

Installations- und Bedienungsanleitung

## MULTICAL® 302



## Information

---

### Zulässige Betriebsbedingungen / Messbereiche

Wärmezähler mit Zulassung gemäß MID und EN1434:

Temperaturbereich  $\theta$ : 2 °C...150 °C  $\Delta\theta$ : 3K...130K

Durchflusssensor (Mediumstemperatur)  $\theta$ : 2 °C...130 °C (MULTICAL® 302-T)

Kältezähler mit Zulassung gemäß DK-BEK 1178 und EN1434:

Temperaturbereich  $\theta$ : 2 °C...150 °C  $\Delta\theta$ : 3K...85K

Durchflusssensor (Mediumstemperatur)  $\theta$ : 2 °C...50 °C (MULTICAL® 302-C)

### Mechanische Umgebung

Klasse M1 und M2.

### Elektromagnetische Umgebung

Klasse E1 (Wohnungen/Leichtindustrie). Das Signalkabel des Sensors muss im Abstand von mindestens 25 cm zu anderen Installationen verlegt werden.

### Klimatische Umgebung

Nicht-kondensierend, geschlossener Raum (Inneninstallation), Umgebungstemperatur 5...55 °C.

### Wartung und Reparatur

Der Durchflusssensor und die Temperaturfühler dürfen nicht vom Rechenwerk getrennt werden. Reparaturen erfordern eine Nacheichung in einem akkreditierten Labor.

# Inhalt

---

|          |  |          |          |                              |           |
|----------|--|----------|----------|------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Im Allgemeinen</b>  | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>Batterieversorgung</b>    | <b>9</b>  |
| <b>2</b> | <b>Temperaturfühler</b>  | <b>4</b> | <b>6</b> | <b>Funktionskontrolle</b>    | <b>9</b>  |
| 2.1      | Montage der Temperaturfühler   | 4        | <b>7</b> | <b>Informationscode</b>      | <b>10</b> |
| <b>3</b> | <b>Montage des Durchflusssensors</b>   | <b>5</b> | <b>8</b> | <b>Kommunikation</b>         | <b>11</b> |
| 3.1      | Montage der Verschraubungen sowie des kurzen Direktfühlers im Durchflusssensor | 5        | 8.1      | M-Bus                        | 11        |
| 3.2      | Durchflussrichtung   | 6        | 8.2      | Wireless M-Bus               | 11        |
| 3.3      | Platzierung des Durchflusssensors  | 6        | <b>9</b> | <b>Setup</b>                 | <b>12</b> |
| 3.4      | Einbau von ULTRAFLOW® ≤ DN125  | 7        | 9.1      | Änderung am Installationsort | 13        |
| 3.5      | Platzierung der Installation   | 7        | 9.2      | Änderung der Energieeinheit  | 14        |
| <b>4</b> | <b>Montage des Rechenwerks</b>   | <b>8</b> |          |                              |           |
| 4.1      | Kompaktmontage   | 8        |          |                              |           |
| 4.2      | Wandmontage  | 8        |          |                              |           |
| 4.3      | Platzierung des Rechenwerks  | 8        |          |                              |           |

## 1 Im Allgemeinen

---



**Lesen Sie bitte vor der Montage des Energiezählers diese Anleitung durch.**

**Bei einem Montagefehler entfallen die Garantie- und Gewährleistungsansprüche von Kamstrup A/S.**

**Bei Arbeiten am Durchflusssensor in der Installation besteht die Gefahr für Austritt von (heißem) Wasser unter Druck.**

**Bei einer Mediumstemperatur höher als 60 °C sollte der Durchflusssensor vor unbeabsichtigter Berührung abgeschirmt sein.**

Beachten Sie die Einhaltung folgender Installationsverhältnisse:

- Druckstufe: PN16/PN25, siehe Kennzeichnung.
- Druckstufe Fühlersatz Typ ø5,2: PN16 und PN25

Übersteigt die Mediumstemperaturen 90 °C, wird die Wandmontage des Rechenwerks empfohlen. Bei einer Mediumstemperatur, die unter der Umgebungstemperatur liegt, muss MULTICAL® 302 wandmontiert werden.

## 2 Temperaturfühler

Temperaturfühler zur Erfassung der Vor- bzw. Rücklaufftemperatur werden ausschließlich paarweise geliefert und dürfen nie voneinander getrennt werden.

MULTICAL® 302 wird mit montierten Temperaturfühlern geliefert. Die Kabellänge darf nach EN 1434/OIML R75 nicht verändert werden.

Beim Temperaturfühler, der vom Werk aus im Durchflusssensor montiert ist, ist das Kabel nicht gekennzeichnet. Der andere Temperaturfühler ist mit einem grünen Kunststoffring am Kabel gekennzeichnet. Dieser Temperaturfühler wird im Rohr gegenüber dem Durchflusssensor montiert.

### 2.1 Montage der Temperaturfühler

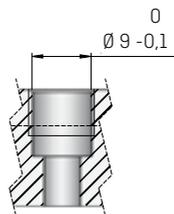
MULTICAL® 302 wird mit einem  $\varnothing 5,2$  mm Pt500-Fühlersatz mit 1,5 m Silikonkabel geliefert. Dieser Fühlertyp kann als direkter Fühler, mittels einer Überwurfmutter und eines O-Rings, oder als Tauchhülsenfühler zur Anwendung in einer Tauchhülse verwendet werden.

Der eine Temperaturfühler ist bei der Lieferung immer im Durchflusssensor montiert. Der andere Temperaturfühler sollte als ein direkter Fühler montiert werden. Alternativ müssen beide Temperaturfühler in Tauchhülsen montiert werden, unter Bezugnahme auf die Anforderung an symmetrische Fühlerinstallation in EN 1434. Wenn einer der Temperaturfühler nicht im Durchflusssensor montiert werden soll, muss dieser Fühler stattdessen so nah am Auslauf des Durchflusssensors wie möglich montiert werden, sodass der Abstand zwischen dem Durchflusssensor und dem Temperaturfühler höchstens 12 cm beträgt.

Die asymmetrische Fühlerinstallation (der eine Fühler als direkter Fühler und der andere als Tauchhülsenfühler) darf nur vorgenommen werden, wenn die nationalen Vorschriften dies zulassen, und nie bei Installationen mit niedriger Differenztemperatur und/oder niedrigem Wasserdurchfluss.

**Achtung:** Die Fühlerkabel dürfen keinen Ruck oder Zug ausgesetzt werden. Seien Sie beim Aufbinden der Kabel darauf aufmerksam, und ziehen Sie die Binder nicht unnötig fest zu, da die Kabel hierdurch beschädigt werden können. Beachten Sie weiter, dass die Temperaturfühler in Kälte- oder Wärme-/Kälteinstallationen von unten zu montieren sind.

Ohne Rücksicht darauf, wo der direkte Fühler installiert wird, ist es besonders wichtig, dass die Montage die Toleranzen einhält, die in der Abbildung rechts angegeben sind. Im umgekehrten Fall besteht das Risiko, dass der O-Ring nicht richtig dicht hält.



### 3 Montage des Durchflusssensors

Vor dem Einbau des Durchflusssensors sollte die Anlage gespült und Schutzpfropfen/Kunststoffmembranen vom Durchflusssensor entfernt werden.

Die korrekte Platzierung des Durchflusssensors geht entweder aus dem Typenschild oder im Display des Rechenwerks hervor, wo  die Platzierung im Vorlauf angibt, während  die Platzierung im Rücklauf angibt. Die Durchflussrichtung ist durch den Pfeil auf dem Durchflusssensor symbolisiert.

#### 3.1 Montage der Verschraubungen sowie des kurzen Direktfühlers im Durchflusssensor

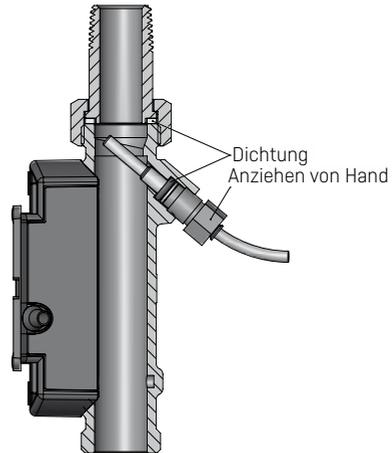
Der Durchflusssensor kann in Verbindung mit entweder PN16 oder PN25 verwendet werden (siehe Kennzeichnung).

Eventuell mitgelieferte Blindstopfen, Verlängerungen und Verschraubungen können sowohl mit PN16 als auch PN25 verwendet werden.

**Bei Durchflusssensoren in den Baugrößen G $\frac{3}{4}$ Bx110 mm und G1Bx110 mm muss es untersucht werden, ob der Gewindeauslauf ausreichend ist.**

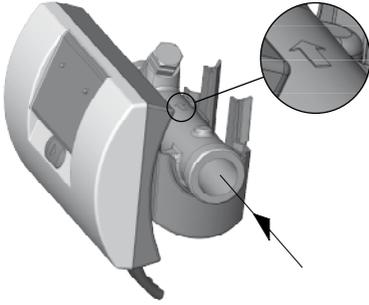
Verschraubungen und Dichtungen werden entsprechend der Abbildung montiert. Beachten Sie die korrekte Platzierung der Dichtung in der Aussparung der Verschraubung, wie im Detailausschnitt in der Abbildung dargestellt.

Kamstrup-Durchflusssensoren erfordern weder eine gerade Einlauf- noch Auslaufstrecke, um die Messgeräte Richtlinie (MID) 2014/32/ EU, OIML R75:2002 und EN 1434:2015 einzuhalten. Nur bei kräftigen Durchflusstörungen vor dem Durchflusssensor ist eine gerade Einlaufstrecke notwendig. Es wird empfohlen, die Richtlinien von CEN CR 13582 einzuhalten.

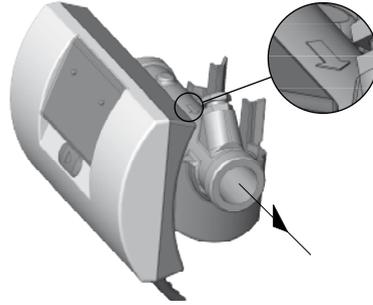


### 3.2 Durchflussrichtung

Bevor der Zähler in der Anwendung installiert wird, muss sichergestellt werden, dass die Durchflussrichtung korrekt ist.



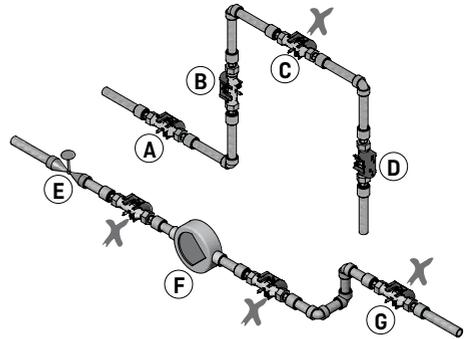
Durchflussrichtung aus der Abbildung heraus – die Richtung ist am Durchflusssensor angegeben.



Durchflussrichtung in die Abbildung hinein – die Richtung ist am Durchflusssensor angegeben.

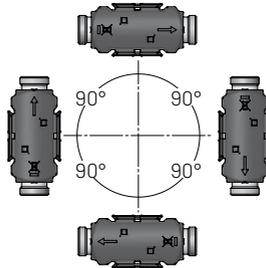
### 3.3 Platzierung des Durchflusssensors

- A** Empfohlene Platzierung.
- B** Empfohlene Platzierung.
- C** Unannehmbare Platzierung wegen Gefahr der Luftansammlungen.
- D** Annehmbare Platzierung in geschlossenen Systemen.
- E** Sollte nicht direkt nach einem Ventil platziert werden, abgesehen von Absperrventilen (Kugelventiltyp), die völlig offen sein müssen, wenn sie nicht zum Absperrn verwendet werden.
- F** Sollte nicht direkt vor oder nach einer Pumpe platziert werden.
- G** Sollte nicht direkt nach einem Doppelbogen in zwei Ebenen platziert werden.

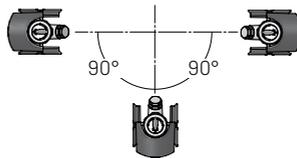


Um die Kavitation vorzubeugen, muss der Gegendruck (der Druck beim Durchflusssensorausgang) beim Durchflusssensor mindestens 1,5 bar bei  $q_p$  (Nenndurchfluss) und min. 2,5 bar bei  $q_s$  (Höchst durchfluss) sein. Dies gilt für Temperaturen bis zu ca. 80 °C. Der Durchflusssensor darf keinem niedrigeren Druck als dem Umgebungsdruck (Vakuum) ausgesetzt werden.

### 3.4 Einbau von ULTRAFLOW® ≤ DN125



Der Durchflusssensor kann waagrecht, senkrecht oder schräg eingebaut werden.



Der Durchflusssensor kann mit einem Winkel von 0° montiert werden und darf 90° nach unten gedreht werden.

### 3.5 Platzierung der Installation

In der oberen linken Ecke des Zählerdisplays gibt ein Icon an, ob der Zähler in Vorlauf oder Rücklauf installiert ist.

Es ist sehr wichtig, sicherzustellen, dass der Zähler entweder als Vorlaufzähler oder Rücklaufzähler montiert ist. Die Platzierung der Installation im Zähler lässt sich in der SETUP-Schleife ändern (siehe Abschnitt 9.1, Seite 13 für weitere Informationen).



Icon für Vorlaufzähler



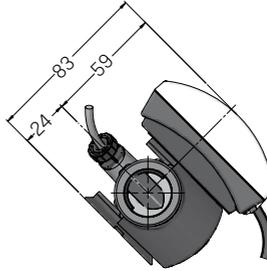
Icon für Rücklaufzähler

## 4 Montage des Rechenwerks

### 4.1 Kompaktmontage

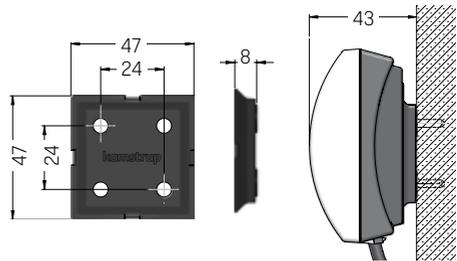
Das Rechenwerk wird direkt auf dem Durchflusssensor montiert. Das Rechenwerk ist vom Werk aus plombiert, weshalb eine weitere Plombierung nicht erforderlich ist, es sei denn, die Plomben hinten am Rechenwerk sind gebrochen worden.

Bei Kondensationsgefahr (z.B. in Kälteanwendungen) muss das Rechenwerk wandmontiert werden.



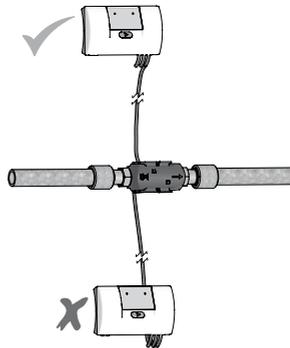
### 4.2 Wandmontage

Der Wandbeschlag [3026-655.A) ermöglicht die Montage von MULTICAL® 302 direkt an einer ebenen Wand. Verwenden Sie den Beschlag zur Markierung der beiden 6 mm Bohrlöcher. Montieren Sie dann den Wandbeschlag mit Schrauben und Dübeln.



### 4.3 Platzierung des Rechenwerks

Wenn der Durchflusssensor in feuchten oder kondensierenden Umgebungen installiert wird, muss das Rechenwerk höher als der Durchflusssensor montiert werden.



## 5 Batterieversorgung

---

MULTICAL® 302 wird über 1 oder 2 Stck. A-Zelle-Batterien versorgt. Die optimale Batterielebensdauer wird dadurch erzielt, dass man die Temperatur der Batterie unter 30 °C hält, z.B. durch Wandmontage.

Die Spannung einer Lithiumbatterie ist während der gesamten Lebensdauer nahezu konstant (ca. 3,65 V). Die Restkapazität der Batterie ist nicht durch Spannungsmessung genau feststellbar. Jedoch gibt der Informationscode 128 an, dass die Batteriespannung niedrig ist.

Die Batterie darf nicht aufgeladen oder kurzgeschlossen werden. Gebrauchte Batterien müssen ordnungsgemäß entsorgt werden, z.B. bei Kamstrup A/S. Für weitere Informationen, siehe das Dokument über Handhabung und Entsorgung von Lithiumbatterien (5510-408).

## 6 Funktionskontrolle

---

Nach der Installation des gesamten Energiezählers ist eine Funktionskontrolle durchzuführen. Öffnen Sie Thermostaten und Ventile der Anlage, um eine Wasserdurchströmung herzustellen. Betätigen Sie die Fronttasten von MULTICAL®, um die Anzeige zu wechseln, und kontrollieren Sie, dass die erscheinenden Anzeigen für Temperatur und Durchfluss glaubhaft sind.

## 7 Informationscode

---

MULTICAL® 302 überwacht ständig eine Reihe wichtiger Funktionen. Bei einem Fehler im Messsystem oder in der Installation erscheint auf dem Display eine blinkende „INFO“, so lange der Fehler vorkommt, unabhängig von der gewählten Anzeige.

„INFO“ erlischt automatisch, wenn der Fehler behoben ist. Zum Anzeigen aktueller Fehler in MULTICAL® ist es möglich, zur Anzeige mit dem Informationscode zu wechseln. In dieser Anzeige wird „INFO“ ständig angezeigt statt zu blinken.

| Informationscode | Beschreibung                                     | Ansprechzeit                          |
|------------------|--|---------------------------------------|
| 0                | Keine Unregelmäßigkeiten festgestellt            | -                                     |
| 1                | Die Versorgungsspannung ist unterbrochen gewesen | -                                     |
| 4                | Temperaturfühler t2 außerhalb Messbereich        | < 32 Sekunden                         |
| 8                | Temperaturfühler t1 außerhalb Messbereich        | < 32 Sekunden                         |
| 32               | Temperaturdifferenz hat falsche Polarität        | < 32 Sekunden und 0,05 m <sup>3</sup> |
| 128              | Die Versorgungsspannung ist zu niedrig           | < 10 Sekunden                         |
| 16               | Durchflusssensor, Signal zu schwach oder Luft    | < 32 Sekunden                         |
| 2                | Durchflusssensor, falsche Durchflussrichtung     | < 32 Sekunden                         |

Sollten mehrere Informationscodes gleichzeitig auftreten, wird die Summe der Informationscodes angezeigt. Zum Beispiel wird der Informationscode 12 (Informationscode 4 + 8) angezeigt, wenn beide Temperaturfühler außerhalb des Messbereichs sind.

Die Informationscodes 4 und 8 erscheinen, wenn die Temperatur niedriger als 0,00 °C oder über 155,00 °C ist und auch bei kurzgeschlossenen und gebrochenen Fühleranschlüssen.

**Achtung:** Wenn der Informationscode 4 oder 8 vorhanden ist, werden die Energieberechnung und Volumensummierung des Zählers abgebrochen.

## 8 Kommunikation

---

MULTICAL® 302 ist mit oder ohne Kommunikation lieferbar. Mögliche Kommunikationstypen sind entweder M-Bus oder drahtloser M-Bus.

### 8.1 M-Bus

Wenn der Zähler über eingebauten M-Bus verfügt, wird das M-Bus-Protokoll gemäß EN 13757-3:2013 verwendet.

Der Anschluss an den M-Bus Master erfolgt über das feste M-Bus-Kabel. Der Anschluss ist polaritätsunabhängig, und die M-Bus-Schnittstelle ist vom restlichen Zähler galvanisch getrennt. MULTICAL® 302 unterstützt primäre, sekundäre und erweiterte sekundäre Adressierung. Die M-Bus-Adresse wird bei der Bestellung angegeben, kann jedoch nachfolgend in der SETUP-Schleife geändert werden (siehe Abschnitt 9, Seite 12).

### 8.2 Wireless M-Bus

Wenn der Zähler über drahtlosen M-Bus verfügt, kann Mode C1 oder Mode T1 OMS gewählt werden. Mode C1 wird in Verbindung mit Kamstrups Auslesungssystemen und im Allgemeinen für Zählerauslesungen über Drive-by verwendet. Mode T1 OMS wird in Verbindung mit OMS-basierten stationären Netzen verwendet.

Der Zähler hat eine interne Antenne.

#### Mode C1

Protokoll gemäß EN 13757-4:2013. Sendeintervall 16 Sekunden. Individuelle 128-Bit AES-Verschlüsselung.

#### Mode T1 OMS

Protokoll gemäß EN13757-4:2013 und der OMS-Spezifikation, Volumen 2, Ausgabe 3.0.1. Sendeintervall 900 Sekunden. Individuelle 128-Bit AES-Verschlüsselung.

## 9 Setup

Bei der Lieferung des Zählers ist er im Transportmodus, wobei die SETUP-Schleife verfügbar ist.



Um Zugang zur SETUP-Schleife zu erhalten, halten Sie die Fronttaste 9 Sekunden lang gedrückt, bis im Display „3-SETUP“ angezeigt wird.

Der Zähler bleibt in der SETUP-Schleife, bis die Fronttaste 5 Sekunden lang gedrückt gehalten wird. Ein Timeout sorgt dafür, dass der Zähler nach 4 Minuten von der SETUP-Schleife in die USER-Schleife zurückkehrt.

Unten sind die Anzeigen in der SETUP-Schleife mit Indexnummern aufgeführt:

| SETUP-Schleife |  | Indexnummer auf Display |
|----------------|--|-------------------------|
| 1.0            | Kundennummer [N° 1]  | 3-01                    |
| 2.0            | Kundennummer [N° 2]  | 3-02                    |
| 3.0            | Datum  | 3-03                    |
| 4.0            | Zeitpunkt  | 3-04                    |
| 5.0            | Stichtagsdatum [MM.TT]   | 3-05                    |
| 6.0            | Durchflusssensor: Vorlauf oder Rücklauf [A-Code]   | 3-06                    |
| 7.0            | Messeinheit und Auflösung [B-Code]   | 3-07                    |
| 8.0            | M-Bus-Primäradresse [N° 31]  | 3-08                    |
| 9.0            | Mittelungsdauer der Höchstwerte für P und Q  | 3-09                    |
| 10.0           | $\theta_{hc}$ (Kann nur am Zählertyp 6 geändert werden. Bei anderen Zählertypen wird 180 °C angezeigt, was nicht geändert werden kann) | 3-10                    |
| 11.0           | Funk „ON“ oder „OFF“   | 3-11                    |
| 12.0           | EndSetup   | 3-12                    |

Nach 4 Minuten ohne Betätigung der Taste kehrt die Energieanzeige auf die USER-Schleife zurück.

Der Zähler verlässt den Transportmodus, wenn er die erste Integration vorgenommen hat, entweder bei 0,01 m<sup>3</sup> [10 L] oder bei 0,001 m<sup>3</sup> [1 L] – abhängig von der gewählten Auflösung. Wenn der Transportmodus aufgehoben ist, gibt es nur Zugang zur SETUP-Schleife, wenn die SETUP-Plombe gebrochen und die Klemmstellen hinter der Plombe kurzgeschlossen werden.



**Achtung:** Der Zugang zur SETUP-Schleife kann bei der Bestellung des Zählers blockiert werden.

## 9.1 Änderung am Installationsort

Bei der Lieferung ist der Zähler auf entweder Vorlauf oder Rücklauf konfiguriert.

Am Installationsort des Zählers ist es möglich, die Einrichtung des Zählers von Vorlaufzähler zu Rücklaufzähler (und umgekehrt) zu ändern:

Wählen Sie die Anzeige 3-06. Machen Sie dann folgendes:

### Vorlauf (Inlet)

Wenn der Zähler auf Vorlaufzähler eingestellt ist, erscheint der Text „Inlet“ in der Anzeige. Um diese Einstellung zu ändern, muss die Taste 2 Sekunden lang gedrückt gehalten werden. „3-SEtUP“ erscheint kurzzeitig in der Anzeige, und dann blinkt „Inlet“. Drücken Sie die Taste ein Mal, und „Outlet“ erscheint in der Anzeige. Wenn die Einstellung gespeichert werden soll, halten Sie die Taste 2 Sekunden lang gedrückt, bis „OK“ in der Anzeige erscheint.



### Rücklauf (Outlet)

Wenn der Zähler auf Rücklaufzähler eingestellt ist, erscheint der Text „Outlet“ in der Anzeige. Um diese Einstellung zu ändern, muss die Taste 2 Sekunden lang gedrückt gehalten werden. „3-SEtUP“ erscheint kurzzeitig in der Anzeige, und dann blinkt „Outlet“. Drücken Sie die Taste ein Mal, und „Inlet“ erscheint in der Anzeige. Wenn die Einstellung gespeichert werden soll, halten Sie die Taste 2 Sekunden lang gedrückt, bis „OK“ in der Anzeige erscheint.



## 9.2 Änderung der Energieeinheit

Die Anzeige der Energieeinheit kann geändert werden. Dies erfolgt wie im Beispiel in Abschnitt 9.1, Seite 13, aber anstatt Anzeige 3-06 ist Anzeige 3-07 zu wählen.

Beachten Sie beim Ändern der Einstellung der Energieeinheit in der SETUP-Schleife, dass die Änderung die ersten Ziffern in der Anzeige beeinflussen kann. Wenn Sie z.B. GJ mit 2 Dezimalen in GJ mit 3 Dezimalen ändern, verschwindet die erste Ziffer. Dies gilt auch beim Ändern von kWh ohne Dezimalen zu kWh mit 1 Dezimale. Und im entgegengesetzten Fall verschwindet die letzte Ziffer, wenn Sie beispielsweise kWh mit 1 Dezimale in 0 Dezimalen ändern. Siehe die Beispiele unten:

### GJ mit 2 Dezimalen (B=2)

Dies ist ein Beispiel dafür, wie die Energieanzeige E1 aussehen kann – gespeichert in GJ.

Beispiel 1



### GJ mit 3 Dezimalen (B=6)

Hier ist die erste Ziffer verschwunden im Vergleich zum Beispiel 1. Dafür wird eine höhere Auflösung erzielt.

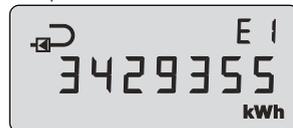
Beispiel 2



### kWh ohne Dezimalen (B=3)

Dies ist ein Beispiel dafür, wie die Energieanzeige E1 aussehen kann – gespeichert in kWh.

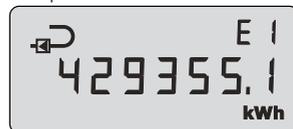
Beispiel 3



### kWh mit 1 Dezimale (B=7)

Hier ist die erste Ziffer verschwunden im Vergleich zum Beispiel 3. Dafür wird eine höhere Auflösung erzielt.

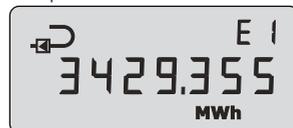
Beispiel 4



### MWh mit 3 Dezimalen (B=4)

Hier wird grundsätzlich die gleiche Auflösung wie im Beispiel 3 erzielt, aber die Energie wird jetzt in MWh erfasst.

Beispiel 5



# Energiemessung

MULTICAL® 302 funktioniert in der folgenden Weise:

**Der Durchflusssensor** registriert die m<sup>3</sup> (Kubikmeter) Wasser, die durch die Installation zirkuliert.

**Die Temperaturfühler**, die im Vor- bzw. Rücklauf montiert sind, registrieren die Differenztemperatur, d.h. den Unterschied zwischen der Vorlauf- und Rücklauftemperatur.

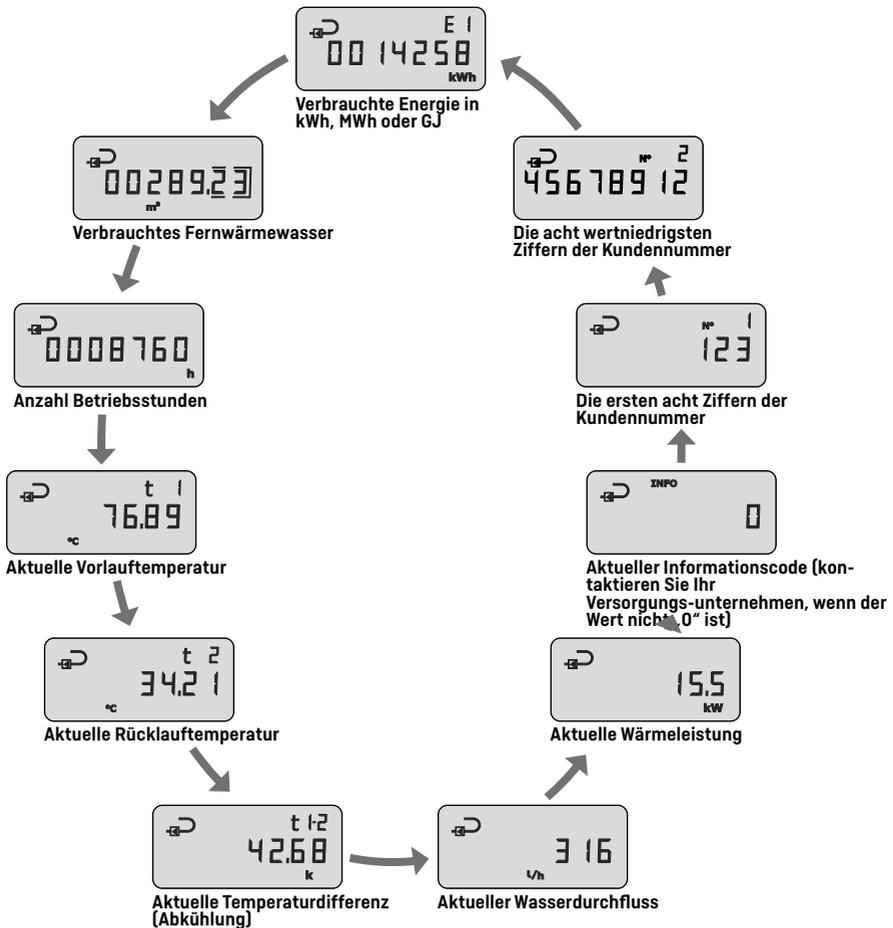
**MULTICAL® 302** berechnet die verbrauchte Energie aufgrund von der Wassermenge und Differenztemperatur.

## Anzeigen

Durch Betätigung der Fronttaste wird das Display aktiviert. Das Wechseln zu einer neuen Anzeige erfolgt durch Betätigen der Taste.

4 Minuten nach der letzten Betätigung der Fronttaste kehrt der Zähler automatisch zur Anzeige der verbrauchten Energie zurück.

Kamstrup A/S • 55121352\_C2\_DE\_12.2019



DDD=210

Siehe auch die interaktiven Bedienungsanleitungen auf [products.kamstrup.com](http://products.kamstrup.com)

Bedienungsanleitung

## MULTICAL® 302

