kamstrup

Wasser - Stichprobenbericht 2020

Ergebnis der stichprobenweise geprüften Wasserzähler im Jahr 2019

- Durchflusszählertechnologie für die Wärmemessung
- Erstellt durch das akkreditierte Labor bei Kamstrup A/S

Inhalt

Einführung	2
Wie wird gemessen?	3
Ergebnisse der Stichproben	4
Schlussfolgerung	6
Nachschrift	7
Noten	7

Einführung

Seit 2009 hat Kamstrup statische Ultraschallkaltwasserzähler hergestellt und geliefert. Heute deckt der Durchflussbereich 1,6 bis 100 m^3/h ab, alle Zähler mit vollem Durchfluss. Ein großer Teil von diesen sind in dänischen Wassersystemen installiert, aber viele sind auch in die nord-, mittel- und osteuropäischen Märkte exportiert worden.

Der dänische Wassermarkt gehört somit zu den Märkten, die als Erste den Wechsel der Zählertechnologie von mechanischen Zählern in statische Zähler, hauptsächlich des Ultraschalltyps, durchgeführt haben. Deshalb sind die Versorgungsunternehmen verständlicherweise daran interessiert, zu dokumentieren, dass die statischen Ultraschallfühler genauer und langzeitstabiler sind als ihre mechanischen Konkurrenten. Eben die Genauigkeit und Langzeitstabilität sind wichtige Parameter bei der Wahl von Zählern.

Alle dänischen Wasserversorger sind verpflichtet, ein Kontrollsystem einzurichten, das so gebaut ist, dass es sichergestellt wird, dass Zähler in Betrieb die zugelassenen Gebrauchstoleranzen einhalten. Für diesen Zweck teilen die Wasserversorger Ihren Zählerpark in Partien ein, demontieren Zähler aus den Partien auf der Basis von Stichproben und senden diese an ein akkreditiertes Labor für Prüfzwecke.

Dieser Bericht ist eine Fortsetzung der Berichte von 2016 bis einschließlich 2019. Der Bericht stellt die Ergebnisse für die geprüften Zähler im Jahr 2019 dar, wo 10 Partien statische Ultraschallzähler einer Stichprobe unterzogen worden sind. Sie stellen insgesamt 176 Zähler in Betrieb dar.

Stichproben werden nach ISO 2869 AQL4, Prüfniveau II, entnommen, was sicherstellt, dass weniger als 4 % der Partie von den Stichprobengrenzen abweichen.

Um ihren Betriebszeitraum mit 6/9[1] Jahren verlängert zu bekommen, müssen die Messergebnisse für die Partie, nach dänischen Regeln, innerhalb der ursprünglichen Eichfehlergrenzen liegen. Die Partie kann den Betriebszeitraum mit 3/6[1] Jahren verlängert bekommen, wenn die Stichprobe nicht die ursprünglichen Eichfehlergrenzen einhält, jedoch innerhalb der Betriebskontrollgrenze liegt. Wenn diese Grenze auch nicht eingehalten wird, muss die ganze Partie demontiert nach den Eichfehlergrenzen geprüft und innerhalb eines Jahres ausgetauscht oder renoviert werden.

Es werden Ergebnisse für die statischen Ultraschallzähler dargestellt, teils für das Jahr, teils ab 2016 kumuliert, in der Form von Kurven mit Informationen darüber, wo sich die Messfehler an den verschiedenen Messpunkten befinden, und die mechanischen und statischen Ultraschallzähler werden in Bezug auf Messfehler und der Verlängerung des Betriebszeitraums verglichen.

Wie wird gemessen?

Die Zähler werden von dänischen Wasserversorgern demontiert und an Kamstrups akkreditiertes Zählerlabor gesendet.

Die Durchflusszählergröße für statische Ultraschallzähler liegt zwischen 1,6 und 2,5 m^3/h. Die Zahlen werden nicht um etwaige Abweichungen korrigiert, die durch besondere Betriebsverhältnisse bei den einzelnen Wasserversorgern verursacht werden. Dabei ist zu beachten, dass all die geprüften Partien die tägliche Laborarbeit für die Wasserversorger darstellen und die Zähler deshalb nicht speziell für diesen Bericht demontiert wer-den. Stichproben werden nach MDIR² 02.36-01 Ausgabe 10 sowie CLM.VAND.01, Ausgabe 1, Version 2.1 vom 18-12-2019 entnommen.

Bezeichnungen	OIML R49	ISO 4064
Minimaler Volumendurchfluss	Q1	Q1
Maximaler Volumendurchfluss	Q4	Q4

Die messtechnische Richtlinie, MDIR² 02.36-01 Ausgabe 10, wird von Den Danske Akkrediterings- og Metrologifond (Der Dänischen Akkreditierungs- und Metrologiestiftung), die der Sicherheitsverwaltung und dem Wirtschaftsministerium untergestellt ist, herausgegeben. MDIR* 02.36-01 Ausgabe 10 beschreibt den Aufbau eines Kontrollsystems für Zähler in Betrieb und die Anforderun-gen daran.

Es werden Bezeichnungen wie in MDIR² 02.36-01, Ausgabe 10 angegeben verwendet.

Messgrenzen und Toleranzen, Dynamikbereich MDIR² 02.36-01 Ausgabe 10.

Zähler genehmigt nach dem Regelwerk in:	Volumendurchfluss, Q	Maximal annehmbare Grenzen für die Messungenauigkeit	
		Eichfehlergrenze für neue und neu geprüfte Zähler	Eichfehlergrenze für Zähler in Betrieb
MDIR 32.36-01 MID	$Q_{min} \leq Q < Qt$ $Q1 \leq Q < Q2$	±5 %	±10 %
MDIR 32.36-01 oder MDIR 32.41-01	$Qt \leq Q < Q_{max}$	Kaltwasserzähler ±2 % Warmwasserzähler ±3 %	Kaltwasserzähler ±4 % Warmwasserzähler ±6 %
MID	$Q2 \leq Q < Q4$		

Die messtechnische Vorschrift CLM.VAND.01, Ausgabe 1, Version 2.1 vom 18-12-2019 beschreibt in Details die Durchführung der Eigenkontrolle der Kalt- und Warmwasser-zähler. Sie beschreibt das bewährte Verfahren, das auf einer vieljährigen Erfahrungsgrundlage bei CLM (Amt für gesetz-liches Messwesen) basiert. Sie nimmt ihren Ausgangspunkt im rechtlichen Leitfaden Nr. 9464 der Sicherheitsverwaltung vom 20. Juni 2018 über die Eigenkontrolle der angewandten Wasser-, Strom- und Wärmezähler des Geräteeigentümers, die in der Vorschrift Nr. 582 vom 28. Mai, 2018 der Sicherheitsverwaltung über die Verwendung von Messgeräten zur Messung des Verbrauchs von Wasser, Gas, Strom oder Wärme enthalten ist.

Tabelle 1 Die Messpunkte sind auf der Basis vom erwarteten Verwendungsbereich ab einschließlich 2019 festgelegt.

Für Zähler kleiner oder gleich Q3=4 m^3/h genehmigt nach MID
Der untere Messpunkt muss mit einem Durchfluss von 0,05 × Q3 gemessen werden
Als der obere Messpunkt wird immer ein Durchfluss von 0,4 × Q3 gewählt

Für Zähler kleiner oder gleich Q_n=3,5 m^3/h genehmigt nach MDIR 32.36-01* oder MDIR 32.41-01*
Der untere Messpunkt muss mit einem Durchfluss von 0,1 × Q_n gemessen werden
Als der obere Messpunkt wird immer ein Durchfluss von 0,5 × Q_n gewählt

Die empfohlenen Kontrollgrenzen mit den dazugehörigen Verlängerungen der Partie sind wie folgt festgelegt:

Eichfehlergrenze (≤ ±2 %):	Bis zu 9 Jahren Verlängerung
Mittelpunkt (≤ ±3 %):	Bis zu 6 Jahre Verlängerung
Gebrauchstoleranz (≤ ±4 %):	Bis zu 3 Jahre Verlängerung

Ergebnisse der Stichproben

Messergebnisse der stichprobenweise geprüften Zähler im Jahr 2019.

Tabelle 2 zeigt die Ergebnisse der Zählertypen, statischen Ultraschallzähler, eingeteilt in 3 Fehlergruppen nach Eichfehlergrenze, Mittelpunkt sowie Gebrauchstoleranz (siehe Tabelle 1).
Ultraschallzähler sind 1,6 m^3/h mit Genauigkeitsklasse 2.
Ultraschallzähler sind 2,5 m^3/h mit Genauigkeitsklasse 2.
Diese Kombination spiegelt den gesamten Zählerpark ab.
Gleichzeitig zeigt die Kombination den Anwendungsbereich, wenn der Dynamikbereich der Zähler berücksichtigt worden ist.

Tabelle 2 Anzahl Zähler

	Gebrauchstoleranz	Mittelpunkt	Eichfehlergrenze	Gesamtzahl der Zähler
Kamstrup-Ultraschallzähler	1	2	173	176
Mechanische Zähler	121	559	905	1585

Tabelle 3 zeigt die Messergebnisse aus Tabelle 2, die in Konsequenzen für die zugrunde liegenden Zählerpartien umgewandelt sind.

Es geht aus der Tabelle 3 hervor, für welche Dauer die Betriebsverlängerung der Zählerpartien genehmigt wurde.

Tabelle 3 Anzahl Partien

	Demontiert innerhalb 1 Jahres	3/6[1] Jahre Verlängerung	6/9[1] Jahre Verlängerung	Gesamtzahl von Partien
Kamstrup-Ultraschallzähler	0	2	8	10
Mechanische Zähler	18	40	6	64

Abb. 1 und 2 zeigen in % die Anzahl der Partien, für welche die Betriebszeit mit 1 Jahr, 3/6[1] Jahre und 6/9[1] Jahre verlängert wurde.

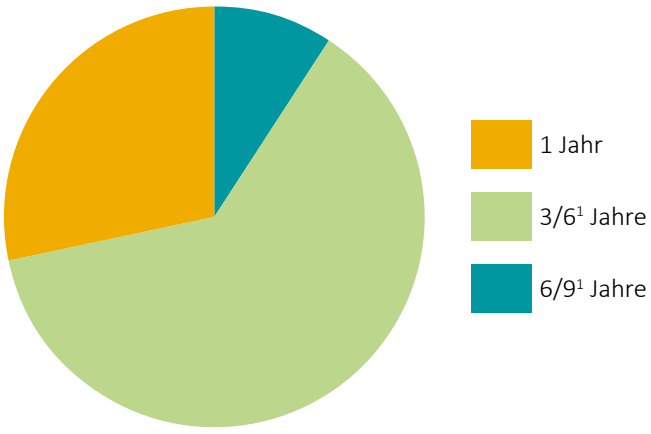

Abb. 1

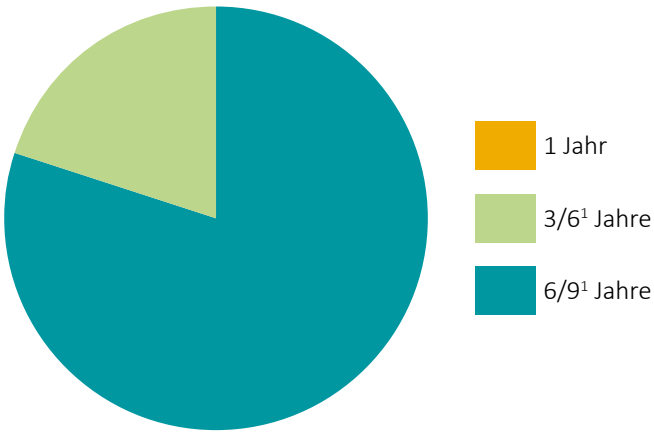

Abb. 2

Wie gut sind die statischen Ultraschallzähler nach 6/9[1] Jahren im Betrieb?

Die Messergebnisse der Ultraschallzähler sind hier für die aktuellen Messpunkte dargestellt.

Die Zahlen basieren sich auf die geprüften Zähler im Jahresbericht.

Die kumulierten Ergebnisse des geprüften Zählers ab 2016 einschließlich dieses Berichts gehen aus der Nachschrift hervor.

Unterer Messpunkt der Kamstrup-Ultraschallzähler

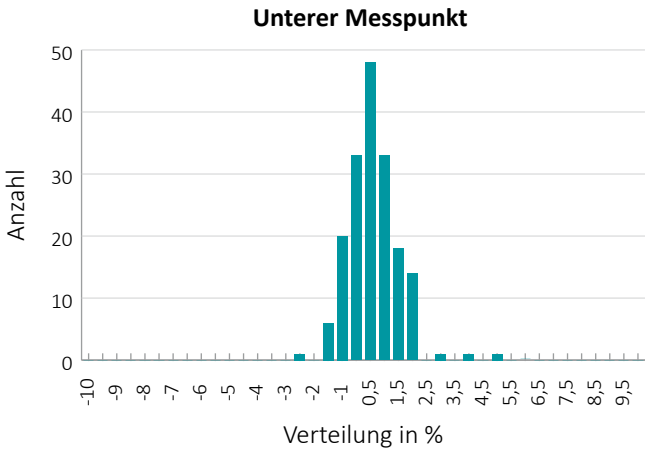

Abb. 3

Oberer Messpunkt der Kamstrup-Ultraschallzähler

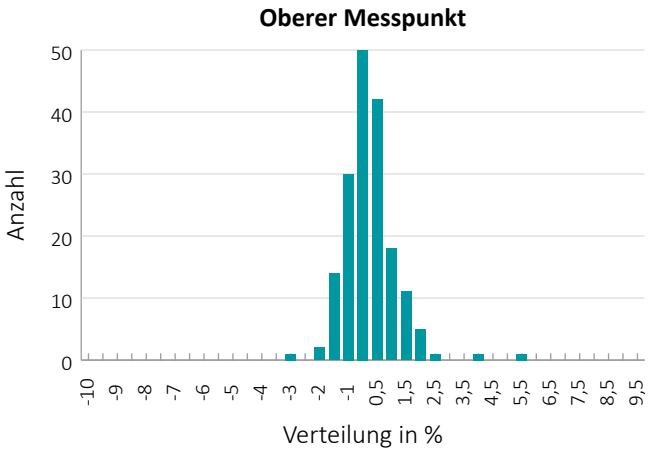

Abb. 4

Herstellungsjahr der Kamstrup-Ultraschallzähler

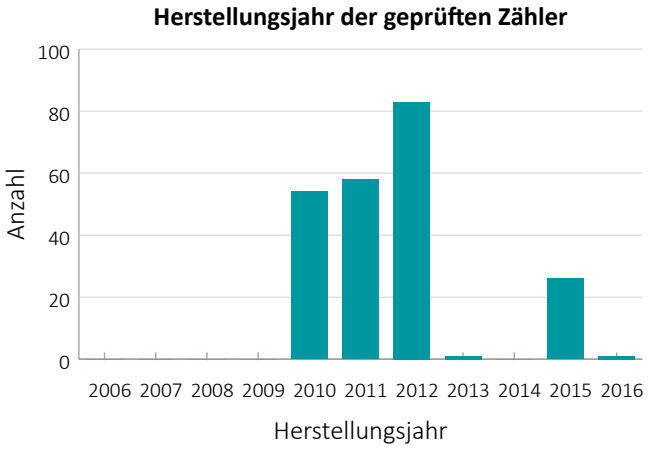

Abb. 5

Schlussfolgerung

Wie es aus der Tabelle 1 hervorgeht, sind die Messergebnisse der Ultraschallzähler des letzten Jahres stabil, da 98,3 % innerhalb der strengsten Grenzwerte liegen. Die Ergebnisse zeigen auch, dass nur 57,1 % der mechanischen Zähler dies erreicht haben.

Die Berechnung basiert sich auf Partien, die im Jahr 2019 für eine Stichprobenprüfung entnommen wurden, und hier zeigt das Bild ganz klar, dass der Installationszeitraum für 80 % der Ultraschallzähler um weitere 6/9[1] Jahre verlängert wurde, wogegen nur 9,4 % der mechanischen Zähler bei der folgenden Stichprobenprüfung die Verlängerung von 6/9[1] Jahren erreicht haben.

Obwohl mehrere der Ultraschallzähler zwischen 6 und 11 Jahre alt sind, sind die Messergebnisse so gut, dass keine Partien nach 1 Jahr demontiert werden mussten. Umgekehrt zeigt das Bild der mechanischen Zähler eine ständig sinkende Genauigkeit, je älter die Zähler sind.

Die Langzeitstabilität des Ultraschallprinzips wurde durch die Ergebnisse der letzten Jahre nachgewiesen. Die Langzeitstabilität und die lange Lebensdauer der Ultraschallzähler sichern die tiefstmöglichen Zählerkosten für den Verbraucher und den Wasserversorger.

Die Zuverlässigkeit und die Stabilität der Zähler sind wichtig, da sie sicherstellen, dass das gelieferte Wasser korrekt gemessen wird, und dass die Abrechnung damit auf der richtigen Grundlage erfolgt. Ein langzeitstabiler Zähler, der über die Zeit nicht immer weniger misst, sichert zugleich den Wasserversorger gegen einen ständig schleichenden Abrechnungsverlust.

Nachschrift

Kumulierte Ergebnisse der Stichproben ab 2016 bis einschließlich den Abschuss des Berichts.

Die hier zur Kontrolle gemessenen Ultraschallwasserzähler sind von Kamstrups Ultraschallwasserzähler der 1. und 2. Generation. Insgesamt wurden ab 2016 bis zum Abschluss des Berichts 2106 Ultraschallwasserzähler stichprobenweise geprüft.

Die Ultraschallzähler, die heute hergestellt werden, sind in vielen Punkten verbessert worden, was weiter die Langzeitstabilität sichert, besonders in q_i, die erfahrungsgemäß problematisch sein kann.

Wir werden laufend Ergebnisse der Kontrollmessungen erfassen und dadurch weiterhin die Dokumentation über die Genauigkeit und Stabilität der Kamstrup-Ultraschallwasserzähler ausbauen.

Unterer Messpunkt der Kamstrup-Ultraschallzähler

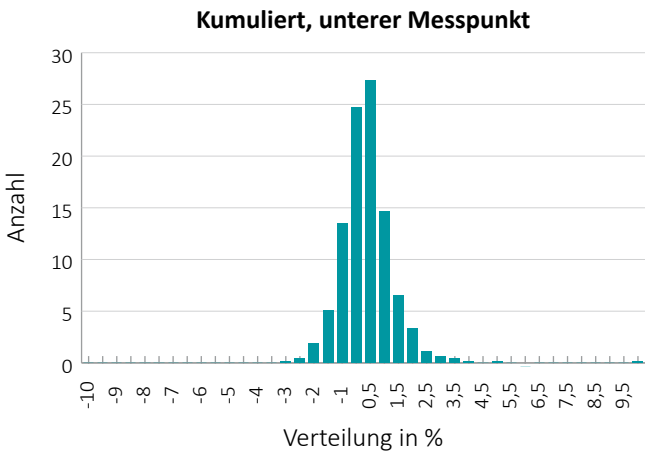

Abb. 6

Oberer Messpunkt der Kamstrup-Ultraschallzähler

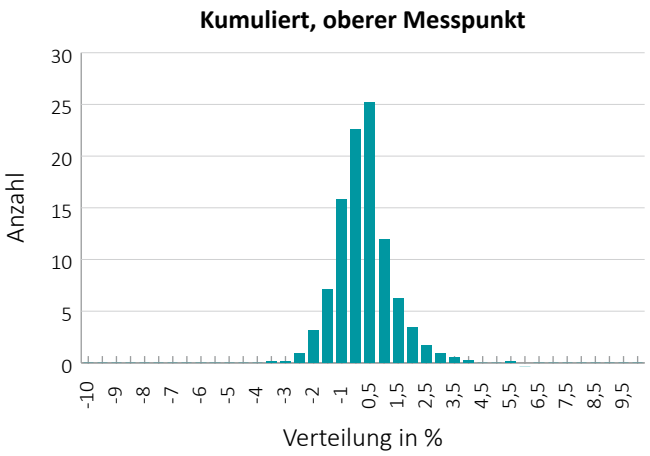

Abb. 7

Herstellungsjahr der geprüften Zähler mit Start der Registrierung im Jahr 2016

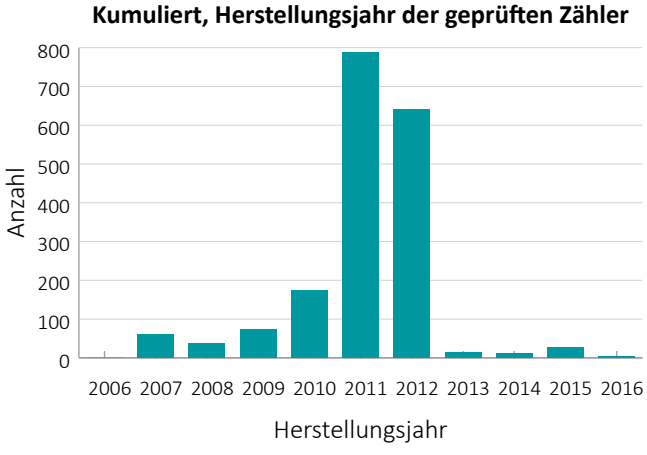

Abb. 8

Noten

1) 6/9 - 3/6 = Übergang von der MDIR[2] 32.36-01 zur Vorschrift Nr. 582 vom 28. Mai, 2018, CLM.VAND.01, Ausgabe 1, Version 2.1 vom 18-12-2019.

2) MDIR = Aufgehobene Messtechnische Richtlinie vom 18. Oktober 2013 über ein Kontrollsystem für Kalt- und Warmwasserzähler in Betrieb (MDIR 02.36-01, Ausgabe 10).