

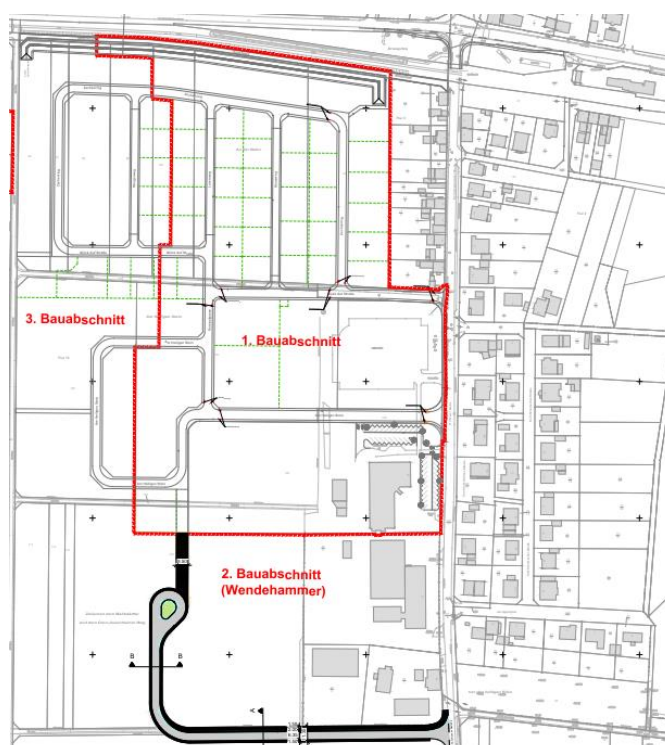


Hessische Landgesellschaft mbH  
Staatliche Treuhandstelle für ländliche Bodenordnung



## Siedlungserweiterung Weckesheim "Am heiligen Stein"

### Vorplanung Wasserversorgung



**Erläuterungsbericht Entwurfsplanung Wasserversorgung**

**Inhaltsverzeichnis**

<b>1.</b>	<b>Planungssituation</b>	<b>2</b>
1.1	Versorgungsgebiet	2
1.2	Trinkwasserverbrauch in Weckesheim	3
1.3	Verfügbare Wassermenge	5
<b>2.</b>	<b>Planungsgrundsätze</b>	<b>7</b>
2.1	Trinkwasserbedarf	7
2.1.1	I - Allgemeines Wohngebiet	7
2.1.2	II – Gewerbegebiet	10
2.1.3	III - Mischgebiet/Sondergebiet	11
2.2	Löschwasserbedarf	13
2.3	Wasserverluste	14
<b>3.</b>	<b>Hydraulische Berechnung des Trinkwassernetzes</b>	<b>14</b>
3.1	Einleitung	14
3.1.1	Betriebszustand 1 - Spitzenentnahme	15
3.1.2	Betriebszustand 2 - Löschwasserentnahme	15
3.1.3	Software und Netzaufbau	15
3.1.4	Berechnungsverfahren	16
3.2	Rohrnetzberechnung	17
3.2.1	Eingabe	17
3.2.2	Ergebnis	19
3.2.2.1	Druckverluste für den Betriebszustand 2 (Löschwasserentnahme)	19
3.2.2.2	Rohrleitungsdimensionierung	20
<b>4.</b>	<b>Schlussfolgerung</b>	<b>20</b>

---

Erläuterungsbericht Wasserversorgung

**1. Planungssituation**

**1.1 Versorgungsgebiet**

Das Versorgungsgebiet „Am heiligen Stein“, im Stadtteil Weckesheim der Stadt Reichelsheim im Wetteraukreis, sieht im Bebauungsplan<sup>1</sup> eine dreigeteilte flächenbezogene Nutzung des Erschließungsgebietes vor.

- *I – Allgemeines Wohngebiet:* nördliches Erschließungsgebiet mit einer Siedlungsfläche von ca. 4,6 ha.
- *II – Gewerbegebiet:* südliches Erschließungsgebiet mit einer Siedlungsfläche von ca. 3 ha.
- *III - Mischgebiet/Sondergebiet:* mittleres Erschließungsgebiet mit einer Siedlungsfläche von ca. 4,3 ha.

Der erste Bauabschnitt wurde bereits realisiert. Die Grundlagen für den 2. und 3. Bauabschnitt haben sich, im Vergleich zum Gesamtkonzept, nicht verändert. Im nachfolgenden Lageplanausschnitt kann die Aufteilung der drei Bauabschnitte entnommen werden.

---

<sup>1</sup> Stadt Reichelsheim, Bebauungsplan „Am heiligen Stein“, Vorentwurf 04/2016, Planungsbüro Holger Fischer

Erläuterungsbericht Wasserversorgung



Abbildung 1 Bauabschnitte

1.2 Trinkwasserverbrauch in Weckesheim

Der Stadtteil Weckesheim wird von einer Hauptleitung, die aus Richtung Reichelsheim kommt, versorgt. Am Einspeisepunkt befindet sich ein Datenlogger, der tägliche Trinkwasserverbräuche von Weckesheim erfasst.

Für den Zeitraum vom 10.01. bis zum 31.12.2015 stehen die Trinkwasserverbräuche für 36 Messereignisse zur Verfügung. D.h. an etwa jedem 10. Tag wurde der stündliche Wasserverbrauch in Weckesheim protokolliert (siehe Anl. 1).

Aus diesen Messungen können Rückschlüsse auf Trinkwasserverbrauch und das Wasserverbrauchsverhalten in Abhängigkeit der Tageszeit geschlossen werden.

---

**Erläuterungsbericht Wasserversorgung**

- **Trinkwassermenge:** die durchschnittlich täglich verbrauchte Trinkwassermenge beträgt 125,55 m<sup>3</sup>. Bei einer Einwohnerzahl von 1.093<sup>2</sup>, errechnet sich der durchschnittliche tägliche Wasserverbrauch auf ca. 115 Liter pro Einwohner. – Dies entspricht in etwa dem empirischen Durchschnittswert für Deutschland von 120 Liter pro Einwohner und Tag.
- **Wasserverbrauchsverhalten:** das Wasserverbrauchsverhalten in Abhängigkeit der Tageszeiten hängt zum einen sehr stark von der Jahreszeit aber auch von der „Art“ des Tages ab. An einem Werktag ist der zeitliche Wasserverbrauch ein anderer als an einem Sonn- oder Feiertag. Generell schwankt der stündliche Wasserverbrauch umso mehr, je kleiner das Wasserversorgungsgebiet, je größer der Wasserverbrauch per Haushalte und je höher die Temperaturen über 19°C liegen.  
Abgeleitet von dem durchschnittlichen Wasserverbrauchsverhalten, liegt in Weckesheim der größte Wasserverbrauch zwischen 9 und 10 Uhr, gefolgt von dem zwischen 18 und 19 Uhr.  
Die Wasserverbrauchsganglinie von Weckesheim ist charakteristisch für das stündliche Wasserverbrauchsverhalten für deutsche Mittelstädte<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> <https://de.wikipedia.org/wiki/Weckesheim> (10.05.2016)

<sup>3</sup> Mutschmann/Stimmelmayer: Taschenbuch der Wasserversorgung, 15. Auflage, Vieweg + Teubner, 2011

Erläuterungsbericht Wasserversorgung

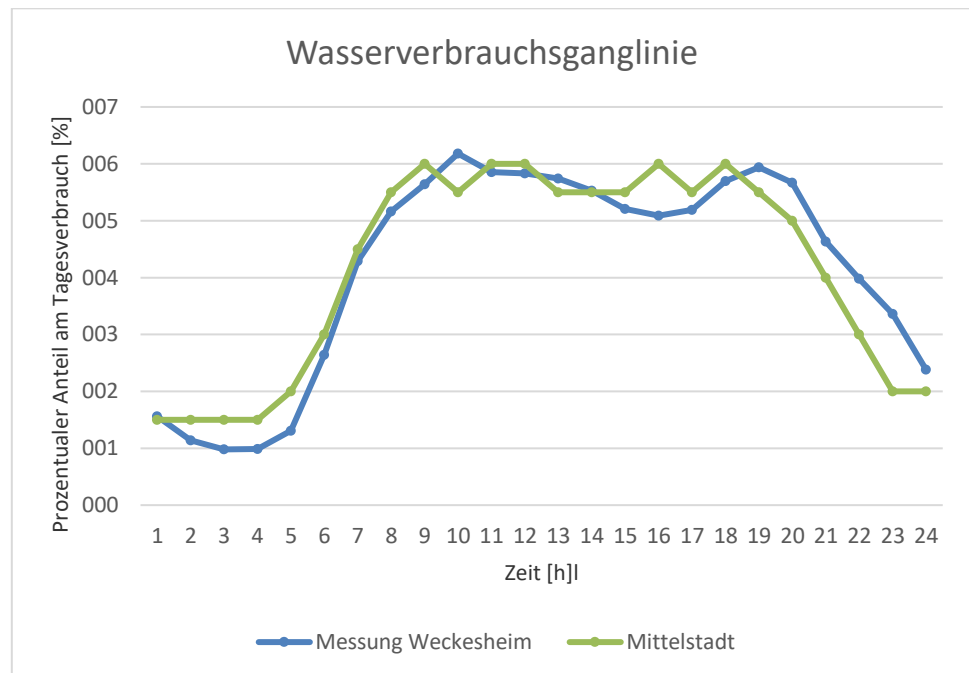


Abb. 1 Wasserverbrauchsganglinie Weckesheim vs. Mittelstadt

1.3 **Verfügbare Wassermenge**

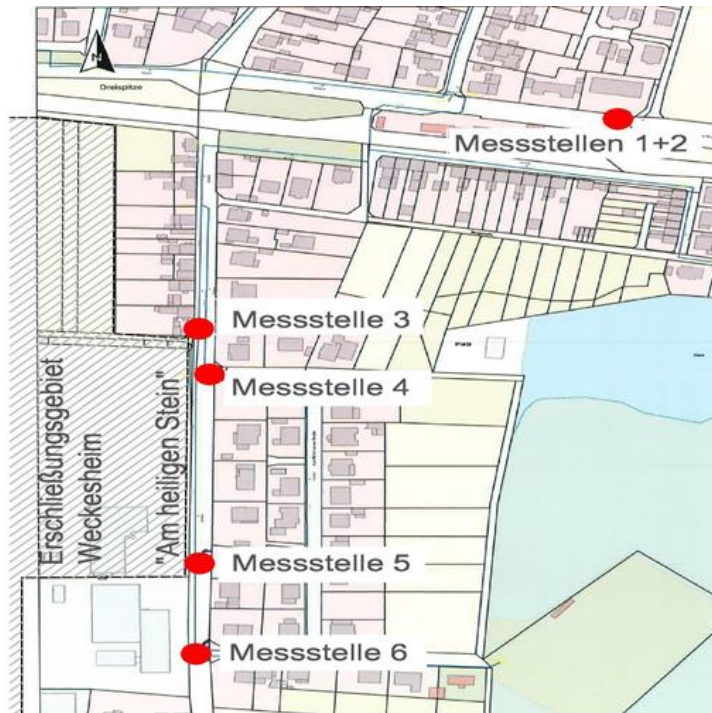
Der erste Bauabschnitt des Erschließungsgebiets „Am heiligen Stein“ in Weckesheim wurde an die bestehende Wasserversorgungsinfrastruktur von Weckesheim angeschlossen. Um bei maximaler Wasserabnahme im Erschließungsgebiet einen ausreichenden Versorgungsdruck zu gewährleisten, wurden im Vorfeld der Erschließung Untersuchungen durchgeführt.

Am 10.02.2016, wurde eine Messkampagne zur Ermittlung des maximalen Wasserentnahme, unter Berücksichtigung des minimalen Wasserversorgungsdrucks von 1,5 bar, durchgeführt.

Hierbei wurden 6 Messstellen im bestehenden Wasserversorgungsnetzes von Weckesheim definiert.

Erläuterungsbericht Wasserversorgung

**Abb. 2 Messstellen zur Ermittlung der Verfügbaren Wassermenge**



An jeder Messstelle wurde für 10 Minuten eine flexible Wassermenge entnommen, so dass der Mindestdruck von 1,5 bar aufrechterhalten werden konnte. Insgesamt wurden die Messergebnisse alle 10 Sekunden erfasst (siehe Anl. 2). In folgender Tabelle sind die wesentlichen Messergebnisse zusammengefasst.

**Tab. 1 Verfügbare Wassermenge und Ruhedruck als Resultat der Messkampagne**

Messpunkt	Verfügbare Wassermenge [m <sup>3</sup> /h]	Ruhedruck [bar]	Messzeitraum
1*	129*	6,2*	14 <sup>35</sup> - 14 <sup>45</sup>
2	98	3,7	14 <sup>18</sup> - 14 <sup>27</sup>
3	77	3,3	15 <sup>02</sup> - 15 <sup>12</sup>
4	81	3,5	15 <sup>19</sup> - 15 <sup>29</sup>
5	92	3,4	15 <sup>36</sup> - 15 <sup>45</sup>
6	83	3,2	15 <sup>54</sup> - 16 <sup>03</sup>

\* deaktiviertes Druckminderventil, das aus technischen Gründen notwendig ist.

## Erläuterungsbericht Wasserversorgung

Die Terminologie „Ruhedruck“ bezeichnet den Druck, der nicht durch die zusätzliche Entnahme beeinflusst wurde. Somit ist er als Versorgungsdruck an der entsprechenden Stelle anzusehen.

## 2. Planungsgrundsätze

### 2.1 Trinkwasserbedarf

#### 2.1.1 I - Allgemeines Wohngebiet

##### - Grundlagen / Vorgehensweise:

Ausschlaggebend für die Dimensionierung der Wasserversorgung ist der zukünftige Wasserbedarf, der sich aus dem aktuellen Bedarf ableitet. Die nachfolgende Berechnung wurde im Rahmen der Vorplanung für das Gesamtgebiet erstellt und hat für den Bau der zwei weiteren Bauabschnitte bestand.

Für die Bemessung der Rohrleitungen, also Zubringer- Haupt- und Versorgungsleitungen, muss der *Spitzendurchfluss* während einer Stunde zugrunde gelegt werden<sup>4</sup>.

Der Spitzendurchfluss, also der stündliche Spitzenbedarf an einem Spitzenverbrauchstag, ermittelt sich wie folgt:

$$\max Q_h = f_d * f_h * Q_h$$

max  $Q_h$ : maximaler stündlicher Bedarf  
(m<sup>3</sup>/h)

$f_d$ : Tagesspitzenfaktor

$f_h$ : Stundenspitzenfaktor

$Q_h$ : durchschnittlicher stündlicher Bedarf  
(m<sup>3</sup>/h)

<sup>4</sup> DVGW-Arbeitsblatt W 400-1: Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRVV), Teil 1: Planung, Oktober 2004



**Erläuterungsbericht Wasserversorgung**

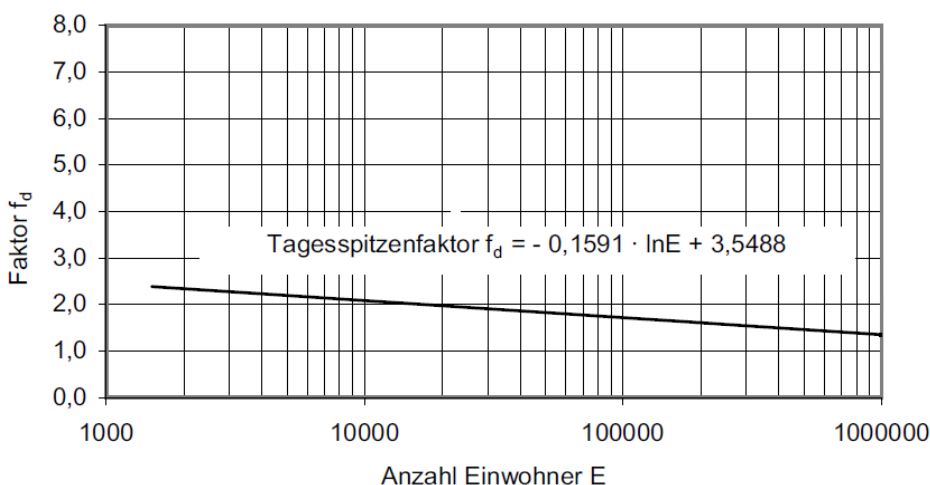
D.h. die Rohrleitungen sind auf eine kurzzeitige Spitzenbelastung, auf die Stunde des höchsten Verbrauchs am Tag des höchsten Verbrauchs, auszulegen. Somit soll die Wasserversorgung mit einem ausreichenden Versorgungsdruck für diesen Fall sichergestellt werden.

**- Ermittlung des Tagesspitzenfaktors  $f_d$**

Der Tagesspitzenfaktor  $f_d$  kennzeichnet das Verhältnis der maximalen Tagesabgabe zur jahresdurchschnittlichen mittleren Tagesabgabe. In Abhängigkeit der Einwohnerzahl ermittelt er sich gemäß folgender Gleichung<sup>5</sup>:

$$f_d = -0,1591 \cdot \ln E + 3,5488$$

Diese Korrelation zwischen der Anzahl der Einwohner und des Tagesspitzenfaktors spiegelt untenstehende Darstellung wider.



**Abb. 3 Tagesspitzenfaktor  $f_d$**

Die Wassermengenverbrauchsmessung, die im Jahr 2015 für Weckesheim durchgeführt wurde, ergab einen Tagesspitzenfaktor von etwa 1,5. Mit einem Messzeitraum von einem Jahr und einem Messintervall von 10 Tagen, liegt hier jedoch kein repräsentatives Ergebnis vor, auf dem die Planung der Wasserversorgung basieren kann. Daher wird für die weitere Planung auf o.g. Berechnungsformel zurückgegriffen.

<sup>5</sup> Mutschmann/Stimmelmayer: Taschenbuch der Wasserversorgung, 15. Auflage, Vieweg + Teubner, 2011

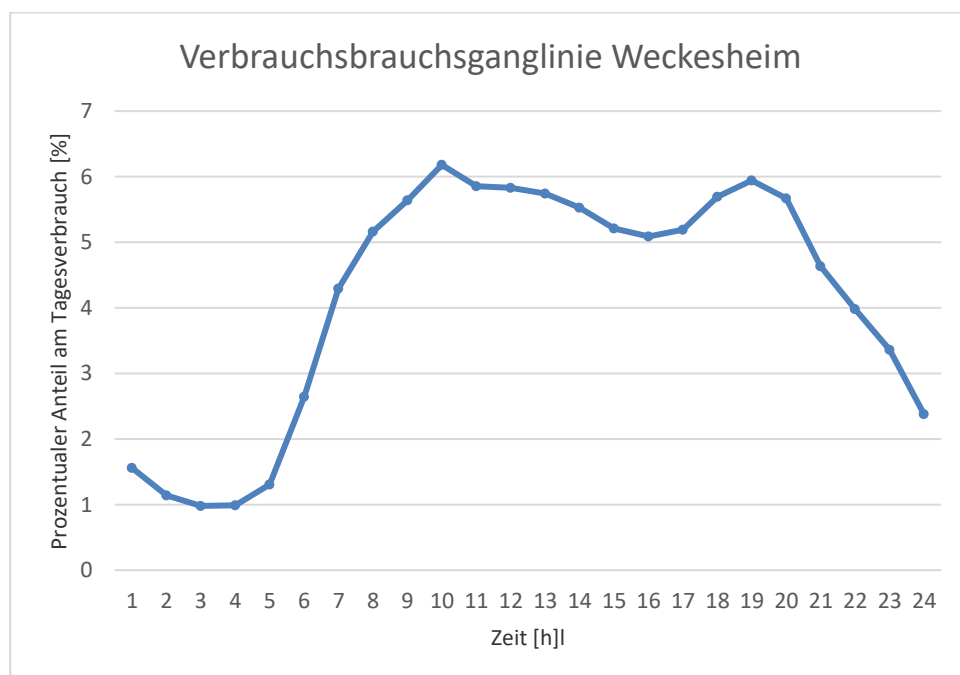
Erläuterungsbericht Wasserversorgung

Für das Erschließungsgebiet „Am heiligen Stein“ Weckesheim, wird ein Spitzenfaktor von 2,1 zugrunde gelegt. Hierbei wird berücksichtigt, dass sich Weckesheim im großräumlichen Zusammenhang mit Reichelsheim befindet.

**- Ermittlung des Stundenspitzenfaktors  $f_h$**

Beim Stundenspitzenfaktor ist der maximale stündliche Verbrauch ausschlaggebend, der aus dem Wasserverbrauchsverhalten resultiert.

Basierend auf den Messergebnissen von 2015 (siehe Kapitel 1.2), ist für Weckesheim der durchschnittliche stündliche Wasserverbrauch in folgender Grafik dargestellt. Einfluss von Gewerbe- und Industriensiedlungen sind vernachlässigbar, so dass diese Ganglinie auf das Allgemeine Wohngebiet übertragen werden kann.



**Abb. 4 Wasserverbrauchsganglinie Weckesheim – Allgemeines Wohngebiet**

Hieraus resultiert, dass der größte Wasserverbrauch zwischen 9 und 10 Uhr liegt, und ca. 6 % des gesamten Tageswasserverbrauchs beträgt, was einem Stundenspitzenfaktor von 1,44 entspricht.

**Erläuterungsbericht Wasserversorgung**

**- Ermittlung des durchschnittlichen täglichen / stündlichen Wasserbedarfs  $Q_d / Q_h$**

Gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 400-1<sup>6</sup>, ist ein spezifisch täglicher Wasserbedarf, d.h. der über ein Jahr gemittelte Bedarf der Bevölkerung, von 120 Litern langfristig zu erwarten. Daher wird dieser Wert als Eingangsgröße für die vorliegende Planung des Erschließungsgebietes „Am heiligen Stein“ in Weckesheim angesetzt.

Laut des vorhandenen Bebauungsplans, sind im Allgemeinen Wohngebiet 78 Parzellen auf einer Siedlungsfläche von etwa 4,6 ha vorgesehen. Bei einer Wohnbebauung mit Einfamilienhäusern ist im Einzugsgebiet von Großstädten (hier: Frankfurt a.M., Gießen) mit einer Einwohnerdichte von 3,5 Personen pro Haus zu rechnen.

Daraus resultiert eine künftige Bevölkerung von 273 Einwohner für das Allgemeine Wohngebiet „Am heiligen Stein“, die durchschnittlich insgesamt knapp 33 m<sup>3</sup> Wasser pro Tag für Trinkwasserzwecke benötigen.

Dies entspricht in einem durchschnittlichen stündlichen Wasserbedarf ( $Q_h$ ) von etwa 1.4 m<sup>3</sup>.

**2.1.2 II – Gewerbegebiet**

Für das ca. 3 ha große Gewerbegebiet, im südlichen Teil des Erschließungsgebietes „Am heiligen Stein“ ist die künftige Art der gewerblichen Nutzung momentan noch nicht näher bestimmt.

Das DVGW-Arbeitsblatt W 410<sup>7</sup> sieht für solche Fälle Richtwerte vor (s.u.), die für die Planung von Gewerbegebieten angesetzt werden können.

<p>Täglicher Wasserbedarf von gemischten Gewerbegebieten in m<sup>3</sup> pro Hektar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mittelwert: 2</li> <li>- Bandbreite: 1,5 bis 4,0</li> </ul>
---

<sup>6</sup> DVGW-Arbeitsblatt W 400-1: Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRVV), Teil 1: Planung, 2004

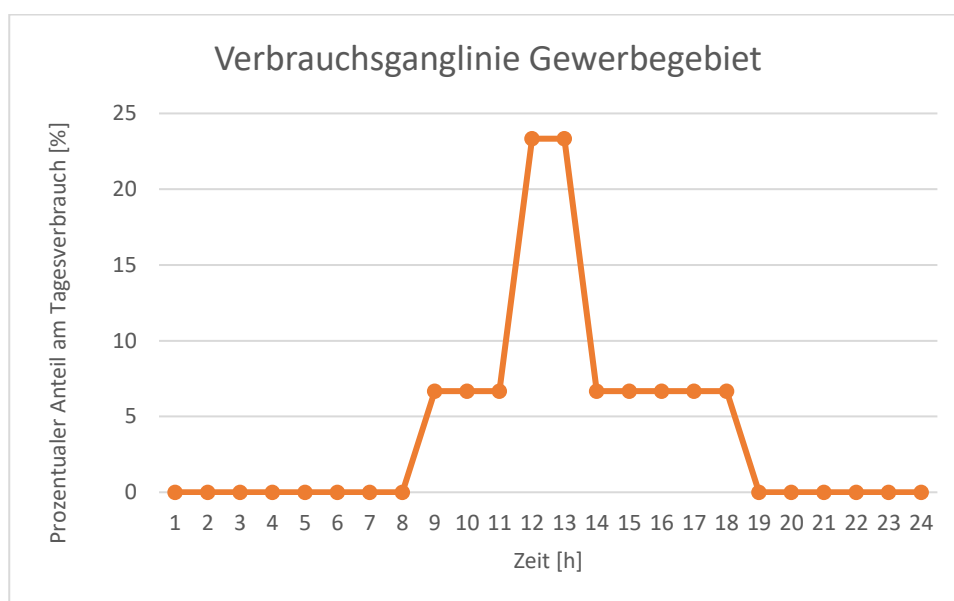
<sup>7</sup> DVGW-Arbeitsblatt W 410: Wasserbedarf – Kennwerte und Einflussgrößen, 2008

**Erläuterungsbericht Wasserversorgung**

Hierbei sind jedoch Wassermengen für potenzielle Produktionsvorgänge ausgeschlossen.

Um künftige Flexibilität bzgl. der künftigen Nutzung zu haben, wird für die weitere Planung vom ungünstigsten Fall, d.h. von einem täglichen Wasserbedarf von 4,0 m<sup>3</sup>/ha ausgegangen. Unter der Zugrundelegung des Stundenspitzenfaktors von 1,8 (siehe DVGW A W410), müsste so ein maximaler täglicher Wasserbedarf von 21,6 m<sup>3</sup> in der Planung Berücksichtigung finden.

Ein Stundenspitzenfaktor von 5,6 soll gemäß DVGW Arbeitsblatt W 410<sup>8</sup> berücksichtigt werden. In Anlehnung an diese Forderung, kann mit folgender Ganglinie die Wasserversorgung geplant werden.



**Abb. 5 Wasserverbrauchsganglinie - Gewerbegebiet**

**2.1.3 III - Mischgebiet/Sondergebiet**

Die Nutzung des Misch-/Sondergebietes mit einer Siedlungsfläche von ca. 4,3 ha ist, ähnlich wie beim Gewerbegebiet, noch nicht näher bestimmt. Daher werden die folgenden Annahme getroffen:

- 50% der Fläche wird als Allgemeines Wohngebiet genutzt (MS-AW)

<sup>8</sup> DVGW-Arbeitsblatt W 410: Wasserbedarf – Kennwerte und Einflussgrößen, 2008

Erläuterungsbericht Wasserversorgung

- 50% der Fläche wird als Gewerbegebiet genutzt (MS-G)

Basierend auf den Vorgehensweisen, die in obigen Kapiteln für das Allgemeine Wohngebiet sowie das Gewerbegebiet dargestellt sind, greift die Planung der Wasserversorgung für das Misch-/Sondergebiet auf untenstehende Parameter zurück.

**Tab. 2 Parameter für die Planung der Wasserversorgung im Misch-/Sondergebiet**

<b>MS-AW</b>	
Tagesspitzenfaktor $f_d$	2,1
Stundenspitzenfaktor $f_h$	1,44 (aus Ganglinie AW)
Spezifischer täglicher Wasserverbrauch	120 l/E
Einwohnerdichte	59 EW/ha (273 EW/4,6 ha)
Einwohner	128 (59 *2,15 ha)
Durchschnittlicher täglicher Wasserbedarf ( $Q_d$ )	15,31 m <sup>3</sup> /d
Maximaler täglicher Wasserbedarf ( $Q_{d,max}$ )	32,15 m <sup>3</sup> /d
<b>MS-G</b>	
Maximaler täglicher Wasserbedarf von gemischten Gewerbegebieten	4,0 m <sup>3</sup> /ha
Tagesspitzenfaktor $f_d$	1,8
Stundenspitzenfaktor $f_h$	5,6
Durchschnittlicher täglicher Wasserbedarf ( $Q_d$ )	8,6 m <sup>3</sup> /d
Maximaler täglicher Wasserbedarf ( $Q_{d,max}$ )	15,48 m <sup>3</sup> /d
<b>Gesamt (MS-AW + MS-G)</b>	
Durchschnittlichen täglicher Wasserbedarf ( $Q_d$ )	23,91 m <sup>3</sup> /d
Maximaler täglicher Wasserbedarf ( $Q_{d,max}$ )	47,63 m <sup>3</sup> /d

Der Wasserverbrauch, in Abhängigkeit von der Tageszeit, ergibt sich aus den überlagerten Ganglinien für das Allgemeine Wohngebiet (siehe Abb. 4) und für das Gewerbegebiet (siehe Abb. 5).

Erläuterungsbericht Wasserversorgung

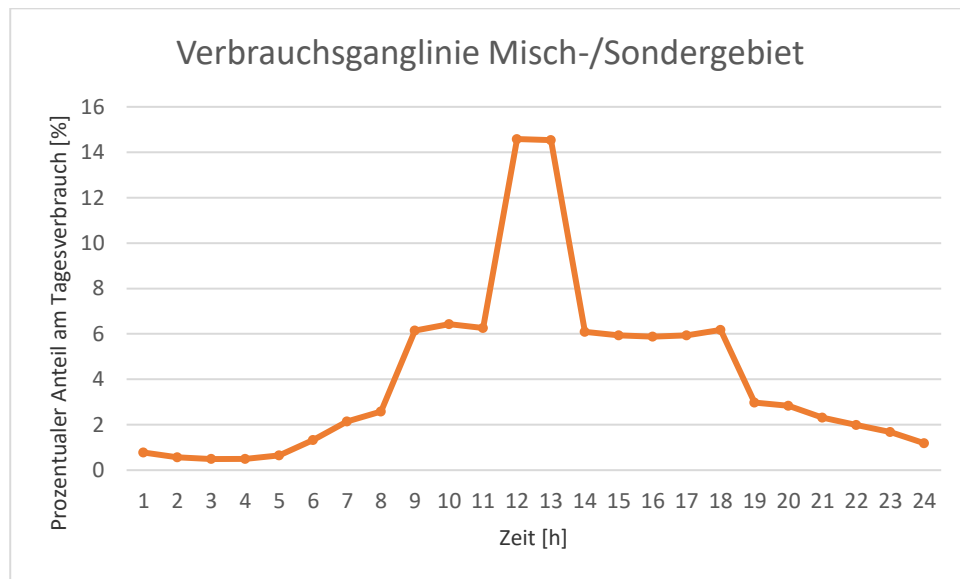


Abb. 6 Wasserverbrauchsganglinie – Mischgebiet/Sondergebiet

2.2 Löschwasserbedarf

Der Löschwasserbedarf wird gemäß dem DVGW-Arbeitsblatt W 405<sup>9</sup> festgelegt, welches folgende Vorgaben macht:

Tab. 3 Löschwasserbedarf nach DVGW-Arbeitsblatt W 405

Bauliche Nutzung	Kleinsiedlung Wochenend- hausgebiete	reine Wohngebiete allgemeine Wohngebiete besondere Wohngebiete Mischgebiete, Dorfgebiete	Kerngebiet Gewerbegebiet		Industrie- gebiete	
Zahl der Vollgeschosse	≤ 2	≤ 3	> 3	1	> 1	-
Geschoss- flächenzahl	≤ 0,4	≤ 0,3 bis 0,6	0,7 bis 1,2	0,7 bis 1,0	1,0 bis 2,4	-
Baumassenzahl	-	-	-	-	-	≤ 9
Brandaus- breitungsgefahr	Löschwasserbedarf [m³/h]					
klein	24	48	96	96	96	
mittel	48	96	96	96	192	
groß	96	96	192	192	192	

<sup>9</sup> DVGW-Arbeitsblatt W 405: Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung, 2008

## Erläuterungsbericht Wasserversorgung

Für das Erschließungsgebiet „Am heiligen Stein“ in Reichelsheim-Weckesheim, ist in Anlehnung an die Art der Flächennutzung, mit folgenden Werten für den Löschwasserbedarf zu rechnen.

I – Allgemeines Wohngebiet	48 m <sup>3</sup> /h
II – Gewerbegebiet	96 m <sup>3</sup> /h
III - Mischgebiet/Sondergebiet	96 m <sup>3</sup> /h

### 2.3 Wasserverluste

Wasserverluste bezeichnen die Differenz der Wasserabgabe in das Rohrnetz und die Wasserabgabe an die Verbraucher. Hierbei unterscheidet man zwischen echten Wasserverlusten, also das Auslaufen des Wassers aus der Rohrleitung, und unechten Wasserverlusten, die bspw. durch Messungenauigkeiten verursacht werden.

In Mutschmann/Stimmelmayer<sup>10</sup> ist ein mittlerer Wasserverlust für gut gewartete Altanlagen von 8% angegeben. Dieser Wert wird auch für die vorliegende Planung zugrunde gelegt.

## 3. Hydraulische Berechnung des Trinkwassernetzes

### 3.1 Einleitung

Für den Nachweis der Rohnetzdrücke per hydraulischer Berechnung sind für Versorgungsleitungen folgende Betriebszustände zu berücksichtigen<sup>11</sup>:

- **Betriebszustand 1 („Spitzenentnahme“)**: größter stündlicher Bedarf am Tag des größten Verbrauchs (maxQ<sub>h</sub> bei maxQ<sub>d</sub>)

- **Betriebszustand 2 („Löschwasserentnahme“)**: größter stündlicher Bedarf am Durchschnittstag (maxQ<sub>h</sub> bei Q<sub>d</sub>) plus Löschwasser

<sup>10</sup> Mutschmann/Stimmelmayer: Taschenbuch der Wasserversorgung, 15. Auflage, Vieweg + Teubner, 2011

<sup>11</sup> Schneider, Klaus-Jürgen: Bautabellen für Ingenieure, 20. Auflage, Werner Verlag, 2012

**Erläuterungsbericht Wasserversorgung**

**3.1.1 Betriebszustand 1 - Spitzenentnahme**

Entsprechend den Empfehlungen des DVGW-Arbeitsblattes W 400-1<sup>12</sup>, ist die erforderliche Versorgungsdruckhöhe von der bestehenden bzw. geplanten Höhe der Bebauung abhängig.

**Tab. 4 Versorgungsdrukhöhe nach Bebauungshöhe**

<b>Empfohlene Versorgungsdrücke (OP)</b>	<b>Neue Netzte bzw. signifikante Erweiterung bestehender Netze</b>	<b>Bestehende Netze</b>
Für Gebäude mit EG	2,00 bar	2,00 bar
Für Gebäude mit EG und 1 OG	2,50 bar	2,35 bar
Für Gebäude mit EG und 2 OG	3,00 bar	3,70 bar
Für Gebäude mit EG und 3 OG	3,50 bar	3,05 bar
Für Gebäude mit EG und 4 OG	4,00 bar	3,40 bar

Diese Versorgungsdrücke gehen als Randbedingung in die hydraulische Berechnung für die vorliegende Planung der Wasserversorgung ein.

**3.1.2 Betriebszustand 2 - Löschwasserentnahme**

Nach den Anforderungen, die im DVGW-Arbeitsblatt W 400-1<sup>13</sup> formuliert sind, ist der Betriebsdruck von mindestens 1,5 bar im bebauten Gebiet aufrecht zu erhalten. Der Nachweis dessen ist für eine Löschzeit von 2 Stunden zu führen, wobei es keine Gleichzeitigkeit von Bandereignissen gibt<sup>14</sup>.

**3.1.3 Software und Netzaufbau**

Die hydraulische Berechnung wurde mit der Software WaterCAD® durchgeführt. Mit Hilfe von WaterCAD®, von der Firma Bentley Systems, Inc. (USA) entwickelt und vertrieben, können Wasserverteilungsnetze analysiert, geplant und optimiert werden.

<sup>12</sup> DVGW-Arbeitsblatt W 400-1: Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV), Teil 1: Planung, 2004

<sup>13</sup> DVGW-Arbeitsblatt W 400-1: Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV), Teil 1: Planung, 2004

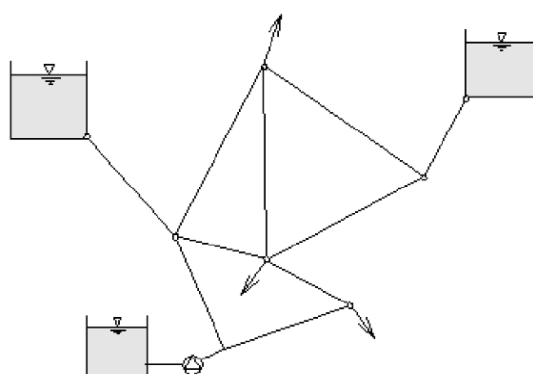
<sup>14</sup> DVGW-Arbeitsblatt W 405: Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung, 2008



## Erläuterungsbericht Wasserversorgung

Im Folgenden wird die mathematische Basis der hydraulischen Berechnung kurz dargestellt.

Ein Trinkwassernetz besteht aus einer bestimmten Anzahl von Rohrleitungen, die hydraulisch durch unterschiedliche Punkte verbunden sind (siehe untenstehende Skizze).



Die Grundlage der hydraulischen Berechnung der vermaschten Rohrnetze bilden die Kirchhoff'schen Gesetze, wie folgt:

- Knotenbedingung:  $\sum Q_i = 0$  an jedem Knoten
- Maschenbedingung:  $\sum \Delta h_i = 0$
- Knotenzahlbedingung:  $K - n + m = 1$

*Q: Durchfluss  
 $\Delta h$ : Druckhöhenverlust  
 K: Anzahl der Knoten  
 n: Anzahl der Stränge  
 m: Anzahl der Maschen*

### 3.1.4 Berechnungsverfahren

Der Druckhöhenverlust in Druckrohrleitungen wird mit Hilfe der Formel von Darcy-Weisbach ermittelt.

$$\Delta h = \lambda \cdot \frac{1}{d} \cdot \frac{v^2}{2g} = \lambda \frac{16 \cdot l \cdot Q^2}{2g \cdot \pi^2 \cdot d^5}$$

*$\Delta h$ : Druckhöhenverlust*

## Erläuterungsbericht Wasserversorgung

$\lambda$ : Widerstandszahl (dimensionlos)  
 $v$ : Geschwindigkeit  
 $l$ : Rohrlänge  
 $d$ : Rohrdurchmesser  
 $g$ : Erdbeschleunigung  
 $Q$ : Durchfluss

Zur hydraulischen Berechnung von Rohrnetzen, wird im Allgemeinen das iterative Rechenverfahren nach Hardy-Cross angewandt.

In dem Verfahren mittels Druckhöhenausgleich werden nach einer ersten Schätzung die Werte der Druckhöhenverluste der Stränge berechnet. Wenn die geschätzten Werte  $Q$  der Stränge noch nicht die Maschenbedingung  $\sum \Delta h_i = 0$  erfüllen, wird eine Korrektur  $\Delta Q$  für jede Masche wie folgt berechnet:

$$\Delta Q = -\sum h_v / 2 \cdot \sum h_v / Q$$

Hierbei wird kontinuierlich die Einhaltung der Knotenbedingung  $\sum Q_i = 0$  an jedem Knoten kontrolliert.

### 3.2 Rohrnetzberechnung

#### 3.2.1 Eingabe

##### ***Übergabepunkte Bestand / Erschließungsgebiet***

Für die Wasserversorgung von Weckesheim liegt eine Hauptleitung in der Dorn-Assenheimer Straße, an die das Wasserversorgungsgebiet „Am heiligen Stein“ angeschlossen werden kann.

Aufgrund möglicher bakterieller Verunreinigung durch Stagnation, ist ein Versorgungssystem mit Stichleitungen zu vermeiden. Stattdessen ist eine vermaschte Rohrleitungsführung anzustreben, so dass ein kontinuierlicher Wasseraustausch von statten gehen kann.

Daraus resultieren 3 Übergabepunkte vom bestehenden in das zu erschließende Versorgungssystem, deren Lagen in folgender Grafik dargestellt sind.

Erläuterungsbericht Wasserversorgung

Abb. 7 Übergabepunkte Bestand / Erschließungsgebiet



**Betriebszustand 1 - Spitzenentnahme**

Der Wasserbedarf wird für die hydraulische Berechnung Knoten im Verteilungsnetz der jeweiligen Siedlungsgebiet zugeordnet. Durch die Wasserentnahmen an diesen Knoten wird die Wasserverbrauchssituation im Rohrnetz simuliert.

Der maximale tägliche Wasserbedarf der verschiedenen Siedlungsgebiete, der in die hydraulische Berechnung eingeht, ist in folgender Tabelle zusammengefasst.

Tab. 5 Maximaler Täglicher Wasserbedarf

Maximaler Täglicher Wasserbedarf in m <sup>3</sup>	
I – Allgemeines Wohngebiet	68,80
II – Gewerbegebiet	21,60
III - Mischgebiet/Sondergebiet	47,63

**Erläuterungsbericht Wasserversorgung**

Der stündliche Spitzenbedarf ergibt sich aus den Wasserverbrauchsganglinien (siehe Kapitel 2.1), die ebenfalls in Abhängigkeit des Siedlungsgebietes in das hydraulische Modell eingegeben werden.

**Betriebszustand 2 - Löschwasserentnahme**

In der hydraulischen Berechnung wird der größte stündliche Bedarf am Durchschnittstag mit der 2-stündigen Löschwasserentnahme überschritten.

Untenstehende Tabelle gibt den durchschnittlichen täglichen Wasserbedarf sowie den Löschwasserbedarf für die jeweiligen Siedlungsgebiete der Erschließungsfläche „Am heiligen Stein“ wider.

**Tab. 6 Durchschnittlicher Wasserbedarf und Löschwasserbedarf**

<b>Durchschnittlicher Wasserbedarf in m³/d</b>	
I – Allgemeines Wohngebiet	32,76
II – Gewerbegebiet	12
III - Mischgebiet/Sondergebiet	23,91
<b>Löschwasserbedarf in m³/h</b>	
I – Allgemeines Wohngebiet	48
II – Gewerbegebiet	96
III - Mischgebiet/Sondergebiet	96

**3.2.2 Ergebnis**

Im Folgenden wird der hydraulisch ungünstigste Fall, der Betriebszustand 2 mit der Löschwasserentnahme ausgewertet, da hier die stündliche Entnahme größer ist, als während des Betriebszustands 1 („Spitzenentnahme“).

**3.2.2.1 Druckverluste für den Betriebszustand 2 (Löschwasserentnahme)**

Der hydraulisch ungünstigste Punkt wurde als Entnahmepunkt für die Simulationen gewählt.

**Erläuterungsbericht Wasserversorgung**

In dem Allgemeine Wohngebiet beträgt der maximale Druckverlust circa 0,15 bar, im Gewerbe- und Misch-/Sondergebiet liegt er bei etwa 0,1 bar.

Die Rohrleitungscharakteristika, einschließlich der Druckverluste, sind in Anl. 3 zusammengefasst.

**3.2.2.2 Rohrleitungsdimensionierung**

Im Lageplan ist die Dimensionierung des Wasserverteilungsnetzes für das gesamte Erschließungsgebiet „Am heiligen Stein“ dargestellt.

Die Rohrleitungslängen mit den unterschiedlichen Durchmessern sind für jedes Teilerschließungsgebiet in folgender Tabelle zusammengefasst.

**Tab. 7 Rohrleitungslängen und –durchmesser für die Teilerschließungsgebiete**

<b>I – Allgemeines Wohngebiet</b>	
DN 100	960 Meter
<b>II – Gewerbegebiet</b>	
DN 150	786 Meter
<b>III - Mischgebiet/Sondergebiet</b>	
DN 150	383 Meter

**4. Schlussfolgerung**

Aufgrund der bereits erfolgten Planung für das Gesamtgebiet, kann die Versorgung des 2. Und 3. Bauabschnittes mit Trinkwasser als gesichert betrachtet werden. Im Rahmen der Maßnahme sind die neuen Trinkwasserleitungen an den Bestand im Baugebiet oder in der Dorn-Assenheimer-Straße angeschlossen werden.

---

**Erläuterungsbericht Wasserversorgung**

Aufgestellt

Frankfurt am Main, 24.03.2022

Kocks Consult GmbH

Beratende Ingenieure

Brinkmann

i.A. Schultheis



# Anlage 2

1

Seite: 1

## Bericht der Messungen

Datum:10.02.2016

### Name und Ort der Prüfung:

Martin Netz- Analyse

Kunde: Reichelsheim

Messort: Weckesheim

Messstelle: Reichelsheimer Str 10

### geprüft hat/mit:

Flowmeter: Unterflurhydrant Feuerschieber offen

Ruhedruck 6,2 bar

Einzelmessung

Zeit	V:M/S	D:LPM	D:M3/H	D:GPM	P:BAR	P:PSI	Tot:L	Tot:M3	Tot:GAL
14:35:17	4.85	2284	137.04	603.43	1.4	20.3	2206	2.206	582.827
14:35:27	4.77	2249	134.94	594.19	1.4	20.3	2577	2.577	680.845
14:35:37	4.57	2153	129.18	568.82	1.8	26.1	2942	2.942	777.279
14:35:47	4.63	2180	130.8	575.96	1.6	23.2	3298	3.298	871.334
14:35:57	4.56	2147	128.82	567.24	1.5	21.8	3660	3.66	966.975
14:36:07	4.61	2173	130.38	574.11	1.5	21.8	3983	3.983	1052.312
14:36:17	4.65	2191	131.46	578.86	1.5	21.8	4347	4.347	1148.481
14:36:27	4.58	2159	129.54	570.41	1.5	21.8	4712	4.712	1244.914
14:36:37	4.65	2189	131.34	578.33	1.5	21.8	5074	5.074	1340.555
14:36:47	4.67	2200	132	581.24	1.6	23.2	5437	5.437	1436.46
14:36:57	4.66	2195	131.7	579.92	1.6	23.2	5805	5.805	1533.686
14:37:07	4.69	2212	132.72	584.41	1.6	23.2	6135	6.135	1620.872
14:37:17	4.68	2205	132.3	582.56	1.6	23.2	6504	6.504	1718.362
14:37:27	4.65	2189	131.34	578.33	1.5	21.8	6868	6.868	1814.531
14:37:37	4.55	2143	128.58	566.18	1.6	23.2	7233	7.233	1910.964



**Name und Ort der Prüfung:**

Martin Netz- Analyse

Kunde: Reichelsheim

Messort: Weckesheim

Messstelle: Reichelsheimer Str 10

**geprüft hat/mit:**

Flowmeter: Unterflurhydrant Feuerschieber offen

Ruhedruck 6,2 bar

Einzelmessung

Zeit	V:M/S	D:LPM	D:M3/H	D:GPM	P:BAR	P:PSI	Tot:L	Tot:M3	Tot:GAL
14:37:47	4.66	2195	131.7	579.92	1.6	23.2	7596	7.596	2006.869
14:37:57	4.67	2201	132.06	581.5	1.6	23.2	7962	7.962	2103.567
14:38:07	4.72	2222	133.32	587.05	1.6	23.2	8291	8.291	2190.489
14:38:17	4.64	2188	131.28	578.07	1.6	23.2	8659	8.659	2287.715
14:38:27	4.69	2211	132.66	584.15	1.6	23.2	9024	9.024	2384.148
14:38:37	4.67	2200	132	581.24	1.6	23.2	9390	9.39	2480.845
14:38:47	4.71	2218	133.08	586	1.6	23.2	9758	9.758	2578.071
14:38:57	4.67	2200	132	581.24	1.5	21.8	10120	10.12	2673.712
14:39:07	4.67	2201	132.06	581.5	1.5	21.8	10450	10.45	2760.898
14:39:17	4.68	2205	132.3	582.56	1.5	21.8	10820	10.82	2858.653
14:39:27	4.66	2195	131.7	579.92	1.5	21.8	11180	11.18	2953.765
14:39:37	4.69	2212	132.72	584.41	1.6	23.2	11550	11.55	3051.519
14:39:47	4.77	2250	135	594.45	1.6	23.2	11930	11.93	3151.916
14:39:57	4.71	2218	133.08	586	1.6	23.2	12300	12.3	3249.67
14:40:07	4.69	2212	132.72	584.41	1.5	21.8	12670	12.67	3347.424

**Name und Ort der Prüfung:**

Martin Netz- Analyse

Kunde: Reichelsheim

Messort: Weckesheim

Messstelle: Reichelsheimer Str 10

**geprüft hat/mit:**

Flowmeter: Unterflurhydrant Feuerschieber offen

Ruhedruck 6,2 bar

Einzelmessung

Zeit	V:M/S	D:LPM	D:M3/H	D:GPM	P:BAR	P:PSI	Tot:L	Tot:M3	Tot:GAL
14:40:17	4.67	2199	131.94	580.98	1.5	21.8	13000	13	3434.61
14:40:27	4.68	2205	132.3	582.56	1.5	21.8	13370	13.37	3532.365
14:40:37	4.73	2230	133.8	589.17	1.5	21.8	13740	13.74	3630.119
14:40:47	4.71	2220	133.2	586.52	1.5	21.8	14110	14.11	3727.873
14:40:57	4.73	2229	133.74	588.9	1.5	21.8	14480	14.48	3825.627
14:41:07	4.72	2224	133.44	587.58	1.5	21.8	14850	14.85	3923.382
14:41:17	4.71	2221	133.26	586.79	1.5	21.8	15190	15.19	4013.21
14:41:27	4.71	2220	133.2	586.52	1.5	21.8	15560	15.56	4110.964
14:41:37	4.73	2229	133.74	588.9	1.5	21.8	15930	15.93	4208.719
14:41:47	4.63	2182	130.92	576.48	1.5	21.8	16299.999	16.3	4306.473
14:41:57	4.66	2195	131.7	579.92	1.5	21.8	16660	16.66	4401.585
14:42:07	4.73	2229	133.74	588.9	1.5	21.8	17030	17.03	4499.339
14:42:17	4.63	2182	130.92	576.48	1.5	21.8	17370	17.37	4589.168
14:42:27	4.65	2189	131.34	578.33	1.5	21.8	17730	17.73	4684.28
14:42:37	4.7	2216	132.96	585.47	1.5	21.8	18100	18.1	4782.034

**Name und Ort der Prüfung:**

Martin Netz- Analyse

Kunde: Reichelsheim

Messort: Weckesheim

Messstelle: Reichelsheimer Str 10

**geprüft hat/mit:**

Flowmeter: Unterflurhydrant Feuerschieber offen

Ruhedruck 6,2 bar

Einzelmessung

Zeit	V:M/S	D:LPM	D:M3/H	D:GPM	P:BAR	P:PSI	Tot:L	Tot:M3	Tot:GAL
14:42:47	4.75	2237	134.22	591.02	1.5	21.8	18470	18.47	4879.789
14:42:57	4.69	2211	132.66	584.15	1.5	21.8	18840	18.84	4977.543
14:43:07	4.72	2225	133.5	587.84	1.5	21.8	19210	19.21	5075.297
14:43:17	4.66	2196	131.76	580.18	1.5	21.8	19540	19.54	5162.483
14:43:27	4.7	2216	132.96	585.47	1.5	21.8	19910	19.91	5260.238
14:43:37	4.7	2214	132.84	584.94	1.5	21.8	20270	20.27	5355.35
14:43:47	4.58	2158	129.48	570.14	1.5	21.8	20640	20.64	5453.104
14:43:57	4.69	2208	132.48	583.35	1.5	21.8	21010	21.01	5550.859
14:44:07	4.68	2207	132.42	583.09	1.5	21.8	21380	21.38	5648.613
14:44:17	4.72	2222	133.32	587.05	1.5	21.8	21710	21.71	5735.799
14:44:27	4.76	2243	134.58	592.6	1.5	21.8	22080	22.08	5833.554
14:44:37	4.7	2214	132.84	584.94	1.5	21.8	22450	22.45	5931.308
14:44:47	4.78	2252	135.12	594.98	1.5	21.8	22820	22.82	6029.062
14:44:57	4.74	2232	133.92	589.69	1.5	21.8	23190	23.19	6126.816
14:45:07	4.69	2212	132.72	584.41	1.5	21.8	23530	23.53	6216.645

**Bericht der Meßungen**

Datum:10.02.2016

**Name und Ort der Prüfung:**

Martin Netz- Analyse

Kunde: Reichelsheim

Messort: Weckesheim

Messstelle: Reichelsheimer Str 10

**geprüft hat/mit:**

Flowmeter: Unterflurhydrant Feuerschieber offen

Ruhedruck 6,2 bar

Einzelmessung

Zeit	V:M/S	D:LPM	D:M3/H	D:GPM	P:BAR	P:PSI	Tot:L	Tot:M3	Tot:GAL
Mittel->	4.68	2206.9	132.41	583.06	1.5	22.2	0	0	0
Höchstwert des Durchflusses->							23530	23.53	6216.645



Bericht der Messungen

Datum:10.02.2016

**Name und Ort der Prüfung:**

Martin Netz- Analyse

Kunde: Reichelsheim

Messort: Weckesheim

Messstelle: Reichelsheimer Str 10

**geprüft hat/mit:**

Flowmeter: Unterflurhydrant

Ruhedruck 3,7 bar

Einzelmessung

Zeit	V:M/S	D:LPM	D:M3/H	D:GPM	P:BAR	P:PSI	Tot:L	Tot:M3	Tot:GAL
14:17:35	3.57	1684	101.04	444.91	1.5	21.8	1857	1.857	490.621
14:17:45	3.61	1703	102.18	449.93	1.5	21.8	2140	2.14	565.39
14:17:55	3.61	1701	102.06	449.4	1.5	21.8	2423	2.423	640.159
14:18:05	3.64	1715	102.9	453.1	1.5	21.8	2710	2.71	715.984
14:18:15	3.63	1712	102.72	452.31	1.5	21.8	2963	2.963	782.827
14:18:25	3.64	1717	103.02	453.63	1.5	21.8	3247	3.247	857.86
14:18:35	3.57	1684	101.04	444.91	1.5	21.8	3530	3.53	932.629
14:18:45	3.62	1705	102.3	450.46	1.5	21.8	3812	3.812	1007.133
14:18:55	3.53	1663	99.78	439.36	1.5	21.8	4094	4.094	1081.638
14:19:05	3.55	1674	100.44	442.27	1.5	21.8	4375	4.375	1155.878
14:19:15	3.59	1690	101.4	446.5	1.5	21.8	4631	4.631	1223.514
14:19:25	3.56	1676	100.56	442.8	1.5	21.8	4915	4.915	1298.547
14:19:35	3.45	1625	97.5	429.33	1.5	21.8	5192	5.192	1371.73
14:19:45	3.59	1690	101.4	446.5	1.5	21.8	5469	5.469	1444.914
14:19:55	3.58	1688	101.28	445.97	1.5	21.8	5749	5.749	1518.89

**Bericht der Meßungen**

Datum:10.02.2016

**Name und Ort der Prüfung:**

Martin Netz- Analyse

Kunde: Reichelsheim

Messort: Weckesheim

Messstelle: Reichelsheimer Str 10

**geprüft hat/mit:**

Flowmeter: Unterflurhydrant

Ruhedruck 3,7 bar

Einzelmessung

Zeit	V:M/S	D:LPM	D:M3/H	D:GPM	P:BAR	P:PSI	Tot:L	Tot:M3	Tot:GAL
14:20:05	3.61	1700	102	449.14	1.5	21.8	6031	6.031	1593.395
14:20:15	3.57	1683	100.98	444.65	1.5	21.8	6285	6.285	1660.502
14:20:25	3.61	1703	102.18	449.93	1.5	21.8	6566	6.566	1734.742
14:20:35	3.64	1715	102.9	453.1	1.6	23.2	6851	6.851	1810.04
14:20:45	3.56	1677	100.62	443.06	1.5	21.8	7135	7.135	1885.073
14:20:55	3.7	1742	104.52	460.24	1.6	23.2	7422	7.422	1960.898
14:21:05	3.61	1700	102	449.14	1.6	23.2	7707	7.707	2036.196
14:21:15	3.58	1686	101.16	445.44	1.5	21.8	7960	7.96	2103.038
14:21:25	3.59	1691	101.46	446.76	1.5	21.8	8244	8.244	2178.071
14:21:35	3.69	1739	104.34	459.44	1.6	23.2	8526	8.526	2252.576
14:21:45	3.74	1762	105.72	465.52	1.6	23.2	8814	8.814	2328.666
14:21:55	3.62	1707	102.42	450.99	1.6	23.2	9102	9.102	2404.756
14:22:05	3.64	1715	102.9	453.1	1.5	21.8	9385	9.385	2479.524
14:22:15	3.49	1643	98.58	434.08	1.5	21.8	9638	9.638	2546.367
14:22:25	3.55	1672	100.32	441.74	1.6	23.2	9918	9.918	2620.344

**Name und Ort der Prüfung:**

Martin Netz- Analyse

Kunde: Reichelsheim

Messort: Weckesheim

Messstelle: Reichelsheimer Str 10

**geprüft hat/mit:**

Flowmeter: Unterflurhydrant

Ruhedruck 3,7 bar

Einzelmessung

Zeit	V:M/S	D:LPM	D:M3/H	D:GPM	P:BAR	P:PSI	Tot:L	Tot:M3	Tot:GAL
14:22:35	3.64	1715	102.9	453.1	1.6	23.2	10200	10.2	2694.848
14:22:45	3.61	1700	102	449.14	1.5	21.8	10480	10.48	2768.824
14:22:55	3.66	1727	103.62	456.27	1.6	23.2	10770	10.77	2845.443
14:23:05	3.68	1732	103.92	457.59	1.6	23.2	11050	11.05	2919.419
14:23:15	3.56	1679	100.74	443.59	1.5	21.8	11310	11.31	2988.111
14:23:25	3.5	1647	98.82	435.14	1.5	21.8	11580	11.58	3059.445
14:23:35	3.55	1674	100.44	442.27	1.5	21.8	11860	11.86	3133.421
14:23:45	3.61	1700	102	449.14	1.5	21.8	12150	12.15	3210.04
14:23:55	3.64	1717	103.02	453.63	1.5	21.8	12430	12.43	3284.016
14:24:05	3.52	1661	99.66	438.84	1.5	21.8	12710	12.71	3357.992
14:24:15	3.52	1661	99.66	438.84	1.5	21.8	12970	12.97	3426.684
14:24:25	3.54	1667	100.02	440.42	1.5	21.8	13250	13.25	3500.66
14:24:35	3.62	1707	102.42	450.99	1.5	21.8	13530	13.53	3574.637
14:24:45	3.57	1683	100.98	444.65	1.6	23.2	13810	13.81	3648.613
14:24:55	3.62	1707	102.42	450.99	1.6	23.2	14100	14.1	3725.231



**Name und Ort der Prüfung:**

Martin Netz- Analyse

Kunde: Reichelsheim

Messort: Weckesheim

Messstelle: Reichelsheimer Str 10

**geprüft hat/mit:**

Flowmeter: Unterflurhydrant

Ruhedruck 3,7 bar

Einzelmessung

Zeit	V:M/S	D:LPM	D:M3/H	D:GPM	P:BAR	P:PSI	Tot:L	Tot:M3	Tot:GAL
14:25:05	3.58	1688	101.28	445.97	1.5	21.8	14380	14.38	3799.208
14:25:15	3.6	1696	101.76	448.08	1.5	21.8	14630	14.63	3865.258
14:25:25	3.54	1667	100.02	440.42	1.5	21.8	14910	14.91	3939.234
14:25:35	3.61	1703	102.18	449.93	1.5	21.8	15190	15.19	4013.21
14:25:45	3.51	1654	99.24	436.99	1.5	21.8	15470	15.47	4087.186
14:25:55	3.62	1705	102.3	450.46	1.5	21.8	15750	15.75	4161.163
14:26:05	3.6	1698	101.88	448.61	1.6	23.2	16040.001	16.04	4237.781
14:26:15	3.63	1710	102.6	451.78	1.5	21.8	16290.001	16.29	4303.831
14:26:25	3.49	1643	98.58	434.08	1.5	21.8	16570	16.57	4377.807
14:26:35	3.62	1707	102.42	450.99	1.5	21.8	16850	16.85	4451.783
14:26:45	3.54	1668	100.08	440.69	1.5	21.8	17130	17.13	4525.76
14:26:55	3.57	1681	100.86	444.12	1.5	21.8	17410	17.41	4599.736
14:27:05	3.54	1668	100.08	440.69	1.5	21.8	17690	17.69	4673.712
14:27:15	3.56	1676	100.56	442.8	1.5	21.8	17940	17.94	4739.762
14:27:25	3.53	1665	99.9	439.89	1.5	21.8	18210	18.21	4811.096

**Name und Ort der Prüfung:**

Martin Netz- Analyse

Kunde: Reichelsheim

Messort: Weckesheim

Messstelle: Reichelsheimer Str 10

**geprüft hat/mit:**

Flowmeter: Unterflurhydrant

Ruhedruck 3,7 bar

Einzelmessung

Zeit	V:M/S	D:LPM	D:M3/H	D:GPM	P:BAR	P:PSI	Tot:L	Tot:M3	Tot:GAL
Mittel->	3.59	1691.13	101.47	446.8	1.5	22.1	0	0	0
Höchstwert des Durchflusses->							18210	18.21	4811.096



**Bericht der Messungen**

**Name und Ort der Prüfung:**

Martin Netz- Analyse  
Kunde: Reichelsheim  
Messort: Weckesheim  
Messstelle: Dom Assenheimer Str 15

**geprüft hat/mit:**  
Flowmeter: Unterflurhydrant  
Ruhedruck 3,3 bar  
Einzelmessung

Zeit	V:M/S	D:LPM	D:M3/H	D:GPM	P:BAR	P:PSI	Tot:L	Tot:M3	Tot:GAL
15:01:55	2.91	1371	82.26	362.22	1.5	21.8	1635	1.635	431.968
15:02:05	2.95	1392	83.52	367.77	1.5	21.8	1860	1.86	491.413
15:02:15	3.03	1429	85.74	377.54	1.5	21.8	2058	2.058	543.725
15:02:25	2.74	1289	77.34	340.55	1.5	21.8	2290	2.29	605.02
15:02:35	2.92	1375	82.5	363.27	1.5	21.8	2519	2.519	665.522
15:02:45	3.14	1482	88.92	391.54	1.6	23.2	2753	2.753	727.345
15:02:55	2.78	1311	78.66	346.37	1.5	21.8	2983	2.983	788.111
15:03:05	2.8	1320	79.2	348.74	1.5	21.8	3214	3.214	849.141
15:03:15	2.87	1353	81.18	357.46	1.5	21.8	3422	3.422	904.095
15:03:25	2.89	1364	81.84	360.37	1.5	21.8	3652	3.652	964.861
15:03:35	2.88	1358	81.48	358.78	1.5	21.8	3883	3.883	1025.892
15:03:45	3.06	1440	86.4	380.45	1.6	23.2	4110	4.11	1085.865
15:03:55	3.02	1421	85.26	375.43	1.6	23.2	4347	4.347	1148.481
15:04:05	2.97	1399	83.94	369.62	1.5	21.8	4573	4.573	1208.19
15:04:15	2.86	1349	80.94	356.41	1.6	23.2	4780	4.78	1262.88

**Name und Ort der Prüfung:**

Martin Netz- Analyse

Kunde: Reichelsheim

Messort: Weckesheim

Messstelle: Dorn Assenheimer Str 15

**geprüft hat/mit:**

Flowmeter: Unterflurhydrant

Ruhedruck 3,3 bar

Einzelmessung

Zeit	V:M/S	D:LPM	D:M3/H	D:GPM	P:BAR	P:PSI	Tot:L	Tot:M3	Tot:GAL
15:04:25	2.83	1334	80.04	352.44	1.6	23.2	5006	5.006	1322.589
15:04:35	2.88	1356	81.36	358.26	1.6	23.2	5238	5.238	1383.884
15:04:45	2.95	1388	83.28	366.71	1.5	21.8	5468	5.468	1444.65
15:04:55	2.89	1362	81.72	359.84	1.5	21.8	5692	5.692	1503.831
15:05:05	3.02	1421	85.26	375.43	1.6	23.2	5926	5.926	1565.654
15:05:15	2.84	1338	80.28	353.5	1.5	21.8	6134	6.134	1620.608
15:05:25	3.08	1450	87	383.09	1.5	21.8	6357	6.357	1679.524
15:05:35	2.96	1394	83.64	368.29	1.5	21.8	6592	6.592	1741.612
15:05:45	3.05	1436	86.16	379.39	1.5	21.8	6820	6.82	1801.849
15:05:55	2.93	1381	82.86	364.86	1.5	21.8	7050	7.05	1862.616
15:06:05	2.84	1340	80.4	354.03	1.6	23.2	7282	7.282	1923.91
15:06:15	2.9	1366	81.96	360.9	1.5	21.8	7489	7.489	1978.6
15:06:25	3.02	1423	85.38	375.96	1.5	21.8	7719	7.719	2039.366
15:06:35	2.93	1379	82.74	364.33	1.5	21.8	7952	7.952	2100.925
15:06:45	2.93	1381	82.86	364.86	1.5	21.8	8186	8.186	2162.748

**Name und Ort der Prüfung:**

Martin Netz- Analyse

Kunde: Reichelsheim

Messort: Weckesheim

Messstelle: Dom Assenheimer Str 15

**geprüft hat/mit:**

Flowmeter: Unterflurhydrant

Ruhedruck 3,3 bar

Einzelmessung

Zeit	V:M/S	D:LPM	D:M3/H	D:GPM	P:BAR	P:PSI	Tot:L	Tot:M3	Tot:GAL
15:06:55	2.89	1360	81.6	359.31	1.5	21.8	8417	8.417	2223.778
15:07:05	3	1413	84.78	373.31	1.5	21.8	8649	8.649	2285.073
15:07:15	2.92	1377	82.62	363.8	1.5	21.8	8883	8.883	2346.896
15:07:25	2.95	1390	83.4	367.24	1.5	21.8	9092	9.092	2402.114
15:07:35	2.99	1409	84.54	372.26	1.5	21.8	9325	9.325	2463.672
15:07:45	2.98	1403	84.18	370.67	1.5	21.8	9559	9.559	2525.495
15:07:55	2.99	1409	84.54	372.26	1.5	21.8	9793	9.793	2587.318
15:08:05	2.97	1401	84.06	370.14	1.5	21.8	10020	10.02	2647.292
15:08:15	2.95	1388	83.28	366.71	1.5	21.8	10230	10.23	2702.774
15:08:25	3.09	1458	87.48	385.2	1.5	21.8	10460	10.46	2763.54
15:08:35	2.95	1390	83.4	367.24	1.6	23.2	10700	10.7	2826.948
15:08:45	2.94	1386	83.16	366.18	1.5	21.8	10930	10.93	2887.715
15:08:55	3.02	1425	85.5	376.48	1.5	21.8	11160	11.16	2948.481
15:09:05	2.93	1379	82.74	364.33	1.5	21.8	11390	11.39	3009.247
15:09:15	2.99	1409	84.54	372.26	1.5	21.8	11630	11.63	3072.655

**Name und Ort der Prüfung:**

Martin Netz- Analyse

Kunde: Reichelsheim

Messort: Weckesheim

Messstelle: Dorn Assenheimer Str 15

**geprüft hat/mit:**

Flowmeter: Unterflurhydrant

Ruhedruck 3,3 bar

Einzelmessung

Zeit	V:M/S	D:LPM	D:M3/H	D:GPM	P:BAR	P:PSI	Tot:L	Tot:M3	Tot:GAL
15:09:25	2.96	1396	83.76	368.82	1.6	23.2	11840	11.84	3128.137
15:09:35	2.96	1394	83.64	368.29	1.5	21.8	12080	12.08	3191.546
15:09:45	2.96	1396	83.76	368.82	1.5	21.8	12310	12.31	3252.312
15:09:55	2.95	1388	83.28	366.71	1.5	21.8	12540	12.54	3313.078
15:10:05	2.96	1396	83.76	368.82	1.5	21.8	12780	12.78	3376.486
15:10:15	2.89	1362	81.72	359.84	1.5	21.8	13010	13.01	3437.252
15:10:25	2.84	1340	80.4	354.03	1.5	21.8	13220	13.22	3492.734
15:10:35	3.02	1423	85.38	375.96	1.5	21.8	13450	13.45	3553.501
15:10:45	2.95	1392	83.52	367.77	1.5	21.8	13680	13.68	3614.267
15:10:55	2.94	1384	83.04	365.65	1.5	21.8	13910	13.91	3675.033
15:11:05	2.95	1392	83.52	367.77	1.5	21.8	14140	14.14	3735.799
15:11:15	3.03	1427	85.62	377.01	1.5	21.8	14350	14.35	3791.281
15:11:25	2.97	1401	84.06	370.14	1.5	21.8	14590	14.59	3854.689
15:11:35	3.02	1425	85.5	376.48	1.5	21.8	14820	14.82	3915.456
15:11:45	2.99	1409	84.54	372.26	1.5	21.8	15050	15.05	3976.222

**Name und Ort der Prüfung:**

Martin Netz- Analyse

Kunde: Reichelsheim

Messort: Weckesheim

Messstelle: Dom Assenheimer Str 15

**geprüft hat/mit:**

Flowmeter: Unterflurhydrant

Ruhedruck 3,3 bar

Einzelmessung

Zeit	V:M/S	D:LPM	D:M3/H	D:GPM	P:BAR	P:PSI	Tot:L	Tot:M3	Tot:GAL
Mittel->	2.95	1388.73	83.32	366.9	1.5	22	0	0	0
Höchstwert des Durchflusses->							15050	15.05	3976.222





**Bericht der Messungen**

**Datum:**10.02.2016

**Name und Ort der Prüfung:**

Martin Netz- Analyse

Kunde: Reichelsheim

Messort: Weckesheim

Messstelle: Dom Assenheimer Str/ Kurt Schuhmacher Str

**geprüft hat/mit:**

Flowmeter: Unterflurhydrant

Ruhedruck 3,5 bar

Einzelmessung

Zeit	V:M/S	D:LPM	D:M3/H	D:GPM	P:BAR	P:PSI	Tot:L	Tot:M3	Tot:GAL
15:18:45	3.12	1470	88.2	388.37	1.6	23.2	283	0.283	74.769
15:18:55	3.01	1417	85.02	374.37	1.5	21.8	524	0.524	138.441
15:19:05	3.01	1419	85.14	374.9	1.5	21.8	740	0.74	195.509
15:19:15	3	1415	84.9	373.84	1.5	21.8	981	0.981	259.181
15:19:25	3.02	1425	85.5	376.48	1.5	21.8	1219	1.219	322.061
15:19:35	3.02	1423	85.38	375.96	1.5	21.8	1459	1.459	385.469
15:19:45	3.14	1482	88.92	391.54	1.5	21.8	1698	1.698	448.613
15:19:55	3.03	1427	85.62	377.01	1.5	21.8	1935	1.935	511.229
15:20:05	3.05	1436	86.16	379.39	1.5	21.8	2152	2.152	568.56
15:20:15	2.9	1366	81.96	360.9	1.5	21.8	2389	2.389	631.176
15:20:25	2.87	1353	81.18	357.46	1.5	21.8	2629	2.629	694.584
15:20:35	2.87	1353	81.18	357.46	1.5	21.8	2865	2.865	756.935
15:20:45	3.15	1484	89.04	392.07	1.5	21.8	3101	3.101	819.287
15:20:55	2.97	1401	84.06	370.14	1.5	21.8	3338	3.338	881.902
15:21:05	3	1413	84.78	373.31	1.5	21.8	3554	3.554	938.97

**Name und Ort der Prüfung:**

Martin Netz- Analyse

Kunde: Reichelsheim

Messort: Weckesheim

Messstelle: Dom Assenheimer Str/ Kurt Schuhmacher Str

**geprüft hat/mit:**

Flowmeter: Unterflurhydrant

Ruhedruck 3,5 bar

Einzelmessung

Zeit	V:M/S	D:LPM	D:M3/H	D:GPM	P:BAR	P:PSI	Tot:L	Tot:M3	Tot:GAL
15:21:15	2.97	1399	83.94	369.62	1.5	21.8	3795	3.795	1002.642
15:21:25	2.97	1401	84.06	370.14	1.5	21.8	4037	4.037	1066.579
15:21:35	3.01	1417	85.02	374.37	1.5	21.8	4272	4.272	1128.666
15:21:45	2.91	1373	82.38	362.75	1.5	21.8	4507	4.507	1190.753
15:21:55	3.07	1448	86.88	382.56	1.5	21.8	4744	4.744	1253.369
15:22:05	3.17	1495	89.7	394.98	1.5	21.8	4956	4.956	1309.379
15:22:15	3.09	1454	87.24	384.15	1.5	21.8	5199	5.199	1373.58
15:22:25	2.98	1405	84.3	371.2	1.5	21.8	5442	5.442	1437.781
15:22:35	2.92	1377	82.62	363.8	1.5	21.8	5677	5.677	1499.868
15:22:45	3.12	1468	88.08	387.85	1.5	21.8	5916	5.916	1563.012
15:22:55	3.13	1474	88.44	389.43	1.5	21.8	6157	6.157	1626.684
15:23:05	3.21	1513	90.78	399.73	1.5	21.8	6376	6.376	1684.544
15:23:15	3.05	1436	86.16	379.39	1.5	21.8	6622	6.622	1749.538
15:23:25	2.94	1384	83.04	365.65	1.5	21.8	6870	6.87	1815.059
15:23:35	2.95	1388	83.28	366.71	1.5	21.8	7107	7.107	1877.675

**Name und Ort der Prüfung:**

Martin Netz- Analyse

Kunde: Reichelsheim

Messort: Weckesheim

Messstelle: Dorn Assenheimer Str/ Kurt Schuhmacher Str

**geprüft hat/mit:**

Flowmeter: Unterflurhydrant

Ruhedruck 3,5 bar

Einzelmessung

Zeit	V:M/S	D:LPM	D:M3/H	D:GPM	P:BAR	P:PSI	Tot:L	Tot:M3	Tot:GAL
15:23:45	2.99	1407	84.42	371.73	1.5	21.8	7344	7.344	1940.291
15:23:55	3.06	1444	86.64	381.5	1.5	21.8	7581	7.581	2002.906
15:24:05	2.9	1368	82.08	361.43	1.5	21.8	7800	7.8	2060.766
15:24:15	2.88	1358	81.48	358.78	1.5	21.8	8040	8.04	2124.174
15:24:25	3.05	1436	86.16	379.39	1.5	21.8	8276	8.276	2186.526
15:24:35	3.01	1417	85.02	374.37	1.5	21.8	8513	8.513	2249.141
15:24:45	3.21	1513	90.78	399.73	1.5	21.8	8749	8.749	2311.493
15:24:55	3.18	1497	89.82	395.51	1.5	21.8	8993	8.993	2375.958
15:25:05	2.88	1358	81.48	358.78	1.5	21.8	9208	9.208	2432.761
15:25:15	3.06	1440	86.4	380.45	1.5	21.8	9444	9.444	2495.112
15:25:25	2.98	1405	84.3	371.2	1.5	21.8	9685	9.685	2558.785
15:25:35	3.07	1446	86.76	382.03	1.5	21.8	9928	9.928	2622.985
15:25:45	3.12	1468	88.08	387.85	1.5	21.8	10160	10.16	2684.28
15:25:55	3.01	1417	85.02	374.37	1.5	21.8	10410	10.41	2750.33
15:26:05	2.88	1358	81.48	358.78	1.5	21.8	10630	10.63	2808.454

**Bericht der Messungen**

Datum:10.02.2016

**Name und Ort der Prüfung:**

Martin Netz- Analyse

Kunde: Reichelsheim

Messort: Weckesheim

Messstelle: Dom Assenheimer Str/ Kurt Schuhmacher Str

**geprüft hat/mit:**

Flowmeter: Unterflurhydrant

Ruhedruck 3,5 bar

Einzelmessung

Zeit	V:M/S	D:LPM	D:M3/H	D:GPM	P:BAR	P:PSI	Tot:L	Tot:M3	Tot:GAL
15:26:15	2.98	1403	84.18	370.67	1.5	21.8	10860	10.86	2869.221
15:26:25	3.11	1466	87.96	387.32	1.5	21.8	11100	11.1	2932.629
15:26:35	3.08	1450	87	383.09	1.5	21.8	11340	11.34	2996.037
15:26:45	2.94	1384	83.04	365.65	1.5	21.8	11580	11.58	3059.445
15:26:55	3.09	1454	87.24	384.15	1.5	21.8	11820	11.82	3122.853
15:27:05	3.15	1486	89.16	392.6	1.5	21.8	12040	12.04	3180.978
15:27:15	3.01	1417	85.02	374.37	1.5	21.8	12280	12.28	3244.386
15:27:25	3.19	1501	90.06	396.56	1.5	21.8	12510	12.51	3305.152
15:27:35	3.18	1499	89.94	396.04	1.5	21.8	12750	12.75	3368.56
15:27:45	2.89	1360	81.6	359.31	1.5	21.8	12990	12.99	3431.968
15:27:55	3.04	1431	85.86	378.07	1.5	21.8	13230	13.23	3495.376
15:28:05	3.09	1456	87.36	384.68	1.5	21.8	13450	13.45	3553.501
15:28:15	3.1	1460	87.6	385.73	1.5	21.8	13700	13.7	3619.551
15:28:25	3.15	1484	89.04	392.07	1.5	21.8	13940	13.94	3682.959
15:28:35	2.92	1375	82.5	363.27	1.5	21.8	14180	14.18	3746.367

**Bericht der Meßungen**

Datum:10.02.2016

**Name und Ort der Prüfung:**

Martin Netz- Analyse

Kunde: Reichelsheim

Messort: Weckesheim

Messstelle: Dom Assenheimer Str/ Kurt Schuhmacher Str

**geprüft hat/mit:**

Flowmeter: Unterflurhydrant

Ruhedruck 3,5 bar

Einzelmessung

Zeit	V:M/S	D:LPM	D:M3/H	D:GPM	P:BAR	P:PSI	Tot:L	Tot:M3	Tot:GAL
Mittel->	3.03	1427.9	85.67	377.25	1.5	21.8	0	0	0
Höchstwert des Durchflusses->							14180	14.18	3746.367



Bericht der Meßungen

Datum:10.02.2016

**Name und Ort der Prüfung:**

Martin Netz- Analyse  
Kunde: Reichelsheim  
Messort: Weckesheim  
Messstelle: Dorn Assenheimer Str/ BHW

**geprüft hat/mit:**  
Flowmeter: Unterflurhydrant  
Ruhedruck 3,4 bar  
Einzelmessung

Zeit	V:M/S	D:LPM	D:M3/H	D:GPM	P:BAR	P:PSI	Tot:L	Tot:M3	Tot:GAL
15:35:34	3.26	1536	92.16	405.81	1.8	26.1	777	0.777	205.284
15:35:44	3.28	1546	92.76	408.45	1.6	23.2	1033	1.033	272.919
15:35:54	3.36	1582	94.92	417.96	1.6	23.2	1293	1.293	341.612
15:36:04	3.32	1565	93.9	413.47	1.5	21.8	1555	1.555	410.832
15:36:14	3.34	1574	94.44	415.85	1.5	21.8	1818	1.818	480.317
15:36:24	3.39	1598	95.88	422.19	1.6	23.2	2084	2.084	550.594
15:36:34	3.45	1627	97.62	429.85	1.6	23.2	2324	2.324	614.003
15:36:44	3.44	1620	97.2	428	1.6	23.2	2590	2.59	684.28
15:36:54	3.41	1609	96.54	425.1	1.6	23.2	2860	2.86	755.614
15:37:04	3.36	1582	94.92	417.96	1.6	23.2	3127	3.127	826.156
15:37:14	3.33	1571	94.26	415.06	1.5	21.8	3392	3.392	896.169
15:37:24	3.36	1584	95.04	418.49	1.5	21.8	3655	3.655	965.654
15:37:34	3.46	1632	97.92	431.17	1.6	23.2	3896	3.896	1029.326
15:37:44	3.44	1620	97.2	428	1.5	21.8	4167	4.167	1100.925
15:37:54	3.51	1656	99.36	437.52	1.5	21.8	4439	4.439	1172.787



**Name und Ort der Prüfung:**

Martin Netz- Analyse

Kunde: Reichelsheim

Messort: Weckesheim

Messstelle: Dorn Assenheimer Str/ BHW

**geprüft hat/mit:**

Flowmeter: Unterflurhydrant

Ruhedruck 3,4 bar

Einzelmessung

Zeit	V:M/S	D:LPM	D:M3/H	D:GPM	P:BAR	P:PSI	Tot:L	Tot:M3	Tot:GAL
15:38:04	3.43	1618	97.08	427.48	1.5	21.8	4707	4.707	1243.593
15:38:14	3.32	1563	93.78	412.94	1.5	21.8	4976	4.976	1314.663
15:38:24	3.4	1600	96	422.72	1.5	21.8	5244	5.244	1385.469
15:38:34	3.41	1609	96.54	425.1	1.5	21.8	5482	5.482	1448.349
15:38:44	3.41	1609	96.54	425.1	1.5	21.8	5751	5.751	1519.419
15:38:54	3.51	1652	99.12	436.46	1.5	21.8	6022	6.022	1591.017
15:39:04	3.43	1614	96.84	426.42	1.5	21.8	6292	6.292	1662.351
15:39:14	3.38	1594	95.64	421.13	1.5	21.8	6559	6.559	1732.893
15:39:24	3.39	1596	95.76	421.66	1.5	21.8	6827	6.827	1803.699
15:39:34	3.4	1602	96.12	423.25	1.5	21.8	7096	7.096	1874.769
15:39:44	3.43	1614	96.84	426.42	1.5	21.8	7337	7.337	1938.441
15:39:54	3.38	1593	95.58	420.87	1.5	21.8	7604	7.604	2008.983
15:40:04	3.39	1596	95.76	421.66	1.4	20.3	7869	7.869	2078.996
15:40:14	3.31	1559	93.54	411.89	1.4	20.3	8135	8.135	2149.273
15:40:24	3.35	1578	94.68	416.91	1.4	20.3	8396	8.396	2218.23

**Name und Ort der Prüfung:**

Martin Netz- Analyse

Kunde: Reichelsheim

Messort: Weckesheim

Messstelle: Dom Assenheimer Str/ BHW

**geprüft hat/mit:**

Flowmeter: Unterflurhydrant

Ruhedruck 3,4 bar

Einzelmessung

Zeit	V:M/S	D:LPM	D:M3/H	D:GPM	P:BAR	P:PSI	Tot:L	Tot:M3	Tot:GAL
15:40:34	3.4	1602	96.12	423.25	1.4	20.3	8632	8.632	2280.581
15:40:44	3.35	1580	94.8	417.44	1.4	20.3	8896	8.896	2350.33
15:40:54	3.34	1576	94.56	416.38	1.5	21.8	9162	9.162	2420.608
15:41:04	3.44	1622	97.32	428.53	1.4	20.3	9427	9.427	2490.621
15:41:14	3.31	1561	93.66	412.42	1.5	21.8	9691	9.691	2560.37
15:41:24	3.36	1585	95.1	418.76	1.5	21.8	9953	9.953	2629.591
15:41:34	3.41	1609	96.54	425.1	1.5	21.8	10210	10.21	2697.49
15:41:44	3.38	1593	95.58	420.87	1.5	21.8	10450	10.45	2760.898
15:41:54	3.4	1602	96.12	423.25	1.5	21.8	10710	10.71	2829.591
15:42:04	3.39	1598	95.88	422.19	1.5	21.8	10980	10.98	2900.925
15:42:14	3.41	1605	96.3	424.04	1.5	21.8	11240	11.24	2969.617
15:42:24	3.34	1574	94.44	415.85	1.5	21.8	11510	11.51	3040.951
15:42:34	3.38	1591	95.46	420.34	1.5	21.8	11780	11.78	3112.285
15:42:44	3.38	1594	95.64	421.13	1.5	21.8	12020	12.02	3175.694
15:42:54	3.35	1578	94.68	416.91	1.5	21.8	12280	12.28	3244.386

**Name und Ort der Prüfung:**

Martin Netz- Analyse

Kunde: Reichelsheim

Messort: Weckesheim

Messstelle: Dom Assenheimer Str/ BHW

**geprüft hat/mit:**

Flowmeter: Unterflurhydrant

Ruhedruck 3,4 bar

Einzelmessung

Zeit	V:M/S	D:LPM	D:M3/H	D:GPM	P:BAR	P:PSI	Tot:L	Tot:M3	Tot:GAL
15:43:04	3.42	1613	96.78	426.15	1.5	21.8	12550	12.55	3315.72
15:43:14	3.44	1620	97.2	428	1.5	21.8	12820	12.82	3387.054
15:43:24	3.35	1580	94.8	417.44	1.5	21.8	13080	13.08	3455.746
15:43:34	3.35	1580	94.8	417.44	1.5	21.8	13350	13.35	3527.081
15:43:44	3.37	1587	95.22	419.29	1.5	21.8	13590	13.59	3590.489
15:43:54	3.4	1603	96.18	423.51	1.5	21.8	13850	13.85	3659.181
15:44:04	3.38	1591	95.46	420.34	1.5	21.8	14120	14.12	3730.515
15:44:14	3.44	1623	97.38	428.8	1.5	21.8	14390	14.39	3801.849
15:44:24	3.36	1584	95.04	418.49	1.5	21.8	14660	14.66	3873.184
15:44:34	3.39	1596	95.76	421.66	1.5	21.8	14930	14.93	3944.518
15:44:44	3.33	1567	94.02	414	1.5	21.8	15170	15.17	4007.926
15:44:54	3.34	1574	94.44	415.85	1.5	21.8	15430	15.43	4076.618
15:45:04	3.35	1580	94.8	417.44	1.5	21.8	15700	15.7	4147.953
15:45:14	3.44	1620	97.2	428	1.5	21.8	15960	15.96	4216.645
15:45:24	3.4	1602	96.12	423.25	1.5	21.8	16230	16.23	4287.979

Bericht der Messungen

Datum:10.02.2016

**Name und Ort der Prüfung:**

Martin Netz- Analyse

Kunde: Reichelsheim

Messort: Weckesheim

Messstelle: Dom Assenheimer Str/ BHW

**geprüft hat/mit:**

Flowmeter: Unterflurhydrant

Ruhedruck 3,4 bar

Einzelmessung

Zeit	V:M/S	D:LPM	D:M3/H	D:GPM	P:BAR	P:PSI	Tot:L	Tot:M3	Tot:GAL
Mittel->	3.38	1594.82	95.69	421.35	1.5	21.9	0	0	0
Höchstwert des Durchflusses->							16230	16.23	4287.979



Bericht der Meßungen

Datum:10.02.2016

**Name und Ort der Prüfung:**

Martin Netz- Analyse

Kunde: Reichelsheim

Messort: Weckesheim

Messstelle: Dom Assenheimer Str/ Zum Sportplatz

**geprüft hat/mit:**

Flowmeter: Unterflurhydrant

Ruhedruck 3,2 bar

Einzelmessung

Zeit	V:M/S	D:LPM	D:M3/H	D:GPM	P:BAR	P:PSI	Tot:L	Tot:M3	Tot:GAL
15:53:38	2.69	1268	76.08	335.01	1.9	27.6	218	0.218	57.596
15:53:48	2.82	1327	79.62	350.59	1.6	23.2	435	0.435	114.927
15:53:58	2.92	1375	82.5	363.27	1.6	23.2	661	0.661	174.637
15:54:08	2.94	1386	83.16	366.18	1.6	23.2	890	0.89	235.139
15:54:18	3.07	1448	86.88	382.56	1.6	23.2	1101	1.101	290.885
15:54:28	3	1415	84.9	373.84	1.5	21.8	1338	1.338	353.501
15:54:38	3.02	1423	85.38	375.96	1.5	21.8	1577	1.577	416.645
15:54:48	3.06	1442	86.52	380.98	1.5	21.8	1816	1.816	479.789
15:54:58	3.08	1452	87.12	383.62	1.5	21.8	2058	2.058	543.725
15:55:08	2.93	1381	82.86	364.86	1.5	21.8	2294	2.294	606.077
15:55:18	3.04	1434	86.04	378.86	1.6	23.2	2531	2.531	668.692
15:55:28	3.06	1440	86.4	380.45	1.6	23.2	2747	2.747	725.76
15:55:38	2.96	1396	83.76	368.82	1.5	21.8	2984	2.984	788.375
15:55:48	2.99	1409	84.54	372.26	1.5	21.8	3221	3.221	850.991
15:55:58	3.07	1446	86.76	382.03	1.5	21.8	3460	3.46	914.135

**Name und Ort der Prüfung:**

Martin Netz- Analyse

Kunde: Reichelsheim

Messort: Weckesheim

Messstelle: Dom Assenheimer Str/ Zum Sportplatz

**geprüft hat/mit:**

Flowmeter: Unterflurhydrant

Ruhedruck 3,2 bar

Einzelmessung

Zeit	V:M/S	D:LPM	D:M3/H	D:GPM	P:BAR	P:PSI	Tot:L	Tot:M3	Tot:GAL
15:56:08	3.06	1440	86.4	380.45	1.5	21.8	3700	3.7	977.543
15:56:18	3.06	1444	86.64	381.5	1.5	21.8	3915	3.915	1034.346
15:56:28	3.03	1427	85.62	377.01	1.5	21.8	4155	4.155	1097.754
15:56:38	3.06	1444	86.64	381.5	1.5	21.8	4394	4.394	1160.898
15:56:48	3.03	1427	85.62	377.01	1.5	21.8	4634	4.634	1224.307
15:56:58	3.1	1460	87.6	385.73	1.5	21.8	4877	4.877	1288.507
15:57:08	3.06	1444	86.64	381.5	1.5	21.8	5120	5.12	1352.708
15:57:18	3.04	1431	85.86	378.07	1.5	21.8	5360	5.36	1416.116
15:57:28	3.06	1442	86.52	380.98	1.5	21.8	5575	5.575	1472.919
15:57:38	3.12	1468	88.08	387.85	1.5	21.8	5818	5.818	1537.12
15:57:48	2.98	1403	84.18	370.67	1.5	21.8	6059	6.059	1600.793
15:57:58	3.08	1450	87	383.09	1.5	21.8	6301	6.301	1664.729
15:58:08	3.16	1488	89.28	393.13	1.5	21.8	6542	6.542	1728.402
15:58:18	3.12	1468	88.08	387.85	1.5	21.8	6762	6.762	1786.526
15:58:28	3.02	1421	85.26	375.43	1.5	21.8	7004	7.004	1850.462

**Name und Ort der Prüfung:**

Martin Netz- Analyse

Kunde: Reichelsheim

Messort: Weckesheim

Messstelle: Dom Assenheimer Str/ Zum Sportplatz

**geprüft hat/mit:**

Flowmeter: Unterflurhydrant

Ruhedruck 3,2 bar

Einzelmessung

Zeit	V:M/S	D:LPM	D:M3/H	D:GPM	P:BAR	P:PSI	Tot:L	Tot:M3	Tot:GAL
15:58:38	3.08	1450	87	383.09	1.5	21.8	7244	7.244	1913.87
15:58:48	3.08	1450	87	383.09	1.5	21.8	7489	7.489	1978.6
15:58:58	3.04	1431	85.86	378.07	1.5	21.8	7731	7.731	2042.536
15:59:08	3.12	1468	88.08	387.85	1.5	21.8	7973	7.973	2106.473
15:59:18	3.06	1444	86.64	381.5	1.5	21.8	8192	8.192	2164.333
15:59:28	3.08	1452	87.12	383.62	1.4	20.3	8434	8.434	2228.27
15:59:38	3.01	1417	85.02	374.37	1.4	20.3	8673	8.673	2291.414
15:59:48	2.98	1405	84.3	371.2	1.5	21.8	8909	8.909	2353.765
15:59:58	3.09	1458	87.48	385.2	1.5	21.8	9152	9.152	2417.966
16:00:08	3.04	1434	86.04	378.86	1.5	21.8	9392	9.392	2481.374
16:00:18	3.01	1417	85.02	374.37	1.5	21.8	9632	9.632	2544.782
16:00:28	3	1413	84.78	373.31	1.5	21.8	9847	9.847	2601.585
16:00:38	3.07	1446	86.76	382.03	1.5	21.8	10080	10.08	2663.144
16:00:48	3.07	1446	86.76	382.03	1.5	21.8	10320	10.32	2726.552
16:00:58	3.09	1454	87.24	384.15	1.5	21.8	10560	10.56	2789.96



**Name und Ort der Prüfung:**

Martin Netz- Analyse

Kunde: Reichelsheim

Messort: Weckesheim

Messstelle: Dom Assenheimer Str/ Zum Sportplatz

**geprüft hat/mit:**

Flowmeter: Unterflurhydrant

Ruhedruck 3,2 bar

Einzelmessung

Zeit	V:M/S	D:LPM	D:M3/H	D:GPM	P:BAR	P:PSI	Tot:L	Tot:M3	Tot:GAL
16:01:08	3.07	1448	86.88	382.56	1.5	21.8	10800	10.8	2853.369
16:01:18	3.08	1452	87.12	383.62	1.5	21.8	11040	11.04	2916.777
16:01:28	3.11	1464	87.84	386.79	1.5	21.8	11260	11.26	2974.901
16:01:38	3.02	1423	85.38	375.96	1.5	21.8	11490	11.49	3035.667
16:01:48	3.04	1434	86.04	378.86	1.5	21.8	11730	11.73	3099.075
16:01:58	3.02	1425	85.5	376.48	1.5	21.8	11970	11.97	3162.483
16:02:08	3.07	1448	86.88	382.56	1.5	21.8	12210	12.21	3225.892
16:02:18	3.07	1448	86.88	382.56	1.5	21.8	12460	12.46	3291.942
16:02:28	3.05	1436	86.16	379.39	1.5	21.8	12670	12.67	3347.424
16:02:38	3.06	1442	86.52	380.98	1.5	21.8	12910	12.91	3410.832
16:02:48	3.08	1450	87	383.09	1.5	21.8	13150	13.15	3474.24
16:02:58	3.08	1452	87.12	383.62	1.5	21.8	13390	13.39	3537.649
16:03:08	3.04	1434	86.04	378.86	1.5	21.8	13630	13.63	3601.057
16:03:18	3.02	1425	85.5	376.48	1.5	21.8	13870	13.87	3664.465
16:03:28	3.03	1429	85.74	377.54	1.5	21.8	14090	14.09	3722.589

**Bericht der Meßungen**

Datum:10.02.2016

**Name und Ort der Prüfung:**

Martin Netz- Analyse

Kunde: Reichelsheim

Messort: Weckesheim

Messstelle: Dom Assenheimer Str/ Zum Sportplatz

**geprüft hat/mit:**

Flowmeter: Unterflurhydrant

Ruhedruck 3,2 bar

Einzelmessung

Zeit	V:M/S	D:LPM	D:M3/H	D:GPM	P:BAR	P:PSI	Tot:L	Tot:M3	Tot:GAL
Mittel->	3.04	1431.57	85.89	378.22	1.5	21.9	0	0	0
Höchstwert des Durchflußes->							14090	14.09	3722.589



# Anlage 3

## Betriebszustand 2 (Löschwasserentnahme) - Wohngebiet

ID	Länge (m)	Durchmesser (mm)	Fließgeschwindigkeit (m/s)	Druckverlust (bar)
39	75	150	0.39	0.010
41	51	150	0.26	0.003
43	45	150	0.11	0.001
47	46	100	0.63	0.024
48	135	100	0.33	0.021
49	177	100	0.3	0.024
51	58	100	0.83	0.050
55	56	100	0.63	0.029
56	118	100	0.19	0.007
58	29	100	1.02	0.037
59	112	100	0.2	0.007
60	58	100	0.83	0.050
64	37	150	0.34	0.004
65	57	150	0.24	0.003
69	83	150	0.11	0.001
72	101	150	0.11	0.001
73	65	150	0.11	0.001
76	42	150	0.03	0.000
77	22	150	0.03	0.000
81	50	150	0.21	0.002
84	65	150	0.21	0.003
85	55	150	0.21	0.002
87	55	150	0.14	0.001
89	55	150	0.14	0.001
91	40	150	0.14	0.001
93	32	150	0.14	0.001
95	85	150	0.14	0.002
97	97	150	0.14	0.002
123	62	100	1.02	0.079
124	110	100	0.63	0.057

**Betriebszustand 2 (Löschwasserentnahme) - Gewerbe- und Misch-/Sondergebiet**

<b>ID</b>	<b>Länge (m)</b>	<b>Durchmesser (mm)</b>	<b>Fließgeschwindigkeit (m/s)</b>	<b>Druckverlust (bar)</b>
39	75	150	0.58	0.021
41	51	150	0.49	0.010
43	45	150	0.48	0.009
47	46	100	0.22	0.004
48	135	100	0.03	0.000
49	177	100	0.2	0.011
51	58	100	0.1	0.001
55	56	100	0.04	0.000
56	118	100	0.06	0.001
58	29	100	0.22	0.002
59	112	100	0.12	0.003
60	58	100	0.1	0.001
64	37	150	0.58	0.010
65	57	150	0.32	0.005
69	83	150	0.9	0.052
72	101	150	0.63	0.032
73	65	150	0.63	0.021
76	42	150	0.24	0.002
77	22	150	0.24	0.001
81	50	150	0.56	0.013
84	65	150	0.56	0.017
85	55	150	0.56	0.014
87	55	150	0.39	0.007
89	55	150	0.39	0.007
91	40	150	0.39	0.005
93	32	150	0.39	0.004
95	85	150	0.39	0.011
97	97	150.00	0.39	0.013
123	62	100	0.04	0.000
124	110	100	0.04	0.000

**Legende**

Trasse TW-Leitung  
mit Angabe von Material  
und Durchmesser

PE 100 DN 110

Knoten mit Knotennummer

Hydrant

Schieber

Stationierung TWA = HA ± 50 cm  
TWA  
HA 24.40  
HA 27.60

Best. TW-Leitung

Regenwasser Kanal (KR)

Schmutzwasserkanal (KS)

Bestand BA1




Index	Art der Änderung	Datum	Gezeichnet	Geprüft

Planungsbüro:

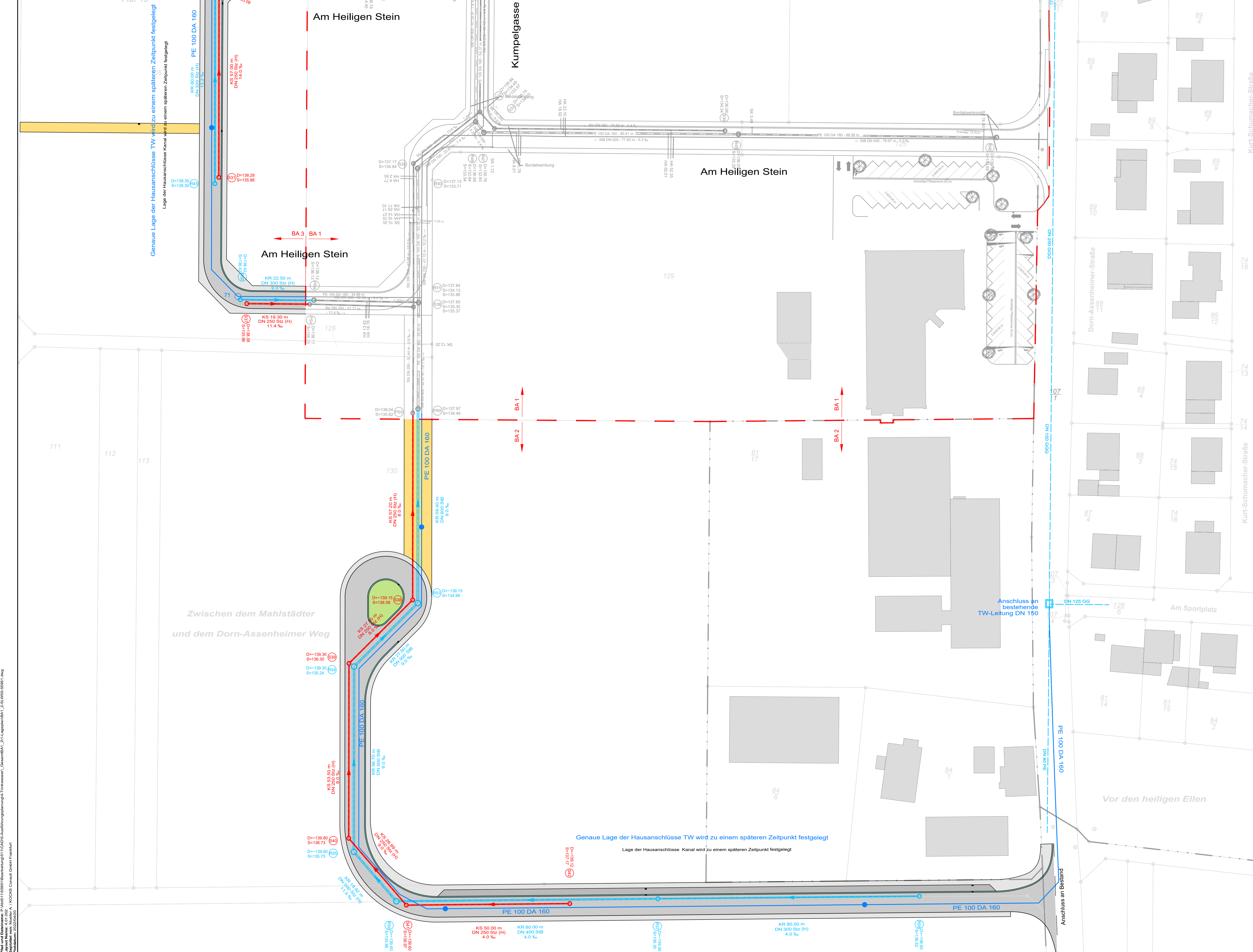
**KOCKS CONSULT GMBH** **KOCKS**  
INGENIEURE

Kocks Consult GmbH • Darmstädter Landstraße 114 • 60598 Frankfurt am Main • Tel.: 069 420989-0 • eMail: info@kocks-ing.de

 **Magistrat der Stadt Reichelsheim**  
Zum Rathaus 1  
61203 Reichelsheim

Projekt: Erschließung der Siedlungsflächen "Am Heiligen Stein" Stadt Reichelsheim, Stadtteil Weckesheim	Planbezeichnung: <b>Ausführungsplanung</b> Trinkwasserversorgung Lageplan Baugebiet nördlicher Teil			
	Maßstab: 1 : 500	Blatt-Nr.:	4.01.001	Index:
freigezeichnet:	Datum:	Name:	Status Lage / H/W:	OK
	23.02.2018	gez. I.A. Stang	Erstellt:	07.12.2017
	23.02.2018	gez. I.A. Stang	Ausgabe vom:	20.04.2022 10:21
	23.02.2018	gez. ppa. Brinkmann	Proj. Nr.:	55951
Dateiname: BA1_3-SLW05-55951.dwg		Blatt Gr.:		970 x 594

Projekt: Am Heiligen Stein, 1: Maßstab: 1:500, 23.02.2018, I.A. Stang, 07.12.2017, 20.04.2022, 10:21, ppa. Brinkmann, 55951, Blatt Gr.: 970 x 594  
 Stand: 20.04.2022



**Legende**

Trasse TW-Leitung  
mit Angabe von Material  
und Durchmesser

PE 100 DN 110

Knoten mit Knotennummer

57

Hydrant

Schieber

Stationierung TWA = HA ± 50 cm  
TWA  
HA 24.40  
HA 27.60

Best. TW-Leitung

Regenwasser Kanal (KR)

Schmutzwasserkanal (KS)

Bestand BA1

K:\projekte\reie\reie\_115095\Baubearbeitung\1\CAD\DWG-Ausführung\planung\2\Trinkwasser\_Gesamtblatt\_21-Lageplan\BA1\_21-SLW00-5561.dwg  
 Layout Name: 2\_01.DWG  
 Benutzer: J. KOCKS  
 Datum: 20.04.2022 09:30:40  
 Blatt: 1 von 3

Index	Art der Änderung	Datum	Gezeichnet	Geprüft

Planungsbüro:

**KOCKS CONSULT GMBH** **KOCKS INGENIEURE**

Kocks Consult GmbH • Darmstädter Landstraße 114 • 60598 Frankfurt am Main • Tel.: 069 420989-0 • eMail: info@kocks-ing.de

**Magistrat der Stadt Reichelsheim**  
Zum Rathaus 1  
61203 Reichelsheim

Projekt: Erschließung der Siedlungsflächen "Am Heiligen Stein" Stadt Reichelsheim, Stadtteil Weckesheim	Planbezeichnung: <b>Ausführungsplanung</b> Trinkwasserversorgung Lageplan Baugbiet südlicher Teil		
	Maßstab: 1 : 500	Blatt-Nr.: 4.01.002	Index:
freigezeichnet: ..... Stadt Reichelsheim	Datum: 23.02.2018 Name: gez. I.A. Stang Status: Lage / H/No:	freigezeichnet: Datum: 23.02.2018 Name: gez. I.A. Stang Status: Lage / H/No:	freigezeichnet: Datum: 23.02.2018 Name: gez. ppa. Brinkmann Status: Lage / H/No:
Datum: 23.02.2018 Name: gez. I.A. Stang Status: Lage / H/No:	Datum: 23.02.2018 Name: gez. I.A. Stang Status: Lage / H/No:	Datum: 23.02.2018 Name: gez. I.A. Stang Status: Lage / H/No:	Datum: 23.02.2018 Name: gez. I.A. Stang Status: Lage / H/No:

Blatt Nr.: 4.01.002

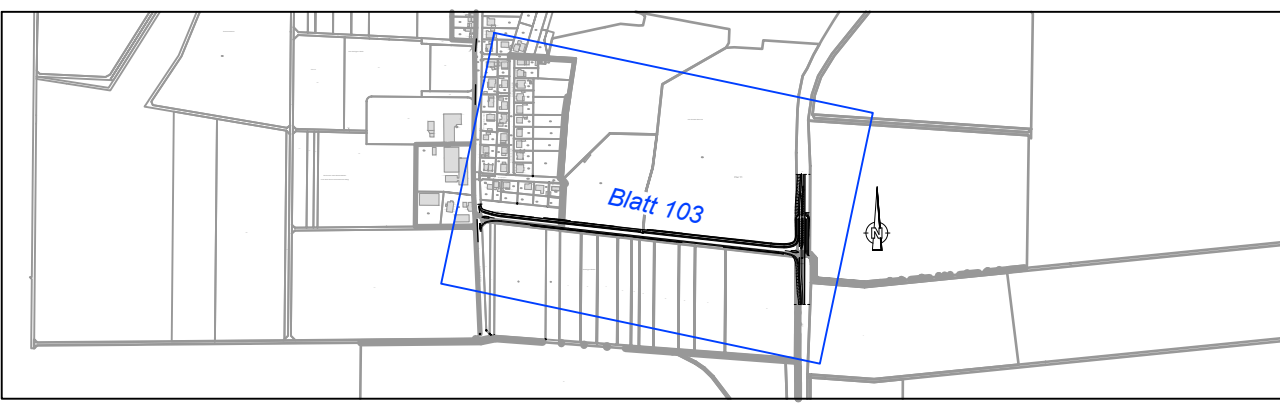
Dateiname: BA1\_3-SLW00-5561.dwg

Blatt Gr.: 670 x 594



- Legende**
- Fahrbahn / Fahrgasse (Asphalt)
  - Geh- / Radweg
  - Bankett
  - Mulde
  - Einschnitt
  - Damm
  - Parkplatzfläche
  - Ausgleichsfläche
- Neigungsrechner mit Angabe von Gefälle (-) und Steigung (+) in Prozent, Länge der Gefälle (Steigungs-Strecke) und Höhenmeter
- 2.5% Querneigung
- Hochpunkt
- Tiefpunkt

**Grundlagenplan** dwgout\_Kataster-Weckesheim\_Am-heiligen-Stein\_1000\_20171205\_170910\_Gauß-Krüger LS100  
 Koordinatensystem: Gauß-Krüger  
 Lagestatus: 100 (GK100)  
 Datum: 05.12.2017  
 von: Vermessung Schütz, Vollmer in Friedberg  
 übernommen



Item	Art der Änderung	Datum	Gestaltet	Geprüft

**KOCKS CONSULT GMBH KOCKS INGENIEURE**  
 Kocks Consult GmbH • Domstädter Landstraße 114 • 60388 Frankfurt am Main • Tel.: 069 4200914 • eMail: info@kocks.de

**Magistrat der Stadt Reichelsheim**  
 Zum Rathaus 1  
 61203 Reichelsheim

Projekt: <b>Erschließung der Siedlungsflächen "Am Heiligen Stein" Stadt Reichelsheim, Stadtteil Weckesheim</b>		Entwurfsplanung <b>Verkehrsanlagen</b> Lageplan Blatt 103	
Maßstab: 1 : 500	Blatt-Nr.: 1.01.103	Blatt-Nr.: 1	Blatt-Nr.: 1
Verantwortlich: Projektleiter	Datum: 05.12.2017	Name: Stefan Laga-Herz	Gepr.: 01
gezeichnet: geprüft:	Ausgegeben: 05.11.2017	Proje. Nr.: 0001	Blatt-Nr.: 103