

**Datei:** T:\Wasser\12\_Jahresabschluss\JVA 2023\Wasserbericht  
2023.doc

**Version:**  
**Stand:**  
**Ersetzt Stand:**  
**Seite:**

1/14

## Technischer Bericht des Wasserwerkes für das Jahr 2023



Abwasser - Wasser - Wärme - Bäder - Parken

### Trinkwasserversorgung



1. Verbrauchsabrechnung 2023
2. Personaleinsatz und Rohrnetzbestand
3. Elektronische Wasserzähler mit Funkmodul
4. Messdatenfernübertragung
5. Rechenetzmodell Trinkwasserversorgungsnetz
6. Aktueller Bearbeitungsstand: Geographisches Informationssystem
7. Löschwassermengenermittlung und Hydranteninspektion

## 1. Verbrauchsabrechnung 2023

### Bezug, Abgabe & Wasserverlust

Im Jahr 2023 versorgten die Stadtwerke Gummersbach 53.659 der insgesamt 53.746 Einwohner des Stadtgebiets Gummersbach mit Trinkwasser. Derzeit sind somit 99,8% der Einwohner im Stadtgebiet an die öffentliche Trinkwasserversorgung angeschlossen.

Vom Aggerverband und über die AggerEnergie bezogen die Stadtwerke insgesamt 2.683.377 m<sup>3</sup> Trinkwasser.

Hiervon wurden an die Bevölkerung einschl. Kleinbetriebe sowie für öffentliche und industrielle Zwecke, 2.189.405 m<sup>3</sup> abgegeben. Weitere 134.472 m<sup>3</sup> wurden an die Stadt Bergneustadt, und die Gemeinden Marienheide und Lindlar für die Versorgung von Teilgebieten verkauft.

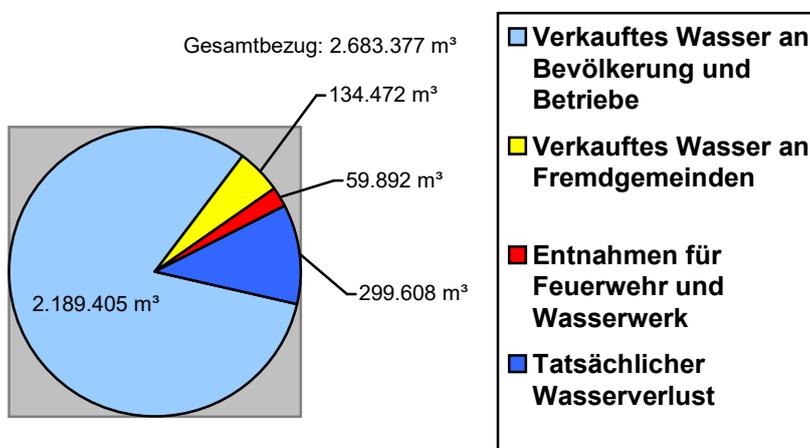
Die gesamt verkaufte Wassermenge beträgt demnach 2.323.877 m<sup>3</sup>.

In Differenz zu Einkauf und Verkauf stehen somit 359.500 m<sup>3</sup>, entsprechend 13,40% als „scheinbare Wasserverlustmenge“.

In dem scheinbaren Wasserverlust enthalten sind:

17.175 m<sup>3</sup> Entnahmen für Löschwassermengenmessungen, Löschwasserübungen und Brandeinsätze der Feuerwehr,  
41.908 m<sup>3</sup> für betriebsbedingte Spülungen zum Erhalt der Trinkwasserqualität,  
534 m<sup>3</sup> für Spülungen zur Inbetriebnahme von Rohrleitungen nach Baumaßnahmen und Reinigung der Hochbehälter und  
275 m<sup>3</sup> für Hydrantenliterungen im Zuge der Hydraulischennetzberechnung und Hydrantenliterungen für Anfragen des Löschwasserbedarfs.

Nach Abzug der Wasserentnahmen, bleibt eine tatsächliche Verlustmenge von 299.608 m<sup>3</sup> die durch Leckagen verloren gingen.



## 2. Personaleinsatz und Rohrnetzbestand

### Personaleinsatz

Um die Trinkwasserversorgung dauerhaft aufrecht zu halten, arbeiteten im Jahr 2023 insgesamt 13 Mitarbeiter in der technischen Abteilung für die Trinkwasserversorgung. Diese teilen sich auf in 7 Mitarbeiter die im Büro tätig sind und 6 Mitarbeiter die im Außendienst tätig sind. Wobei ein Mitarbeiter für die Zählerwechselung eingesetzt wird.

### Einsatz der Monteure innerhalb der Regelarbeitszeit

Im Berichtsjahr wurden von den Monteuren im Außendienst insgesamt ca. 7.613 Std. für die Arbeiten am Rohrleitungsnetz geleistet.

Die Stunden gliedern sich in nachfolgende Hauptbereiche auf:

- Neubaumaßnahmen mit ca. 1.319 Std.
- Neubau und Erneuerung von Hausanschlussleitungen mit ca. 446 Std.
- Rohrbruchsuche und Reparatur von Haupt- und Hausanschlussleitungen mit ca. 2.714 Std.
- Zählerwechsel und Zählertechnik mit ca. 865 Std.
- Wartungsarbeiten (z.B. Schieber und Hydranten) bzw. allgemeine Arbeiten (z.B. Spülen von Trinkwasserleitungen) ca. 2.269 Std.

### Einsatz der Monteure außerhalb der Regelarbeitszeit

Außerhalb der Regelarbeitszeit waren im Berichtszeitraum insgesamt 56 Einsätze mit insgesamt 137,5 Stunden im Rahmen der Rufbereitschaft erforderlich.

Sie setzen sich zusammen aus:

- 34 Einsätzen für einen Mann und
- 11 Einsätze eines 2-Mann-Teams (= 22 Einsätze) für die Suche und Beseitigung von Rohrbrüchen

sowie Einsätzen für Spülungen nach Reparaturen von Armaturen und Rohrleitungen und Inbetriebnahmen von Pumpwerken nach ausgelöstem Alarm bei Stromausfall oder anderweitigen Betriebsstörungen.

## Ortung und Beseitigung von Rohrbrüchen

Innerhalb und außerhalb der Regelarbeitszeit wurden durch die Monteure insgesamt über den gesamten Berichtszeitraum 41 Rohrbrüche, die durch Witterungs- und Fremdeinflüsse sowie durch Materialermüdung entstanden, gefunden und beseitigt. Sie gliedern sich auf in:

25 Brüche an Trinkwasserhauptleitungen

16 Brüche an Trinkwasserhausanschlüssen

Rohrbruch an einer Trinkwasserhauptleitung



Reparatur einer Trinkwasserhauptleitung



Außer der akuten Rohrbruchbeseitigung im Rahmen des Instandhaltungsprogramms wurden weitere 22 Tagesbaustellen abgewickelt. Diese beinhalten beispielsweise Reparaturen an Schiebern und Hydranten sowie Auswechslung von Schieber- und Hydrantenkappen. Erneuerung von Hausanschlüssen im öffentlichen Bereich und Abtrennungen bzw. Leitungsänderungen.

Sämtliche Reparaturen erfolgten zu 100% durch eigenes Personal.

**Datei:** T:\Wasser\12\_Jahresabschluss\JVA 2023\Wasserbericht  
2023.doc**Version:****Stand:****Ersetzt Stand:****Seite:****5/14**

## Rohrnetzbestand

Im Jahr 2023 wurden im Rahmen von Leitungsneubauten, Erneuerungen und Unterhaltungen, 3 Baumaßnahmen begonnen bzw. durchgeführt. Abgeschlossen wurden im Jahr 2023, 11 Maßnahmen. Hierbei wurden 3.380 m neue Hauptrohrleitung verlegt und 2.740 m alte Rohrleitung außer Betrieb genommen. Das Versorgungsnetz wurde somit durch Baumaßnahmen von 315,568 km um 640 m auf 316,208 km erweitert. Die Rohrleitungsverlegung erfolgte zu 95% durch Eigenpersonal. Für die restlichen 5% wurden zur Unterstützung Rohrleitungsbaufirmen eingesetzt.

Im Zusammenhang mit diesen Baumaßnahmen wurden 172 Hausanschlüsse umgebunden bzw. erneuert. Diese Arbeiten wurden zu 100% durch eigenes Personal durchgeführt.

Im Jahr 2023 wurden 70 Neuanschlüsse beantragt. Dies sind 4 Anträge weniger als im Jahr 2022.

Insgesamt wurden im Berichtszeitraum 45 Haushalte, davon 22 auf Grund von Beantragungen aus Vorjahren, neu angeschlossen. Alle Hausneuanschlüsse und dies sind 22 Hausanschlüsse weniger als im Vorjahr, wurden ebenfalls durch eigenes Personal hergestellt.

Neben den Arbeiten am Rohrnetz sind Unterhaltungs- und Betreuungsarbeiten für unsere 5 Hochbehälter (Bernberg, Niederseßmar, Piene, Unnenberg & Lobscheid) sowie unseren 3 Pumpstationen (Wörde, Unnenberg & Lobscheid) angefallen.

**Datei:** T:\Wasser\12\_Jahresabschluss\JVA 2023\Wasserbericht 2023.doc

**Version:**  
**Stand:**  
**Ersetzt Stand:**  
**Seite:**

**6/14**

### 3. Elektronische Wasserzähler mit Funkmodul

Die Stadtwerke Gummersbach betreiben zurzeit ca. 13.995 Wasserzähler in den Größen Q<sub>3\_4</sub>, Q<sub>3\_10</sub> und Q<sub>3\_16</sub>, zuzüglich sind im Stadtgebiet ca. 175 Kombinationswasserzähler bzw. Großwasserzähler verbaut.

Im Jahr 2019 wurde mit der Umrüstung von den Flügelradzählern auf elektronische Wasserzähler mit Funkmodul (iPERL) begonnen.

Der iPERL



Im Jahr 2023 wurden 692 elektronische Wasserzähler mit Funkmodul eingebaut. Somit sind zum 31.12.2023 insgesamt 13.862 elektronische Wasserzähler mit Funkmodul bei den Kunden der Stadtwerke verbaut.

Der Zählerwechsel wurde im Wechseljahr 2023 mit eigenem Personal durchgeführt.

Für die Jahresverbrauchsabrechnung 2023 wurden stichtagsbezogen alle sich in Betrieb befindlichen 13.862 iPERL's erfolgreich ausgelesen. Wie bereits im Vorjahr, reichten für die deutlich gesteigerte Anzahl an auszulesenden iPERL's zwei Mitarbeiter aus, die an einem Arbeitstag ca. 98% aller elektronischen Wasserzähler stichtagsgenau zum 31.12.2023 ausgelesen haben. Die restlichen 2%, die zum Stichtag nicht erfasst wurden, konnten in der 1. KW, ebenfalls rückwirkend auf den Stichtag ausgelesen werden.

121 Flügelradzähler sind zum Jahresende 2023 nicht gewechselt worden, deren Wechsel für 2024 eingeplant ist. Die Eigentümer der betroffenen Objekte sind mehrfach auf die Wechselnotwendigkeit hingewiesen worden. 50 Flügelradzähler können aufgrund von Mängeln in der Hausinstallation aktuell nicht gewechselt werden. Die Eigentümer wurden auch hier schriftlich benachrichtigt um die Mängel zu beheben.

**Datei:** T:\Wasser\12\_Jahresabschluss\JVA 2023\Wasserbericht  
2023.doc**Version:**  
**Stand:**  
**Ersetzt Stand:**  
**Seite:****7/14**

### 3.1 Elektronische Gartenwasserzähler mit Funkmodul

Seit Mai 2023 bieten die Stadtwerke Gummersbach elektronische Gartenwasserzähler an.

Es wird der Electo SJ der Firma Maddalena eingesetzt. Hierbei handelt es sich um einen Flügelradzähler im Messinggehäuse der eine Kunststoffmesskapsel mit integriertem Funkmodul besitzt. Diese können von Eigentümern erworben werden und werden auf eigene Rechnung des Eigentümers eingebaut.

Gartenwasserzähler der Fa. Maddalena



Die Stadtwerke Gummersbach müssen den Eigentümern die Möglichkeit geben Versickerungsmengen für die Gartenbewässerung gegenüber den Schmutzwassergebühren in Abzug bringen zu können. Hierdurch entsteht ein sehr hoher Verwaltungsaufwand durch die Papieranträge für die Anmeldung und die jährlichen Erstattungsanträge.

In den Monaten Oktober bis Januar sind bis zu vier Mitarbeiter mit der Bearbeitung von Erstattungsanträgen beschäftigt. Um den Prozess zu beschleunigen, haben sich die Stadtwerke Gummersbach entschieden einheitliche Wasserzähler mit integriertem Funkmodul einzusetzen. Diese werden über Online-Formulare auf der Homepage bestellt und nach Einbau angemeldet. Dadurch fallen die jährlichen Erstattungsanträge weg. Zudem sind auch diese Zähler für 6 Jahre geeicht und können mittels Stichprobe um weitere 6 Jahre verlängert werden. Durch die gemeinsame Auslesung mit den Hauptzählern am 31.12. kann die Versickerungsmenge automatisch auf der Jahresverbrauchabrechnung in Abzug gebracht werden. Hierfür ist keine gesonderte Software nötig. Es sind keine Papieranträge nötig und auch das manuelle Buchen im Abrechnungssystem entfällt.

Aktuell sind ca. 650 analoge Gartenwasserzähler angemeldet. In 2023 konnten 130 Electo SJ verkauft werden, wovon 50 Zähler für den Wechsel eines bestehenden Gartenwasserzählers genutzt wurden und weitere 55 Zähler waren neue Gartenwasserzähler. Die übrigen 25 Zähler waren zum 31.12.2023 noch nicht eingebaut worden.

**Datei:** T:\Wasser\12\_Jahresabschluss\JVA 2023\Wasserbericht 2023.doc

**Version:**  
**Stand:**  
**Ersetzt Stand:**  
**Seite:**

8/14

#### 4. Messdatenfernübertragung

Mit Fortführung der in Betrieb zunehmenden Datenlogger der Fa. GERO Meßsysteme GmbH aus Braunschweig zur Überwachung des Trinkwassernetzes hat sich in 2023 auf 40 Geräte begrenzt. Aufgrund enormer Lieferengpässe von Modemmodulen für die Datenlogger sowie Gehäusen konnte die Auslieferung der Geräte in 2023 leider nicht verbessert werden. Die Fa. GERO Meßsysteme GmbH hat weitestgehend reagiert und fortlaufend zum Fernüberwachungsprojekt der Stadtwerke-GM einen Datenlogger entwickelt, der zukünftig eingesetzt wird.

Der Datenlogger 2. Generation



Station: Messschacht Pollmann



Die 25 ausgelieferten Datenlogger aus 2023 zur Überwachung der Wasserverluste wurden eingebaut und erfolgreich in Betrieb genommen. Weitere 18 Datenlogger wurden Ende 2023 bestellt, die dann fortlaufend in 2024 in Betrieb genommen werden. Es ist geplant bis Mitte 2024, 58 Datenlogger zur Überwachung des Trinkwassernetzes verbaut zu haben.

Mit dem Überwachungssystem konnten weitere Rohrbrüche/ Leckagen erfolgreich lokalisiert werden. Um die Suche zu verfeinern sind zusätzlich Drucksensoren an das Trinkwassernetz in den Messschächten montiert worden.

Bild: Drucksensor



Datei: T:\Wasser\12\_Jahresabschluss\JVA 2023\Wasserbericht 2023.doc

Version:  
Stand:  
Ersetzt Stand:  
Seite:

9/14

Beispiel in Windhagen: Grafik mit Druck-, Durchfluss-, Zählerstandsensoren



Befinden sich in einem Messschacht zwei Messstellen, kann man die Auflistung und Grafik bereits durch einen Datenlogger erfolgreich darstellen.

Beispiel Logger Messstellenzusammenführung: Messschacht S2000-04 Würden 1 mit dem Logger GE0

Stadtwerke Gummersbach					
Filter	Filter	Filter	Aktualisieren	Filter	
Lfd. Nr.	Bauwerk Nr.	Logger Nr.	Bericht	Grafik	Beschreibung
22	S2400-04 Würden 1	GE0			Berghausen Ort
22.04.2024	127,9	1,2	116.062,5	5,74	
13:30:25	m³	m³	m³	m³/h	
Letzte Verbindung	Tagesmenge	Nachtverbrauch	Zählerstand	Durchfluss	
					Min: 0,69 Max: 12,99
		2 - 4 Uhr			
22	S2400-04 Würden 1	GE0			Würden, Hagen
22.04.2024	101,6	2,4	104.005,7	3,74	
13:30:25	m³	m³	m³	m³/h	
Letzte Verbindung	Tagesmenge	Nachtverbrauch	Zählerstand	Durchfluss	
					Min: 1,9 Max: 7,78
		2 - 4 Uhr			

**Datei:** T:\Wasser\12\_Jahresabschluss\JVA 2023\Wasserbericht 2023.doc

**Version:**  
**Stand:**  
**Ersetzt Stand:**  
**Seite:**

**10/14**

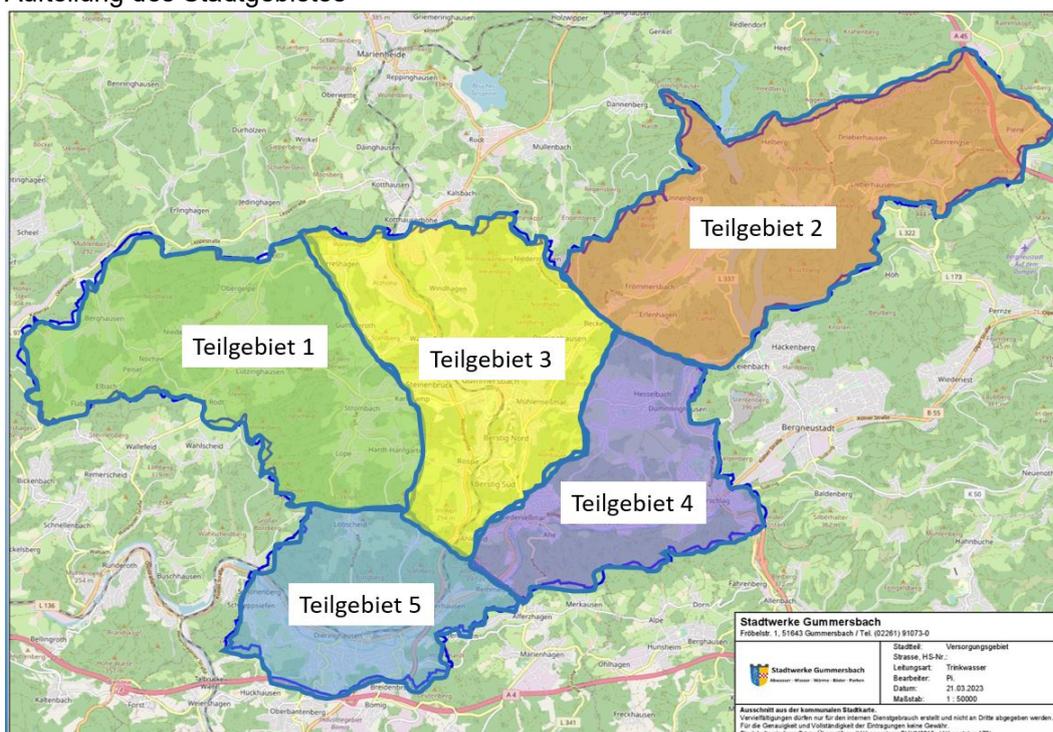
## 5. Rechennetzmodell Trinkwasserversorgungsnetz

Um zukünftig die Überwachung und betriebliche Abläufe zu unterstützen, Planungen zu optimieren, konzeptionelle Herangehensweisen zu vereinfachen und den Grundstein für ein Löschwasserkataster zu schaffen, ist es notwendig ein kalibriertes Rechennetzmodell über unser Trinkwasserversorgungsnetz zu erstellen.

Da die wichtigste Grundlage zur Erstellung eines Rechennetzmodells der Datenbestand aus dem Geographischen Informationssystem ist, und sich dieser nicht in allen Netzbereichen auf dem aktuellsten Stand befindet, wurde das Stadtgebiet Gummersbach in 5 Teilgebiet aufgeteilt.

Diese Gebiete sollen in Bezug auf eine Netzberechnung nacheinander abgearbeitet werden. Da im Berichtsjahr das Teilgebiet 2 (ca. 37 km) weitestgehend vollständig digitalisiert wurde, wurde damit begonnen. Die Teilgebiete 3 und 4 sind für das Jahr 2024 vorgesehen.

### Aufteilung des Stadtgebietes



**Datei:** T:\Wasser\12\_Jahresabschluss\JVA 2023\Wasserbericht  
2023.doc**Version:**  
**Stand:**  
**Ersetzt Stand:**  
**Seite:****11/14**

### Vergleichsmessung und -rechnung

Um die hydraulischen Verhältnisse im Netzmodell möglichst genau wiederzugeben, ist die Durchführung von Vergleichsmessungen und Vergleichsrechnungen erforderlich. Ziel ist es, die hierbei gemessenen bzw. errechneten Ergebnisse abzugleichen.

#### Datenlogger am Hydrant



Anhand eines zuvor erarbeiteten Messstellenplans richtete man zuerst die temporären Druckmessstellen (mit Datenloggern) an den entsprechenden Stellen (Hydranten, Schächte) im Rohrleitungsnetz ein, die dann sofort mit der Aufnahme von Messdaten begannen (s. Abb.).

Im Zeitraum der Messung wurden insgesamt ca. 68 Messstellen eingerichtet.

Zur Erzeugung eines höheren Druckgefälles und damit zur Verbesserung der Netzdruckauswertung hat man Sonderentnahmen vorgenommen. Die Wassermengen sind über ein Durchflussmessgerät (s. Abb.) realisiert und aufgezeichnet worden.

Während der Sonderentnahmen sind die Netzdrücke an den entsprechenden kritischen Stellen im Netz kontrolliert worden. Somit wurde eine Beeinträchtigung der Trinkwasserversorgung minimiert.

Teilweise wurden im Zuge der Vergleichsmessungen Schieber geschlossen, um einzelne Bereiche bzw. Leitungsabschnitte auszumessen.

**Datei:** T:\Wasser\12\_Jahresabschluss\JVA 2023\Wasserbericht 2023.doc

**Version:**  
**Stand:**  
**Ersetzt Stand:**  
**Seite:**

12/14

## Durchflussmessgerät im Einsatz



## Vergleichsrechnung

Als Grundlage für die Vergleichsrechnungen wurden zuerst die während der Messungen erfassten Verbräuche über den erzeugten Lastschlüssel im Rohrnetzmodell umgesetzt. Als Weiteres mussten zur Durchführung des ersten Rechenganges die betrieblichen Rauheiten  $k_2$  (verschiedene Materialien) angenommen werden. Die betriebliche Rauheit umfasst alle widerstandsbildenden Anteile einer Leitung bzw. eines Netzes (Wandrauheit, Ablagerungen, Wirkung von Leitungseinbauten, Differenzen zwischen angenommenem und tatsächlichem Durchmesser). Während der weiteren Rechengänge wurde der  $k_2$ -Wert bis zur ausreichenden Abgleichung der meisten gemessenen und berechneten Drücke stetig verändert.

## Bisherige Ergebnisse

Im Zuge der Projektbearbeitung wurde ein vollumfängliches und kalibriertes Rechenetzmodell vom „Teilgebiet 2“ des Netzes der Stadt Gummersbach erstellt. Die Vergleichsmessungen und -rechnungen haben ergeben, dass es teils ältere Gussabschnitte im Netz gibt, welche eine recht hohe Rauheit aufweisen. Mithilfe des Modelles können nun Aufgabenstellungen im Bereich der Trink- und Löschwasserversorgung berechnet werden. Durch entsprechende Leitungserneuerungen könnte bspw. Stagnationen oder die Löschwasserkapazitäten aus dem TW-Netz optimiert werden.

**Datei:** T:\Wasser\12\_Jahresabschluss\JVA 2023\Wasserbericht  
2023.doc**Version:**  
**Stand:**  
**Ersetzt Stand:**  
**Seite:****13/14**

## 6. Aktueller Bearbeitungsstand: Geographisches Informationssystem

Im Jahr 2023 wurden ca. 26,672 km Versorgungsnetz im Zuge von Neubaumaßnahmen und 22,281 km Hausanschlussleitungen aufgenommen. Zusätzlich wurden ca. 14,617 km Altbestand in die Datenbank aufgenommen. Die Längen wurden bei neu verlegten Leitungen am offenen Graben, die Hausanschlüsse sowie der Altbestand anhand von Kappen oberirdisch vermessen. Die Überwachung der gelieferten Daten auf Einhaltung der für das Wasserwerk festgelegten Richtlinien und Parameter sowie die nachfolgende Überführung in die Datenbank erfolgt durch eigenes Personal.

Für den Außeneinsatz haben die Kollegen der Trinkwasserabteilung Tablets erhalten, um die Effizienz und die Qualität ihrer Arbeit zu verbessern. So haben Wassermeister und Monteure direkten Zugang zu allen relevanten Informationen über die Wasserversorgungsnetze, wie z.B. Leitungsverläufe, Materialdaten, Installationsjahre und mehr. Änderungen im Leitungssystem können in Echtzeit aktualisiert und sofort zur Verfügung gestellt werden. Die Möglichkeit, vor Ort direkt auf Pläne zuzugreifen und Daten einzusehen, spart Zeit. Dies ist besonders nützlich bei Bereitschaftseinsätzen am Wochenende und an Feiertagen. Ebenso kann die Dokumentation von durchgeführten Arbeiten oder festgestellten Problemen, inkl. Fotos von Baustellen oder Schäden, sowie Notizen und andere wichtigen Dokumente, direkt am Einsatzort erfasst und in das System eingespielt werden. Dies verbessert die Genauigkeit der Berichte und erleichtert die Nachverfolgung und Überprüfung. Die Datenübertragung erfolgt über eine sichere VPN-Verbindung. Insgesamt ermöglicht der Einsatz von Tablets im Außendienst eine schnellere, sicherere und effizientere Arbeitsweise und verbessert die Arbeitsbedingungen der Mitarbeiter.

**Datei:** T:\Wasser\12\_Jahresabschluss\JVA 2023\Wasserbericht  
2023.doc**Version:****Stand:****Ersetzt Stand:****Seite:****14/14**

## 7. Löschwassermengenermittlung und Hydranteninspektion

Zur Bestätigung und Vervollständigung der in den Vorjahren durchgeführten Messungen, wurden durch eigenes Personal in 2023 nur einige weitere Messungen zur Ermittlung der Löschwassermengen, vor allem im Hinblick auf Genehmigungsverfahren für Bauanträge, vorgenommen.

Die durch die Feuerwehren auszuführende Überprüfung der 3056 Hydranten konnte im Jahr 2023 gemäß Abstimmung mit der Stadt und der für alle Einheiten gleich gestalteten Bearbeitungsgrundlage durchgeführt werden. Auf dieser Grundlage wurde in Abstimmung mit dem zuständigen Fachbereich 3 ein Dienstleistungsunternehmen mit der Abarbeitung der gemeldeten Beschilderungsmängel beauftragt. Im Berichtszeitraum wurden 148 Hydrantenschilder erneuert oder überarbeitet und gereinigt, 156 Hydrantendeckel geöffnet und freigelegt und 149 Hydranten gesäubert. Diese Arbeiten wurden von eigenem Personal betreut und von einem Dienstleistungsunternehmen abgearbeitet.

Um den Ablauf der Hydrantenwartung mit den einzelnen Aufgaben und ihre Reihenfolge in Übereinstimmung mit den zeitlichen Fristen zu gewährleisten, wurde zur besseren Abstimmung zwischen den verschiedenen Fachbereichen eine Prozessanweisung erstellt.

Abbildung eines Hydranten:

