

**Wasserschähler**  
**Erhebung 2005**  
**Abschlussbericht**



# Inhalt

---

Zusammenfassung .....	1
Impressum .....	1
Die Autoren.....	2
Ziel.....	3
Aufgabenstellung.....	3
Planungsvorgaben.....	3
Sekundärstatistisches Datenmaterial .....	3
Primärstatistisches Datenmaterial .....	3
Stichprobe .....	3
Stichprobenziehung.....	4
Prüfverfahren und Zeitraum.....	4
Auswertung .....	4
Ergebnis.....	8
Besonderheiten .....	8
Marktüberwachung .....	9
Literatur.....	9

# Erhebung Kaltwasserzähler 2005

## Abschlussbericht

Hutter / Thin / Turnwald

## Zusammenfassung

Das BEV überwacht eichpflichtige Messgeräte. Dazu werden in bestimmten Zeitabständen in Verwendung befindliche Messgeräte überprüft (Produktmonitoring), ob sie gültig geeicht sind und die technischen Voraussetzungen für die eichpflichtige Verwendung erfüllen.

In der Zeit von 02. bis 30. November 2005 wurden österreichweit Kaltwasserzähler untersucht. Für diese Untersuchung wurden Messgeräte mit letzter Eichung 2000 und unverletzten Stempelstellen herangezogen. Diese Messgeräte sind bis 31. Dezember 2005 gültig geeicht.

75,9 % der Kaltwasserzähler haben die Eichfehlergrenzen in allen Prüfpunkten eingehalten.

18,7 % haben die Eichfehlergrenzen bei zumindest einem Belastungspunkt nicht eingehalten, waren aber noch innerhalb der Verkehrsfehlergrenzen.

94,6 % aller Wasserzähler waren innerhalb der Verkehrsfehlergrenzen.

5,4 % aller überprüften Kaltwasserzähler waren bei mindestens einem Prüfpunkt außerhalb der Verkehrsfehlergrenzen.

Bemerkenswert sind auch die unterschiedlichen Fehlerkurven bei gleicher Zählertypen und Belastung in unterschiedlichen Einsatzgebieten, wobei die Zusammensetzung des Wassers dabei eine große Rolle spielt.

Alle Wasserzähler wiesen an den neuralgischen Stellen wie Zählwerkskopf und Reguliereinrichtung keine Undichtheit auf. Alle Aufschriften waren (nach äußerlicher Reinigung des Schauglases) einwandfrei lesbar.

Diese Untersuchung wurde an Wasserzählern durchgeführt, welche sowohl vom BEV wie auch von privaten akkreditierten Eichstellen geeicht wurden.

## Impressum

Herausgeber: Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV)  
Gruppe Eich- und Vermessungsämter  
Schiffamtsgasse 1-3, A-1020 WIEN  
Tel.: +43-(0)1-21176-3700 Fax: +43-(0)1-21176-3623  
email: [ludwig.turnwald@bev.gv.at](mailto:ludwig.turnwald@bev.gv.at)

Bearbeiter: Ing. Günther Thin  
Ing. Günther Hutter  
Dr. Ludwig Turnwald

- Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit Quellenangabe gestattet. -

## Die Autoren



### Ing. Günther Hutter

Eichamt Wien

1979 bis 1991 BEV 1160 Wien, Angewandte Messtechnik, vier Jahre Laborleiter, ab 1992 Eichamt Wien, Überwachung von Eichstellen, eichpolizeiliche Revision und Marktüberwachung, QB des EA-Wien

guenther.hutter@bev.gv.at



### Ing. Günther Thin

Gruppe Ämter, eichpolizeiliche Revision und Marktüberwachung

1989 bis 2004 Eichamt Wien, Experte für Waagen, Gaszähler, Betriebsstoffmessenanlagen an Tankwagen, seit 1. Dezember 2004 Koordinator für eichpolizeiliche Revision

guenther.thin@bev.gv.at



### Dr. Ludwig Turnwald

Gruppe Ämter, Stv. Leiter

Eichpolizeiliche Revision, Marktüberwachung, Fertigpackungskontrolle

ludwig.turnwald@bev.gv.at

## Ziel

Ziel dieser Erhebung war es, die Einhaltung der technischen Anforderungen durch die Messgeräte, im speziellen der Richtigkeit und Zuverlässigkeit der Wasserzähler zu überprüfen.

- 1.) Einhaltung der Eich- und Verkehrsfehlergrenzen bei Wasserzähler kurz vor Ablauf der Nacheichfrist
- 2.) Marktüberwachung geeichter Wasserzähler im Neuzustand.

## Aufgabenstellung

Bei einer österreichweiten Untersuchung sollten die messtechnischen Eigenschaften von verwendeten Kaltwasserzählern unter Berücksichtigung der Wasserqualität im Einsatzort, der Marktpräsenz von Erzeugerfirmen und den im Jahr 2000 vorhandenen Eichstellen erhoben werden.

## Planungsvorgaben

Bei der Planung der Erhebung waren zu berücksichtigen:

- a) die statistischen Grundlagen (Auswahlverfahren, Stichprobenumfang) zur Sicherstellung von repräsentativen Ergebnissen
- b) die zur Verfügung stehenden Ressourcen (Verfügbarkeit der Dienstfahrzeuge, der Ausrüstung und der Erhebungsorgane)
- c) Transportlogistik (Transportbehältnisse, Fahrtroute, Belastbarkeit der Fahrzeuge)
- d) Terminplan (Mitarbeiter/innen, Verfügbarkeit des Prüfstandes, Verantwortliche der Wasserversorger und Eichstellen)
- e) Auswahlkriterien der Stichprobe

## Sekundärstatistisches Datenmaterial

An sekundärstatistischem Datenmaterial standen für die Erhebung zur Verfügung:

- a) Aufzeichnungen über durchgeführte Eichungen der Eichämter aus den letzten Jahren
- b) Meldungen der akkreditierten Eichstellen über durchgeführte Eichungen
- c) Datei „Wasserversorger“ der Eichämter
- d) Daten aus der Revisionsdatenbank (RevDB)
- e) Bevölkerungsverteilung nach Verwaltungsbezirken (Statistik Austria, Volkszählung 2001)

## Primärstatistisches Datenmaterial

Die Daten der Erhebung „E\_Wasserzähler 2005“

### Stichprobe

Unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Daten und der statistischen Notwendigkeiten wurde zur Erlangung repräsentativer Ergebnisse eine Stichprobengröße von 498 Stück Kaltwasserzählern ermittelt, verteilt auf die einzelnen Verwaltungsbezirke des gesamten Bundesgebietes. Zusätzlich wurden zum Vergleich dazu von den zwei größten am österreichischen Markt befindlichen Herstellern je sechs Stück Kaltwasserzähler am freien Markt erworben und überprüft. Das ergibt somit in Summe eine Größe von 510 Stück. (Stichprobenplan siehe Anhang)

## Stichprobenziehung

Als Auswahlkriterien für die Stichprobe wurden festgelegt:

- Messgeräte mit letzter Eichung 2000. Diese Messgeräte sind bis längstens 31. Dezember 2005 gültig geeicht. Weiters dürfen nur Zähler mit unverletzten Stempelstellen für die Überprüfung herangezogen werden.
- Berücksichtigung der Marktpräsenz der einzelnen Hersteller am österreichischen Markt.
- Hauswasserzähler mit einer Grenzbelastung bis höchstens 7 m<sup>3</sup>/h.
- Berücksichtigung der Wasserzusammensetzung und des damit zusammenhängenden Einflusses auf die Langzeitkonstanz der Messgeräte.
- Berücksichtigung des Verteilungsschlüssels betreffend der Grenzbelastungen.
- Stichprobennahme bei Versorger und Eichstellen.

## Prüfverfahren und Zeitraum

Die Überprüfung der Kaltwasserzähler erfolgte bei vier verschiedenen Durchflussstärken. Um einen direkten Vergleich zwischen den einzelnen Messwerten zu gewährleisten, wurden die Prüfläufe bei allen Zählern einheitlich mit den gleichen Belastungen durchgeführt. Und zwar mit: 0,03 m<sup>3</sup>/h ; 0,3 m<sup>3</sup>/h ; 1,5 m<sup>3</sup>/h und 3 m<sup>3</sup>/h. Als Prüfmedium wurde Frischwasser mit einer Temperatur zwischen 9,5 °C und 13 °C verwendet.

Dabei erfolgte die Ermittlung des Anzeigefehlers der Wasserzähler damit, dass die durch den Zähler fließende Wassermenge in einem kalibrierten Messgefäß aufgefangen und das Messergebnis des Wasserzählers mit der Ablesung des Wasserstandes im Messgefäß verglichen wurde. Derart wurden jeweils bis zu zweimal zehn Zähler auf einmal mittels einer Wasserzählerprüfstation kontrolliert.

Alle Messungen wurden im Prüflabor für Kaltwasserzähler des BEV – Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, 1160 Wien, Arltgasse 35, durchgeführt.

Für die Durchführung der Erhebungstätigkeit wurde der Zeitraum vom 02. November 2005 bis zum 30. November 2005 festgelegt. Die Dateneingabe sollte am 30. Dezember 2005 abgeschlossen sein.

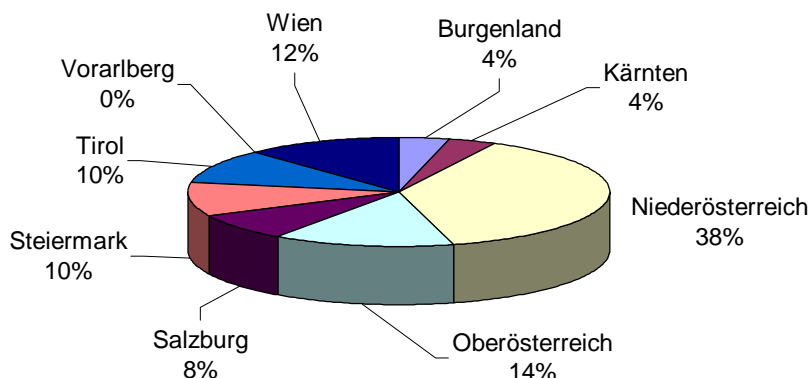
## Auswertung

Entsprechend dem Stichprobenplan wurden insgesamt 510 Kaltwasserzähler überprüft. Davon waren 498 Stk. eine Eichperiode (fünf Jahre lang) im Einsatz, also Zähler mit Eichjahr 2000. 12 Stk. fabrikneue Wasserzähler wurden als Vergleich genommen, also Zähler mit Eichjahr 2005.

Zuerst wurden die bereits 5 Jahre lang im Einsatz befindlichen Wasserzähler überprüft. Die Auswertung ist anschließend ersichtlich. Danach erfolgte die Überprüfung der Neuzähler. Die Auswertung davon ist unter dem Begriff „Marktüberwachung“ zu finden.

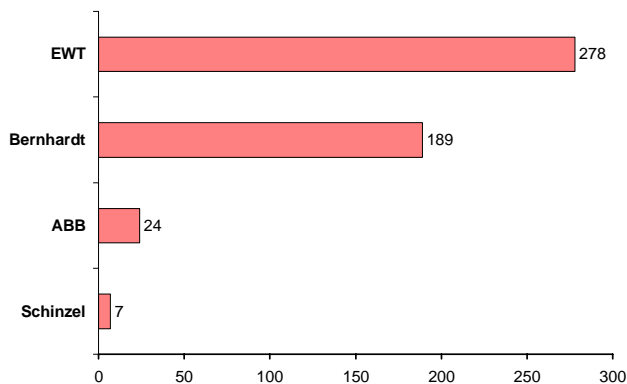
Zu Grunde lagen alle dafür aufgenommenen relevanten Daten. Das waren im Wesentlichen das Einsatzgebiet, der Hersteller, der Name der Eichstelle, die Nenndaten und die Messergebnisse dieser Untersuchung. In nachfolgenden Grafiken und Tabellen werden die Ergebnisse aus den Informationen dieser Erhebung anschaulich dargestellt.

a) Aufteilung nach dem Einsatzgebiet der Zähler



Wie aus der Grafik abzulesen ist, wurde im Verhältnis zu Wien aus Niederösterreich ein relativ hoher Anteil an Wasserzählern überprüft. Das liegt zum einen daran, dass die Losgröße aus Wien bewusst niedriger gehalten wurde, andererseits die Stückzahl aus Niederösterreich leichter zur Verfügung stand. Betrachtet man dabei die Zusammensetzung des Wassers aus diesen beiden Gebieten, so wird das Wiener Wasser vorwiegend (ca. 95 %) aus den Voralpen bezogen. Ca. 5% wird vom Grundwasser abgedeckt. Für den Einfluss des Wassers auf den Zähler bedeutet das, dass nahezu durch das gesamte Wiener Wassernetz das annähernd gleiche Wasser strömt. Niederösterreich, dem flächenmäßig größten Bundesland, wurde schon allein wegen der unterschiedlichen Bezugsquellen von Trinkwasser aus diesem Grund mehr Bedeutung geschenkt. Vorarlberg wiederum scheint in dieser Statistik mit keinem einzigen Zähler auf, da aus diesem Gebiet während der gesamten Erhebungsphase kein Messgerät zur Verfügung stand. Mögliche Ursache: Der Austausch der Altzähler gegen Neuzähler dürfte in dieser Phase bereits abgeschlossen gewesen sein.

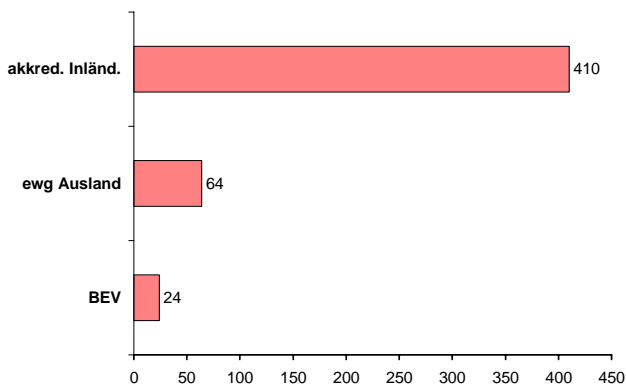
b) Anteil der Hersteller



Hersteller	Anteil in %
EWT	56%
Bernhardt	38%
ABB	5%
Schinzel	1%
	100%

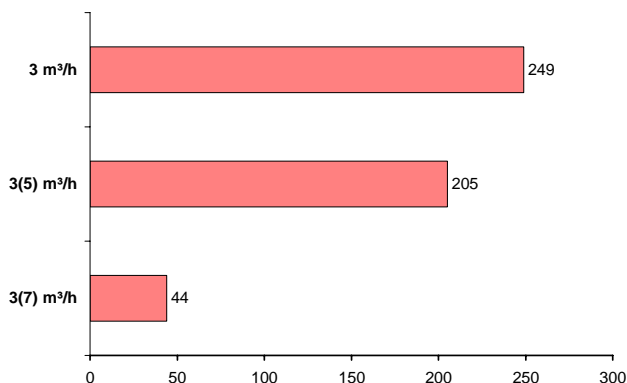
Da während der Erhebungsphase nur auf das angebotene Volumen an Zählern zugegriffen werden konnte, welches von den Gemeinden gerade getauscht wurde, spiegelt der Anteil der Hersteller in diesem Los nicht exakt die Marktpräsenz wider. Tatsächlich müssten sich die beiden größeren Hersteller stückzahlmäßig die Waage halten.

c) Anteil der Eichstellen



Eichstellen	Anteil in %
akkred. Inländ.	82 %
ewg Ausland	13 %
BEV	5 %
	100 %

d) Anteil der Wasserzähler hinsichtlich deren Nenn- und Grenzbelastung



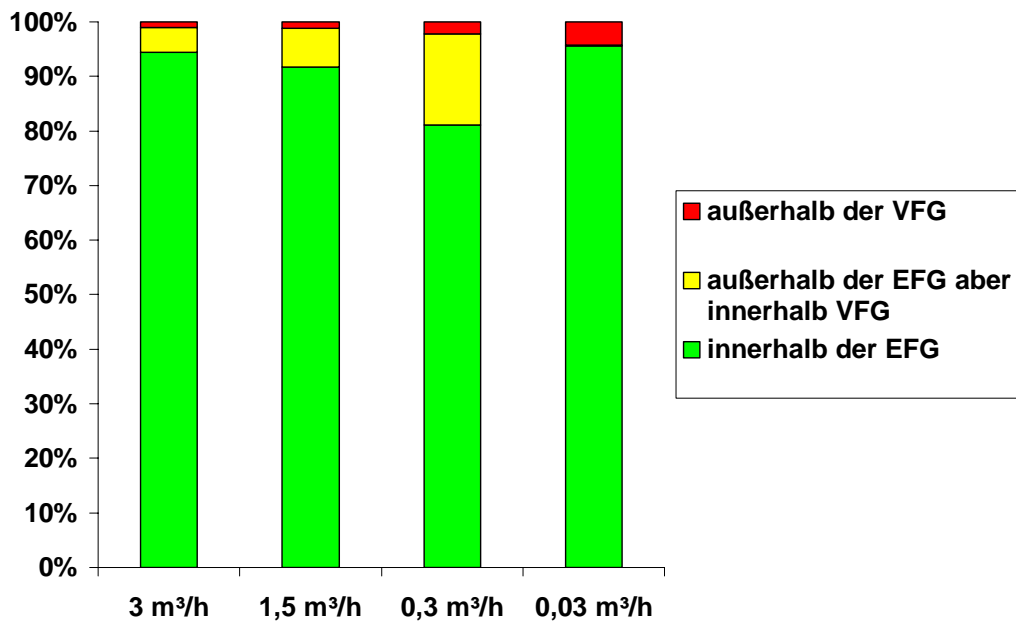
Belastung	Anteil in %
3 m³/h	50 %
3(5) m³/h	41 %
3(7) m³/h	9 %
	100 %

e) Eichfehlergrenzen (EFG) / Verkehrsfehlergrenzen (VFG)

Die Überprüfung der Wasserzähler erfolgte einheitlich bei vier verschiedenen Durchflussstärken. Die lt. Eichvorschriften für Kaltwasserzähler bei diesen Prüfläufen zum Tragen kommenden Grenzwerte sind in der folgender Tabelle angeführt. Daneben finden sich in %-Angabe die Anzahl der Zähler wieder, welche bei den jeweiligen Prüfläufen innerhalb oder außerhalb der Fehlergrenzen zu liegen kamen.

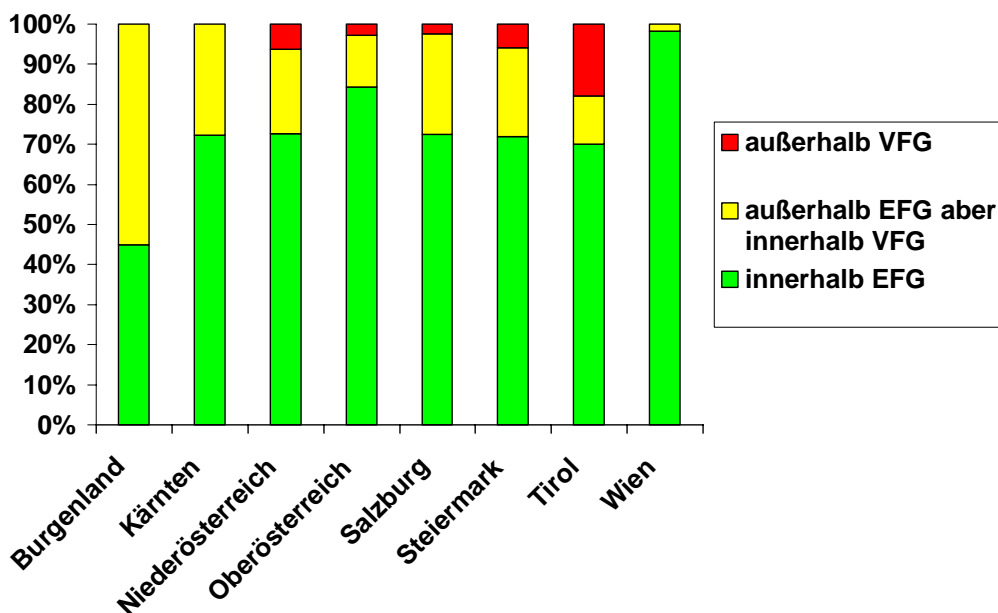
Prüflauf	EFG	VFG	innerhalb der EFG	außerhalb der EFG aber innerhalb VFG	außerhalb der VFG
3 m³/h	+ - 2 %	+ - 4 %	94,4 %	4,6 %	1,0 %
1,5 m³/h	+ - 2 %	+ - 4 %	91,8 %	7,0 %	1,2 %
0,3 m³/h	+ - 2 %	+ - 4 %	81,1 %	16,7 %	2,2 %
0,03 m³/h	+ - 20 %	+ - 40 %	95,6 %	0,2 %	4,2 %





f) Einhaltung der Fehlergrenzen in den jeweiligen Bundesländern

Bundesländer	innerhalb der EFG	außerhalb der EFG aber innerhalb VFG	außerhalb der VFG
Burgenland	45,0 %	55,0 %	0,0 %
Kärnten	72,2 %	27,8 %	0,0 %
Niederösterreich	72,6 %	21,1 %	6,3 %
Oberösterreich	84,3 %	12,9 %	2,9 %
Salzburg	72,5 %	25,0 %	2,5 %
Steiermark	72,0 %	22,0 %	6,0 %
Tirol	70,0 %	12,0 %	18,0 %
Wien	98,3 %	1,7 %	0,0 %
<b>Ergebnis gesamt</b>	<b>75,9 %</b>	<b>18,7 %</b>	<b>5,4 %</b>



### g) Kennzeichnung und Plombierung

Bei allen überprüften Messgeräten waren die Aufschriften (nach äußerlicher Reinigung des Schau-  
glases) einwandfrei lesbar.

Bei 10 % der Zähler war die Prägung der Bleiplombe nur bei vorsichtiger Reinigung und optimalen  
Lichtverhältnissen lesbar.

## Ergebnis

75,9 % der Kaltwasserzähler haben die Eichfehlergrenzen in allen Prüfpunkten eingehalten.

18,7 % haben die Eichfehlergrenzen bei zumindest einem Belastungspunkt nicht eingehalten,  
waren aber noch innerhalb der Verkehrsfehlergrenzen.

5,4 % aller überprüften Kaltwasserzähler waren bei mindestens einem Prüfpunkt außerhalb der  
Verkehrsfehlergrenzen.

94,6 % aller Wasserzähler waren innerhalb der Verkehrsfehlergrenzen.

In den Ergebnissen der einzelnen Bundesländern gibt es auffällige Unterschiede.

Es liegt die Vermutung nahe, dass die Zusammensetzung des Wassers einen langjährigen  
Einfluss auf die Messgenauigkeit der Wasserzähler aufweist. Laborversuche haben gezeigt, dass  
Ablagerungen von Kalk im Wasserzähler das Anströmverhalten ändern und somit den Zähler  
beeinflussen. Mitgeführte Teilchen in nennenswerter Größe wären zu berücksichtigen, wie das  
Vorhandensein von Kalzium, Magnesium, Mangan und Eisen. Um eine Korrelation zwischen den  
Ergebnissen dieser Erhebung und dem verwendeten Wasser herzustellen, bedarf es aber einer  
näheren Untersuchung.

## Besonderheiten

Interessante Fälle - bedingt durch den Verschmutzungsgrad des durch den Zähler geflossenen  
Wassers - wurden fotografisch festgehalten.



## Marktüberwachung

Um vergleichsweise einen Einblick über das Messverhalten eines Kaltwasserzählers zu gewinnen, welcher als neuer Zähler am freien Markt erhältlich ist, wurden solcherart 12 Stück unter den gleichen Bedingungen überprüft wie die bei der Erhebung kontrollierten Zähler.

### a) Angaben zu den neuen Messgeräten

Stück	Hersteller	Bauart	Zulassung	Bezeichnung	Eichjahr	Geeicht von
3	Bernhardt	BM-U	OE96 H020	3 m <sup>3</sup> /h	2005	511 = Bernhardt
3	ewt	ÖR	H2 350	3 m <sup>3</sup> /h	2005	513 = ewt
3	Bernhardt	BM-U	OE96 H020	3(5) m <sup>3</sup> /h	2005	511 = Bernhardt
3	ewt	ÖRG	H2 351	3(5) m <sup>3</sup> /h	2005	513 = ewt

### b) Prüfverfahren

Die Überprüfung der Wasserzähler erfolgte mit gleicher Methode auf selbiger Prüfstation. Als Prüfmedium wurde Frischwasser mit einer Temperatur zwischen 9,5 °C und 10,5 °C verwendet. Die einzelnen Prüfläufe sind in der Tabelle angeführt.

Bezeichnung	Prüfläufe			
3 m <sup>3</sup> /h	0,03 m <sup>3</sup> /h	0,3 m <sup>3</sup> /h	1,5 m <sup>3</sup> /h	3 m <sup>3</sup> /h
3(5) m <sup>3</sup> /h	0,03 m <sup>3</sup> /h	0,3 m <sup>3</sup> /h	2,5 m <sup>3</sup> /h	5 m <sup>3</sup> /h

### c) Ergebnis

Die Messwerte aller 12 neuen Kaltwasserzähler befanden sich innerhalb der Eichfehlergrenzen.

### d) Kennzeichnung und Plombierung

Bei allen überprüften Messgeräten waren die Aufschriften und Eichstempel einwandfrei lesbar. Die Plombierung entsprach den gesetzlichen Bestimmungen.

## Literatur

Statistisches Jahrbuch Österreichs 2005, Statistik Austria  
 Ergebnisse der Volkszählung 2001, Statistik Austria  
 Eichvorschriften für Kaltwasserzähler  
 Arbeitsanweisung Eichung von Kaltwasserzähler  
 Univ.-Prof. DDr. Adunka: Verschiedene Publikationen über Einflüsse bei Wasserzählern