

# Verbraucherinformation zu funkenden Wasserzählern

Version vom 28.06.2019

Erstellt durch die Diehl Metering GmbH

## Motivation und Zweck

Moderne Messgeräte zur Verbrauchsmessung von Trinkwasser können die Messwerte durch Funk übertragen. Einige Modelle verwenden darüber hinaus Schallwellen zur Messung der Durchflussmenge. Verbraucher stellen sich die Frage, ob Gefahren für die Gesundheit von solchen Messgeräten ausgehen, und ob diese Techniken erforderlich sind. Solche Fragen sind für Geräte, durch die das Wasser fließt, das wir trinken, durchaus berechtigt. Da solche Zähler es auch ermöglichen, mehr als einen Messwert pro Jahr abzulesen, stellt sich auch die Frage, wozu diese Messwerte benötigt werden, und ob der Versorger aus den Werten Informationen gewinnen kann, die dem Verbraucher direkt oder indirekt Schaden zufügen.

Damit sich Verbraucher ein Bild von diesen Techniken machen können und fähig sind, sich eine eigene Meinung zu bilden, werden in dieser Verbraucherinformation Fragen zu funkenden Wasserzählern beantwortet.

## Verwendung und Haftungsausschluss

Diese Verbraucherinformation zum Thema „funkende Wasserzähler“ dient der Aufklärung. Sie darf in unveränderter Form weitergegeben werden.

Dies Verbraucherinformation wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Dennoch können Fehler enthalten sein oder Inhalte falsch verstanden werden.

Der Autor übernimmt keinerlei Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der bereitgestellten Informationen. Haftungsansprüche gegen den Autor, welche sich auf Schäden materieller oder ideeller Art beziehen, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen bzw. durch die Nutzung fehlerhafter und unvollständiger Informationen verursacht wurden, sind grundsätzlich ausgeschlossen, sofern seitens des Autors kein nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden vorliegt. Der Autor behält es sich ausdrücklich vor, die Informationen ohne gesonderte Ankündigung zu verändern.

## Wie funktioniert ein funkender Wasserzähler?

Bei funkenden Wasserzählern können drei Arten unterschieden werden. Der mechanische Zähler in Kombination mit einem Funkmodul, der mechanische Zähler mit eingebauter Funkelektronik wird auch als Hybridzähler bezeichnet und der vollelektronische Zähler.

Der mechanische Zähler ist ohne elektronische Teile aufgebaut. Er verfügt über eine halbseitig metallische Scheibe, die zur Übertragung einer Messeinheit an ein Funkmodul dient. Die Übertragung erfolgt berührungslos durch die Drehung der Scheibe. Ein auf dem Zähler angebrachtes Funkmodul tastet die Position des metallisierten Bereichs ab und erkennt so die Umdrehungen der Scheibe. Die Messeinheiten werden auf den Messwert im Funkmodul aufaddiert.

In vordefinierten Intervallen, deren Länge sich an Grenzwerten und der Art der Ablesung orientiert, versendet das Funkmodul die Messwerte. Beim Anbringen des Funkmoduls am Zähler wird der auf dem Zähler angezeigte Verbrauchswert und die Zählernummer im Funkmodul eingestellt, damit der Verbrauchswert im Funkmodul mit dem Wert des Zählers übereinstimmt. Bei Unstimmigkeiten ist der auf dem Zähler angezeigte Verbrauchswert maßgeblich.

Das Funkmodul verfügt über elektronische Bauteile und eine Batterie. Durch den geringen Stromverbrauch beträgt die Lebensdauer ca. 15 Jahre und ermöglicht die erneute Verwendung des Moduls, wenn der Zähler nach der Eichfrist (in Deutschland sechs Jahre) ausgetauscht wird.

Der Hybridzähler stellt einen mechanischen Zähler mit Funkelektronik in einem Gehäuse dar. Daraus ergibt sich eine kompaktere Bauform. Der Hybridzähler wird meist als Wohnungswasserzähler eingesetzt und findet als Hauswasserzähler kaum Anwendung. Die Nutzungsdauer von Elektronik und Batterie ist auf 15 Jahre ausgelegt.

Die vollelektronischen Zähler besitzen elektronische Bauteile und eine Batterie. Dadurch werden auch moderne Messverfahren wie die Ultraschallmessung möglich. Bei diesem modernen Messverfahren wird über ein Schallsignal auf einer Messtrecke ermittelt, wie schnell sich das Wasser bewegt und daraus das Volumen berechnet. Das Verfahren ist sehr genau, bietet z.B. auch den Vorteil Luft in der Leitung zu erkennen und diese nicht als Wasserverbrauch zu messen. Außerdem ist das Verfahren robust, weil es ohne bewegliche Teile auskommt.

Die Eichgültigkeit beträgt wie bei allen Wasserzählern zur Verbrauchsabrechnung sechs Jahre. Durch Stichprobenverfahren oder Nacheichungen kann die Nutzungszeit verlängert werden. Die Lebensdauer wird nicht durch die Elektronik oder die Batterie begrenzt, die für eine Nutzung von 15 Jahren ausgelegt sind.

## Wie funktioniert die Funkübertragung?

Zur Übertragung der Messwerte werden elektromagnetische Wellen mit einer Frequenz von ca. 868 MHz verwendet. Die Frequenz ist für die Anwendung zur Übertragung von Messwerten der Verbrauchserfassung geeignet und offiziell freigegeben. Zur Aussendung der digitalen Daten werden die Wellen etwas enger zusammengeschoben oder etwas auseinandergezogen. Für die Aussendung einer „0“ oder „1“ werden jeweils ca. 8000 Wellen verwendet. Für die Aussendung der 8000 Wellen wird bei 868 MHz eine Zeitspanne von weniger als 0,00001 Sekunden benötigt.

Für die Übertragung werden die Daten komprimiert um möglichst kurze Sendezeiten zu erreichen. Eine typische Datenübertragung besteht aus 48 bis 78 Byte, also aus 384 bis 624 Bits („0“ oder „1“). Daraus errechnet sich eine Übertragungszeit von kleiner 0,004 bis 0,007 Sekunden. Zusammengefasst werden also die Messwerte in einer Zeit von maximal 7 Millisekunden ausgesendet.

Als Grenzwert für den minimalen Abstand zwischen zwei Aussendungen ist ein Grenzwert festgelegt. Diese besagt, dass nach einer Aussendung eine Pause einzulegen ist, die mindestens 1000mal so lang ist wie die Aussendung selbst. In unserem Fall wäre eine Pause von mindestens 7 Sekunden einzuhalten. Um eine Lebensdauer von 15 Jahren zu erreichen darf die Batterie nicht zu schnell entladen werden. Deshalb werden die Pausen eher an die Ablesung angepasst und minimal auf 12 Sekunden eingestellt. Kurze Pausen erlauben eine sehr zügige Ablesung mit dem Auto, bei Geschwindigkeiten von 50km/h. Häufig kann aber auch mit deutlich längeren Sendepausen eine reibungslose Ablesung erreicht werden. Bei stationärer Ablesung sind auch Stunden denkbar.

Für die Reichweite der Übertragung sind im Wesentlichen drei Faktoren zu beachten: Die Stärke der ausgesendeten Wellen, die Dämpfung der Wellen auf ihrem Weg zu einem Empfänger und die Empfindlichkeit des Empfängers. Die Stärke der Aussendung ist durch die gewünschte Lebensdauer von 15 Jahren bei einer Batteriekapazität von ca. 13Wh (Ultraschallzähler) sehr begrenzt und liegt bei typischen 0,01 Watt. Der Weg der Wellen, und somit auch die lokal auftretende Dämpfung, etwa durch Wände, ist durch die technische Gestaltung der Geräte nicht zu beeinflussen.

Bleibt also als entscheidender Einflussfaktor die Empfindlichkeit des Empfängers. Hierbei spielen Antennen, Filterung, Signalverstärkung und Rechenleistung eine Rolle. Bei der mobilen Auslesung kann der Empfänger relativ nah an die Zähler herangebracht werden und es genügt ein einfacher Aufbau des Empfängers mit kleiner Antenne. Bei der stationären Ablesung sollen mit möglichst wenigen Empfängern große Bereiche abgedeckt werden. Hier werden sehr ausgereifte elektronische Verfahren, große Rechenleistungen und sehr empfindliche und damit große Antennen verwendet.

## Welche Anforderungen muss ein funkender Wasserzähler erfüllen?

Ein Zähler für Trinkwasser muss eine Reihe von Regeln, Normen und Anforderungen erfüllen. Die wichtigsten sind nachfolgend aufgeführt.

- EU Metrologie Richtlinie (Measurements Instruments Directive) Directive 2014/32/EU
- EMV Richtlinie 2004/108/EG
- EU Trinkwasser-Richtlinie
- KTW-Leitlinien (Kunststoffe im Trinkwasser)
- UBA-Leitlinien für Werkstoffe im Trinkwasser (Umwelt-Bundes-Amt)
- Normen: DIN EN ISO 4064 Wasserzähler
- Normen: DIN EN 1434 Zähler für Thermische Energie
- Normen: DIN EN 13757 Kommunikationssysteme für Zähler
- Normen: DIN EN 60529 IP Class
- WELMEC Leitfäden
- OIML Richtlinien R-49 Wasserzähler
- DVGW-Regelwerk:
  - W270
  - W421
- OMS Open Metering System Specification  
Die OMS hat die Daten, die übertragen werden, standardisiert. Unter „[www.oms-group.org](http://www.oms-group.org)“ können Sie mehr über die Daten und die Übertragung der Daten erfahren.
- BSI Technische Regel TR03109-1 (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik)
- REACH / RoHS
- WEEE

## Welche Daten werden im Zähler ermittelt?

Die Angaben beziehen sich auf einen vollelektronischen Wasserzähler. Je nach der Einstellung des Zählers können auch weniger Daten ermittelt werden.

- Messwert zum Wasserverbrauch (momentaner Wert, Tages-, Monats- bzw. Jahresverbrauchswerte)
- Messwert zur Wasserrückflussmenge
- Messwerte zur Wassertemperatur
- Messwert zur Umgebungstemperatur
- Alarme zu den Messwerten Wasserverbrauch und Wasserrückfluss
- Alarm zu Luft in der Messtrecke (Leitung)
- Alarm zu Zählermanipulationsversuchen
- Information zur verbleibenden Batteriekapazität

## Welche Daten werden im Zähler gespeichert

Die Angaben beziehen sich auf einen vollelektronischen Wasserzähler.

Alle durch den Zähler ermittelten Werte können auf dem Display angezeigt werden, für den momentanen Verbrauchswert besteht dazu eine rechtliche Verpflichtung aus der Zulassung.

Darüber hinaus werden die nachfolgenden zählerbezogenen Daten gespeichert:

- Zählernummer
- Zählertyp
- Version
- Hersteller
- Zählereinstellungen z.B. zu den Daten, die über Funk ausgesendet werden
- Schlüssel zu Verschlüsselung der Daten die per Funk ausgesendet werden
- Passwörter zur Kontrolle des Zugriffs auf Zählereinstellungen

Durch die Aufzeichnung von Tageswerten über lange Zeiträume können die Ursachen von unerklärlichen Wasserverbräuchen aufgedeckt werden.

## Welche Daten werden durch den Zähler über Funk ausgesendet?

Die Angaben beziehen sich auf einen vollelektronischen Wasserzähler. Durch die Einstellung des Zählers können die zu übertragenden Daten weitgehend festgelegt werden. Üblich ist die Aussendung des Messwerts zum momentanen Verbrauch oder zum Tagesverbrauch, Stichtagswerte (Monat, Jahr) sowie die Alarmer. Für die Zuordnung der Daten ist auch die Aussendung von Zählernummer, Zählertyp, Version und Hersteller erforderlich. Die Aussendung der Aufzeichnung der Tageswerte erfolgt nicht über Funk.

## Welche Daten können direkt am Zähler ausgelesen werden?

Jeder vollelektronische Zähler verfügt über eine Konfigurationsschnittstelle. Die Einstellungen an einem Zähler werden bei der Produktion des Zählers genau nach den Angaben des Versorgers vorgenommen. Deshalb wird die Konfigurationsschnittstelle des Zählers nur in den folgenden Ausnahmefällen benötigt:

- Eine Einstellung am Zähler soll verändert werden. Dazu werden alle Einstellungen des Zählers ausgelesen.
- Auf Wunsch des Verbrauchers oder zur Klärung von ungewöhnlichen Wasserverbräuchen wird die Aufzeichnung der Tageswerte ausgelesen.

Die Auslesung von Daten über die Konfigurationsschnittstelle erfolgt direkt am Zähler. Im Allgemeinen wird dazu ein Termin mit dem Verbraucher oder Vermieter vereinbart, um dem Ableser Zugang zu dem Zähler zu gewähren.

## Wie funktioniert die mobile Funkablesung?

In einer Software stellt der Versorger die Zähler in einer Gruppe zusammen, die abgelesen werden sollen. Diese Gruppe wird Ablesetour genannt. Die Ablesetour enthält immer die Zählernummer, zusätzlich kann auch die Adresse oder die Position enthalten sein, an der der Zähler eingebaut ist. Diese Angaben helfen dem Ableser, sind aber für die Ablesung nicht erforderlich.

Die Ablesetour wird auf ein Ablesegerät übertragen. Auf dem Ablesegerät können die Zähler, die abgelesen werden sollen, in einer Liste oder auf einer Karte gesehen werden. Mit dem Ablesegerät begibt sich der Ableser in das Gebiet, in dem die Zähler eingebaut sind, und startet die Ablesung. Wenn die Zähler häufig senden, also z.B. nur kurze Sendepausen von 12 Sekunden einhalten, kann die Ablesung sehr rasch, aus einem fahrenden Auto heraus, erfolgen. Für eine Ablesung „zu Fuß“, könnten die Sendepausen deutlich länger sein. Sobald das Ablesegerät die Messwerte eines Zählers empfangen hat, wird dies in der Liste und ggf. der Karte dargestellt. Die Messwerte selbst können nicht angezeigt werden, außer es besteht dazu ein besonderer Anlass (siehe „Wie sind meine Daten gesichert?“).

Die empfangenen Verbauswerte jedes Zählers werden in der Ablesetour eingetragen. Werden die Messwerte eines Zählers mehrfach empfangen, werden die zuvor empfangenen Messwerte in der Ablesetour überschrieben.

Nach Beendigung der Ablesung wird die Ablesetour mit den Messwerten in die Software zurückübertragen.

## Wie funktioniert die stationäre Funkablesung?

Für die stationäre Ablesung werden Empfangsgeräte an geeigneten Stellen montiert. Dabei werden bauliche Gegebenheiten und Geländeformationen berücksichtigt. Der Abstand zwischen den Empfängern wird so gewählt, dass die Messwerte von allen Zählern erfasst werden. Bei der Verwendung von großen Antennen können die Abstände größer sein als ein Kilometer. In den Empfängern werden Filter verwendet, über die entschieden wird, ob die Messwerte eines Zählers weitergeleitet oder verworfen werden. Auch die Anzahl der Messungen eines Zählers, die weitergeleitet werden, kann eingestellt werden. Für die Weiterleitung der Messwerte zu der Software des Versorgers, werden lokale Netzwerke oder Mobilfunknetze verwendet. Bei der Ablesung über stationäre Netze können die Sendepausen der Zähler deutlich länger eingestellt werden. Gleichwohl werden mehr Messwerte abgelesen und können verarbeitet werden. Einzelheiten zur Verwendung dieser Messwerte sowie zur Rechtmäßigkeit deren Verarbeitung sind bei den Vorteilen und dem Schutz der Daten zu lesen.

## Wie werden die Daten in der Software verarbeitet?

Der Versorger nutzt eine Software als Bindeglied zwischen der Ablesung und der Rechnungsstellung. Diese Software dient zur Erstellung von Aufträgen für die mobile Ablesung (Ablesetouren), zu deren Übertragung an das Ablesegerät und der Rückübertragung der mit Messwerten gefüllten Ablesetour. Auch stationäre Empfänger übertragen die Messdaten an diese Software. Die von den Zählern stammenden Messwerte und Alarmer sind stark komprimiert und verschlüsselt (auf die Sicherung der Messwerte wird später eingegangen). Vor der Anzeige und Verarbeitung werden die komprimierten Daten deshalb nach standardisierten Verfahren interpretiert. Dabei werden auch Faktoren und Maßeinheiten eingerechnet. Durch die Berücksichtigung der Zählerstände beim Einbau des Zählers können aus den Messwerten Verbrauchswerte gebildet werden. Die Messwerte, Verbrauchswerte und Alarmer können in Tabellen, Karten oder Grafiken angezeigt werden. Für die Meldung von Alarmen oder die Verletzung von eingestellten Grenzwerten können Texte hinterlegt und Verbindungen definiert werden. Die Datenübertragung an eine Software zur Rechnungsstellung wird durch unterschiedliche Formate unterstützt. Generell ist die Nutzung von Adressen der Zähler / der Verbraucher in der Software nicht erforderlich. Für die mobile Auslesung kann die Kenntnis der Adresse, an der der Zähler eingebaut ist, jedoch sehr hilfreich sein. Vielfach wird deshalb die Adresse in die Software eingegeben oder eingelesen und dem Zähler zugeordnet. Diese Adresse wird dann in der Ablesetour verwendet. Für die stationäre Ablesung besteht dazu kein Bedarf.

## Wie sind die Messwerte gesichert?

Zur Sicherung der Messwerte zum Wasserverbrauch gegen Veränderung und Verlust sowie zur Wahrung deren Vertraulichkeit wird eine Vielzahl von Maßnahmen ergriffen. Hier werden die aktuellen technischen Maßnahmen bei der Verwendung von vollelektronischen Wasserzählern dargestellt.

### Bei der Übertragung vom Zähler zur Software

Die Messwerte werden im Zähler verschlüsselt und erst in der Software entschlüsselt. Dafür erhält jeder Zähler bereits bei der Fertigung einen Schlüssel. Vor jeder Übertragung werden von diesem Schlüssel weitere Schlüssel abgeleitet. Die abgeleiteten Schlüssel werden für die Sicherung der Messwerte verwendet. Bei jeder Übertragung kommen also neue Schlüssel zum Einsatz. Dieses Verschlüsselungsverfahren wird durch Standards vorgegeben (OMS) und schützt die Vertraulichkeit der Messwerte. Die Messwerte sind so auch gegen Manipulation geschützt da diese erkannt werden kann.

Stationäre Empfänger haben keine Schlüssel zu den Messwerten und auch mobile Empfangseinrichtung haben diese im Allgemeinen nicht. Wenn die Anzeige von Alarmen oder Verbrauchswerten z.B. zum Aufspüren einer Leckage erforderlich ist, kann davon eine Ausnahme gemacht werden.

Sowohl stationäre Empfänger als auch mobile Empfangseinrichtungen schützen die Messwerte zusätzlich bei der Weiterleitung zur Software. Auch hier kommen Verschlüsselungsverfahren zum Einsatz.

### Bei der Verarbeitung in der Software

Der Zugang zur Software ist durch Passwörter für jeden Benutzer geschützt. Die Rechte eines Benutzers werden genau auf seine Aufgaben angepasst. Die Software wird zudem in einer geschützten Infrastruktur betrieben, zu der nur berechnete Personen Zugang haben.

## Wie sind Persönlichkeitsrechte geschützt?

Immer wenn sich die Messwerte auf eine identifizierte oder identifizierbare Person beziehen, gelten datenschutzrechtliche Vorschriften. Der Versorger muss dann die Vorschriften von Bund und Land, ggf. Landkreis und Gemeinde sowie die Vorschriften der europäischen Datenschutz-Grundverordnung (DS-GVO) einhalten. Die DS-GVO ist eine sehr umfassende Verordnung, die den Bürger sehr gut von dem Missbrauch personenbezogener Daten schützt.

Würden z.B. mehr Messwerte abgelesen als benötigt werden, oder diese Werte länger gespeichert werden als erforderlich, verstößt der Versorger gegen die Datenschutz-Grundverordnung. Der Versorger muss darlegen können wozu die Daten verarbeitet werden und den Verbraucher darüber informieren.

Die Datenschutz-Grundverordnung kann im Internet z.B. hier:

„<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj>“ in allen europäischen Sprachen eingesehen werden.

Wenn sich ein Verarbeiter von Daten nicht an diese Vorschriften hält, drohen ihm erhebliche Strafen.

## Ist die Gesundheit gefährdet?

### Gesundheitsgefahr durch die Funkaussendung?

Welche Gefahr für den Menschen von elektromagnetischen Wellen ausgeht, wird über deren Intensität bestimmt. Die medizinische Wissenschaft geht davon aus, dass bei einer höheren Intensität auch eine höhere Gefahr für die Gesundheit besteht. Deshalb soll die Intensität der Funkaussendung eines Zählers näher beleuchtet werden. Es ist nicht erforderlich das Ablesegerät oder die stationären Empfänger zu betrachten, denn diese sind reine Empfänger und senden keine elektromagnetischen Wellen zur Ablesung der Messwerte aus. Die Intensität kann somit durch drei Merkmale beschrieben werden:

- die Leistung der elektromagnetischen Wellen die der Zähler abstrahlt
- der Abstand des Zählers zum menschlichen Körper zum Zeitpunkt der Funkaussendung
- die Zeitspanne, in der die elektromagnetischen Wellen auf den menschlichen Körper einwirken können

Nachfolgend wird auf diese Merkmale näher eingegangen.

- Die von einem Wasserzähler abgestrahlte Leistung ist sehr gering, um die gewünschte Nutzungszeit von 15 Jahren mit der Batterie erreichen zu können. Außerdem darf der durch ETSI EN 300 220-1 für die Funkfrequenz zwischen 868,7 und 869,2 MHz vorgeschriebene Grenzwert von 25 mW (Milliwatt) nicht überschritten werden.
- Wie stark der Abstand zwischen dem Sender und dem Menschen die Intensität beeinflusst, kann erkannt werden, wenn die Ausbreitung der Wellen betrachtet wird. Die Wellen der Funkaussendung breiten sich räumlich, wie eine stetig größer werdende Kugel aus. Dabei verteilt sich die Intensität auf die Oberfläche der Kugel. Die Oberfläche einer Kugel vervierfacht sich wenn sich deren Radius verdoppelt. Folglich nimmt die Intensität der Welle, wenn sie auf einen Körper trifft, bei größerem Abstand des Körpers vom Sender, sehr stark ab. Bei doppeltem Abstand verringert sich die Intensität auf ein Viertel.

Einige Zahlen sollen verdeutlichen, wie stark die Intensität mit größerem Abstand abnimmt. Dazu betrachten wir die Leistung eines Senders mit 25 mW, die auf eine Fläche von 10 x 10 cm (100cm<sup>2</sup>) auftrifft.

Bei einem Abstand von 50 cm zwischen dem Sender und der Fläche beträgt die anteilige Leistung 0,08 mW.

Bei einem Abstand von 100 cm und gleichem Sender und gleicher Fläche beträgt die anteilige Leistung 0,02 mW.

Bei einem Abstand von fünf Metern trifft auf die gleiche Fläche nur noch eine Leistung von 0,0008 mW.

Diese Werte gelten für eine freie Ausbreitung der Wellen. Wände oder Kellerdecken würden die Wellen zusätzlich erheblich abschwächen.

- Die von einem Wasserzähler ermittelten Verbrauchsdaten können in sehr kurzer Zeit übertragen werden. Dies kann in sieben Millisekunden (0,007 s) erfolgen. Danach erfolgt eine Sendepause von typisch 12 Sekunden. Das ist für die mobile Ablesung mit dem Auto ausreichend. Für die stationäre Ablesung könnten die Sendepausen auch im Bereich von Stunden liegen. Zwischen zwei Aussendungen werden keine Funkwellen ausgesendet, es herrscht also „Funkstille“. Das Verhältnis von Sendezeit zu Sendepause beträgt maximal 0,007s / 12s oder 0,06%. Das ist besser vorstellbar, wenn man die Sendezeit pro Tag betrachtet. Diese beträgt 50 Sekunden pro Tag, wenn der Zähler für die mobile Auslesung eingestellt ist. Würden für eine stationäre Ablesung die Sendepausen z.B. 30 Minuten betragen, würde die gesamte Sendezeit pro Tag deutlich unter einer Sekunde liegen.

Zusammenfassend: Geht man von einem Abstand zum Zähler von zwei Metern aus, erhält man eine typische Intensität von 0,005 mW, die auf einen Körper von 100cm<sup>2</sup>, bei mobiler Ablesung täglich ca. 50 Sekunden lang

einwirkt.

Im Vergleich zu einem GSM-Mobiltelefon mit 2 Watt Sendeleistung, einem Abstand zum Körper von 20 cm und einer Nutzungsdauer von 5 Minuten pro Tag, beträgt die Belastung durch die täglichen Funkaussendungen des Zählers viel weniger als den 1000en Teil des Telefonierens. Dabei ist die Kommunikation des Mobiltelefons mit der Basisstation, die bei eingeschaltetem Mobiltelefon automatisch etwa alle 10 Sekunden erfolgt, gar nicht berücksichtigt.

Ein Wasserzähler gefährdet die Gesundheit sehr viel weniger, als viele Geräte die täglich benutzt werden.

Seriöse wissenschaftliche Studien drücken das z.B. so aus: Die Messungen geben keinen Hinweis darauf, warum Smart Meter-Übertragungen Symptome bei Personen hervorrufen würden, die ansonsten von anderen drahtlosen Technologien wie Mobiltelefonen nicht betroffen sind. In der Tat machen die niedrigen Pegel und die kurzen Übertragungszeiten jegliche Auswirkungen höchst unwahrscheinlich.

## Gesundheitsgefahr durch die Ultraschallmessung

Zur Durchflussmessung werden zwischen zwei Schallwandlern Schallwellen in wechselnder Richtung im Wasser übertragen. Wenn das Wasser still steht benötigt der Schall für beide Richtungen gleich viel Zeit. Wenn sich das Wasser bewegt, benötigt der Schall in der Bewegungsrichtung des Wassers etwas weniger Zeit als entgegen der Bewegungsrichtung.

Aus dem Querschnitt des Zählers und der Bewegungsgeschwindigkeit des Wassers kann das Volumen berechnet werden, das durch den Zähler fließt.

Schall sind Moleküle eines Mediums die sich bewegen. Die Bewegung von Molekülen führt zu Verdichtungen, wo diese auf andere Moleküle treffen. Die ursprünglich bewegten Moleküle werden dort abgebremst und andere Moleküle werden beschleunigt. So können wir mit Schallwellen, die wir mit unseren Stimmbändern erzeugen, über die Moleküle der Luft, Worte an das Ohr eines Mitmenschen übertragen. In der Luft sind die Abstände zwischen den Molekülen relativ groß. Deshalb überwindet eine Schallwelle hier nur eine Strecke von ca. 340 Metern in einer Sekunde. In Wasser stehen die Moleküle dichter, und eine Schallwelle kann in einer Sekunde ca. 1500 Meter überwinden.

In Ultraschallzählern werden Schallwandler verwendet, die über eine Membran die Wassermoleküle in Bewegung versetzen können, und umgekehrt können auch die Moleküle die Membran bewegen. Das Prinzip ist vergleichbar mit einem Lautsprecher und einem Mikrofon. Die Schallwandler im Zähler sind jedoch nur wenige Millimeter groß und benötigen etwa den millionsten Teil der Leistung eines kleinen Lautsprechers.

Für einen Zähler, dessen Abstand der Schallwandler 10cm wäre, bedeutet das, dass der Schallimpuls ca. 0,067 Millisekunden benötigt, um von einem Wandler zum anderen zu gelangen. Für die Messung der Bewegung des Wassers wird nach der ersten Schallwelle eine zweite Schallwelle in der anderen Richtung übertragen. Die Messung der Wasserbewegung kann somit nach ca. 0,2 Millisekunden abgeschlossen sein. Die nächste Messung der Wasserbewegung erfolgt nach einer Sekunde.

Die Bewegungsenergie wird im Wasser sehr gut von den Molekülen weitergegeben. Wasser dämpft also die Schallwellen nur gering. Die sehr geringe Energie, die dabei an das Wasser abgegeben wird, ist Wärmeenergie. Da die Schallwellen mit einer extrem geringen Energie nur für extrem kurze Zeit erzeugt werden, und nur ein kleiner Teil als Wärme an das Wasser übergeht, kann eine Erwärmung des Wassers durch die Ultraschallmessung, auch mit sehr empfindliche Temperaturmessgeräten, nicht festgestellt werden.

Andere Beeinflussungen des Wassers, durch die Bewegung der Moleküle, sind wissenschaftlich nicht belegt.

## Welche Vorteile hat der Versorger?

### Für die Ablesung

Keine Störung von Verbrauchern durch den Besuch des Ablesers oder die Mithilfe des Verbrauchers zu Ablesung. Schnelle, kostengünstige und 100% richtige Ablesung für die Abrechnung des Wasserverbrauchs durch die durchgängig digitale Verarbeitung ohne manuelle Eingriffe.

### Für die Abrechnung

Verbrauchsabrechnung auf den Tag genau, durch Speicherung des Zählerstands zum eingestellten „Stichtag“. Unbefugte Wasserentnahme und Manipulationen am Zähler werden erkannt.

### Für die Wasserqualität

Rückflüsse aus der Hausinstallation sowie Luft in der Leitung sind ein Indiz für Störungen, die zu Verunreinigungen des Wassers führen können. Der Zähler meldet diese Störungen, wodurch Maßnahmen ergriffen werden können, die das Verschmutzungsrisiko senken und für sauberes Trinkwasser sorgen.

Die Wassertemperatur hat einen entscheidenden Einfluss auf das Keimrisiko. Durch die Messung der Wasser- und Umgebungstemperatur in Kombination mit dem Durchfluss, kann das Risiko einer Verkeimung erkannt und eingeschätzt werden.

Leckagen im Versorgungsnetz können zur Verschmutzung des Trinkwassers führen. Durch die Überwachung der Verlustmengen können solche Störungen schnell erkannt und behoben werden.

### Für die Umwelt

Die Aufbereitung und die Verteilung des Trinkwassers benötigt Energie. Um keine Energie zu verschwenden, soll das Wasser möglichst verlustfrei zum Verbraucher gelangen.

### Für die Abwendung von Gefahren

Durch Wasserleckagen im Versorgungsnetz, die längere Zeit nicht erkannt und behoben werden, können Straßen oder Gebäude unterspült werden. Als Folge treten erhebliche Schäden an diesen Bauwerken auf. Durch die frühzeitige Erkennung der Wasserverluste können diese Schäden vermieden werden.

## Welche Vorteile haben Verbraucher?

Die Vorteile für den Versorger sind oftmals auch Vorteile für den Verbraucher. So ist der Verbraucher auch an hoher Wasserqualität, Umweltschutz und der Abwendung von Gefahren interessiert. Zusätzlich sind noch einige Vorteile für den Verbraucher aufzuführen.

### Für die Abrechnung

Es ist nicht erforderlich, dass fremde Personen die Wohnung oder den Keller zur Ablesung betreten.

Durch die digitale Übertragung können Fehler, wie sie bei der manuellen Ablesung und Weitergabe der abgelesenen Werte möglich sind, ausgeschlossen werden.

Zwischenablesungen sind ohne besonderen Aufwand möglich.

Über den Jahresstichtag werden Verbräuche für identische Ablesezeiträume erhoben. Jahresverbräuche werden so einfach vergleichbar und Verbrauchstendenzen erkennbar.

Durch die gemeinsame Einsicht in die im Zähler gespeicherten Tageswerte (nur vor Ort am Zähler möglich) können ungewöhnliche Verbräuche gemeinsam mit dem Versorger geklärt, und Streitigkeiten vermieden werden. So kann auch ein technischer Defekt. z.B. in einer Bewässerungsanlage oder ein Wasserdiebstahl erkannt werden.

Der Zähler erkennt Luft in der Leitung, zeigt dies an und zählt die Luft nicht zum Wasserverbrauch.



## **Für den Schutz von Persönlichkeitsrechten**

Die durchgängig digitale Verarbeitung ohne manuelle Eingriffe ermöglicht einen vollständigen technischen Schutz der Verbrauchsmesswerte. Von der Ablesung bis zum Versand der Rechnungen sind manuelle Tätigkeiten nicht mehr erforderlich. Die digitalen Verbrauchsdaten können durch eine Vielzahl von Schutzmaßnahmen gegen unberechtigte Zugriffe geschützt werden.

## **Für die Abwendung einer Gefahr oder Störung**

Wenn ein stetiger Wasserverbrauch über längere Zeit erfolgt, kann das ein Indiz für eine Leckage im Haus sein. Der Zähler erkennt diesen ungewöhnlichen Verbrauch und sendet einen Leckage-Alarm. Der Versorger wird, um Schaden von seinem Kunden abzuwenden und im Interesse des sparsamen Umgangs mit dem Trinkwasser, den Verbraucher informieren.

Der Verbraucher kann meist auch die aufgetretenen Alarme und Fehler selbst am Display eines vollelektronischen Zählers ablesen.

Vollelektronische Wasserzähler mit Ultraschallmesstechnik arbeiten völlig geräuschlos. Bei einem Zähler in der Wohnung entfallen so die Störgeräusche, die bei mechanischen Zählern oft nicht völlig auszuschließen sind.

## **Für die Kontrolle des Verbrauchs**

Bei stationärer Funkablesung kann der Versorger dem Verbraucher den Zugang zur den Verbrauchsdaten z.B. über eine App für das Smartphone ermöglichen. Damit ist die Übersicht über Verbräuche möglich.

## **Für den Geldbeutel**

Vollelektronische Zähler können durch die Verlängerung von Eichfristen ohne Einbußen der Messgenauigkeit bis zu 12 Jahre verwendet werden. Die Kosten des vollelektronischen Zählers, der 12 Jahre verwendet wird, liegt in der Größenordnung der beiden mechanischen Zähler, die jeweils 6 Jahre verwendet werden. Eine erhebliche Kostenreduzierung entsteht aber durch den entfallenen Zählerwechsel. Es ist kein Termin und Besuch durch den Mitarbeiter des Versorgers erforderlich.

Durch die Erkennung von ungewöhnlichen Verbräuchen, etwa durch Leckagen, hängenden Toilettenspülungen, tropfenden Wasserhähnen, undichte Gartenschläuche oder Bewässerungen können Probleme behoben und erhebliche Wassermengen eingespart werden.

Wenn schleichende Leckagen (Mikroleckagen) im Haus früh erkannt und behoben werden, treten große Schäden, etwa durch Schimmel, erst gar nicht auf. Kostspielige Renovierungen können so vermieden werden.