

Befundprüfungen bei Wasserzählern

nach Ablauf der Eichfrist

Mit dem Vorschlag des Hamburg Instituts, die Eichfristen für Wasserzähler erheblich auf nunmehr 15 Jahre zu verlängern [1], hat eine Diskussion darüber begonnen, ob die heutigen (kurzen) Eichfristen für Wasserzähler in Deutschland sachlich begründet sind. Ein Indiz für die Langzeitstabilität der Wasserzähler sind die **erfolgreichen Verlängerungen der Eichfrist durch Stichprobenprüfungen** sowie die Ergebnisse von Befundprüfungen. Für Hauswasserzähler als Nassläufer- und Mehrstrahlzähler sowie Ringkolben- und Taumelscheibenzähler liegen aus Stichprobenverlängerungen Erfahrungswerte vor – Ausfälle wurden demnach **in der Regel nur durch mangelhafte Wasserqualitäten** oder Fremdkörper verursacht. Für Mehrstrahl-Messkapselzähler liegen die Ergebnisse der Prüfungen der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) für die Hamburger Wasserwerke vor. Offen waren bisher lediglich **Erfahrungswerte für Trockenläufer-Einstrahlwasserzähler**, die im Submetering mit über 10 Mio. von ca. 26 Mio. Wasserzählern in diesem Bereich der Abrechnung gesamt eingesetzt sind, sowie für Einsatzzeiten, die länger als die heutige Eichfrist waren.

von: Joachim Wien (Minol Messtechnik W. Lehmann GmbH & Co. KG)

Über 100 Jahre lang wurden Wasserzähler so lange eingesetzt, wie die Ergebnisse plausibel waren – zum Teil über 30 Jahre hinweg. Gleichwohl driften alle Messgeräte und ihre Fehlerkurven verändern sich: Volumensensoren beispielsweise werden durch die Inhaltsstoffe im Wasser stark beansprucht, daher ist die Wasserbeschaffenheit ein wesentlicher Parameter für die Messbeständigkeit. Mit der Erarbeitung des Energieeinsparungsgesetzes sollten zum Verbraucherschutz parallel Qualitätssicherungsmaßnahmen in Kraft gesetzt werden, um das Vertrauen in die verbrauchsabhängige Abrechnung zu stärken. Die Pflicht zur Eichung von Wasserzählern wurde daher für Kaltwasserzähler zum 1. Januar 1979 und für Warmwasserzähler (und Wärmezähler) zum 1. Januar 1981 eingeführt. Die Eichfrist wurde für Kaltwasserzähler auf acht Jahre, für Warm- und Heißwasser sowie Wärmezähler hingegen auf fünf Jahre festgelegt. Basis dafür war die Annahme, dass etwa 95 Prozent der Geräte die Eichfehlergrenzen für diese Dauer einhalten [2]. Untersuchungen hierzu gab es seinerzeit jedoch noch nicht; mit diesen wurde erst im Jahr 1986 nach Ablauf der ersten Eichperiode begonnen.

Da in Wasserversorgungsgebieten mit hohem Kalk- oder Eisenanteil Wasserzähler früher die zulässigen Fehlergrenzen überschritten, wur-

de die Eichgültigkeit für Kaltwasserzähler 1992 generell auf sechs Jahre reduziert. Obwohl diese Erfahrungen Versorgungszähler in Netzen mit einer schlechten Wasserqualität betrafen, wurde diese Reduzierung der Eichgültigkeit auch einheitlich auf Wasserzähler in der Verteilung in Gebäuden ausgedehnt – Qualitätsverbesserungen im Haus durch Filtrierung und Wasseraufbereitung wurden dabei nicht berücksichtigt. Kaltwasserzähler mit gleicher Bauartzulassung nach der Messgeräterichtlinie (MID) haben z. B. in Belgien nicht eine Eichfrist von sechs Jahren wie in Deutschland, sondern 16 Jahre und die Eichfrist wird mit den Stichprobenverfahren erfolgreich weiter verlängert. Darüber hinaus werden die gleichen Wasserzähler auch in anderen Ländern mit längeren Eichfristen eingesetzt.

Befundprüfungen

Zum Schutz des Verbrauchers wurde diesem mit der amtlichen Befundprüfung (1979 für Wasserzähler und 1981 für Wärmezähler eingeführt) ein Rechtsanspruch gegeben, um eine Überprüfung des geeichten Geräts durch ein Eichamt oder eine staatlich anerkannte Prüfstelle durchführen zu lassen. Zweifel an der Messrichtigkeit durch einen Verbraucher konnten somit eindeutig geklärt werden –

wenn das Messgerät außerhalb der Verkehrsfehlergrenze ist, ist die Prüfung für den Verbraucher kostenfrei. Damit wurde ein Instrument geschaffen, um die Messrichtigkeit eines geeichten Geräts zu überprüfen, auch wenn die Eichgültigkeitsdauer nicht abgelaufen war. Da aber auch Befundprüfungen nach Ablauf der Eichfrist durchgeführt wurden, ergab dies zusätzliche Informationen zum Langzeitverhalten der Wasserzähler in deutschen Wassernetzen.

Ergebnisse von Befundprüfungen

Aufgrund der Überschreitung der Eichfrist durch einen verhinderten Ausbau wurden einige Warmwasserzähler der Ausführung $Q_n 1,5$ Einstrahl-Trockenläufer mit Anschluss $\frac{3}{4}$ " und Baulänge 110 mm mit Impulsausgang für M-Bus-Module in den Jahren 2011 und 2012 überprüft (Tab. 1). Die zum Teil geringen Zählerstände belegen geringere Belastungen als die Höhen, die nach den Zulassungsprüfungen für die Dauer der Eichfrist nachgewiesen werden müssen. Ebenso wurden einige Kaltwasserzähler der Ausführung $Q_n 1,5$ Einstrahl-Trockenläufer mit Anschluss $\frac{3}{4}$ " und Baulänge 110 mm sowie $Q_n 2,5$ Baulänge 130 mit Impulsausgang für M-Bus-Module in den Jahren 2011 und 2012 mit dem Ergebnis in Tabelle 2 überprüft. Auch hier belegen die zum Teil geringen Zählerstände geringere Belastungen, als nach den Zulassungsprüfungen für die Dauer der Eichfrist nachgewiesen werden müssen. Der fünfte Zähler hatte als einziger der untersuchten Zähler einen Stand, der auf eine Jahresmenge von ca. 140 m^3 schließen lässt. Nur ein Zähler mit geringem Stand bestand die Prüfung nicht (Tab. 3 & 4), Ursache war die starke Minusabweichung bei dem Durchfluss Q_{\max} . Die weitere Prüfung ergab, dass hierfür ein Abriss der Magnetskupplung bei großem Durchfluss durch einen Fertigungsfehler verantwortlich war – das Spiel zwischen den Magneten war schon nach geringer Laufzeit zu groß geworden. Im üblichen Belastungsbereich bis 260 l/h lag

aber der Fehler noch in der Höhe der Eichfehlergrenze und somit weit unter der innerhalb der Eichfrist zulässigen Verkehrsfehlergrenze.

Durch ein Gerichtsgutachten wurde im Jahr 2011 eine Befundprüfung für einen 29 Jahre alten Mehrstrahlssläufer Typ 3/5 (Abb. 1) durchgeführt. Diese Bauart hatte den Q_4 -Wert eines $Q_3 = 4$ (alt: $Q_n 2,5$) von 5.000 l/h , aber einen Q_1 -Wert von 30 l/h wie $Q_3 = 2,5$ (alt: $Q_n 1,5$), damit war eine sehr hohe Auflösung gefordert. Der Wasserzähler mit dem Endstand von $2.739,37 \text{ m}^3$

hatte die damalige Eichfrist von acht Jahren um ganze 21 Jahre überschritten und war gemäß Tabelle 5 nur bei dem kleinsten Durchfluss von 30 l/h mit $17,37$ Prozent zu stark im Minusbereich. Aber bereits bei 150 l/h war die Abweichung nur halb so groß wie die Eichfehlergrenze – bei einer Zulassung als $Q_3 = 4$ mit R40 wäre der dann kleinste messrichtig zu erfassenden Durchfluss von 100 l/h höchstwahrscheinlich mit weniger als den zulässigen 10 Prozent der Verkehrsfehlergrenze abweichend vorgehanden.

Tabelle 1: Prüfergebnisse von Warmwasserzählern nach Ablauf der Eichfrist

Eichjahr	Prüfjahr	Größe	Stand in m^3	Überschreitung in Jahren	Messrichtig
2005	2011	$Q_n 1,5$	13,285	1	ja
2005	2011	$Q_n 1,5$	613,184	1	ja
2005	2011	$Q_n 1,5$	13,285	1	ja
2005	2012	$Q_n 1,5$	61,257	2	ja

Quelle: Der Autor

Tabelle 2: Prüfergebnisse von Kaltwasserzählern nach Ablauf der Eichfrist

Eichjahr	Prüfjahr	Größe	Stand in m^3	Überschreitung in Jahren	Messrichtig
2003	2012	$Q_n 2,5$	638,940	3	ja
2003	2012	$Q_n 2,5$	297,664	3	ja
2003	2012	$Q_n 2,5$	367,439	3	ja
2003	2012	$Q_n 2,5$	511,929	3	ja
2003	2012	$Q_n 2,5$	1.114,384	3	ja
2003	2012	$Q_n 2,5$	457,721	3	ja
2003	2012	$Q_n 1,5$	639,578	3	ja
2003	2011	$Q_n 1,5$	1,461	2	ja

Quelle: Der Autor

Tabelle 3: Prüfergebnis eines Kaltwasserzählers nach Ablauf der Eichfrist

Eichjahr	Prüfjahr	Größe	Stand in m^3	Überschreitung in Jahren	Messrichtig
2003	2012	$Q_n 2,5$	111,739	3	nein

Quelle: Der Autor

Tabelle 4: Werte der Prüfung eines Kaltwasserzählers, drei Jahre nach Ablauf der Eichfrist

Prüfpunkt	Durchfluss in l/h	Messabweichung in %	Verkehrsfehlergrenze in %
Q_T	259	-1,71	± 4
Q_{\min}	103	-0,37	± 10
Q_{\max}	4.728	-53,92	± 4

Quelle: Der Autor

Abb. 1: Kaltwasserzähler
3/5 von 1982



Quelle: Der Autor

Im Rahmen einer Aktion von Minol, bei der von Privatkunden gekaufte Wasserzähler mit abgelaufener Eichfrist gegen neue Modelle eingetauscht werden konnten, konnten einige weitere ältere Wasserzähler ausgebaut und geprüft werden. Ein Zenner Mehrstrahl-Nassläuferzähler (Nr. 08062689, Q_n 2,5 m³/h Kl. B-H, Baujahr 2007, Eichung 2008, Zul.-Nr. D79/ 6.131.02) mit dem Zählerstand von 432 m³ war von 2008 bis 2018 eingesetzt worden, drei Jahre länger als die Eichfrist (Abb. 2). Seine Abweichung war minimal und sehr gut innerhalb der Eichfehlergrenzen (Tab. 6 & Abb. 3). Ursachen sind wahrscheinlich die geringe Belastung und der Einbau als Unterzähler mit großem Abstand vom Versorgungsrohrnetz, das Fremdkörper einspülen könnte, in einem neuen Rohrnetzabschnitt.

Aus anderen Privatnetzen wurden 2018 die folgenden fünf Einstrahl-Trockenläufer-Wasserzähler mit neun Jahren Einsatzdauer mit der Plombe WR9/05 ausgebaut:

drei Minomess-Kaltwasserzähler (Q_n 1,5 m³/h G ¾" x 80 mm, Kl. A H/V, Baujahr 2004 und 2005, Zul.-Nr. D84/ 6.131.75) (Abb. 4 links) und zwei baugleiche Warmwasserzähler (Zul.-Nr. 84/6.331.54) (Abb. 4 rechts). Dieses Ergebnis einer zufällig ausgewählten Stichprobe aus einer Rücklieferung zum Recycling nach der Demontage war unerwartet gut (Abb. 5, Tab. 7). Ursachen sind u. a. eine Versorgung des Gebiets durch die Bodensee-Wasserversorgung mit gut aufbereitetem Wasser.

Erste Schlussfolgerungen

Die Praxisergebnisse belegen, dass die tatsächliche Belastung durch zu messende Verbräuche geringer ist, als bei den Zulassungsprüfungen vorausgesetzt wird. Nach den Statistiken der Abrechnungsunternehmen beträgt im Submetering der Jahresverbrauch von Kaltwasser je Wohnung durchschnittlich 75 m³ je Jahr und der Warmwasserverbrauch 25 m³ je Jahr. Bei

Tabelle 5: Werte der Prüfung eines Kaltwasserzählers, 21 Jahre nach Ablauf der Eichfrist

Prüfpunkt	Durchfluss in l/h	Messabweichung in %	Verkehrsfehlergrenze in %
Q_T	150	1,09	+4
Q_{min}	30	-17,37	+10
Q_{max}	5.000	1,19	+4

Quelle: Der Autor

Tabelle 6: Werte der Prüfung eines Zenner-Kaltwasserzählers, drei Jahre nach Ablauf der Eichfrist

Prüfpunkt	Durchfluss in l/h	Messabweichung in %	Verkehrsfehlergrenze in %
Q_T	200	-0,2	+4
Q_{min}	50	-0,1	+10
Q_{max}	5.000	-0,9	+4

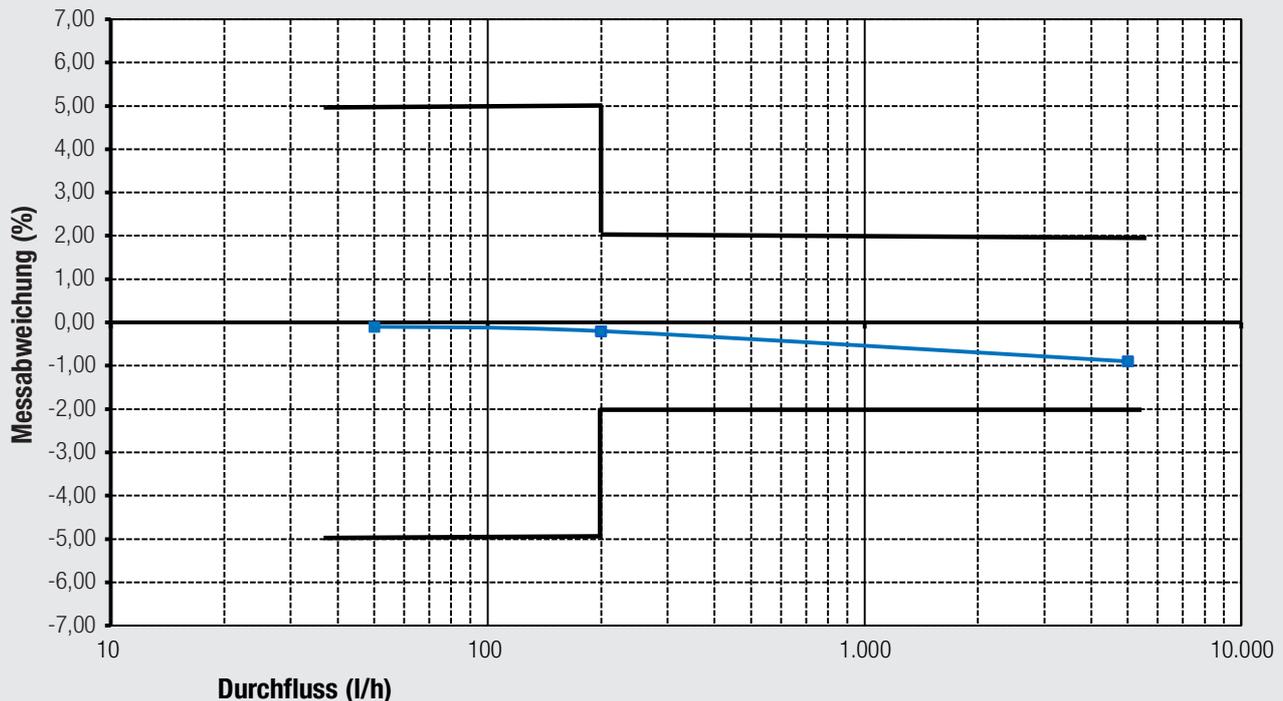
Quelle: Der Autor



Quelle: Der Autor

Abb. 2: Kaltwasserzähler Zenner MNK Q_n 2,5 m³/h, Kl. B-H mit Eichung 2008

Zenner MNK Q_n 2,5 m³/h, Kl. B-H, Lage H, Eichung 08, Prüfung 2018



Quelle: Der Autor

Abb. 3: Messkurve Zenner MNK Q_n 2,5 m³/h, Kl. B-H nach 9 Jahren Einsatzdauer

nur jeweils einem Wasserzähler pro Wohnung ergeben sich je Eichfrist (bei Montage im Jahresbeginn mit 6,6 Jahren Betriebsdauer für Kalt- und sechs Jahren für Warmwasser) eine Wassermenge von ca. 500 m³ für Kaltwasser und von ca. 150 m³ für Warmwasser; bei einer vierfachen Abweichung vom Durchschnitt ergeben sich demzufolge dann 2.000 m³ für Kaltwasser und 600 m³ für Warmwasser als Belastung innerhalb der Eichfrist. Die tatsächlichen maximalen Belastungen lassen sich über die Ausbaustände nach Ablauf der Eichfrist und die Höhe der Verbrauchswerte durch Datenauswertungen bestimmen. In der Regel wird aufgrund des Aufbaus der Rohrnetze jedoch mehr als ein Wasserzähler eingesetzt.

Weiterhin belegen diese Praxisergebnisse, dass der beschleunigte Abnutzungstest auch bei der Zulassung von Einstrahl-Trockenläufer- und Mehrstrahl-Trockenläufer-Wasserzählern eine gesicherte und messrichtige Lebensdauer ergibt. Da eine höhere

Durchflussmenge nicht auszuschließen ist, wäre für eine längere Eichfrist eine entsprechende Erhöhung der Anforderungen im beschleunigten Abnutzungstest erforderlich.

Unterschiedliche Eichfristen für Warm- und Kaltwasserzähler

Bauteile von Kalt- und Warmwasserzählern, die für die Dauerbelastung von Bedeutung sind, sind beim Einsatz der Wasserzähler im Submetering bis auf die Temperaturbeständigkeit von Kunststoffen identisch. Daher könnten von der Beständigkeit her Warmwasserzähler ohne Probleme auch über eine Eichfrist von sechs Jahren hinaus eingesetzt werden. Als Minimum sollte folglich die Eichfrist auf sechs Jahre angeglichen werden, da ansonsten aufgrund des Aufwands für den Austauschtermin auch Kaltwasserzähler vorzeitig nach nur fünf Jahren getauscht werden müssen – der Montageaufwand des Tausches ist kostenmäßig höher als der Gewinn von einem Jahr Eichfrist für den Kaltwasserzähler.

Randbedingungen für die Einsatzdauer und damit für die Eichfristen

Die Verkürzung der Eichfrist für Kaltwasserzähler von acht auf sechs Jahre erfolgte nur aufgrund von Ausfällen ▶

EINSPARPOTENZIAL DURCH INNOVATIVE TECHNIK

Mit der neuen Teleskop Einbaugarnitur T4 wird durch ihre spezielle 4-teilige Bauweise ein höherer Verstellweg realisiert.

IHRE VORTEILE

- 30% mehr Teleskopierbarkeit
- Einsparung von Bestellkosten
- Einsparung von Lagerkosten
- Flexible Installation



Die neue Teleskop Einbaugarnitur T4 + DVGW GW336

DALMINEX

DALMINEX GmbH
Helleforthstraße 87
D-33758 Schloß Holte-Stukenbrock
Telefon: 0049 (0)5207 9137 0
Telefax: 0049 (0)5207 9137 39
Internet: www.dalminex.de

Abb. 4: Warmwasser- (rechts) und Kaltwasserzähler Minomess 80 mm



Quelle: Der Autor

in Versorgungsgebieten mit ungünstigen Wasserqualitäten – Ursache hierfür sind z. B. zu hohe Anteile von Kalk oder anderen, sich im Wasserzähler ablagernden Stoffen im Wasser, die den Fehler unzulässig hoch vergrößerten. Analog zur Zulassung für Wärmezählervolumensensoren wäre eine Definition der Mindestwasserqualität als zu messendes Medium für eine längere Eichfrist möglich. Abweichende Wasserqualitäten könnten demzufolge als anderes Medium mit einer verkürzten Eichfrist definiert werden. Die Einsatzdauer könnte auch durch eine maximale zu messenden Wassermenge technisch zutreffend begrenzt werden – dies wäre allerdings schwer zu überwachen.

Aspekte für Stichprobenprüfungen

Im Bereich der Tarifabrechnung sollten bei Stichproben zur Verlängerung der Eichfrist Mindermessungen nicht als Ausfall gewertet werden, da Verbraucher bei Mindermessungen keine Nachteile erleiden und somit keine Maßnahmen zum Verbraucherschutz durch Austausch der Wasserzähler erforderlich sind. Um eine erfolgreiche Durchführung von

Stichproben zu fördern, ist zu überlegen, für den Wasserzähler eine Zulassung/Konformitätsbestätigung mit einer kleinen Ratio wie R40 zu wählen, da dann der untere, zu prüfende Durchflusswert bei der Stichprobenverlängerung höher liegt. Da die Befundprüfungen für die Stichproben aktuell für die über zehn Mio. Messkapselwasserzähler nur vor Ort erfolgen können und damit wirtschaftlich ausscheiden, sollte hier die Angleichung der Vorschrift an die Vorschrift für die Befundprüfung von Wärmezählern aufgrund der Untersuchung der PTB Braunschweig im Jahr 2012 [4] erfolgen.

Rechtliche Aspekte

Eichrechtlich muss die Verkehrsfehlergrenze eingehalten werden, damit der Messwert verwendet werden kann. Zivilrechtlich muss geprüft werden, ob dieser Wert bei einem Minus-Fehler nicht für den geschäftlichen Verkehr bei einer AVB-Lieferung von Wasser nach einem Tarif verwertbar ist, da die Rechnungshöhe faktisch durch den Minus-Fehler zu niedrig ist. Diese Sachlage spricht für eine erfolgreiche Verwendung der Werte im Zivilrecht.

Zählerstand:	416 m³	151 m³	294 m³	206 m³	193 m³
Zähler Nr.	05 2003008	04 2520710	05 2003401	05 2002991	04 2520703
Lage: H	Lage H	Lage H	Lage H	Lage H	Lage H
	KW	WW	KW	KW	WW
Durchfluss (l/h)	Abweichung	Abweichung	Abweichung	Abweichung	Abweichung
60	- 0,30	2,30	2,00	2,40	-1,10
150	-1,20	-0,50	-0,60	-0,60	-1,40
3.000	0,80	1,50	0,40	1,10	0,40
Kurvenfarbe	blau	rot	gelb	grün	pink

Quelle: Der Autor

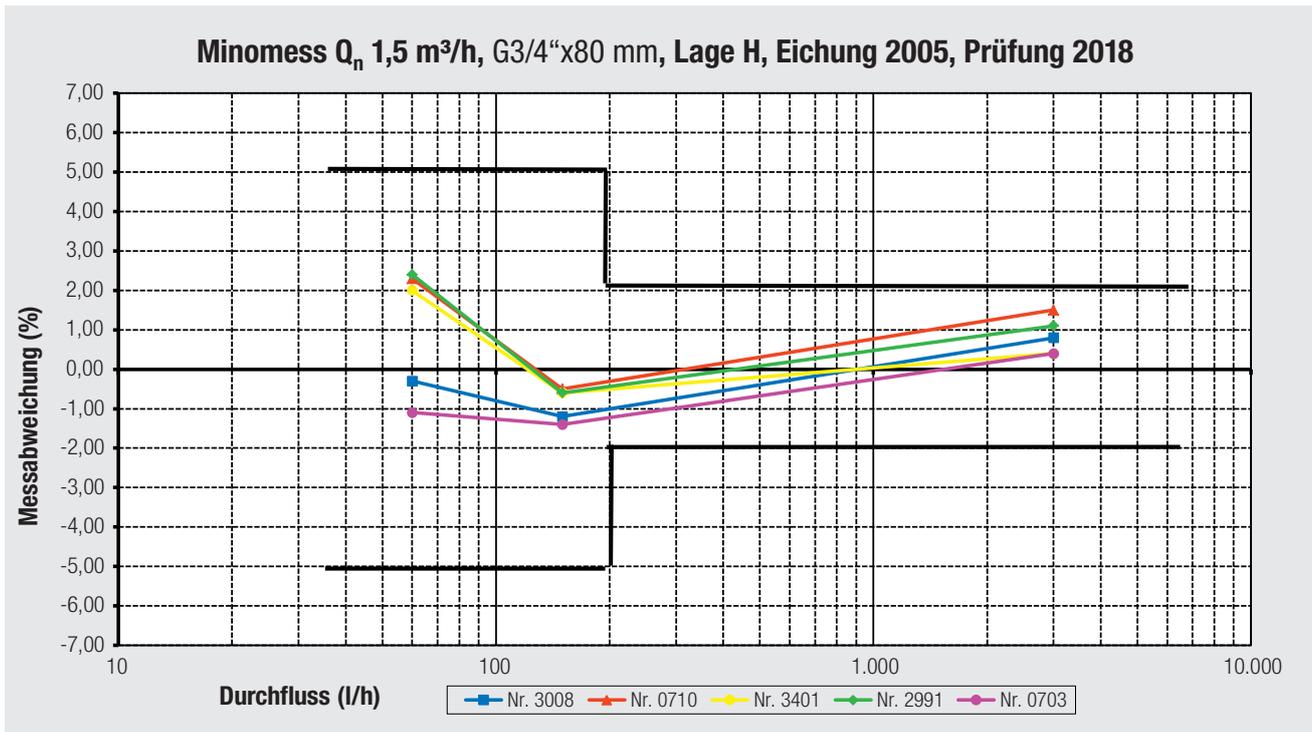


Abb. 5: Messkurven der fünf Wasserzähler nach zwölf Jahren Einsatz

Zusammenfassung

Angesichts der Herausforderung der Digitalisierung und des Wechsels zu fernauslesbaren Wasserzählern auf der Basis von statischen Verfahren (z. B. Ultraschall-Wasserzähler) sollte kurzfristig eine Eichfristverlängerung auf insgesamt zehn Jahre angestrebt werden. Für mechanische Wasserzähler ist hierfür eine Definition der Mindestqualität des Wassers erforderlich – dies wird seit Langem schon bei Wärmezählern so gehandhabt. In der Folge ist damit der Einsatz von hochwertigen Wasserzählern wirtschaftlich möglich und der Aufwand zur Herstellung und Lieferung einer guten Wasserqualität wird ebenfalls honoriert.

In benachbarten europäischen Ländern sind längere Eichfristen seit Langem

(und ohne Probleme für die Verbraucher) in Kraft – auch bei der Wassermessung ist ein deutscher Perfektionismus, der alle möglichen Grenzfälle mit nur Promille-Wahrscheinlichkeit abdeckt, nicht sinnvoll. Erfahrungsgemäß entstehen bedeutende Probleme für Verbraucher nur durch überzogene Dimensionierung und fehlerhafte Einbauten, z. B. durch Adapter bei Messkapselzählern – in diesem Bereich sollte die Überwachung verstärkt und die Einhaltung von Richtlinien stärker durchgesetzt werden. ■

Literatur

- [1] Hamburg Institut: Wasser sinnvoll zählen – und weniger zahlen, Mai 2017
- [2] Kreuzberg/ Wien: Handbuch der Heizkostenabrechnung, Werner Verlag, 9. Auflage 2018
- [3] Schonlau, H. und Rubach, H.: Wasserzähler auf dem Prüfstand – Sind die vorgeschriebenen Eichfristen noch zeitgemäß? gwf Wasser/Abwasser, 2014
- [4] Wendt, G. et al.: Untersuchung und Entwicklung strömungsprofilunempfindlicher Wasser- und Wärmezähler und deren mechanischer Schnittstellen. PTB-Bericht MA-90, 2012.

Der Autor

Dipl.-Ing. Joachim Wien ist für die Minol-ZENNER-Gruppe sowie als Sachverständiger für Messung und Abrechnung von Wärme- und Kältelieferung und Heizkostenabrechnung tätig.

Kontakt:

Joachim Wien
 Minol Messtechnik
 W. Lehmann GmbH & Co. KG
 Nikolaus-Otto-Str. 25
 70771 Leinfelden-Echterdingen
 Tel.: 0711 949111-75
 E-Mail: joachim.wien@minol.com
 Internet: www.minol.com

Immer up to date.
 Folgen Sie uns auf



energie | wasser-praxis

