

Weiterbildungskurse 2022



www.brunnenmeister.ch

Zählertechnik

Von:

Stephan Soder, Aquametro AG, stephan.soder@aquametro.com
Peter Müller / Marc, Krohne AG, info@krohne.ch
Peter Bruggmann, Kamstrup A/S; pbr@kamstrup.ch
Andreas Rohner, Neovac ATA AG, andreas.rohner@neovac.ch
Urs Imholz, GWF MessSysteme AG, urs.imholz@gwf.ch



kamstrup

NeoVac

GWF

Ihre Homepage

www.aquametro.com
<https://ch.krohne.com/de/>
www.kamstrup.ch
www.neovac.ch
www.gwf.ch

Veranstaltungsort:



Übersicht Zählertechnik und Kommunikation:

1 Mechanische Zähler (Ringkolben/Flügelrad) und Kommunikationsmodule

Zur Messung kleiner bis mittleren Wassermengen für Nenndurchflüsse bis 15 m³/h werden Flügelrad-Durchflussmesser verwendet. Hier erfolgt die Unterscheidung hinsichtlich der Messprinzipien „Einstrahl“ und „Mehrstrahl“. In der Schweiz werden meist die qualitativ besseren Mehrstrahlzähler verwendet. Ringkolbenzähler werden in der Schweiz nicht verwendet da sie Geräusche verursachen (rattern) Bei den Hauswasserzählern handelt es sich in der Regel um Mehrstrahlzähler. Die Anströmung des Flügelrads erfolgt symmetrisch von der Mantelfläche der Messkammer aus. Dadurch wirkt die Wassermenge gleichmäßig auf das Flügelrad, wodurch eine erhöhte Messstabilität sowie Messgenauigkeit gewährleistet wird. Die Anzeige erfolgt durch Zahlenrollen, sowie für die niedrigwertigen Ziffern auch durch kleine Zeiger mit einer dezimalen Skala. Nach Vorschrift muss der

Messwert in Kubikmeter angezeigt werden (schwarze Ziffern). Die Bruchteile eines Kubikmeters werden durch rote Ziffern oder Zeiger angezeigt.

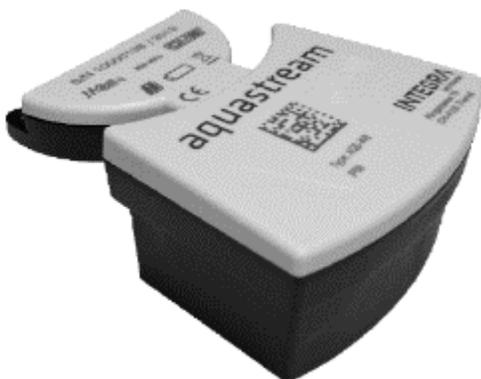
Mehrstrahl-Flügelrad:

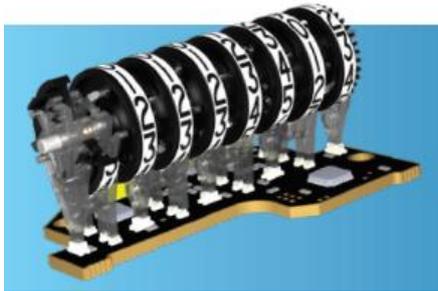


Ringkolbenzähler



Kommunikationsmodule sind Module, die man nachträglich auf ein Zähler aufsnappen kann. Es sind dies Funkmodule (OMS Radio), M-Bus Module oder Puls-Module. Diese Module sind notwendig für die Übertragung der Zählerstände auf diversen Systemen: Verrechnungsprogramme, Zentralen und Dosierungsanlagen.





2 Ultraschall

Kaltwasserzähler mit der Ultraschall-Technik sind noch nicht so lange am Markt anzutreffen, da sie bis anhin zu teuer in der Herstellung gegenüber den mechanischen Wasserzählern waren. Dies hat sich jedoch geändert, und es gibt heute mehrere Anbieter, welche solche Kaltwasserzähler anbieten. Das Messprinzip selbst wird jedoch schon über 20 Jahre für die Wärme und Kältezähler eingesetzt und ist eine erprobte sichere Technologie. Ultraschall-Durchflussmesser messen die Geschwindigkeit des strömenden Wassers mit Hilfe akustischer Wellen. Die Durchfluss Messeinrichtung besteht aus zwei Teilen: dem eigentlichen Messaufnehmer (Ultraschallsensor), sowie einem Auswerte- und Speiseteil (Transmitter oder Messumformer). Vereinfacht dargestellt zwei Boote, die einen Fluss auf derselben Linie diagonal durchqueren, der eine in Strömungsrichtung und der andere entgegengesetzt. Das Boot welches sich in Strömungsrichtung bewegt, benötigt eine wesentlich kürzere Zeit um das gegenüberliegende Ufer zu erreichen. Genauso verhalten sich die Ultraschallwellen. Eine Schallwelle breitet sich in Fließrichtung des Messmediums schneller aus als die Schallwelle in entgegengesetzter Richtung. Die akustische Durchflussmessung bietet einige Vorzüge gegenüber anderen Messverfahren. Die Messung ist weitgehend unabhängig von den Eigenschaften der verwendeten Medien. Das Fehlen bewegter, mechanischer Teile verringert den Wartungsaufwand und ein Druckverlust durch Querschnitts-Verengung entsteht nicht. Ein großer Messbereich zählt zu den weiteren positiven Eigenschaften dieses Verfahrens. Für die Strömungsmessung mittels Ultraschall kommt meist das Differenz-Laufzeit-Verfahren zum Einsatz. Die Ultraschall Kaltwasserzähler können in jeder beliebigen Lage eingebaut werden und sind über die gesamte Lebensdauer von rund 16 Jahren sehr messgenau.

3 jeweilige Unterschiede

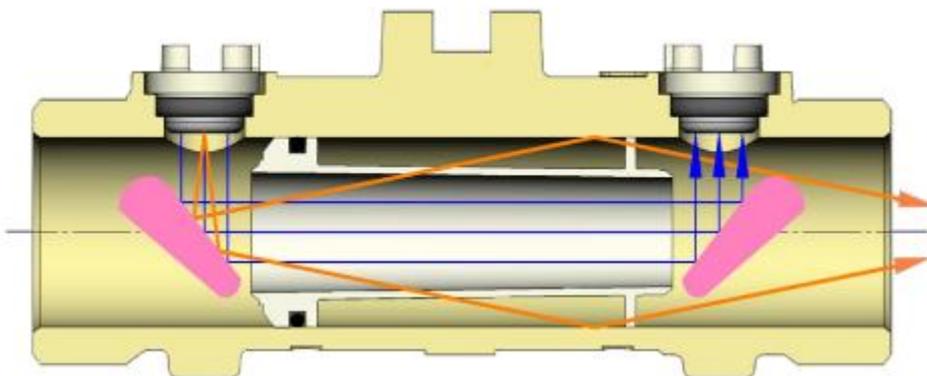
3.1 Direktschuss Ultraschall Zähler (freeflow)

Das Ultraschallsignal wird direkt in das Messrohr gesendet und, kommt gegenüber an den zweiten Ultraschallwandler.



3.2 Reflektoren Ultraschall Zähler

Das Ultraschallsignal wird am Reflektor reflektiert, passiert das Messrohr, kommt am Reflektor gegenüber an und sendet das Signal an den zweiten Ultraschallwandler.



3.3 Clamp-On Ultraschall Zähler V Messung

Der Ultraschallwandler wird Aussen am Messrohr befestigt und sendet

das Ultraschallsignal in das Messrohr und reflektiert im Messrohr an den gegenüber installierten zweiten Ultraschallwandler.



3.4 Magnetisch Induktiv

Magnetisch-induktive Durchflussmesser, kurz MID, verwenden eine Messmethode, die auf dem Faraday'schen Gesetz der elektromagnetischen Induktion beruht. Der Messaufnehmer erzeugt aus dem Durchfluss ein elektrisch nutzbares Signal.



4 Zulassung / Eichfristen und Lebensdauer

4.1 Kalibrierung und Eichung

In der Schweiz gibt es keine Eichpflicht für Wasserzähler.

Eine CE Zertifizierter Zähler entspricht einem geeichten Zähler für den Ersteinsatz.

Kalibrierung ist eine Momentaufnahme und keine Justierung.

Kalibrierung in der Messtechnik ist ein Messprozess zur zuverlässig reproduzierbaren Feststellung und Dokumentation der Abweichung eines Messgerätes oder einer Maßverkörperung gegenüber einem anderen Gerät oder einer anderen Maßverkörperung, die in diesem Fall als Normal bezeichnet werden.

Mit der MID-Richtlinie wurden ältere Einzelrichtlinien, die technisch überholt waren, aufgehoben und durch eine eigenständige Richtlinie auf dem Gebiet der technischen Harmonisierung und Normung ersetzt.

Die bis dahin erforderliche Ersteichung durch die Eichbehörde oder eine staatlich anerkannte Prüfstelle entfiel. An ihre Stelle trat eine Konformitätsbewertung des Herstellers (CE-Kennzeichnung). Außerdem wurde eine Marktaufsicht beim Messgeräteverwender eingeführt.

4.3 Zulassung SVGW

SVGW Zertifizierungsstelle Wasser, Zertifizieren von Produkten

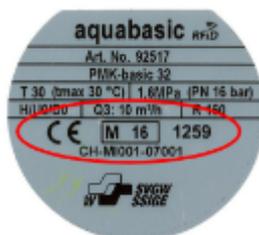
Die SVGW-Zertifizierung wird für Anlageteile wie Armaturen, Apparate, Rohrleitungsmaterialien usw. der Trinkwasserinstallation erteilt, die in hygienischer, hydraulischer, mechanischer und gegebenenfalls akustischer Hinsicht die festgelegten Mindestanforderungen erfüllen und dem jeweiligen Stand der Technik entsprechen.

Im Weiteren dient die Zertifizierung dazu, dass Wasserversorgungen und Verbraucher möglichst zertifizierte Produkte verwenden bzw. ungeeignete Produkte vom Markt ferngehalten werden. Die Bedingungen bzw. die Verwendung des SVGW-Konformitätszeichens ist im Reglement ZW 101 "Allgemeine Geschäftsbedingungen der SVGW Zertifizierungsstelle Wasser, SVGW ZertW" festgehalten.

Zertifikate sind fünf Jahre gültig und werden nach dieser Zeit verlängert, sofern das Produkt und die Prüfanforderungen nicht geändert wurden. Die Zertifizierung ist keine Qualitätsauszeichnung und kann gegebenenfalls widerrufen werden.

SVGW Prüfstelle Wasser, Prüfen von Produkten

Die PruefW ist vorwiegend auf Wärmeverlustmessungen bei Warmwasser- und Wärmespeicher bzw. PE-Rohrprüfungen ausgerichtet.



Grosswasserzähler

5 Übersicht der Messprinzipien

5.1 Mechanische Zähler



5.2 Ultraschall



5.3 MID (Magnetisch-induktive-Durchflussmessung)



6 Einführung

Messgeräte und Sensoren sind in vielen Industriezweigen ein wichtiger Bestandteil der Prozessleittechnik und der Instrumentierung von automatisierten Anlagen. Die Bedeutung der Durchflussmessung spiegelt sich in den vielen Messverfahren wider, die speziell hierfür entwickelt worden sind.

Von der Entwicklung her standen früher nur mechanische Zähler zur Verfügung. Später kamen Ultraschall- und Magnetisch-induktive-Durchflussmessungen auf den Markt. Heutzutage ist der MID (**M**agnetisch **I**nduktive **D**urchflussmessung) oder auch IDM (**I**nduktives **D**urchfluss-**M**essgerät) genannt, ein weit verbreitetes Messverfahren in der Wassertechnik.



Abbildung: Parametrierung eines MIDs für beidseitigen Durchfluss

7 Messprinzip MID

Der magnetisch-induktiven Durchflussmessung liegt das Faradaysche Induktionsgesetz zugrunde. Danach wird in einem elektrisch leitfähigen Körper eine Spannung induziert, wenn dieser sich durch ein Magnetfeld bewegt. Auf diesem Naturgesetz basiert auch das Funktionsprinzip magnetisch-induktiver Messgeräte.

Beim Durchfluss einer elektrisch leitfähigen Flüssigkeit durch das Magnetfeld eines MID wird ebenfalls eine Spannung induziert, wie Abb. 2 illustrativ darstellt.

Der Messstoff strömt in einem Rohr mit dem Durchmesser D durch ein senkrecht zur Durchflussrichtung angelegtes Magnetfeld mit der Stärke B . Aufgrund der Bewegung durch das Magnetfeld wird im Messstoff eine elektrische Spannung induziert. Die induzierte Spannung U ist hierbei proportional zur Durchflussgeschwindigkeit \bar{v} und damit auch zum Volumendurchsatz

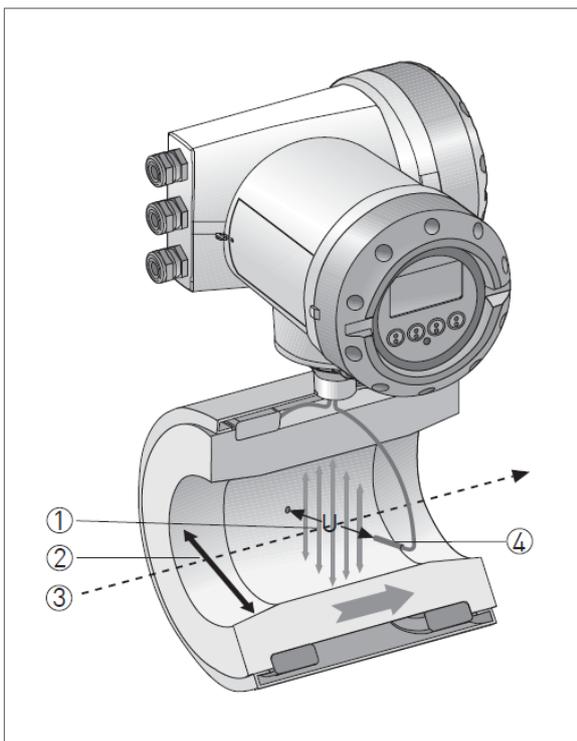


Abb. 2: Messprinzip magnetisch-induktiver Durchflussmessgeräte

- ① B = Induktion (magnetische Feldstärke)
- ② D = Rohrdurchmesser
- ③ \bar{v} = mittlere Durchflussgeschwindigkeit
- ④ U = Spannung = $k \times B \times \bar{v} \times D$
 k = Gerätekonstante

8 Auslegung MID

Der Einsatz eines MIDs sollte im Vorfeld genau geplant werden. Hierzu sollten zunächst der Einsatzbereich und die Einsatzbedingungen für den MID analysiert werden, bevor eine Geräteauswahl getroffen wird.

Hinzu kommen wichtige Aspekte, wie Installation des MIDs, Erdung und Überspannungsschutz, sowie wichtige Normen und Standards.

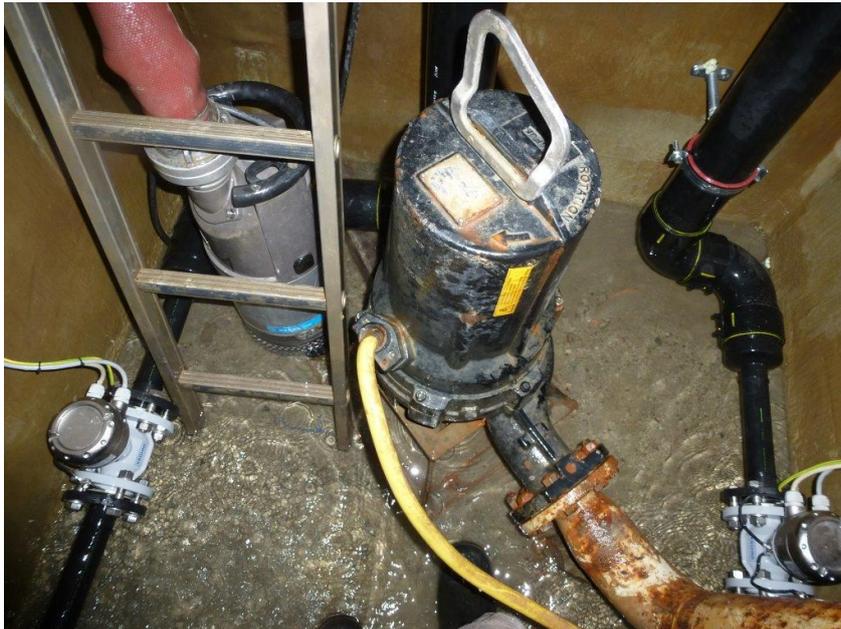


Abbildung: Unterwasseranwendung, Messung von zwei Sickerleitungen in einer Wasserfassung für Schneekanonen

8.1 Baugrösse und Durchflussvolumen

Das Messprinzip erlaubt Baugrössen von 2.5 mm Durchmesser bis 3000 mm. Für die Wasserwirtschaft stehen die gebräuchlichsten Durchmesser und Druckstufen bei den Herstellern im Lieferprogramm.

Die MIDs sind normiert, jedoch bestehen im Europäischen Raum zwei Normen, welche sich in gewissen Abmessungen unterscheiden.

Nennweite DN [mm]	Abmessungen [mm]				ca. Gewicht [kg]
	Standardlänge	ISO Einbaulänge	H	B	
25	150	200	140	115	5
32	150	200	157	140	6
40	150	200	166	150	7
50	200	200	186	165	11
65	200	200	200	185	9
80	200	200	209	200	14
100	250	250	237	220	15
125	250	250	266	250	19
150	300	300	300	285	27
200	350	350	361	340	34
250	400	450	408	395	48
300	500	500	458	445	58
350	500	550	510	505	78
400	600	600	568	565	101
450	600	-	618	615	111
500	600	-	671	670	130
600	600	-	781	780	165
700	700	-	898	895	248
800	800	-	1012	1015	331
900	900	-	1114	1115	430
1000	1000	-	1225	1230	507

Abbildung: Auszug aus dem OPTILFUX 2000 Datenblatt mit Abmessungen nach DIN-Norm (Standardlänge) und ISO-Norm

Für eine korrekte Messung des Durchflussvolumens ist physikalisch ein Geschwindigkeitsbereich von 0.3 m/s bis 12 m/s möglich. Die optimale Geschwindigkeit liegt zwischen 2 bis 3 m/s. Daraus ergibt sich aus der Tabelle die Idealgrösse für die Dimensionierung des MIDs.

und wird wahrscheinlich auch zukünftig in der Wasserbranche zu Veränderungen in der Kommunikation führen.

Alle namhaften Anbieter von Grosswasserzählern bieten die entsprechenden Möglichkeiten an.

9.2 Beruhigungsstecken / Einbaumöglichkeiten

Zur Vermeidung von Messfehlern durch verzerrte Strömungsprofile empfehlen die meisten MID-Hersteller hinter Krümmern und T-Stücken eine ungestörte Einlaufstrecke mit einer Länge von mindestens dem Fünffachen der Nennweite. Regelelemente wie bspw. Schieber oder Klappen dürfen nur hinter einem MID installiert werden und niemals davor. Bei kürzeren Einlaufstrecken sowie falsch platzierten Regelelementen können sonst zusätzliche Messfehler auftreten, wie die nachfolgende Abbildung zeigt.

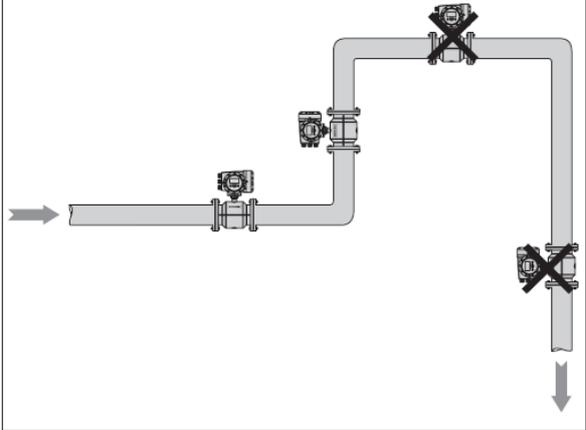
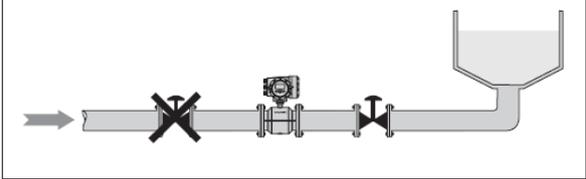
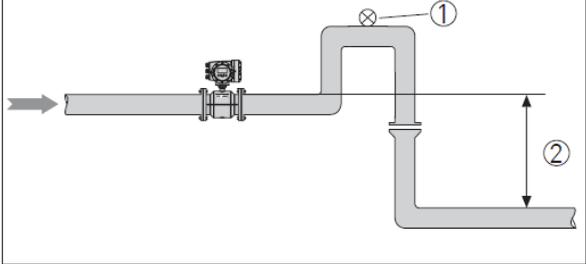
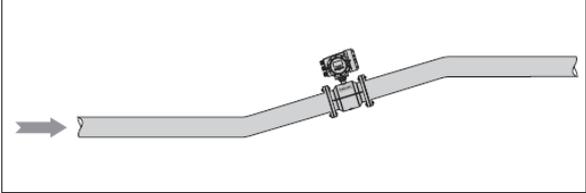
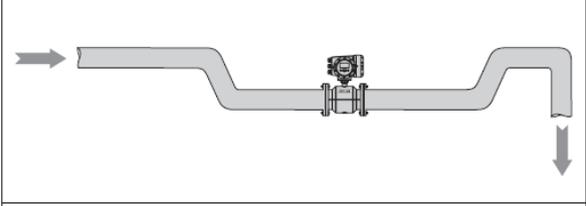
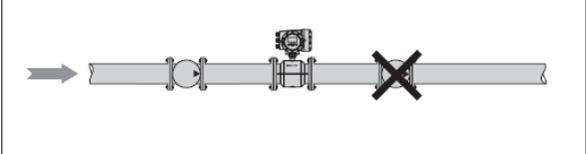
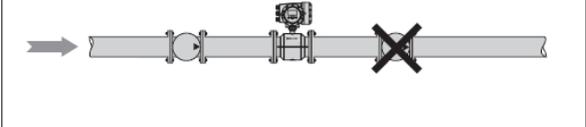
<p>Höchster Punkt in der Rohrleitung Einbau vermeiden! (Im Messrohr können sich Luftblasen bilden, die zu einer Fehlmessung führen.)</p>	
<p>Fall-Leitung Einbau vermeiden! (Die Rohrleitung läuft leer.)</p>	
<p>Lange Rohrleitung Regel- und Absperrorgane immer hinter dem Durchflussmessgerät einbauen.</p>	
<p>Fall-Leitung über 5 m Länge Belüftungsventil hinter dem Durchflussmessgerät vorsehen.</p>	
<p>Horizontale Rohrleitungsführung Einbauposition in einen etwas ansteigenden Rohrabschnitt legen.</p>	
<p>Freier Ein- oder Auslauf Dükerung vorsehen.</p>	
<p>Pumpen Durchflussmessgerät nicht in die Saugseite einer Pumpe einbauen.</p>	

Abbildung: Auszug aus einem Datenblatt

9.3 Spezielle MID's ohne Beruhigungsstrecken

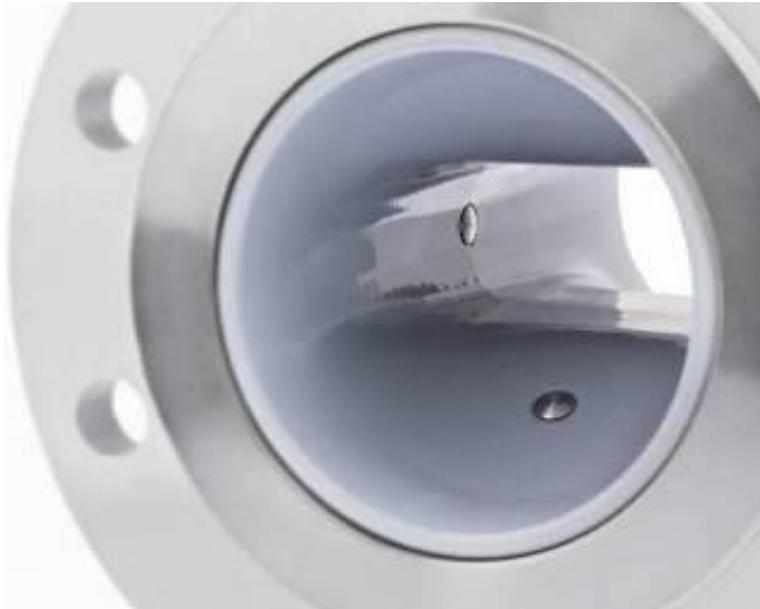


Abbildung: KROHNE WATERFLUX

Mittels eines strömungsoptimierten Rohrquerschnitts sind auch Installationen ohne Beruhigungsstrecke möglich. Durch den rechteckigen Querschnitt werden spezielle Plattenspulen verwendet die ein an allen Stellen homogenes Magnetfeld liefern – die Messung ist daher unabhängig vom Strömungsprofil



Abbildung: Batteriebetriebener WATERFLUX ohne Beruhigungsstrecke mit 0.2% Genauigkeit

9.4 Erdung

MIDs müssen, wie alle elektrischen Betriebsmittel, entsprechend den anwendbaren Sicherheitsvorschriften geerdet werden. Beispiel hierfür ist die Schutzerdung.

Potentialdifferenzen zwischen dem Messstoff und dem Messumformer können das Messsignal empfindlich stören. Die Signalspannung liegt typischerweise im mV-Bereich. Der Messumformer kann solche kleinen Signale nur störungsfrei und mit höchster Auflösung verarbeiten, wenn zwischen dem Potential des Messstoffes und dem Referenzpotential der ersten Signalverarbeitungsstufen keine allzu große Differenz besteht.

Mehrere Methoden sind nun möglich, um diesen Potentialausgleich sicherzustellen. Hierzu gehören klassische Erdungsmethoden, bei denen der Potentialausgleich durch Erdung des Messstoffes erfolgt.

Bei innen elektrisch leitfähigen Rohrleitungen, z. B. im Falle von blanken Stahl- oder Edelstahlrohren, hat die Flüssigkeit im Rohr immer das gleiche Potential wie die geerdete Rohrleitung. Die Signalspannung an den Elektroden hat dadurch ein festes Bezugspotential. Abb.71 stellt den damit einfachsten Fall zur Erdung des Messstoffes noch einmal dar.

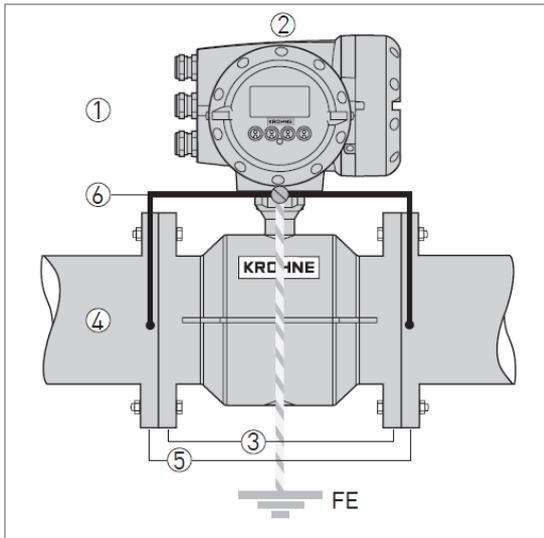


Abb. 71: Erdung des Messstoffes bei innen blanken Metallrohrleitungen

- ① Messwertaufnehmer
 - ② Anschlusskasten oder Messumformer
 - ③ Flansche der Durchflussmessgeräte
 - ④ Rohrleitung
 - ⑤ Flansche der Rohrleitung Durchflussmessgeräte
 - ⑥ Verbindungsleitungen
- FE Funktionserde

Erdung des Messstoffes durch Erdungsringe

Bei Kunststoff- und Beton-Rohrleitungen oder Leitungen, die innen isolierend ausgekleidet bzw. beschichtet sind, muss der Messstoff erst durch zusätzliche Massnahmen auf ein bekanntes festes Potential gebracht werden. Dabei kommen in den meisten Fällen Erdungsringe oder auch Erdungsscheiben aus Metall zum Einsatz, deren Innenseite mit dem Messstoff in leitendem Kontakt steht. Montiert werden die Erdungsringe in der Regel zwischen Rohrleitungs- und MID-Flanschen. Im Anschluss werden sie gemeinsam mit dem MID-Sensor geerdet, wie Abb.72 zeigt.

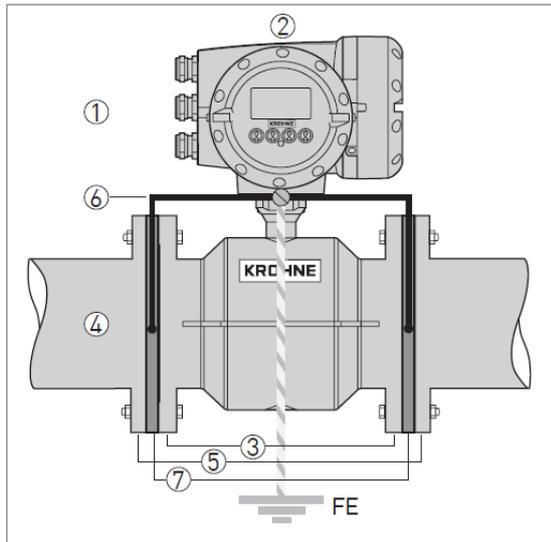


Abb. 72: Erdung des Messstoffes mit Erdungsringen bei innen elektrisch isolierenden Rohrleitungen

- ① Messwertempfänger
- ② Anschlusskasten oder Messumformer
- ③ Flansche der Durchflussmessgeräte
- ④ Rohrleitung
- ⑤ Flansche der Rohrleitung Durchflussmessgeräte
- ⑥ Verbindungsleitungen
- ⑦ Erdungsringe
- FE Funktionserde



Abbildung: Korrekter Anschluss des Erdrings

9.5 Korrekte Lieferantenanfrage

Ein Lieferant benötigt für eine Durchflussmessung doch einige Angaben. Diese kann zB. wie folgt aussehen:

Erweiterung Reservoir Schwendi, Anschluss Kreuzstrasse

Leitung: Einbau zwischen DN200 Gussleitung bestehend und DN200 Edelstahl Neu

Volumen: 3500 l/min Normdurchfluss, Min. 400 l/min, Max 10'000 l/min

Druck: max. 18 bar ü

Temp.: +/- 12 Grad C

Flussrichtung: Bidirektional (Beidseitig)

Beruhigungsstrecke von 1.8 m vorhanden

Genauigkeit: möglichst genau, <0.3%

Schutzklasse: IP68, Messwertaufnehmer ist erhöhter Feuchtigkeit ausgesetzt

Messwertumformer getrennt, ca. 5m entfernt an Wand montiert

Speisung: 24V, Anschluss an Leitsystem XY

Übertragung Durchfluss momentan und kumulierter Wert

Inbetriebnahme durch Servicetechniker

Voraussichtlicher Liefertermin: KW 44

Ist ein Situationsplan / Grundriss vorhanden, sollte dieser mit dem geplanten Einbauort mitgesendet werden. Grundsätzlich gilt, je mehr Informationen geliefert werden, geben mehr Sicherheit bei einer nachträglichen Beanstandung. Verlangen Sie bei Bedarf auch die entsprechenden Unterlagen wie Technische Dokumentation, Handbuch, Berechnungen zu den angegebenen Parametern, Kaltwasserzulassung und externe Prüfberichte zur Genauigkeit.

10 Mobile/Stationäre Ultraschallschienen als Alternative

Unter Umständen stellt bei einer nachträglichen Messung eine Ultraschallmessung eine kostengünstige Variante dar. Ist die gewünschte Beruhigungsstrecke vorhanden, kann einfach eine Messung realisiert werden.

Da die Messung „ausserhalb“ auf die Rohrleitung aufgeschnallt wird, ist diese nicht so genau wie ein MID. Auf dem Markt sind Produkte bis <1% Genauigkeit erhältlich.



Abbildungen: Ultraschallmessungen an die Rohrleitungen aufgeschnallt

Digitalisierung der Wasserversorgung

11 Chancen durch statische & kommunikative Wasserzähler:

11.1 Aufzeigen der Mehrwerte durch die erfassten Daten

Die digitale Wasserversorgung ist ein Ergebnis neuer und laufender technologischer Entwicklungen, welche das Leistungsvermögen von Versorgungsunternehmen positiv ändern, indem sie einen Überblick über das gesamte Versorgungsnetz bis hin zum Verbraucher gewähren. Dabei geht es nicht mehr nur um eine möglichst genaue Verbrauchsmessung, sondern vielmehr um die Stärkung der Kundenkontakte, Prozessoptimierung, Qualitätssicherung, Einnahmensicherung, Asset-Management und vieles mehr. Konkret geht es darum, wichtige Entscheidungen treffen zu können und die richtigen Investitionen zu tätigen. Zusammengefasst sorgt die intelligente Wassermessung und der digitale Wasserversorger für eine vollkommene Transparenz im Wasser-Versorgungsnetz und so für konkrete Mehrwerte.

Moderne statische Wasserzähler bieten eine Vielzahl von zusätzlichen Vorteilen und Daten, welche neben der normalen Volumenmessung einen Mehrwert für das Versorgungsunternehmen bieten können.

- Aktueller Durchfluss
- Umgebungstemperaturen und Wassertemperatur
- Tiefer Anlaufwert
- Einbaulagen unabhängige Montage
- Maximaler Durchfluss pro Tag
- Tages, Monats- und Jahreswerte
- Rückfluss
- Rohrbruch im Gebäude
- Leckagen (permanenter Durchfluss) im Gebäude
- Manipulation
- Trockenlauf
- Batterielebensdauer
- Akustische Leck-Ortung bei Hausanschlusszuleitungen und Hauptleitungen



11.2 Nutzung der intelligenten Zählerdaten

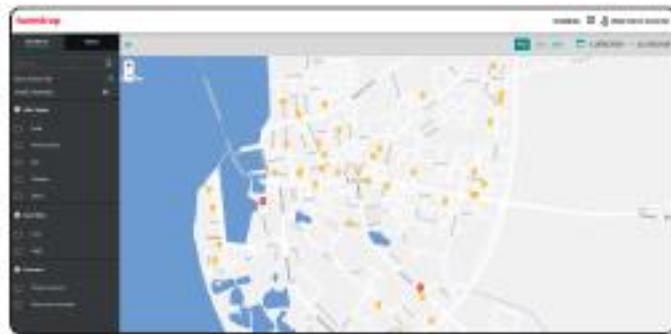
11.3 Verwendung der zusätzlichen Daten

Moderne statische Haushaltszähler bieten mehr als Daten, die für eine faire und präzise Abrechnung erforderlich sind. Durch eine Vielzahl an intelligenten Alarmen und Infocodes können Sie schnell und effizient Unregelmäßigkeiten erkennen, z.B. Lecks und Rohrbrüche im Gebäude, oder andere Ereignisse wie Manipulationsversuche, Rückfluss, Hardware-Fehler und Trockenlauf. Die Zähler sind mit einer Vielzahl von Datenpaketen erhältlich und bieten somit die Möglichkeit, auf individuelle Anforderungen einzugehen. Somit erhalten Sie genau die Informationen aus Ihrem Leitungsnetz, welche Ihnen einen Mehrwert bieten.

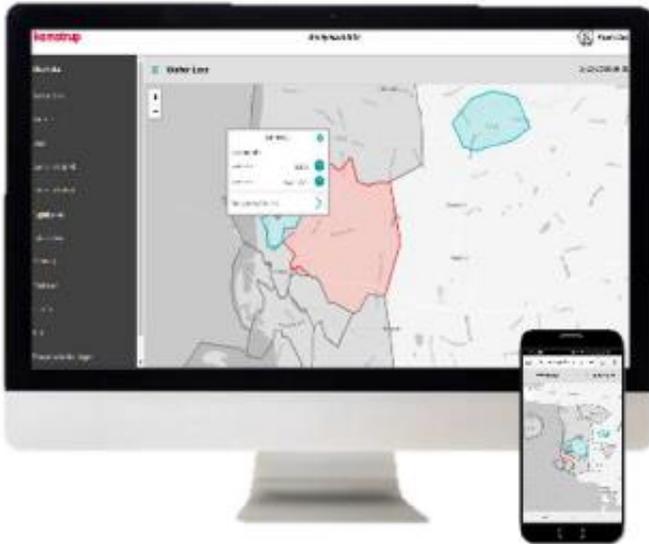
Gebietsanalyse mit den Leitungsnetz-Koordinaten:



Fehlermeldungen pro Wasserzähler:



Das Alarm-System gibt Ihnen einen Überblick über die verschiedenen digitalen Ereignisse in Ihrem Versorgungsnetz und die Werkzeuge für die Priorisierung und Handhabung dieser Vorkommnisse. Alle aktiven Meldungen werden mit Standort-Anzeige und aktuellem Status visuell dargestellt. Somit können Sie ganz einfach auf diese Ereignisse reagieren. Die Informationen enthalten Alarme und Infocodes von Ihren elektronischen Zählern.



Sie erhalten einen vollständigen Überblick über Ihr Verteilnetz, welches in Zonen eingeteilt ist. Für jede Zone können Sie detaillierte Informationen über Vorlaufdurchfluss, Verbrauch, Nachtdurchfluss, Wasserverluste entnehmen und somit die Entwicklungen aufmerksam verfolgen. Das gibt Ihnen die Möglichkeit, Ihren Arbeitseinsatz gezielt einzusetzen und zu reagieren, sobald der Wasserverlust in einer Zone ansteigt. Mit einer einfachen und intuitiven Web-Oberfläche sind solche Systeme dafür zugeschnitten, Leistung und Einfachheit in dem Prozess der Erkennung von Wasserverlusten im Netz zu visualisieren. Ihre Organisation ist in der Lage, einfach kann leicht, eigene Regeln und Anforderungen für die Wasserverlustkriterien zu konfigurieren und damit eine Übersicht über den Wasserverlust im Netz zu erstellen.

12 Analyse des Wassernetzes mit Wasserzählerdaten

12.1 Zählerdaten strukturieren, visualisieren und analysieren

Wasserverluste sind ein weltweit bekanntes Problem, durch das grosse Mengen an Wasser verloren gehen. Sie stellen eine Herausforderung dar, der sich die Wasserversorger aufgrund einer immer stärkeren Urbanisierung, einer wachsenden Nachfrage, steigenden Preisen und eines alternden Versorgungsnetzes jeden Tag gegenübersehen. Es gibt verschiedene Ansätze, das Ausmass des Problems sowie die Möglichkeiten für Gegenmassnahmen, zu ermitteln. Oft wird diese Aufgabe jedoch unterschätzt, denn es gibt verschiedene Arten von Wasserverlusten, die jeweils unterschiedlich angegangen werden müssen. Wasserverluste werden sich in der Praxis nie vollständig vermeiden lassen, da es realistischerweise immer einen gewissen Anteil geben wird, der sich nicht vermeiden lässt.

Als Beispiel werden hier die Daten von Wasserzählern verwendet, welche mittels einem akustischem Leck-Ortungs-System ausgestattet sind. Somit können Verluste in Hausanschlussleitungen und Hauptleitungen lokalisiert werden. Das Leitungsmaterial spielt dabei eine untergeordnete Rolle, da die Geräusche im Medium übertragen werden.

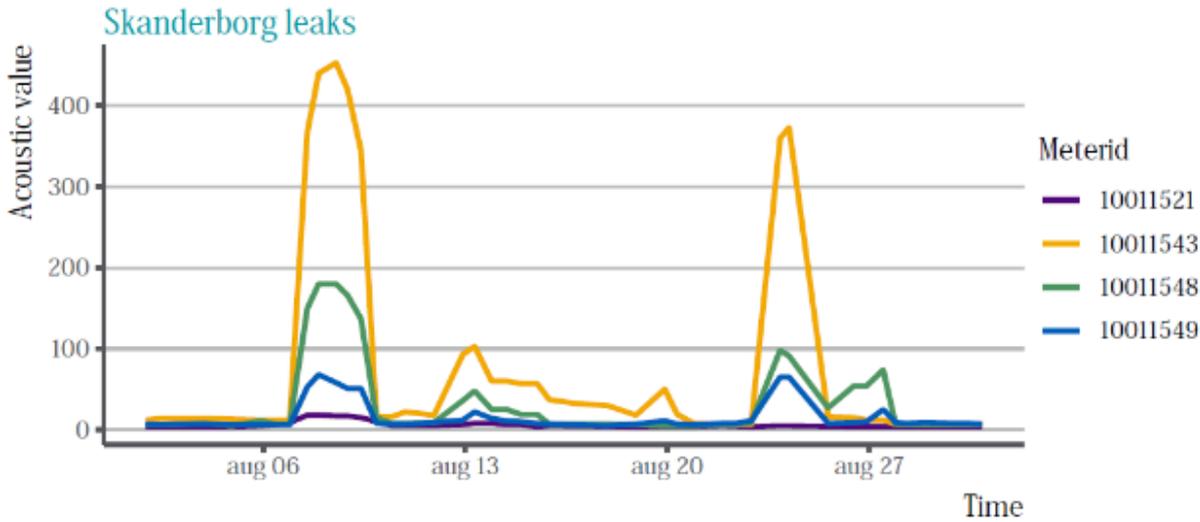
Graphische Darstellung Wasserzähler mit Leckagen (rot):



Wasserzähler mit akustischer Leckage-Ortung



Geräuschpegel eines Wasserzählers mit einem Leckage in der Zuleitung



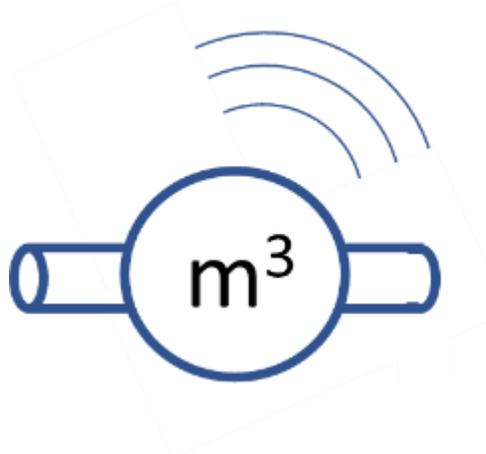
Wasserzähler Anbindung an Elektrozähler

13 Möglichkeiten der Wasserzähler Ablesung

Jedes Gebäude, welches mit Wasser beliefert wird, ist mit einem Wasserzähler ausgestattet. Dieser misst den Wasserverbrauch und somit die Basis für die verbrauchsabhängige Wasserabrechnung. Das erste Kapitel gibt einen Überblick zu den verschiedenen Ablesemöglichkeiten und erläutert dessen Vor- und Nachteile.

13.1 Vor Ort Ablesung / Ablesekarten / Online-Tool

Es wird immer schwieriger, die Bewohner von Einfamilienhäusern für die jährliche Ablesung anzutreffen. Um die Effizienz zu steigern und unnötige Unannehmlichkeiten zu vermeiden, verschicken die Wasserversorgungen vielerorts Ablesekarten. Durch die Ablesekarten kann der Hauseigentümer selbst einplanen, wann es für ihn am einfachsten ist, den Wasserzählerstand mitzuteilen. Die Selbstablesekarten können grundsätzlich im gleichen Couvert per Post zurückgeschickt oder in den Briefkasten beim Gemeindehaus eingeworfen werden.



13.2 Vorteile

- Für die meisten Zähler ist kein Zutritt zum Gebäude erforderlich
- Funktioniert auch mit alten mechanischen Zählern ohne Funk

13.3 Nachteile

- Zusatzinformationen (Leck-Meldungen im Haus oder im Netz, Temperaturen und Stetsläufe) werden nicht erfasst

- Kosten und Arbeit für das Versenden der Ableseaufforderung
- Manuelle Nachlesung von nicht zurückgemeldeten Zählerständen
- Auslesung in der Regel nur einmal Jährlich
- Mithilfe und Goodwill der Endkunden erforderlich

14 Funkablesung mit mobilem Empfänger (drive-by / walk-by)

Moderne Wasserzähler haben bereits ein Funkmodul eingebaut oder sind modular bestückbar, das bedeutet, dass auch bei schon eingebauten Wasserzählern die Option auf eine Fernauslesung besteht. Die Installation solcher Funk-Module ist schnell und unkompliziert, da sie mit einer „Plug and Play“ Funktion einfach auf den Zähler aufgesetzt werden können. Mit einem Funksystem können die Zählerwerte des Versorgungsunternehmens einfach von Ihrem Auto aus ausgelesen werden. Alles, was Sie bei der Fahrt durch Ihr Versorgungsgebiet dabei haben müssen, ist ein Android Gerät und ein Funk-Empfänger. Die drahtlose Datenübermittlung spart Zeit, Kosten und macht unabhängig.



14.1 Vorteile

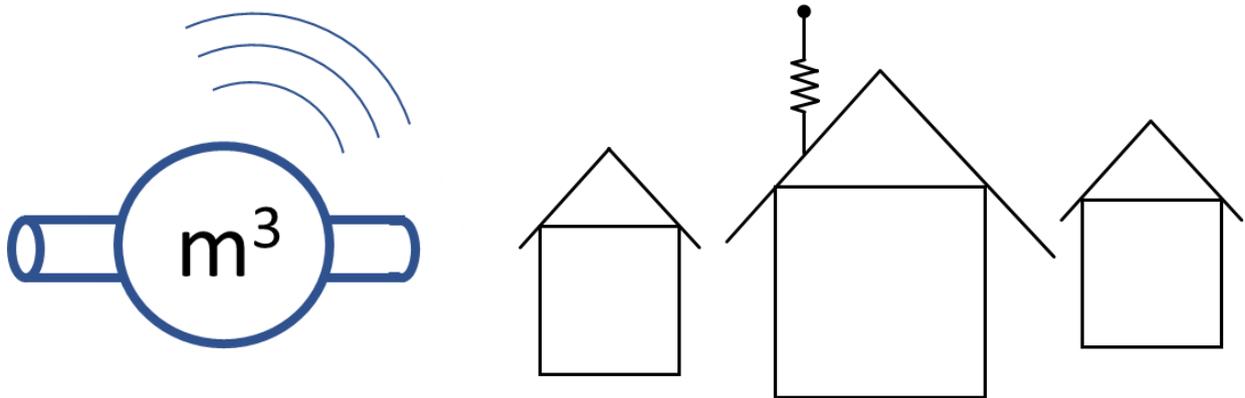
- Zusatzinformationen (Leck-Meldungen im Haus oder im Netz, Temperaturen und Stetsläufe) werden erfasst
- Massiv reduzierter Aufwand für die Ablesung. Zähler Ablesung benötigt wenig Zeit und kann problemlos öfters durchgeführt werden zum Beispiel zum Erfassen der Zusatzinformationen
- Es ist kein Zutritt ins Gebäude erforderlich und die Ablesung erfolgt ohne Zutun des Endkunden
- Der Wasserversorger hat den ganzen Ableseprozess unter eigener Kontrolle

14.2 Nachteile

- Abfahren des Einzugsgebiets mit dem Auto

15 Auslesung mit eigenen, fest installierten Funkempfängern

Um die Zusatzinformationen der Wasserzähler nutzen zu können, ohne dass das Versorgungsgebiet mehrmals jährlich mit dem Auto abgefahren wird, können fest verbaute Funkempfänger installiert werden. Der Funkempfänger benötigt eine externe Antenne, die in erhöhter Position installiert wird. So kann ein Empfänger Wasserzähler die mit dem heutigen Wireless M-Bus senden in dicht besiedelten Gebieten im Umkreis von einigen hundert Metern erfassen.



15.1 Vorteile

- Zusatzinformationen (Leck-Meldungen im Haus oder im Netz, Temperaturen und Stetsläufe) werden täglich erfasst. Man kann umgehend auf Ereignisse reagieren.
- Zwischenablesungen können vom PC aus gemacht werden
- Der Wasserversorger hat den ganzen Ableseprozess unter eigener Kontrolle

15.2 Nachteile

- Installation von Funkempfängern

16 Auslesung via Elektrozähler (Smart Metering)

Aufgrund der Stromversorgungsverordnung ist bei den Elektrizitätsversorgungsunternehmen ein Austausch der mechanischen Stromzähler gegen elektronische Stromzähler mit automatischer Fernauslesung im Gange. In der Regel bieten diese Stromzähler auch die Möglichkeit Funksignale der Wasserzähler zu empfangen und an das Auslesesystem der Stromzähler weiterzugeben.



16.1 Vorteile

- Zusatzinformationen (Leck-Meldungen im Haus oder im Netz, Temperaturen und Stetsläufe) werden täglich erfasst. Man kann umgehend auf Ereignisse reagieren.
- Zwischenablesungen können vom PC aus gemacht werden

16.2 Nachteile

- Koordinationsaufwand mit Elektrizitätswerk bei der Installation und bei Zähler Austausch

17 Was ist ein Smart Meter Stromzähler?

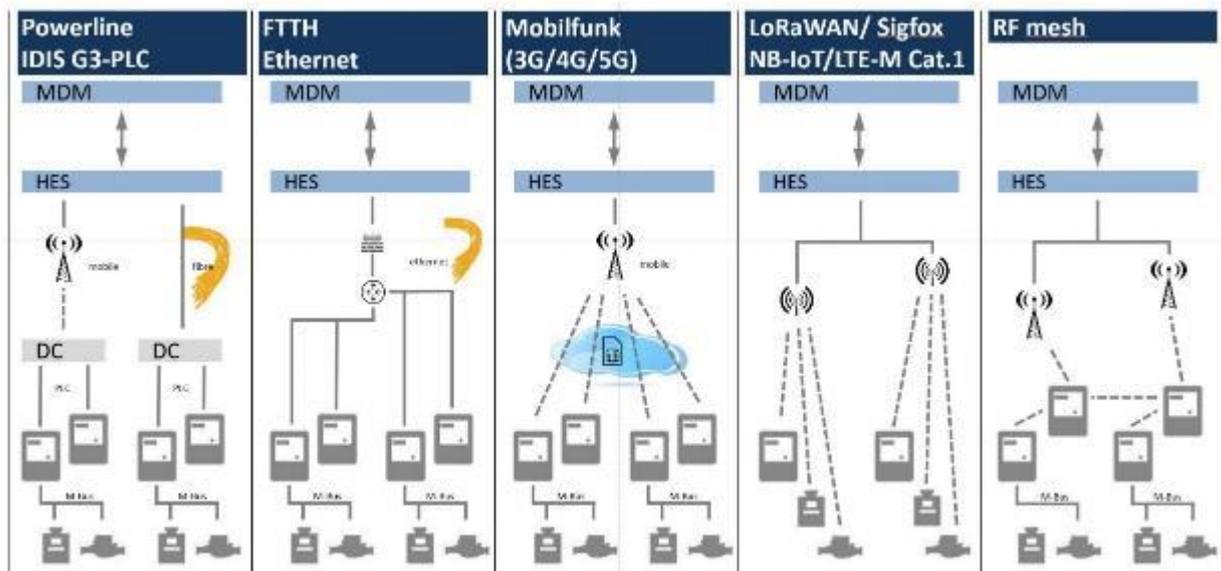
Smart Meter Stromzähler sind elektronische Zähler, die den Energieverbrauch und die Einspeisung messen und speichern, sowie über eine bidirektionale (in beide Richtungen) Datenübertragung zum Netzbetreiber verfügen. Die Verbrauchsstände der Strom-, Wasser- und Gaszähler werden in verschlüsselter Form mittels Funk (Radio Mesh) oder über die Stromleitung (PLC) automatisch an das Elektrizitätswerk übertragen.

18 Nutzen bei Ablesung der Wasserzähler über ein Smart Meter Stromzähler-System

Zusatzinformationen (Leck-Meldungen im Haus oder im Netz, Temperaturen und Stetsläufe) werden täglich erfasst. Man kann umgehend auf Ereignisse reagieren. Da der Smart Meter die Verbrauchsdaten automatisch übermittelt, entfällt das Ablesen vor Ort. Die auf Verbrauchsschätzungen basierenden Teilrechnungen werden durch Rechnungen mit exakten Messdaten ersetzt.

19 Diverse Technologien des Smart Meter Systems

Grundsätzlich gibt es zwei Möglichkeiten, Wasserzähler auf einen Stromzähler zu verbinden. Drahtgebunden oder per Funk. Sprachlich wird beim M-Bus immer der Master und die Slaves unterschieden: Der zentrale Punkt, welcher die Wasserzähler abliest wird „Master“ genannt. In diesem Beispiel ist der Master im Stromzähler. Der Zähler der abgelesen wird, wird Slave genannt.



Übersicht von Kommunikationsinfrastrukturen

19.1 M-Bus drahtgebunden



Die drahtgebundene M-Bus Variante ist seit Jahrzehnten auf dem Markt verfügbar. Sie wird über ein zwei Adriges Kommunikations-Kabel realisiert. Im Ruhezustand sind rund 30 Volt Gleichspannung zu messen. M-Bus Master sind in der Regel Kurzschlussicher und der Anschluss von Slaves erfolgt polaritätsunabhängig. Beim Anschluss eines Wasserzählers muss also nicht darauf geachtet werden, wo der Plus- und wo der Minus-Draht angeschlossen wird. Beim Auslesevorgang ruft der Stromzähler den Wasserzähler über eine Adresse auf. Entweder über die sogenannte Sekundäradresse, was in der Regel der Seriennummer des Wasserzählers entspricht oder über die Primäradresse, die beim Wasserzähler im Bereich von 1-250 definiert werden kann.

Bei der Installation von Drahtgebundenen Systemen muss besonders auf folgende Punkte geachtet werden:

- Was ist die maximale Anzahl von Lasten (M-Bus Wasserzähler) die an meinen Master (Stromzähler) angeschlossen werden können?
- Welche Last wird durch meine M-Bus Slaves verursacht?
- Was ist die maximale Leitungslänge die installiert werden darf?
- Wird über die Primär oder über die Sekundäradresse ausgelesen?
- Wer definiert die Primäradressen?
- Wie kann das M-Bus Signal verdoppelt werden, wenn es an dritte weiter gegeben werden soll (z.B. Gebäudeleittechnik)

Für die Anbindung von Spartenzählern, welche über keine dedizierte externe Energieversorgung verfügen, sind die Anforderungen an die Kommunikationstechnologie bezüglich eines geringen Energiebedarfs hoch. Um die Lebenszeit eines batteriebetriebenen Zählers möglichst hoch zu halten, werden infolge dessen entweder Wireless M-Bus oder bei eigenständigen Mobilfunk-Netzwerken Technologien mit geringem Energiebedarf an die Sensoren eingesetzt.

Die internationale Norm des M-Bus (EN 13757) definiert die Applikationsschicht. Dies jedoch so offen, dass nur durch Einhaltung dieser Norm noch keine Interoperabilität gewährleistet ist. Als analoges Beispiel kann man die gesprochene Sprache Deutsch nehmen. Alle Dialekte beziehen sich auf Deutsch, jedoch verstehen sich der Walliser, der Tiroler, und der Saxe nur sehr bedingt. Um die deutsche Sprache zu vereinheitlichen, gibt es die Grammatik, welche die schriftliche Sprache spezifiziert und so interoperabel macht. Genau das macht der Verein OMS für die M-Bus Kommunikation.

19.2 M-Bus drahtlos / wireless

Die drahtlose Übermittlung der Zählerstände hat sich gegenüber der drahtgebundenen durchgesetzt. Insbesondere, weil keine baulichen Massnahmen zum Verlegen der Kabel ergriffen werden müssen spart man beim Installieren viel Zeit sowie auch Kosten. Zudem muss mit den Endkunden keine Verhandlungen über Installationen von

Kabel-Kanälen und Löcher in den Wänden zur Kabeldurchführung geführt werden. Die Installation von Funk geht schnell und ohne Staub und Lärm.

Zur Funk Sendeleistung eines Wasserzählers kann gesagt werden, dass sie unterhalb der Leistung von häufig verwendeten elektronischen Geräten wie zum Beispiel Handy, Schnurlos Telefone (DECT), WLAN oder Babyphones liegt. Zudem sendet der Zähler nicht permanent Signale, sondern nur in bestimmten Intervallen. Desweiteren ist zu bedenken, dass der Wasserzähler nicht in der Wohnung, sondern im Keller installiert ist.



Die OMS¹ (Open Metering System) Gruppe, ein Verein aus Messgeräteherstellern, Messstellenbetreibern, Kommunikations- und Versorgungsunternehmen, spezifiziert und prüft die auf M-Bus basierende Protokollschicht mit dem Ziel, eine Norm zu schaffen, nach der die entsprechend entwickelten Zähler kompatibel und interoperabel zueinander sind. Das bedeutet für den Einsatz solcher Zähler eine nachhaltige Investitionssicherheit. Die entwickelten Zähler werden dabei gemäss festgelegten Tests auf Einhaltung dieser Norm zertifiziert, was dem Anwender Sicherheit über die Interoperabilität gewährt. Die neueste Version der OMS Norm ist nun Version 4 und frei verfügbar².

20 Planung zur Umsetzung eines Smart Meter Systems

Sollen die Wasserzähler über die Stromzähler abgelesen werden, so ist zu beachten, in welchem Bereich der Nutzen liegen soll. Werden Wasserzählerstände einmal im Jahr verrechnet, so bringt ein erhöhter und automatisierter Ableseintervall einen geringen Zusatznutzen. Können jedoch auch Leck-Meldungen vom Haus oder vom Wassernetz mitübertragen und überwacht werden, so bringt eine kontinuierliche Übertragung einen Mehrnutzen.

Desweiteren sollte beachtet werden, dass der Lebenszyklus der Wasserzähler und des Smart Meter Systems möglichst identisch sein sollte. In Bezug auf die geografische Abdeckung, sollte beachtet werden, dass alle Wasserzähler mit dem Smart Meter System abgelesen werden können.

21 Kompatibilität der einzelnen Schnittstellen

¹ OMS Gruppe. <https://oms-group.org/>

² OMS Gruppe. <https://oms-group.org/download4all/oms-spezifikation/>

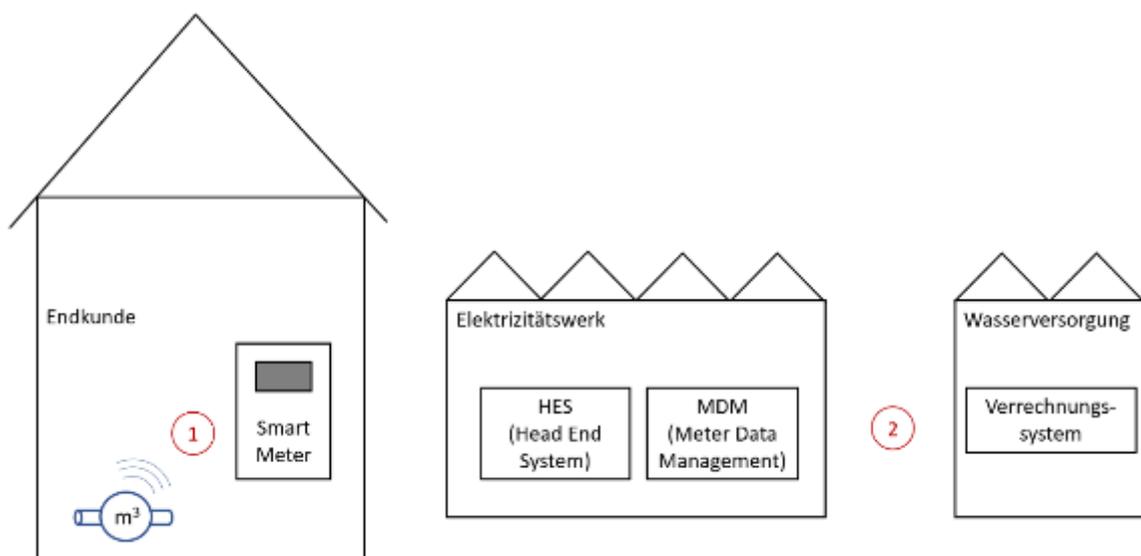
Bei der Schnittstelle 1, zwischen Wasserzähler und Stromzähler ist besonders auf folgende Punkte zu achten:

- Der Strom- und der Wasserzähler müssen denselben drahtlosen Funkmodus nutzen. Bei den Funk Modi werden in der Regel zwischen T, C und S unterschieden.
- Der Stromzähler muss auch das vom Wasserzähler genutzte Verschlüsselungsverfahren unterstützen
- Ist der Stromzähler in der Lage, die Zählerstände und die Informationen über Leck-Meldungen im Haus oder im Netz, Temperaturen und Stetsläufe zu übermitteln?
- Muss ich dem Elektrizitätswerk mitteilen, welcher Stromzähler welchen Wasserzähler ablesen soll? Wie tue ich das am einfachsten?

Bei Schnittstelle 1 gilt grundsätzlich möglichst früh im Projekt praktische Tests durchzuführen um sicherzustellen, dass die Geräte miteinander funktionieren.

Bei der Schnittstelle 2, zwischen dem MDM des Elektrizitätswerkes und dem Verrechnungsprogramm des Wasserwerkes, sind folgende Überlegungen zu machen:

- Ist der Anbieter der Ablesungen in der Lage, die Zählerstände und die Informationen über Leck-Meldungen im Haus oder im Netz, Temperaturen und Stetsläufe zu übermitteln? Ist er in der Lage diese Informationen auch zeitnah zu übermitteln?
- Wie oft werden die Daten übermittelt? Täglich, Wöchentlich, Monatlich?
- In welcher Form werden die Daten übermittelt? (.csv / .xml)
- Wie muss der Aufbau der Dateien sein, damit sie in das Verrechnungssystem einfließen können?
- Über welchen Kanal werden die Daten übermittelt? (FTP / E-Mail / Webschnittstelle)



Schnittstellen beim Ablesen der Wasserzähler über Stromzähler

22 Systeme anhand der Einfachheit bewerten

Um abzuschätzen, welchen Aufwand durch das Ablesen der Wasserzähler durch Strom Smart Metering Lösungen entsteht sollten folgende Überlegungen gemacht werden:

- Wie gross ist der Programmieraufwand vor Ort? Wie erfolgt die Paarung (Welcher Stromzähler liest welchen Wasserzähler)?
 - Das System und die Stromzähler erkennen die auszulesenden Wasserzähler automatisch und es ist keine Paarung nötig
 - Das Zuweisen der Wasserzähler zu den Stromzählern erfolgt über ein Büro Mitarbeiter zentral über das System
 - Das Zuweisen muss an jedem einzelnen Stromzähler im Feld mit einem Notebook vorgenommen werden.
- Wie werden die Funkschlüssel der Wasserzähler im Stromsystem gehandhabt:
 - Können sie global in das Strom System eingespielt werden, ohne dass bei der Installation vor Ort etwas programmiert werden muss
 - oder müssen sie von Hand einzeln an jedem Stromzähler mit einem Notebook und vor Ort einprogrammiert werden?
- Wie laufen die Prozesse zwischen Elektrizitätswerk und Wasserversorgung?
 - Wenn ein neuer Wasserzähler installiert wird?
 - Wenn ein Wasserzähler ausgetauscht wird?
 - Wenn ein Stromzähler ausgetauscht wird?

Kommunikationstechnologien

23 Neue Kommunikationsstandards

Eine Wasserversorgung liest die Verbrauchsdaten der Wasserzähler heute noch mehrheitlich manuell aus. Dabei liegen die Kosten pro Auslesung bei rund CHF 8.- bis CHF 12.-, inkl. Erfassung der Daten im Verrechnungssystem. In den letzten Jahren wurde der Zugang zur Messstelle immer anspruchsvoller, weil durch den Wandel der Gesellschaft viele Wohnungen und Gebäude tagsüber nicht zugänglich sind. Auch Eigentümerwechsel von Gebäuden führen oft zu spontanen Einsätzen, um Zähler manuell auszulesen. Hinzu kommt, dass bereits seit einiger Zeit schwer zugängliche Messstellen, wie Schächte, automatisiert ausgelesen werden.

Mit dem jüngsten Technologieschub des Internets der Dinge (IoT) setzen sich Branchenlösungen zur automatisierten Auslesung der Messdaten zunehmend durch. Ebenfalls bieten immer mehr Anbieter Lösungen für Wasserversorger an, wo mittels Big Data Analysen zur Betriebsführung einer Wasserversorgung möglich sind. Mit Daten können Aussagen zur vorbeugenden Instandhaltung wie auch Qualität der Wasserversorgung gemacht werden. Diese Möglichkeiten sind aber nur möglich, wenn die Infrastruktur frühzeitig dafür ausgelegt wird.

Neue Kommunikationsstandards erhöht die Anzahl Möglichkeiten, die Messgeräte und andere Sensoren im Versorgungsnetz zu automatisieren. Im Praxisleitfaden «Smart Energy@ICT – Betriebskonzepte, Ausgabe 2, September 2020» der asut wird ein Vorgehen für die Entscheidungsfindung beschrieben, wie im Sinne eines «Top-down»-Vorgehens von der Unternehmensstrategie und den Geschäftsmodellen abgeleitet die technischen und organisatorischen Anforderungen an ein Mess-, Steuer- und Regelsystem entwickelt werden. Mit dem Ausbau von IoT Netzwerken wie LoRaWAN und dem Rollout von Smart Meter im Strombereich werden die Möglichkeiten zur Auslesung der Wasserzähler noch vielseitiger.

Für eigenständige Netzwerke zur direkten Auslesung von batteriegetriebenen Zählern bieten sich bereits heute, sowie aber auch in nächster Zukunft, verfügbare Kommunikationsstandards an. Die IoT-Kommunikationstechnologien können mit teilweise geringem Energiebedarf genutzt werden und erlauben einen batteriebetriebenen Einsatz über mehrere Jahre. Weitere Anforderungen an IoT-Anwendungen sind sichere End-to-End Kommunikation und direkte Verfügbarkeit ohne Zwischengateways oder Repeater.

24 Funk

24.1 LoRaWAN

LoRaWAN ist eine LPWAN Technologie für drahtlose batteriebetriebene Systeme in einem Netzwerk. Als Semtech-Innovation (patentierter Technologie) bietet die LoRa-Technologie Eigenschaften für IoT-Anwendungen, darunter eine grosse Reichweite bei geringem Stromverbrauch bei einer maximalen Bandbreite bis zu 500 kHz. Da diese Technologie unlicenzierte Frequenzbereiche und nicht verwaltete Netzwerke

verwendet, fallen keine Lizenzen an. Dadurch ist die Investition in den Aufbau der eigenen Kommunikationsinfrastruktur gering.

Ein Kommunikationsnetz kann kostengünstig und schnell aufgebaut werden. Damit ist diese Technologie ideal für abgelegene Gebiete, in denen die eigentliche öffentliche Kommunikationsinfrastruktur schlecht, oder nicht vorhanden ist. Obwohl der Aufbau von einem LoRaWAN Netz günstig und schnell erfolgt, sind die operationellen Kosten und der Betrieb des Netzes nicht zu unterschätzen. LoRaWAN kann dediziert für den Anwendungsbereich von Versorgern betrieben werden, und ist folglich einem beeinflussbaren Technologielebenszyklus unterworfen.

Eigenschaften:

- Lange Batterielebensdauer der Sensoren
- Schmale Bandbreite und somit hohe Reichweite
- Mobilfunktechnologie-Lebenszyklus unabhängig

24.2 Sigfox

Mit dem LPWAN der Firma Sigfox wird die Funkfrequenz von 868 MHz verwendet. Dies ist praktisch dieselbe Frequenz, welche für den europäischen Standard Wireless M-Bus verwendet wird. Die Sigfox-Technologie entspricht einem internationalen Standard. Die Schweiz ist aktuell noch nicht flächendeckend erschlossen.

Eigenschaften:

- Lange Batterielebensdauer der Sensoren
- Schmale Bandbreite und somit hohe Reichweite
- Mobilfunktechnologie-Lebenszyklus unabhängig

25 Mobilfunk

25.1 NB-IoT (LTE Cat-M2)

Narrowband IoT (NB-IoT), auch bekannt unter dem Namen LTE Cat-M2 (Cat-M2), ist eine LPWAN-Technologie (Low Power Wide Area Network). Sie verbindet Geräte auf einfachere und effizientere Weise in bereits etablierten Mobilfunknetzwerken und verarbeitet bi-direktional kleine Datenmengen (Systembandbreite von 200kHz). NB-IoT wurde entwickelt, um als Software-Upgrade für das Mobilfunk-Netzwerk eingesetzt zu werden.

Ein besonderer Vorteil dieser Technologie ist die Nutzung der Infrastruktur in lizenzierten und verwalteten Netzwerken. Die Kunden müssen sich nicht um die Kommunikationsinfrastruktur und das Management der verschiedenen Geräte im Netzwerk kümmern. Dies geschieht automatisch, was nicht der Fall ist bei eigenen betriebenen Netzwerken.

Eigenschaften:

- Hohe Verfügbarkeit und sichere Datenübertragung
- Gute Gebäudedurchdringung
- Für Massen-Endgeräte geeignet
- QoS, Quality of Service

25.2 LTE Cat-M1 (Cat-M1)

Cat-M1 wird oft als die zweite Generation von LTE bezeichnet, welche für IoT-Anwendungen entwickelt wurde.

Durch die Begrenzung der maximalen Systembandbreite auf 1,4 MHz (im Gegensatz zu 20 MHz für Cat-0) zielt Cat-M1 vor allem auf LPWAN-Anwendungen wie Smart Metering im Strom ab, bei denen nur eine geringe Datenübertragungsmenge und erforderlich ist. Aber der wahre Vorteil von Cat-M1 gegenüber anderen Optionen ist, dass Cat-M1 mit dem bestehenden LTE-Netzwerk kompatibel ist. Cat-M1 kann als Software-Upgrade für das Netzwerk eingesetzt werden, so dass keine neue Netzwerkhardware oder -spektrum benötigt wird.

Diese Technologie wie NB-IoT nutzt lizenzierte und verwaltete Netzwerke, unterstützt aber auch Handover-Verfahren. Diese ermöglichen die Aufrechterhaltung laufender Verbindungen, während sich ein Benutzer über verschiedene drahtlose Zugangsnetzwerke bewegt. Dies sieht bei festen Geräten wie ein irrelevantes Merkmal aus, aber in Wirklichkeit schalten die Geräte oft in Gebieten, die von mehr als einer Antenne abgedeckt werden, auf eine andere Zelle um, wenn eine davon die Sendeleistung zur Energieeinsparung bei niedrigen Sendezeiten (z.B. Nacht) reduziert. Ein Nachteil dieser Technologie ist der Stromverbrauch im Vergleich zu LoRaWAN und NB-IoT (Cat-M2), aufgrund der breiteren Bandabdeckung. Dennoch arbeitet die 3GPP-Organisation³ an der nächsten Spezifikation mit neuen Funktionen wie Weckfunk. Diese Funktion hilft Energie zu sparen, was diese Technologie künftig batteriefreundlicher machen wird.

Eigenschaften:

- Skalierbar auf 4G-Netzwerke
- VoIP-Videostreaming möglich
- Hohe Datenübertragungsrate und Sicherheit

26 Fixnet

Die Schweiz verfügt gemäss OECD über die beste Breitbandinfrastruktur. Diese gute Voraussetzung führt dazu, dass viele Energieversorger mit eigenen Glasfasernetzen prüfen, ihre Infrastruktur auch für die Auslesung der Strom- und Spartenzähler wie Gas, Wasser und Wärme zu nutzen.

Im Praxisleitfaden «Smart Energy@ICT – Betriebskonzepte, Ausgabe 2, September 2020» der asut wird aufgezeigt, bei welchen Use Cases sich die Nutzung von einer Fixnet-Kommunikation lohnt.

³ GPP3. Mobile Broadband Standard. <https://www.3gpp.org/>

27 Fazit

Bei der Auswahl einer nächsten Generation des Messsystems sind eine Reihe von Kriterien zu prüfen und festzulegen. Mit der Definition der Anforderungen gilt es auf eine Reihe von Auswahlen entsprechend der strategischen Ausrichtung zu treffen.

Betriebsführung:

- Eigenes Netzwerk, Partnernetzwerk
- Kooperation mit Elektrizitätswerk
- Kooperation mit lokalem IoT-Netzwerkprovider (z.B. Smart City Provider)

Anwendungsbereich:

- Monats-, quartals-, Jahresrechnung
- Dynamische Tarife (z.B. bei Wasserknappheit)
- Lecküberwachung
- Wasserqualität (z.B. Temperaturüberwachung)

Betrieb der Kommunikationsinfrastruktur:

- Eigenes Netzwerk
- Kommunikationsnetzbetrieb (Wartung, Betrieb, Störungsdienst)
- Datenschutz, Datensicherheit
- Systemintegration
- Monitoring

Diese Elemente formen die Strategie, welche eine zukunftssichere Wahl der Kommunikationstechnologie ermöglichen. Die etablierten Schweizer Messgerätehersteller und Systemintegratoren sind dabei mit allen Ausprägungen konfrontiert und haben zusammen mit ihren Kunden und Partnern schon viele Anwendungsfälle in der Praxis umgesetzt.

Um die grösste mögliche Flexibilität bezüglich Kommunikationstechnologien zu wahren, empfiehlt sich der Einsatz von modularen Systemkonzepten. Damit können sie flexibel auf die Anforderungen und die Technologieverfügbarkeit reagieren, ohne den eigentlichen Zähler auswechseln zu müssen.

Um eine problemfreie Systemintegration von Wasserzählern und Stromzählern zu gewährleisten, ist auf die Verwendung von Wireless M-Bus EN 13757-4 nach OMS für Wasser-, Gas- und Wärmezähler und IDIS-Elektrizitätszähler zu achten. Weiter sind die Schweizer Hersteller bemüht durch Tests mit den schweizweit gängigsten Zählertypen Interoperabilität zu gewährleisten und so einen problemfreien Rollout zu ermöglichen.

28 Informationssicherheit / Datenschutz

Bei Datenübertragungen über private Telecom Provider (Festnetz oder Mobilfunk) ist der Datensicherheit und der Verfügbarkeit grosse Beachtung zu schenken. Bei der Fernauslesung der Wasserzähler ist zudem zu beachten, dass der Datenschutz geregelt ist. Der SVGW hat hierzu eine Empfehlung im Zusammenhang mit der Anwendung des Bundesgesetzes über den Datenschutz (DSG) bei Wasserzähler mit Fernauslesung herausgegeben. Die zukunftsgerichtete Empfehlung orientiert sich dabei am neuen DSG, das voraussichtlich in der zweiten Hälfte 2022 in Kraft treten wird.

28.1 Empfehlung Smart Metering und Bundesgesetz über den Datenschutz (DSG)

Mittels moderner Wasserzähler können umfangreichere und spezifischere Datenmengen als je zuvor erhoben werden. Die Bearbeitung dieser Daten steht natürlicherweise in einem Spannungsfeld zum tendenziell strenger werdenden Datenschutz in der Schweiz und Europa.

Die Empfehlung des SVGW zum Datenschutz ist als Hilfestellung insbesondere für kleinere und mittlere Wasserversorgungen erstellt worden und stellt übersichtlich die Vorteile moderner Zähler und die damit verbundenen Herausforderungen hinsichtlich des Datenschutzes dar.

28.2 Anforderungen an Wasserversorger für Datenschutz / Datensicherheit

Die SVGW-Empfehlung W1018 thematisiert den Minimalstandard für die Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) in der Wasserversorgung. Das im Regelwerk gewählte risikobasierte Vorgehen ermöglicht es nun Wasserversorgern jeglicher Grösse, sich anhand eines einheitlichen Branchen-Standards selbst einzuschätzen und ihr Schutzniveau entsprechend ihren Ressourcen sowie ihrer Risikobeurteilung und Versorgungsrelevanz anzupassen.

Das SVGW Regelwerk W1018 bietet ein Rahmenwerk, damit sich die Wasserversorger auf einem angemessenen Sicherheitsniveau gegen Angriffe sowie Fehlmanipulationen schützen und sich nach einem Vorfall möglichst rasch wieder erholen können.

Der IKT-Minimalstandard für Wasserversorger wurde gemeinsam mit der Wirtschaftlichen Landesversorgung (WL), bzw. des Bundesamts für wirtschaftliche Landesversorgung (BLW) geschaffen. Dabei verfolgt man einen Defense in Depth Ansatz⁴ und berücksichtigt eine breite Palette von Bedrohungen für die IKT-Sicherheit.

⁴ Risiko- und Verwundbarkeitsanalyse des Teilssektors Wasserversorgung.
https://www.isb.admin.ch/isb/de/home/themen/cyber_risiken_ncs/ncs_strategie-2012/ergebnisse-ncs-2012.html

Das Dokument ist für den IKT-Verantwortlichen der Wasserversorger ein praxisnahes Werkzeug, um die Cyber-Sicherheit zu beurteilen und zu verbessern.

DSGVO – Datenschutz-Grundverordnung EU

- Die Datenschutz-Grundverordnung der Europäischen Union (DSGVO) trat am 25. Mai 2018 in Kraft.
- Die DSGVO definiert und vereinheitlicht grundlegende Prinzipien und Anforderungen an die Verarbeitung von personenbezogenen Daten in der EU.
- Obwohl die Schweiz kein EU-Mitglied ist, können sich für Schweizer Unternehmen veränderte Umstände ergeben, insbesondere dann, wenn Personendaten von EU-Bürgern bearbeitet werden

Daten Schutz Gesetz, DSG (Schweiz)

- Das revidierte Bundesgesetz über den Datenschutz (DSG) tritt voraussichtlich in der zweiten Hälfte 2022 in Kraft. Dies ist nötig, da das aktuelle Gesetz aus dem Jahr 1992 stammt.
- Ähnlich zur DSGVO verstärkt das revDSG den Datenschutz für Personendaten im Sinne der informationellen Selbstbestimmung nach Art. 13 BV.
- Die essentiellen Grundsätze des DSG werden nicht verändert.
- Wichtigste Neuerungen im Überblick:
 - o Datenschutz durch Technik und datenschutzfreundliche Voreinstellungen; Bearbeitung der Personendaten auf notwendiges Minimum beschränkt
 - o Erstellung und Führung eines Bearbeitungsverzeichnisses bei Unternehmen über 250 Mitarbeitende
 - o Erstellung einer Datenschutzfolgeabschätzung für Daten mit hohem Risiko
 - o Erhöhte Informationspflichten für die Datenverarbeiter
 - o Meldepflicht beim EDÖB für Datensicherheitsverletzungen
 - o Informationspflicht für automatisierte Einzelfallentscheidungen
 - o Verschärfte Sanktionen für Gesetzesverstösse

Fazit

Das revidierte DSG ist dabei im Sinne eines „swiss finish“ als weniger streng als die DSGVO zu betrachten, wobei eine deutliche Annäherung an die Europäische Gesetzgebung zu beobachten ist.

Bei der Installation von Wasserzählern ist den veränderten gesetzlichen Bestimmungen Rechnung zu tragen. Die Datensicherheit der meisten Geräte kann als ausreichend eingestuft werden, wobei immer eine Einzelfallbetrachtung notwendig ist.