammelbehältern aufgefangen wird und die Menge volumetrisch oder durch Wägen, wie in Anhang C beschrieben, bestimmt wird. Es dürfen andere Verfahren unter der Voraussetzung verwendet werden, dass die Anforderungen an die Unsicherheit erfüllt werden.

Die Überprüfung der Abweichungen (der Anzeige) besteht im Vergleich der Volumenanzeigen des Zählers unter Referenzbedingungen gegen ein kalibriertes Referenzgerät.

Für den Zweck dieser Prüfungen sollte der Zähler ohne seine zeitweiligen zusätzliche Einrichtungen (sofern vorhanden) geprüft werden. Prüfungen zur Bestimmung des Einflusses von an den Zähler zeitweilig angeschlossenen zusätzlichen Einrichtungen sind in 5.10 beschrieben.

5.3.2.1 Einbaulage von Wasserzählern (R49-2, 6.3.2.2.7.5)

Die Einbaulage der Zähler (räumliche Lage) muss vom Hersteller angegeben werden, und sie müssen dem entsprechend im Prüfstand eingebaut werden:

- a) Wenn die Zähler mit „H“ gekennzeichnet sind, sind die Anschlussleitungen während der Prüfung mit der Durchflussachse in horizontaler Lage zu montieren.
- b) Wenn die Zähler mit „V“ gekennzeichnet sind, sind die Anschlussleitungen während der Prüfung mit der Durchflussachse in vertikaler Lage zu montieren.
- c) Wenn die Zähler weder mit „H“ noch mit „V“ gekennzeichnet sind,
 - muss mindestens ein Prüfling des Zählers mit vertikaler Durchflussachse in der Durchflussrichtung von unten nach oben geprüft werden;
 - muss mindestens ein Zähler mit der Durchflussachse und Durchflussrichtung von oben nach unten montiert werden;
 - muss mindestens ein Zähler mit der Durchflusssachse unter einem Winkel montiert werden, der zwischen der horizontalen und vertikalen Lage liegt (in der Verantwortung der Zulassungsbehörde gewählt),
 - müssen die übrigen Zähler der Stichprobe mit horizontaler Durchflussrichtung montiert werden.
- d) Wenn die Zähler eine Anzeigeeinrichtung haben, die Bestandteil des Zählers sind, muss mindestens einer der horizontal montierten Zähler mit zur Seite und die Übrigen mit nach oben zeigender Lage der Anzeigeeinrichtung angeordnet werden.
- e) Die Toleranz der Durchflussachse aller Zähler muss, unabhängig von horizontaler, vertikaler oder bei einer in dazwischen befindlichem Winkel liegendem Lage $\pm 5^\circ$ betragen.

ANMERKUNG Im Falle von großen Zählern, wo die Anzahl der geprüften Zähler kleiner als drei ist, wird derselbe Zähler der Prüfung in unterschiedlicher Lage unterworfen.

5.3.2.2 Konzentrische Zähler (keine direkte Entsprechung zu R49-2)

Einige Typen von Wasserzählern, z. B. volumetrische Wasserzähler, (d. h. solche, die Messkammern mit beweglichen Wänden enthalten) wie Ringkolbenzähler oder Taumelscheibenzähler, werden als unabhängig von Installationsbedingungen vor dem Zähler angesehen und können so mit jeder Rohrverzweigungsbauart montiert werden.

5.3.3 Durchführung der Prüfung (R49-2, 6.3.3)

- a) Die Bestimmung der Eigenabweichung (der Anzeige) des Wasserzählers (bei der Messung des tatsächlichen Volumens) ist bei mindestens den nachfolgenden sieben Durchflüssen durchzuführen, wobei die Abweichung bei jedem Durchfluss muss zweimal gemessen werden muss:
 - 1) zwischen Q_1 und $1,1 Q_1$;
 - 2) zwischen $0,5 (Q_1 + Q_2)$ und $0,55 (Q_1 + Q_2)$ (für $Q_1/Q_2 > 1,6$);
 - 3) zwischen Q_2 und $1,1 Q_2$;
 - 4) zwischen $0,33 (Q_2 + Q_3)$ und $0,37 (Q_2 + Q_3)$;
 - 5) zwischen $0,67 (Q_2 + Q_3)$ und $0,74 (Q_2 + Q_3)$;
 - 6) zwischen $0,9 Q_3$ und Q_3 ;
 - 7) zwischen $0,95 Q_4$ und Q_4 .

Dabei liegt die Kurve der Anfangsabweichung nahe der zulässigen Fehlergrenzen bei einem von Q_1 , Q_2 oder Q_3 abweichenden Punkt, wenn diese Abweichung für den Zähler als typisch angegeben werden kann. Die Zulassungsbehörde darf einen alternativen Durchfluss für die Ersteichung für das Bauartzulassungszertifikat festlegen.

- b) Prüfung des Wasserzählers ohne angeschlossene zusätzlichen Einrichtungen, sofern vorhanden.
- c) Bei der Prüfung sind alle Einflussfaktoren auf den Referenzbedingungen zu halten.
- d) Messung der Abweichungen (der Anzeige) bei anderen Durchflüssen, wenn erforderlich, in Abhängigkeit von der Form der Abweichungskurve.
- e) Berechnung der relativen Abweichung (der Anzeige) für jeden Durchfluss.

5.3.4 Annahmekriterien (R49-2, 6.3.4)

Die Eigenabweichung des Zählers bei jedem Durchfluss muss als arithmetischer Mittelwert der Messungen von „n“ Abweichungen bestimmt werden.

- a) Die Prüfergebnisse sind zufrieden stellend, wenn die Eigenabweichung für jeden der sieben Durchflüsse den in prEN 14154-1, 7.6.3 und 7.6.4, angegebenen MPE nicht überschreitet. Wenn alle Abweichungen des Wasserzählers das gleiche Vorzeichen haben, darf mindestens eine der Abweichungen die halbe zulässige Fehlergrenze nicht überschreiten.
- b) Wenn die bei einem oder mehreren Zählern beobachtete Abweichung größer als die zulässige Fehlergrenze bei nur einem Durchfluss ist, muss die Prüfung bei diesem Durchfluss wiederholt werden. Die Prüfung muss als gültig erklärt werden, wenn zwei von drei Prüfergebnissen innerhalb der zulässigen Fehlergrenze liegen und der arithmetische Mittelwert der Prüfergebnisse der drei Prüfungen bei diesen Durchflüssen kleiner oder gleich der zulässigen Fehlergrenze ist.

5.4 Prüfung der Anzeigeabweichung (keine direkte Entsprechung zu R49-2)

5.4.1 Zweck der Prüfung (keine direkte Entsprechung zu R49-2)

Die Prüfung dient dem Nachweis, dass der Zähler die Anforderungen nach prEN 14154-1, Abschnitt 8, erfüllt.

5.4.2 Vorbereitung (keine direkte Entsprechung zu R49-2)

Es gelten die in 5.3.2 beschriebenen Anforderungen an den Einbau und den Betrieb.

5.4.3 Durchführung der Prüfung (keine direkte Entsprechung zu R49-2)

- a) Feststellung der Eigenabweichung des Wasserzählers für den (die) festgelegten Durchfluss (Durchflüsse).
- b) Anwendung der zu prüfende Einflussgröße.
- c) Die Anzeigeabweichung bei dem (den) festgelegten Durchfluss (Durchflüssen) muss vor der Prüfung als arithmetischer Mittelwert von den „n“ Abweichungsmessungen während oder nach der Einwirkung der Einflussgrößen aufgenommen werden, wobei „n“ mindestens eins ist, jedoch auf Wunsch des Herstellers erhöht werden darf.
- d) Während der Prüfung sind alle anderen Einflussgrößen auf den Referenzbedingungen zu halten. Der Referenzdruck darf niedriger als 2 bar sein, vorausgesetzt, dass dieser Druck während aller Prüfungen konstant gehalten wird.

5.4.4 Annahmekriterien (keine direkte Entsprechung zu R49-2)

Der arithmetische Mittelwert der „n“ Abweichungsmessungen darf die vorgeschriebenen Kriterien für diese Einflussgrößen nicht überschreiten.

5.5 Prüfung des Fehlens von Durchfluss (keine Entsprechung zu R49-2)

5.5.1 Zweck der Prüfung (keine Entsprechung zu R49-2)

Die Prüfung dient dem Nachweis, dass es keine Änderung der Anzeige des Zählers beim Fehlen von Durchfluss des Wassers nach den Bestimmungen in prEN 14154-1, 7.6.5, gibt.

5.5.2 Vorbereitung (keine Entsprechung zu R49-2)

Anwendung der in Anhang C beschriebenen Anforderungen an den Einbau und den Betrieb.

5.5.3 Durchführung der Prüfung (keine Entsprechung zu R49-2)

- a) Füllen des Zählers mit Wasser, wobei alle Luft entfernt wird.
- b) Es ist sicherzustellen, dass durch den Messwertgeber kein Durchfluss stattfindet.
- c) Beobachtung der Zähleranzeige über 15 min.
- d) Entfernung des Wassers aus dem Zähler.
- e) Beobachtung der Zähleranzeige über 15 min.
- f) Während der Prüfung müssen alle Referenzbedingungen, außer der für den Durchfluss, beibehalten werden.

5.5.4 Annahmekriterien (keine Entsprechung zu R49-2)

Das Zählwerk des Zählers darf sich nicht mehr als um den Wert des Eichwertes ändern.

5.6 Prüfung der Wassertemperatur (innerhalb ROC) (R49-2, 6.4)

5.6.1 Zweck der Prüfung (R49-2, 6.4.1)

Messung der durch die Wassertemperatur hervorgerufenen Anzeigeabweichung des Zählers. Der Zähler muss den Anforderungen nach prEN 14154-1, 5.2, entsprechen.

5.6.2 Vorbereitung (R49-2, 6.4.2)

Anwendung der in Anhang C beschriebenen Anforderungen an den Einbau und den Betrieb.

ANMERKUNG Die Gebrauchstauglichkeit des Zählers bei seiner Referenzwassertemperatur ist in der Prüfung in 5.3 enthalten.

Bei Temperaturen über 90 °C, bei denen es nicht möglich ist, in offener Atmosphäre zu arbeiten, wird empfohlen, als Referenzgerät einen Referenzzähler oder ein anderes gleichwertiges unter Druck arbeitendes System zu verwenden.

5.6.3 Durchführung der Prüfung (R49-2, 6.4.3)

- a) Bestimmung der Abweichung (der Anzeige) für die zutreffende Temperaturklasse des Zählers von mindestens einem Zähler beim Durchfluss Q_2 mit der Zulaufwassertemperatur, die allen in Tabelle 1 festgelegten Werten der Wassertemperatur entspricht.
- b) Die Wassertemperatur muss mit einer Toleranz von ± 5 °C beibehalten werden, außer bei der Prüfung bei der MAT des Zählers, für die eine Toleranz von $+ 0/- 5$ °C gilt.
- c) Während der Prüfung müssen die Referenzbedingungen aller anderen Einflussgrößen beibehalten werden.

Tabelle 1 — Prüfwassertemperaturen

T30	T50	T70	T90	T130	T180	T30/70	T30/90	T30/130	T30/180
10 °C	10 °C	10 °C	10 °C	10 °C	10 °C	30 °C	30 °C	30 °C	30 °C
30 °C	50 °C	70 °C	50 °C	90 °C	90 °C	70 °C	90 °C	90 °C	90 °C
			90 °C	130 °C	180 °C			130 °C	180 °C

5.6.4 Annahmekriterien (R49-2, 6.4.4)

Die Abweichung (der Anzeige) des Zählers darf die geltende MPE nicht überschreiten.

5.7 Prüfung der Überlastwassertemperatur (keine Entsprechung zu R49-2)

Diese Prüfung gilt nur für Zähler mit einer MAT ≥ 50 °C.

5.7.1 Zweck der Prüfung (keine Entsprechung zu R49-2)

Die Prüfung dient dem Nachweis, dass die Gebrauchstauglichkeit des Zählers nach der Einwirkung einer erhöhten Überlastwassertemperatur nicht beeinträchtigt ist. Der Zähler muss den Anforderungen nach prEN 14154-1, 8.4, entsprechen.

5.7.2 Vorbereitung (keine Entsprechung zu R49-2)

Anwendung der in Anhang C beschriebenen Anforderungen an den Einbau und den Betrieb.

Die Prüfung muss nur an einem Zähler durchgeführt werden.

5.7.3 Durchführung der Prüfung (keine Entsprechung zu R49-2)

- Der Zähler ist für die Dauer von 1 Stunde, nachdem er die Temperaturstabilität erreicht hat, einem Durchfluss von Wasser mit einer Temperatur von MAT + 10 °C auszusetzen.
- Nach der Abkühlung ist die Abweichung (der Anzeige) des Zählers bei einem Durchfluss zu bestimmen, der dem Referenzdurchfluss entspricht.
- Während der Prüfung müssen die Referenzbedingungen aller anderen Einflussgrößen beibehalten werden.

5.7.4 Annahmekriterien (keine Entsprechung zu R49-2)

- Die Funktion des Zähler hinsichtlich der Volumenanzeige muss unbeeinflusst bleiben.
- Jede zusätzliche, vom Hersteller angegebene Funktion muss unbeeinflusst bleiben.
- Die Abweichung (der Anzeige) des Zählers darf die geltende MPE nicht überschreiten.

5.8 Wasserdruckprüfung (R49-2, 6.5)

5.8.1 Zweck der Prüfung (R49-2, 6.5.1)

Die Prüfung dient der Messung der Einwirkungen des inneren Wasserdruckes auf die Abweichung (der Anzeige) des Zählers. Der Zähler muss den Anforderungen nach prEN 14154-1, 5.1.1, entsprechen.

5.8.2 Vorbereitung (R49-2, 6.5.2)

Anwendung der in Anhang C beschriebenen Anforderungen an den Einbau und den Betrieb.

Der Wasserdruck muss vor dem Zählereinlass bei Bewertung mit MAP und hinter dem Zähler bei Bewertung mit mAP gemessen werden.

5.8.3 Durchführung der Prüfung (R49-2, 6.5.3)

- a) Bestimmung der Abweichung (der Anzeige) von mindestens einem Zähler bei einem Durchfluss Q_2 und einem Eingangswasserdruck, der zuerst auf dem mAP ($0,3 \text{ bar} \pm 5 \%$) und dann auf dem MAP ($+0/-10 \%$) einhalten wird.
- b) Während der Prüfung müssen die Referenzbedingungen aller anderen Einflussgrößen beibehalten werden.
- c) Berechnung der relativen Abweichung (der Anzeige) für jeden Eingangswasserdruck.

5.8.4 Annahmekriterien (R49-2, 6.5.4)

Die Abweichung (der Anzeige) des Zählers darf die geltende MPE nicht überschreiten.

5.9 Prüfung von Strömungsstörungen (Titel entspricht R49-2)

Bei einigen Typen von Wasserzählern, z. B. volumetrischen Wasserzählern (d. h. solchen, die Messkammern mit beweglichen Wänden enthalten), wie Ringkolbenzählern oder Taumelscheibenzählern, wurde festgestellt, dass sie gegen Installationsbedingungen vor dem Zähler unempfindlich sind, daher gilt für sie diese Prüfung nicht.

Der Hersteller muss die Strömungsstörungsklasse für den Zähler festlegen, wobei diese nicht länger als $15 \times \text{DN}$ vor dem Zähler und $5 \times \text{DN}$ hinter dem Zähler ist.

5.9.1 Zweck der Prüfung (R49-2, 6.8.1)

Die Prüfung dient dem Nachweis, dass der Zähler den Anforderungen nach prEN 14154-1, 5.3, entspricht.

ANMERKUNG 1 Es werden die Wirkungen des Auftretens von festgelegten allgemeinen Typen von gestörten Strömungen vor und hinter dem Zähler auf die Abweichung (der Anzeige) des Zählers gemessen.

ANMERKUNG 2 Es werden bei den Prüfungen Störungseinrichtungen vom Typ 1 und 2 verwendet, um nach links (sinistrorsale) bzw. rechts (dextrorsale) verlaufende Drehfelder (Wirbel) zu erzeugen. Die Strömungsstörung ist ein Typ, der üblicherweise hinter zwei 90° -Bögen, die direkt im rechten Winkel verbunden sind, angetroffen wird. Eine Störungseinrichtung vom Typ 3 erzeugt ein unsymmetrisches Geschwindigkeitsprofil, das üblicherweise hinter einer herausragenden Rohrverbindung oder einem nicht vollständig geöffneten Einlassventil erhalten wird.

5.9.2 Vorbereitung (R49-2, 6.8.2)

Anwendung der in Anhang C beschriebenen Anforderungen an den Einbau und den Betrieb. Zusätzlich müssen die in 5.9.3 beschriebenen Bedingungen angewendet werden.

5.9.3 Durchführung der Prüfung (R49-2, 6.8.3)

- a) Unter Verwendung der in Anhang A festgelegten Einrichtungen zur Strömungsstörung vom Typ 1, 2 und 3 ist die Abweichung (der Anzeige) des Zählers bei einem Durchfluss zwischen $0,9 Q_3$ und Q_3 für jede der sechs in Bild 1 festgelegten Einbaubedingungen zu bestimmen.
- b) Während jeder Prüfung müssen die Referenzbedingungen aller anderen Einflussgröße beibehalten werden.

Zusätzliche Anforderungen:

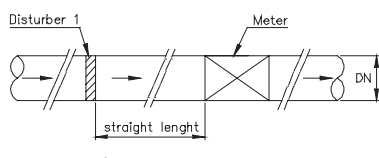
- a) Für Zähler, für die der Hersteller gerade Längen von mindestens $15 \times \text{DN}$ vor und $5 \times \text{DN}$ hinter dem Zähler festgelegt hat, sind keine externen Strömungsrichtstrecken zulässig.
- b) Wenn vom Hersteller eine kleinste gerade Rohrlänge von $5 \times \text{DN}$ hinter dem Zähler festgelegt wurde, müssen nur die Prüfungen 1, 3 und 5 nach Bild 1 durchgeführt werden.
- c) Wo Zählerinstallationen mit externen Strömungsrichtstrecken anzuwenden sind, muss der Hersteller das Richtstreckenmodell, seine technischen Kennwerte und seine Lage in der Anlage in Bezug auf den Wasserzähler festlegen.

- d) Einrichtungen im Wasserzähler, die Strömungsrichtfunktionen haben, dürfen im Sinne dieser Prüfungen nicht als eine „Richtstrecke“ angesehen werden.
- e) Einige Typen von Wasserzählern, bei denen nachgewiesen wurde, dass sie von Strömungsstörungen vor und nach dem Zähler unbeeinflusst bleiben, dürfen durch die Zulassungsbehörde von diesen Prüfungen befreit werden.

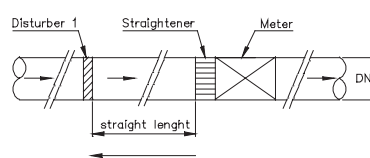
5.9.4 Annahmekriterien (R49-2, 6.8.4)

Die Abweichung (der Anzeige) des Zählers darf die MPE bei keiner der Geschwindigkeitsfeldprüfungen überschreiten.

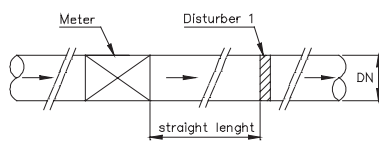
TEST 1 – WITHOUT STRAIGHTENER



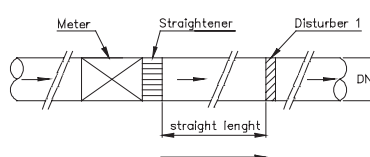
TEST 1A – WITH A STRAIGHTENER



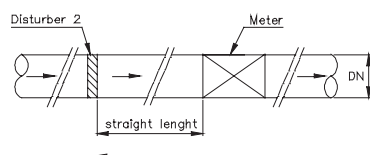
TEST 2 – WITHOUT STRAIGHTENER



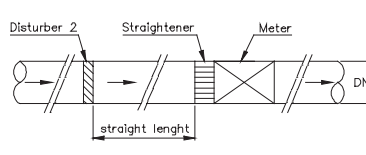
TEST 2A – WITH A STRAIGHTENER



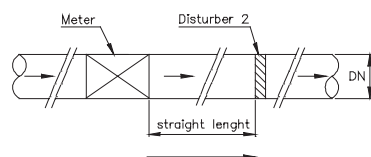
TEST 3 – WITHOUT STRAIGHTENER



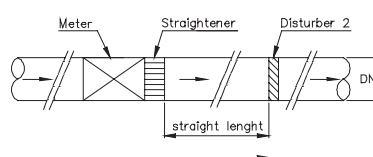
TEST 3A – WITH A STRAIGHTENER



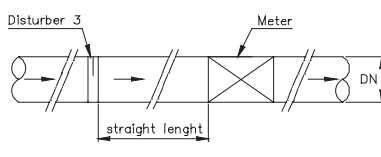
TEST 4 – WITHOUT STRAIGHTENER



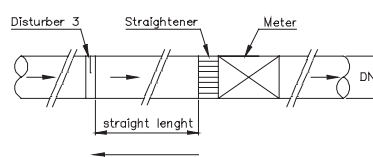
TEST 4A – WITH A STRAIGHTENER



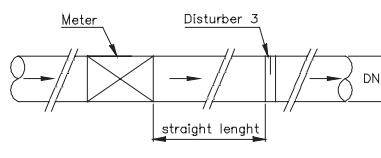
TEST 5 – WITHOUT STRAIGHTENER



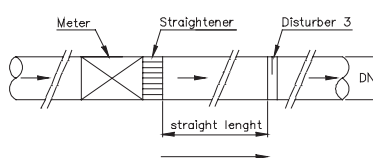
TEST 5A – WITH A STRAIGHTENER



TEST 6 – WITHOUT STRAIGHTENER



TEST 6A – WITH A STRAIGHTENER



Legende:

Test
without straightener
with a straightener
disturber
straight length
meter
straightener

Prüfung
ohne Richtstrecke
mit einer Richtstrecke
Störglied
gerade Linie
Zähler
Richtstrecke

Zeichenerklärung:

Störglied 1: Linksdrehender Wirbelgenerator
Störglied 2: Rechtsdrehender Wirbelgenerator
Störglied 3: Störglied für das Geschwindigkeitsprofil

Bild 1 — Schema der Strömungsstörungen

5.10 Prüfung für zusätzliche Einrichtungen eines Wasserzählers (keine Entsprechung zu R49-2)

5.10.1 Zweck der Prüfung (keine Entsprechung zu R49-2)

Die Prüfung dient dem Nachweis, dass der Zähler den Anforderungen nach prEN 14154-1, 4.5.6, entspricht.

Es sind zwei Arten von Prüfungen erforderlich:

- a) Wenn zusätzliche Einrichtungen zeitweilig am Zähler angebracht werden, z. B. zum Prüfen oder Datenübertragungszwecke, muss die Anzeige des Zählers mit der (den) angebrachten zusätzlichen Einrichtung(en) geprüft werden, um sicherzustellen, dass die Abweichungen des Zählers die MPE nicht überschreiten.
- b) Bei ständig und zeitweilig angebrachten zusätzlichen Einrichtungen müssen die Volumenanzeigen der zusätzlichen Einrichtungen überprüft werden, um sicherzustellen, dass die Anzeigen nicht von denen der Primäranzeige abweichen.

5.10.2 Vorbereitung (keine Entsprechung zu R49-2)

- a) Es müssen die in Angang C beschriebenen Anforderungen an den Einbau und den Betrieb angewendet werden, und die Lage des Zählers muss den Kennzeichnungen auf dem Zähler entsprechen.
- b) Zeitweilige zusätzliche Einrichtungen müssen entweder vom Hersteller oder nach den Anweisungen des Herstellers angebracht werden.
- c) Wenn das Ausgangssignal einer zusätzlichen Einrichtung ein elektrisches Signal oder eine Impulsfolge ist, bei dem ein einzelner Impuls einem endlichen Volumen entspricht, dürfen die Impulse auf einem elektronischen Zählwerk angezeigt werden, das, wenn es angeschlossen ist, keinen bedeutenden Einfluss auf das elektrische Signal hat.

5.10.3 Durchführung der Prüfung (keine Entsprechung zu R49-2)

- a) Bestimmung der Anzeigeabweichung des Zählers nach 5.3.3 mit der zeitweilig angebrachten zusätzlichen Einrichtung.
- b) Vergleich der Anzeigen der zeitweilig oder ständig angebrachten zusätzlichen Einrichtung mit denen der primären Anzeigeeinrichtung.

5.10.4 Annahmekriterien (keine Entsprechung zu R49-2)

- a) Die Abweichung (der Anzeige) des Zählers mit zeitweilig angebrachter zusätzlicher Einrichtung darf die geltende zulässige Fehlergrenze nicht überschreiten.
- b) Sowohl für ständig als auch für zeitweilig angebrachte zusätzliche Einrichtungen dürfen die Volumenanzeigen des (der) zusätzliche Einrichtung(en)s von denen der Sichtanzeige um nicht mehr als dem Eichwert abweichen.

5.11 Prüfung des Druckverlustes (R49-2, 6.7)

5.11.1 Zweck der Prüfung (R49-2, 6.7.1)

Die Prüfung dient dem Nachweis, dass der Zähler den Anforderungen nach prEN 14154-1, 5.4, entspricht.

5.11.2 Vorbereitung (R49-2, 6.7.2)

Der informative Anhang D beschreibt ein Beispiel eines Verfahrens für die Messung des Druckverlustes und für die zugehörige Einrichtung.

5.11.3 Durchführung der Prüfung (keine direkte Entsprechung zu R49-2)

Wo es bereits nachgewiesen wurde, dass der Druckverlust des Zählers einem quadratischen Gesetz folgt, muss der Druckverlust nur bei Q_3 geprüft werden.

Wenn vermutet wird, dass ein Spitzenwert des Druckverlustes unter Q_3 auftritt, muss der Druckverlust zwischen Q_1 und Q_3 bestimmt werden, beginnend mit Q_1 und einer Erhöhung des Durchflusses um höchstens $0,1 \times Q_3$. Nachdem Q_3 erreicht ist, muss der Durchfluss mit höchstens $0,1 \times Q_3$ verringert werden.

Konzentrische Zähler von jedem Typ und Messprinzip müssen zusammen mit ihrer entsprechenden Rohrverzweigung geprüft werden.

5.11.4 Annahmekriterien (R49-2, 6.7.4)

Die Messung des Druckverlustes darf bei keinem Durchfluss innerhalb der ROC den Höchstwert des vom Hersteller für die Klasse angegebenen entsprechenden Druckverlustes nicht überschreiten.

5.12 Prüfung des Rückflusses (R49-2, 6.6)

5.12.1 Zähler, die zur Messung des Rückflusses ausgelegt sind (keine direkte Entsprechung zu R49-2)

5.12.1.1 Zweck der Prüfung (keine direkte Entsprechung zu R49-2)

Die Prüfung dient dem Nachweis, dass der Zähler den Anforderungen nach prEN 14154-1, 4.8, entspricht.

5.12.1.2 Vorbereitung (keine direkte Entsprechung zu R49-2)

Anwendung der in Anhang C beschriebenen Anforderungen an den Einbau und den Betrieb.

5.12.1.3 Durchführung der Prüfung (keine direkte Entsprechung zu R49-2)

An Zählern, die für die Messung des Rückflusses ausgelegt sind, müssen mit Rückfluss die nachfolgenden Prüfungen durchgeführt werden:

- Abweichung der Anzeige (nach den Festlegungen in 5.3);
- Strömungsstörungen (nach den Festlegungen in 5.9);
- Druckverlust (nach den Festlegungen in 5.11);
- Lebensdauer (nach den Festlegungen in 5.13).

5.12.1.4 Annahmekriterien (keine direkte Entsprechung zu R49-2)

Die Prüfung ist zufrieden stellend, wenn bei der jeweiligen Prüfung die Annahmekriterien von 5.3, 5.9 und 5.11 erfüllt werden.

5.12.2 Zähler, die nicht zur Messung des Rückflusses ausgelegt sind (R49-2, 6.6.3.2 und 6.6.3.3)

5.12.2.1 Zweck der Prüfung (keine direkte Entsprechung zu R49-2)

Die Prüfung dient dem Nachweis, dass der Zähler den Anforderungen nach prEN 14154-1, 4.8, entspricht.

5.12.2.2 Vorbereitung (keine direkte Entsprechung zu R49-2)

Anwendung der in Anhang C beschriebenen Anforderungen an den Einbau und den Betrieb.

5.12.2.3 Durchführung der Prüfung (R49-2, 6.6.3.2)

- a) Betreiben des Zählers 1 Minute bei seiner LLC ($0,9 \times Q_3$). Diese Prüfung ist nicht an Zählern durchzuführen, die mit einer Einrichtung zur Verhinderung des Rückflusses ausgerüstet sind.
- b) Zähler, die mit einer Einrichtung zur Verhinderung des Rückflusses ausgerüstet sind, müssen 1 Minute dem MAP in Rückflussrichtung ausgesetzt werden.
- c) Bestimmung der Anzeigeabweichung des Zählers bei nachfolgenden Vorwärtsdurchflüssen:
 - 1) zwischen Q_1 und $1,1 Q_1$;
 - 2) zwischen Q_2 und $1,1 Q_2$;
 - 3) zwischen $0,9 Q_3$ und Q_3 .

5.12.2.4 Annahmekriterien (R49-2, 6.6.4)

Die Anzeigeabweichung darf die geltende MPE nicht überschreiten.

5.13 Lebensdauerprüfungen (R49-2, 6.9)

5.13.1 Kontinuierlicher Durchfluss (R49-2, 6.9.1)

5.13.1.1 Zweck der Prüfung (R49-2, 6.9.1.1)

Die Prüfung dient dem Nachweis, dass der Zähler dauerhaft ist, wenn er ständigen, andauernden und Überlastungsdurchflussbedingungen ausgesetzt wird. Der Zähler muss den Anforderungen nach prEN 14154-1, 8.8, entsprechen.

Die Prüfung besteht darin, dass der Zähler einem konstanten Durchfluss von Q_3 oder Q_4 über eine festgelegte Dauer ausgesetzt wird.

5.13.1.2 Vorbereitung (R49-2, 6.9.1.2)

5.13.1.2.1 Beschreibung der Installation (R49-2, 6.9.1.2.1)

Den Einbau besteht aus:

- a) einer Wasserversorgung (Tank ohne, mit Druck; Pumpe usw.);
- b) der Rohrleitung.

5.13.1.2.2 Rohrleitung (R49-2, 6.9.1.2.2)

5.13.1.2.2.1 Beschreibung (R49-2, 6.9.1.2.2.1)

Außer dem (den) Zähler(n) enthält die Rohrleitung:

- a) ein Durchflusstestgerät;
- b) ein oder mehrere Trennventil(e);
- c) ein Gerät zur Messung der Wassertemperatur am Zählereinlass;
- d) Mittel zur Überprüfung des Durchflusses und der Dauer der Prüfung;
- e) Geräte zur Messung des Druckes am Einlass und Auslass.

Die verschiedenen Geräte dürfen keine Hohlsoferscheinungen hervorrufen.

5.13.1.2.2.2 Zu beachtende Vorsichtsmaßnahmen (R49-2, 6.9.1.2.2.2)

Der Zähler und die Anschlussrohre müssen ausreichend entlüftet werden.

5.13.1.3 Durchführung der Prüfung (R49-2, 6.9.1.3)

- a) Vor Beginn der kontinuierlichen Lebensdauerprüfung sind die Abweichungen (der Anzeige) des Zählers, wie in 5.3 beschrieben, und mit denselben Durchflüssen zu messen.
- b) Die Zähler sind einzeln oder in Losen in derselben Lage, wie sie für die Prüfungen der Eigenabweichung (der Anzeige) verwendet wird (siehe 5.3.2.1), in den Prüfstand einzubauen.
- c) Es sind nachfolgende Prüfungen auszuführen:
 - 1) Für Zähler mit $Q_3 \leq 16 \text{ m}^3/\text{h}$ ist der Zähler für eine Dauer von 100 Stunden mit einem Durchfluss von Q_4 zu prüfen.
 - 2) Für Zähler mit $Q_3 > 16 \text{ m}^3/\text{h}$ ist der Zähler für eine Dauer von 200 Stunden mit einem Durchfluss von Q_4 und dann für 800 Stunden bei Q_3 zu prüfen.
- d) Während der Lebensdauerprüfungen müssen die Zähler innerhalb ihrer Bemessungs-Betriebsbedingungen gehalten werden und der Druck am Auslass jedes Zählers muss hoch genug sein, um Hohlsog zu verhindern.
- e) Nach der kontinuierlichen Lebensdauerprüfung sind die Abweichungen (der Anzeige) der Zähler, wie in 5.3 beschrieben, und bei denselben Durchflüssen zu messen.
- f) Berechnung der relativen Abweichungen (der Anzeige) für jeden Durchfluss.
- g) Für jeden Durchfluss ist die Abweichung (der Anzeige), die vor der Prüfung erhalten wurde (Schritt 1) von der nach der Prüfung erhaltenen Abweichung (der Anzeige) (Schritt 6) zu subtrahieren.

5.13.1.3.1 Toleranzen des Durchflusses (R49-2, 6.9.1.3.1)

Der Durchfluss muss während der Prüfung bei einem vorbestimmten Wert konstant gehalten werden.

Die relative Schwankung der Durchflusswerte während jeder Prüfung darf $\pm 10 \%$ nicht überschreiten (außer beim Anlaufen und Beenden).

5.13.1.3.2 Toleranz der Prüfzeit (R49-2, 6.9.1.3.2)

Die festgelegte Dauer der Prüfung ist ein Mindestwert.

5.13.1.3.3 Toleranz des durchgeflossenen Volumens (R49-2, 6.9.1.3.3)

Das am Ende der Prüfung angezeigte Volumen darf nicht kleiner sein als das, das aus dem Produkt des festgelegten Nenndurchflusses der Prüfung und der festgelegten Nenndauer der Prüfung bestimmt wird.

Um diese Bedingung zu erfüllen, müssen ausreichend häufige Korrekturen des Durchflusses vorgenommen werden. Die Durchflussmesser dürfen bei der Prüfung verwendet werden, um den Durchfluss zu überprüfen.

5.13.1.3.4 Anzeigewerte der Prüfung (R49-2, 6.9.1.3.2)

Die nachfolgenden Anzeigewerte am Prüfstand müssen während der Prüfung mindestens einmal in jeweils 24 Stunden oder einmal in einer jeweils kürzeren Zeit, fall die Prüfung so unterteilt ist, aufgezeichnet werden:

- a) Wasserdruck vor dem (den) Zähler(n);
- b) Wasserdruck hinter dem (den) Zähler(n);
- c) Wassertemperatur vor dem (den) Zähler(n);

- d) Durchfluss;
- e) Anzeigewerte des Prüfzählers;
- f) Volumen, das den (die) Zähler durchflossen hat.

5.13.1.4 Annahmekriterien (R49-2, 6.9.1.4)

Nach der kontinuierlichen Lebensdauerprüfung:

- a) darf die Schwankung der Abweichungskurve nicht überschreiten:
 - 3 % für Durchflüsse im unteren Bereich ($Q_1 \leq Q < Q_2$) und
 - 1,5 % für Durchflüsse im oberen Bereich ($Q_2 \leq Q < Q_4$).

Für den Zweck dieser Anforderungen müssen Mittelwerte angewendet werden.
- b) dürfen die Abweichungskurven einen höchsten Grenzwert nicht überschreiten von:
 - ± 6 % für Durchflüsse im unteren Bereich ($Q_1 \leq Q < Q_2$) und
 - $\pm 2,5$ % für Durchflüsse im oberen Bereich ($Q_2 \leq Q < Q_4$) für Zähler, die als Wasserzähler mit einer Temperatur zwischen 0,1 °C und 30 °C vorgesehen sind oder
 - $\pm 3,5$ % für Durchflüsse im oberen Bereich ($Q_2 \leq Q < Q_4$) für Zähler, die als Wasserzähler mit einer Temperatur größer als 30 °C vorgesehen sind.

5.13.2 Diskontinuierlicher Durchfluss (R49-2, 6.9.2)

Diese Prüfung gilt nur für Zähler mit $Q_3 \leq 16 \text{ m}^3/\text{h}$.

5.13.2.1 Zweck der Prüfung (R49-2, 6.9.2.1)

Die Prüfung dient dem Nachweis, dass der Zähler dauerhaft ist, wenn er zyklischen Durchflussbedingungen ausgesetzt ist.

Die Prüfung besteht darin, dass der Zähler einer festgelegten Anzahl von Anlauf- und Beendigungszyklen des Durchflusses von kurzer Dauer ausgesetzt wird, wobei die konstante Prüfdurchflussphase jedes Zyklusses während der Dauer der Prüfung bei einem festgelegten Durchfluss (Q_3) gehalten wird.

5.13.2.2 Vorbereitung (R49-2, 6.9.2.2)

5.13.2.2.1 Beschreibung der Installation (R49-2, 6.9.2.2.1)

Den Einbau besteht aus:

- a) einer Wasserversorgung (Tank ohne, mit Druck; Pumpe usw.);
- b) der Rohrleitung.

5.13.2.2.2 Rohrleitung (R49-2, 6.9.2.2.2)

Die Zähler können in Reihe oder parallel angeordnet werden, oder beide Systeme können kombiniert werden.

Außer dem (den) Zähler(n) besteht das Rohrleitungsnetz aus:

- a) Durchflussstellgerät zur Strömungsregulierung (je Leitung der Zähler in Reihe, (falls erforderlich));
- b) einem oder mehreren Trennventil(e);