

# **Neubau Tiefbrunnen D, E und Verlegung von Versorgungsleitungen**

**-Antrag auf Änderung und Anpassung-**  
der unbefristeten wasserrechtlichen Erlaubnis vom 14.03.1975  
hinsichtlich folgender Vorhaben:

- 1) Änderungs- und Neubauvorhaben (Brunnenstandorte)
- 2) Änderung des Brunnenmanagements (Umverteilung Brunnen A-F)
- 3) Erweiterung auf neue Versorgungsgebiete

**Genehmigung**

**Anlage 1.2: Wasserbedarfsberechnung gem. DIN 4046,  
DVGW W 410**

16. August 2022

## Inhaltsverzeichnis

---

<b>1</b>	<b>Ausgangssituation</b>	<b>1</b>
1.1	Trinkwassergewinnung	1
1.2	Wasserversorgung	2
1.3	Wasserspeicherung	2
1.4	Netzstruktur	3
<b>2</b>	<b>Wasserbedarf</b>	<b>4</b>
2.1	Wasserbedarf – Bestand	4
2.1.1	Wasserkennzahlen von Rastatt (inklusive Förch)	5
2.1.2	Wasserkennzahlen von Kuppenheim	9
2.1.3	Zusammenfassung	9
2.2	Wasserbedarf – Prognose 2040	11
2.2.1	Bevölkerungsentwicklung	11
2.2.2	Großverbraucher	11
2.2.3	Ersatzwasserversorgung	12
2.2.4	Wasserverluste und Eigenbedarf	12
2.2.5	Zusammenfassung	15
	<b>Quellenverzeichnis</b>	<b>16</b>



## Abbildungsverzeichnis

---

Abbildung 1: Übersicht über die Wasserwerke der Stadtwerke Rastatt GmbH. Hintergrundkarte von [1].	1
Abbildung 2: Wasserabgabe der Stadtwerke Rastatt GmbH von 2012 bis 2021	5
Abbildung 3: Entwicklung des Pro-Kopf-Verbrauchs in Rastatt von 2012 bis 2021	6
Abbildung 4: Vergleich der Tagesspitzenverbräuche in Rastatt von 2012 bis 2021	6
Abbildung 5: Bevölkerungsentwicklung in Rastatt und Kuppenheim bis 2040 nach [3].	11

## Tabellenverzeichnis

---

Tabelle 1: Vertraglich geregelte Wasserabgabemengen der Stadtwerke Rastatt GmbH	2
Tabelle 2: Wasserabgaben der Stadtwerke Rastatt GmbH	4
Tabelle 3: Wasserkennzahlen für den Bedarf im Bestand für Rastatt inklusive Eigenbedarf der Wasserwerke	8
Tabelle 4: Wasserkennzahlen Bedarf im Bestand für Kuppenheim und Rastatt	10
Tabelle 5: Wasserkennzahlen im Normalbetrieb für das Jahr 2040	13
Tabelle 6: Wasserkennzahlen mit Ersatzwasserversorgung für Gaggenau und dem Bau eines Klinikums	14



# 1 Ausgangssituation

## 1.1 Trinkwassergewinnung

Das Trinkwasser in Rastatt wird in den Wasserwerken Ottersdorf und Rauental aus Tiefbrunnen gewonnen. Nach der Aufbereitung in den Wasserwerken wird das Wasser mittels Pumpen in Reinwasserbehältern zwischengespeichert, um es von dort abhängig von der Abnahme durch Netzpumpen ins Netz einspeisen zu können. Der historische Wasserturm ist zwischenzeitlich außer Betrieb. Das Wasserwerk in Niederbühl dient nur noch als Reserve, da die Wasserqualität im Hinblick auf die Härte nicht für die dauerhafte Einspeisung gedacht ist.

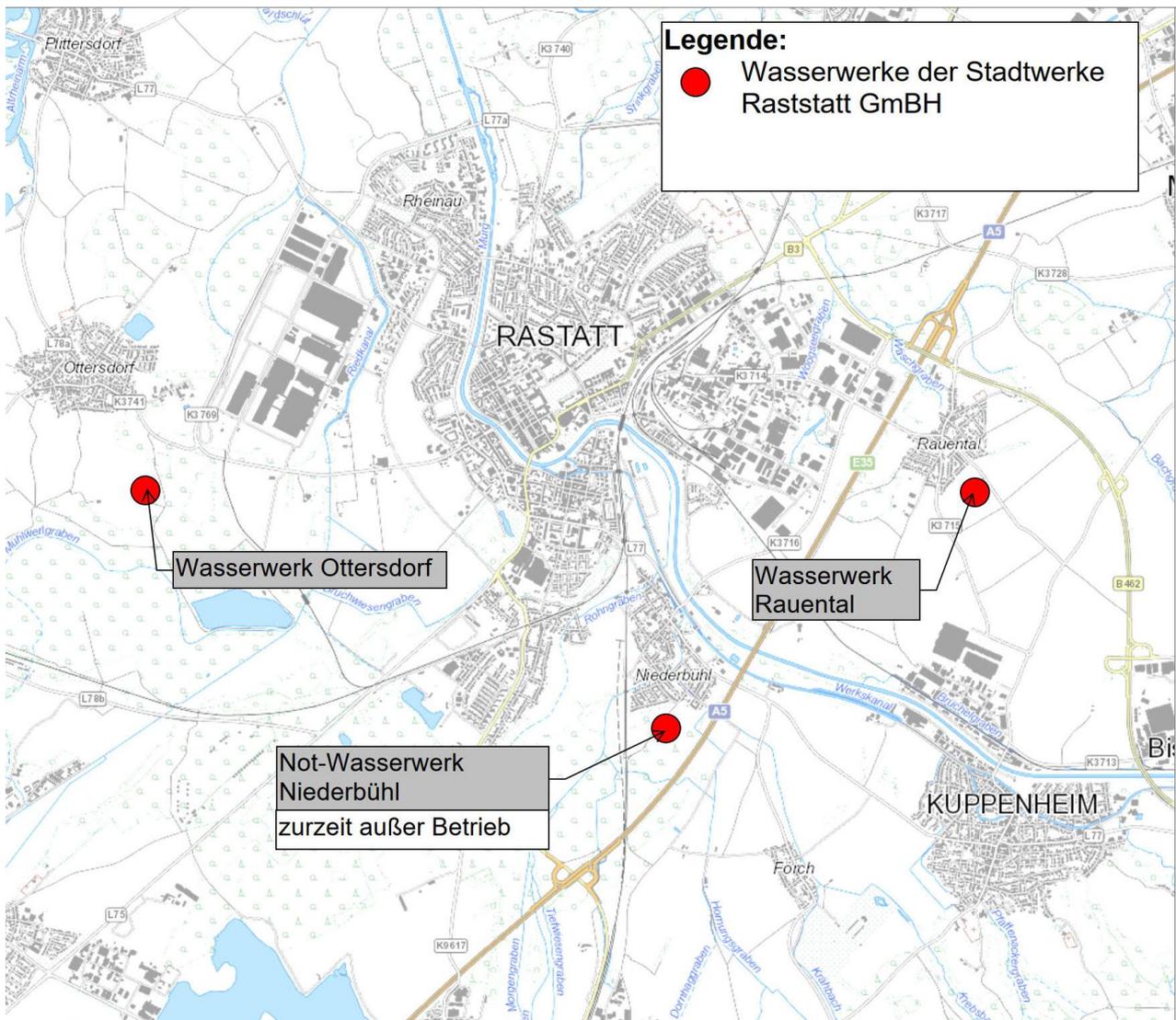


Abbildung 1: Übersicht über die Wasserwerke der Stadtwerke Rastatt GmbH. Hintergrundkarte von [1].

## 1.2 Wasserversorgung

Die Stadtwerke Rastatt GmbH versorgen derzeit die Stadt Rastatt, Förch und das naheliegende Schloss Favorite mit Wasser. Seit Juni 2022 wird zusätzlich Kuppenheim mit Wasser versorgt, da der Wasserversorgungsverband Vorderes Murgtal (WVV) aufgelöst wurde. Hierfür ist eine vertraglich geregelte Wasserabgabemenge in Höhe von mindestens 250.000 bis maximal 700.00 m<sup>3</sup>/a bestimmt worden.

Zusätzlich wird eine Ersatzwasserversorgung von den Stadtwerken Gaggenau von deren Wasserwerk Muggensturm mit dort eingebautem Pumpwerk zum Wasserwerk Rauental unterhalten. Im Normalbetrieb wird lediglich eine geringe Wassermenge bezogen, die der Aufrechterhaltung der Wasserqualität in den Leitungen dient (Vermeidung von Stagnation).

Beim Ausfall der Brunnen des Wasserwerks Ottersdorf (z.B. durch Kontamination o.ä.), sollen über die Ersatzwasserleitung 250 m<sup>3</sup>/h ins Wasserwerk Rauental eingespeist werden. Der Ersatzwasserliefervertrag wurde auf Gegenseitigkeit abgeschlossen und muss daher auch bei Bedarf an Gaggenau geliefert werden.

Die vertraglich vereinbarten Liefermengen sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Vertraglich geregelten Wasserabgabemengen der Stadtwerke Rastatt GmbH

	Maximalabnahmemenge [m <sup>3</sup> /a]	Mindestabnahmemenge [m <sup>3</sup> /a]	Maximaltages- abnahmemenge [m <sup>3</sup> /d]
<b>Förch und Schloss Favorite</b>	70.000	15.000	-
<b>Kuppenheim</b>	700.000 642.000*	250.000 177.000*	2.650
<b>Gaggenau</b>	-	-	6.000 (= 250 m <sup>3</sup> /h * 24 h/d)

\*Wassermenge die von den Stadtwerke Rastatt GmbH unter Abzug der zusätzlichen von einem Wasserwerk in Förch (Umkehrosmoseanlage) zur Verfügung gestellt werden muss. Die Anlage liefert 200 m<sup>3</sup>/d und 73.000 m<sup>3</sup>/a.

## 1.3 Wasserspeicherung

Nach Entnahme aus den Brunnen wird das Wasser in Reinwasserbehältern gespeichert und ins Netz eingespeist. Folgende Speicherkapazitäten sind in den Wasserwerken vorhanden:

- Wasserwerk Ottersdorf 2 x 2.100 m<sup>3</sup>
- Wasserwerk Rauental 1 x 540 m<sup>3</sup> und 1 x 600 m<sup>3</sup>

Im Wasserwerk Ottersdorf ist für die Versorgung von Mercedes Benz eine Speichererweiterung von 2 x 500 m<sup>3</sup> vorgesehen.

## 1.4 Netzstruktur

Beide Wasserwerke speisen ohne Netztrennung in das Trinkwassernetz ein. Die Einspeisemenge kann über Druckvorgaben reguliert werden. Da die Produktion im Wasserwerk Ottersdorf flexibler ist, wird das Wasserwerk Rauental in Grundlast gefahren und die Residualmenge durch das Wasserwerk Ottersdorf ergänzt.

## 2 Wasserbedarf

Zur Bestimmung der benötigten Entnahmemengen der Tiefbrunnen, wurde eine Wasserbedarfsanalyse nach DVGW-Arbeitsblatt W 410 durchgeführt. Hierbei wurden Daten der vergangenen 10 Jahre ausgewertet zur Ermittlung der Wasserkennzahlen und davon ausgehend eine Prognose für das Jahr 2040 ermittelt.

Für die Abschätzung des Wasserbedarfs der Prognose wurde die Bevölkerungsvorausrechnung des statistischen Landesamtes verwendet [3]. Des Weiteren wurden bekannte industrielle Entwicklungen von Rastatt und Kuppenheim einbezogen und die eventuell nötige Ersatzwasserversorgung von Gaggenau.

Zur Bestimmung des jetzigen Wasserbedarfs wurden Rastatt und Kuppenheim getrennt betrachtet.

### 2.1 Wasserbedarf – Bestand

Der Wasserbedarf wurde nach DVGW-Arbeitsblatt W 410 [1] bestimmt. Für den Bestand wurde der Betrachtungsraum von 2012 bis 2021 verwendet. Für Kuppenheim wurde, aufgrund der Umstellung des Versorgungssystems, nur das Jahr 2021 betrachtet. In diesem Jahr wurde Kuppenheim von den Stadtwerken Rastatt über den Zweckverband mit 486.000 m<sup>3</sup>/a versorgt. Diese Menge wird teilweise durch die Umkehrosmoseanlage in Förch zur Verfügung gestellt, weswegen 73.000 m<sup>3</sup>/a nicht durch die Tiefbrunnen der Stadtwerke Rastatt GmbH zur Verfügung gestellt werden müssen.

Bei den Zugrunde gelegten Wassermengen handelt es sich um Aufzeichnungen aus den jeweiligen Wasserwerken, sowie Angaben über den Wasserverkauf. Diese sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 2: Wasserabgaben der Stadtwerke Rastatt GmbH

	Wasserabgabe der Wasserwerke [m <sup>3</sup> /a]	Wasserverkauf [m <sup>3</sup> /a]	Verluste
<b>Rastatt</b>	2.678.196	2.444.062	9,7 %
<b>Kuppenheim</b>	486.000* 413.000**	-	-
<b>Förch + Schloss Favorite</b>	28.335	-	-
<b>Summe</b>	3.220.886 3.147.886 (abzüglich Umkehrosmoseanlage)		

\*Wert von 2021

\*\*abzüglich Wassergewinnung über Umkehrosmoseanlage

Bei Vergleich von Abgabe mit der Verkaufsmenge, lassen sich Wasserverluste von ungefähr 10 % in Rastatt ermitteln. Diese sind nach DVGW Arbeitsblatt W 410 auch die abzuschätzende Menge an Wasserverlusten für die Wasserbedarfsrechnung.

Die zeitliche Entwicklung der Wasserabgabemengen in einem Zeitraum von 10 Jahren ist in Abbildung 2 zusammengefasst. Hierbei wurden die Abgabemengen an Rastatt und Förch bereits zusammengefasst.

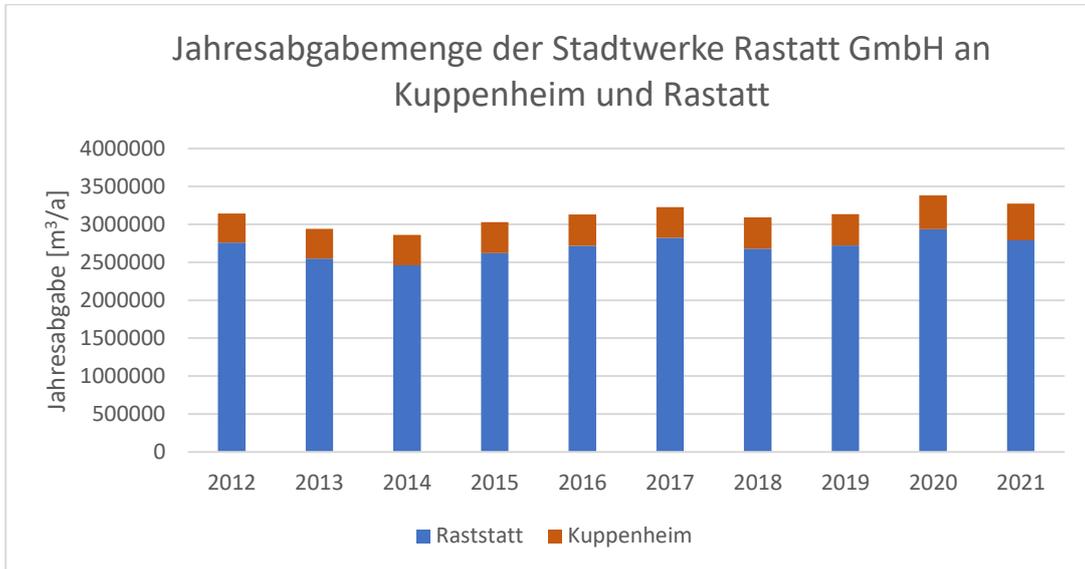


Abbildung 2: Wasserabgabe der Stadtwerke Rastatt GmbH von 2012 bis 2021

### 2.1.1 Wasserkennzahlen von Rastatt (inklusive Förch)

Die Wasserkennwerte der Stadt Rastatt (zusammen mit dem Ortsteil Förch) wurden nach den Vorgaben des DVGW Arbeitsblattes W 410 berechnet und sind zusammengefasst in Tabelle 3.

Es ist zu erwähnen, dass hierbei insbesondere der Pro-Kopf-Verbrauch der Stadt Rastatt abweicht von dem gemäß [1] durchschnittlichen Tagesverbrauch von  $120 \text{ l}/(\text{d} \cdot \text{E})$ . Der Mittelwert hier beträgt  $137 \text{ l}/(\text{E} \cdot \text{d})$ . Dies ist mit dem Einfluss von Industrie, sowie dem Wasserverbrauch von Großverbrauchern (Gaststätten, Landwirtschaft etc.) zu erklären. Es ist zu erkennen, dass der Pro-Kopf-Verbrauch eine leicht steigende Tendenz hat. Dies kann z.B. durch Steigerung der Industrie oder Umwelteinflüsse, wie z.B. trockene Sommer zustande kommen. Die zeitliche Entwicklung des Pro-Kopf-Verbrauchs ist in Abbildung 3 dargestellt.

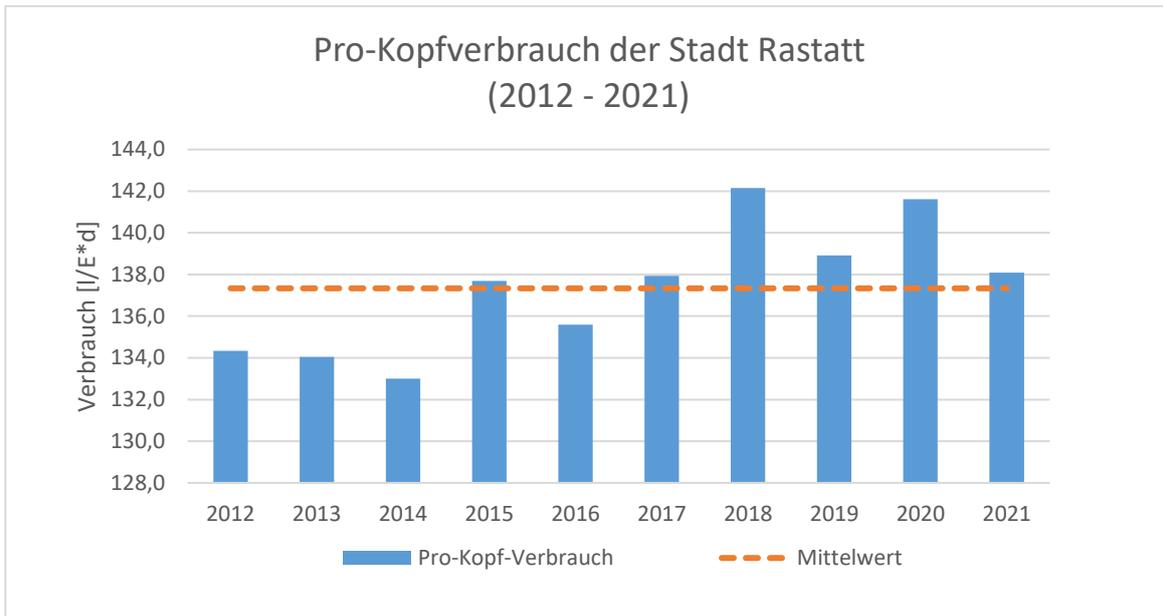


Abbildung 3: Entwicklung des Pro-Kopf-Verbrauchs in Rastatt von 2012 bis 2021

Für die Bestimmung der Tagesspitzenabgabe wurden Literaturwerte mit gemessenen Spitzenwerten in Rastatt verglichen. Dabei ergab sich, dass die gemessenen Spitzenwerte etwas geringer sind als die Literaturwerte in Abhängigkeit der Einwohner, jedoch generell nicht stark voneinander abweichen. Um auf der sicheren Seite zu liegen, wurden für weitere Berechnungen die Literaturwerte verwendet. Dies ist insbesondere sinnvoll, wenn Spitzenfaktoren für die Prognose berechnet werden, da der Einfluss des Klimawandels eine Steigerung des Spitzenfaktors bewirken könnte [4].

Abbildung 4 zeigt den Vergleich der Tagesspitzenwerte über die Zeit in Rastatt.

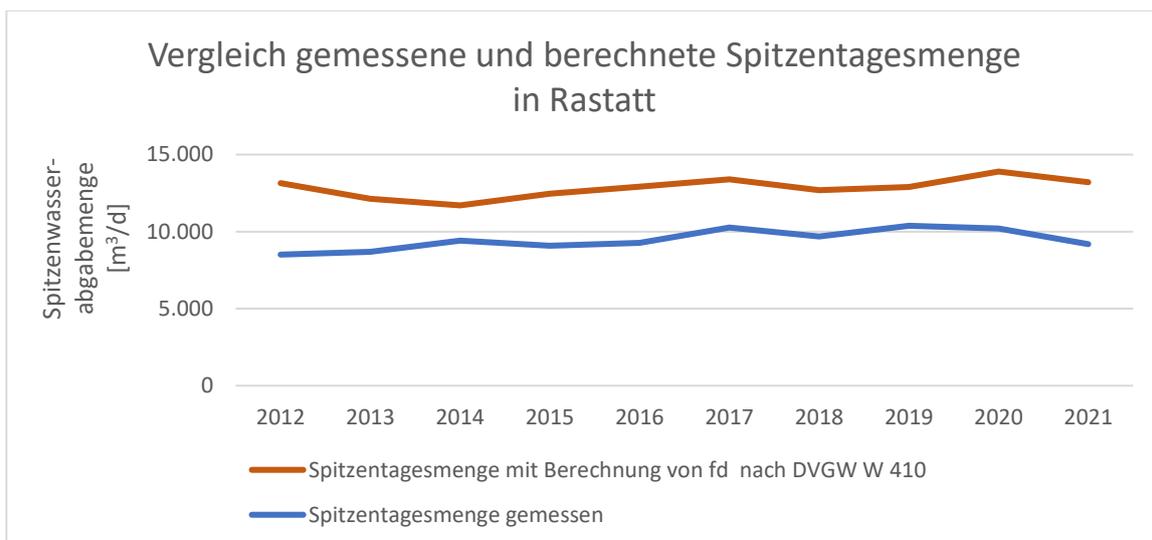


Abbildung 4: Vergleich der Tagesspitzenverbräuche in Rastatt von 2012 bis 2021

Da im Fall der benötigten Fördermenge der Brunnen, Eigenbedarf und Netzspülungen von Bedeutung sind, müssen diese zusätzlich betrachtet werden. Seit 2021 werden außerdem technischen Spülungen zur

Wartung von Korrosion in den Netzen nach DVGW W263 durchgeführt. Diese werden auch zukünftig stattfinden und müssen somit auch in der Prognose berücksichtigt werden. Da die Wasserverluste der letzten 10 Jahre relativ konstant bei 10 % liegen, werden diese bei der Wasserbedarfsrechnung durch Verwendung der mittleren Differenz zwischen Wasserabgabe und Wasserverkauf bei der Ermittlung der Wasserkennzahlen berücksichtigt. Des Weiteren werden rund 80 m<sup>3</sup>/d Betriebswasser von den Stadtwerken Rastatt verbraucht.

Tabelle 3 fasst die Berechnung der Wasserkennzahlen zusammen. Anhand der Ergebnisse aus dieser Tabelle ergeben sich die folgenden, gerundeten Werte für die Netzeinspeisung der Stadt Rastatt:

$$\begin{aligned} Q_a &= 2.706.500 \text{ m}^3/\text{a} \\ Q_{d,m} &= 7.400 \text{ m}^3/\text{d} \\ Q_{d,max} &= 12.900 \text{ m}^3/\text{d} \end{aligned}$$

Unter Einbeziehung des Eigenbedarfes der Wasserwerke ergibt sich:

$$\begin{aligned} Q_a &= 2.735.700 \text{ m}^3/\text{a} \\ Q_{d,m} &= 7.500 \text{ m}^3/\text{d} \\ Q_{d,max} &= 13.000 \text{ m}^3/\text{d} \end{aligned}$$

Tabelle 3: Wasserkennzahlen für den Bedarf im Bestand für Rastatt inklusive Eigenbedarfs der Wasserwerke

#	Bezeichnung	Kurzzeichen	Rechenvorschrift	Einheit	Rastatt - Wasserverkauf	Rastatt Verluste	Netzeinspeisung gesamt	Eigenbedarf	Gesamtbedarf inkl. Eigenbedarf
1	Einwohner (Stand: 2021) [3]	E	-	-	50.313		<b>50.313</b>		<b>50.313</b>
2	Mittlerer Jahresverbrauch nach "Aufzeichnung" (2012 - 2021)	Q <sub>a</sub>	-	m <sup>3</sup> /a	2.444.062	262.469	<b>2.706.531</b>	29.200	<b>2.735.731</b>
3	mittlerer Tagesbedarf (365 d/a) nach "Aufzeichnung"	Q <sub>dm</sub>	= #2/365	m <sup>3</sup> /d	6.696	719	<b>7.415</b>	80	<b>7.495</b>
4	maximaler Tagesbedarf nach "Aufzeichnungen"	Q <sub>dmax</sub>	-	m <sup>3</sup> /d	10.379		-	-	-
5	mittlerer Stundenbedarf (24 h/d) nach "Aufzeichnung"	Q <sub>hm</sub>	= #3/24	m <sup>3</sup> /h	279	30	<b>309</b>	3	<b>312</b>
6	maximaler Stundenbedarf nach "Aufzeichnung"	Q <sub>hmax</sub>	-	m <sup>3</sup> /h	749		-	-	-
7	Mittlerer einwohnerspezifischer Jahresverbrauch	q <sub>a,E</sub>	= #2/#1	m <sup>3</sup> /(E·a)	50	-	-	-	-
8	Mittlerer einwohnerspezifischer Tagesverbrauch	q <sub>dm,E</sub>	=#7*100/365	l/(E·d)	137	-	-	-	-
9	Tagesspitzenfaktor nach "Aufzeichnungen"	f <sub>d</sub>	= #4/#3	-	1,6			-	
10	Tagesspitzenfaktor nach "W 410"	f <sub>d</sub>	=3,9·#1 <sup>-0,0752</sup>	-	1,7			-	
12	Stundenspitzenfaktor nach "Aufzeichnung"	f <sub>h</sub>	=#6/#5	-	2,7			-	
13	Stundenspitzenfaktor nach "W 410"	f <sub>h</sub>	=18,1·#1 <sup>-0,1682</sup>	-	2,9			-	
14	Spizentagesbedarf mit f <sub>d</sub> nach "W 410"	Q <sub>dmax</sub>	=#4·#10	m <sup>3</sup> /h	12.886		<b>12.886</b>	80	<b>12.966</b>
15	Spitzenstundenbedarf mit f <sub>h</sub> nach "W 410"	Q <sub>hmax</sub>	=#5·#13	m <sup>3</sup> /h	817		<b>817</b>	3	<b>821</b>

\*Differenz aus Wasserabgabe und Verkauf



### 2.1.2 Wasserkennzahlen von Kuppenheim

Für den Bedarf wurde zudem das Versorgungsgebiet Kuppenheim betrachtet. Da für Kuppenheim die maximale tägliche Abgabemenge bereits vertraglich geregelt ist ( $2650 \text{ m}^3/\text{d}$ ), wurde diese im Folgenden als Spitzentagesverbrauch angenommen. Da die vertraglich geregelte Menge von  $700.000 \text{ m}^3/\text{a}$  nicht der tatsächlichen Abgabe entspricht und für die Prognose in 2040 auch nicht davon ausgegangen wird, dass diese bereitgestellt werden muss, wurde die Abgabemenge von  $486.000 \text{ m}^3/\text{a}$  aus dem Jahr 2021 für die Berechnung verwendet. Diese Menge wird teilweise durch die Umkehrosioseanlage in Förch zur Verfügung gestellt, weswegen  $73.000 \text{ m}^3/\text{a}$  nicht durch die Tiefbrunnen der Stadtwerke Rastatt GmbH zur Verfügung gestellt werden müssen. Diese Menge wurde daher bei dieser Wasserverbrauchsrechnung nicht berücksichtigt.

### 2.1.3 Zusammenfassung

Tabelle 4 fasst die Berechnung der Wasserkennzahlen zusammen. Anhand der Ergebnisse aus dieser Tabelle ergeben sich die folgenden, gerundeten Werte für die Netzeinspeisung der Stadtwerke Rastatt GmbH nach Kuppenheim:

$$\begin{aligned}
 Q_a &= 413.000 \text{ m}^3/\text{a} \\
 Q_{d,m} &= 1.100 \text{ m}^3/\text{d} \\
 Q_{d,max} &= 2.650 \text{ m}^3/\text{d}
 \end{aligned}$$

Die Summe der derzeit benötigten Wassermenge von Rastatt, Förch und Kuppenheim ergibt sich somit zu:

$$\begin{aligned}
 Q_a &= 3.148.700 \text{ m}^3/\text{a} \\
 Q_{d,m} &= 8.600 \text{ m}^3/\text{d} \\
 Q_{d,max} &= 15.600 \text{ m}^3/\text{d}
 \end{aligned}$$

Tabelle 4: Wasserkennzahlen Bedarf im Bestand für Kuppenheim und Rastatt

#	Bezeichnung	Kurzzeichen	Rechenvorschrift	Einheit	Kuppenheim	Rastatt und Eigenbedarf (aus Tabelle 2)	Gesamtabgabemenge
1	Einwohner (Stand: 01.01.2020)	E	-	-	8.390	50.313	<b>58.703</b>
2	Mittlerer Jahresverbrauch nach "Aufzeichnung" (2021)	Q <sub>a</sub>	-	m <sup>3</sup> /a	413.000	2.735.731	<b>3.148.731</b>
3	mittlerer Tagesbedarf (365 d/a) nach "Aufzeichnung"	Q <sub>dm</sub>	= #2/365	m <sup>3</sup> /d	1.132	7.495	<b>8.627</b>
4	maximaler Tagesbedarf nach "Aufzeichnungen"	Q <sub>dmax</sub>	-	m <sup>3</sup> /d	1.718	-	-
5	mittlerer Stundenbedarf (24 h/d) nach "Aufzeichnung"	Q <sub>hm</sub>	= #3/24	m <sup>3</sup> /h	47	312	<b>359</b>
6	maximaler Stundenbedarf nach "Aufzeichnung"	Q <sub>hmax</sub>	-	m <sup>3</sup> /h	-	-	-
7	Mittlerer einwohnerspezifischer Jahresverbrauch	q <sub>a,E</sub>	= #2/#1	m <sup>3</sup> /(E·a)	49	-	-
8	Mittlerer einwohnerspezifischer Tagesverbrauch	q <sub>dm,E</sub>	=#7*100/365	l/(E·d)	135	-	-
9	Tagesspitzenfaktor nach "Aufzeichnungen"	f <sub>d</sub>	= #4/#3	-	1,5	-	-
10	Tagesspitzenfaktor nach "W 410"	f <sub>d</sub>	=3,9·#1-0,0752	-	2,0	-	-
11	Stundenspitzenfaktor nach "Aufzeichnung"	f <sub>h</sub>	=#6/#5	-	-	-	-
12	Stundenspitzenfaktor nach "W 410"	f <sub>h</sub>	=18,1·#1-0,1682	-	4,0	-	-
13	Spitzenbedarf	Q <sub>dmax</sub>	-	m <sup>3</sup> /h	2.650*	12.966	<b>15.616</b>
14	Spitzenstundenbedarf mit f <sub>h</sub> nach "W 410"	Q <sub>hmax</sub>	=#5·#12	m <sup>3</sup> /h	187	821	<b>1.007</b>

\* Vertraglich maximale Tagesabgabemenge nach Kuppenheim



## 2.2 Wasserbedarf – Prognose 2040

Für die Berechnung des zukünftigen Wasserbedarfs wird entsprechend DVGW Arbeitsblatt W 410 angenommen, dass sich der Wasserverbrauch pro Einwohner zukünftig nur geringfügig ändern wird. Änderungen im Wasserverbrauch können auf einen Bevölkerungswachstum infolge Nachverdichtung im Bestand oder durch Erschließung von Neubaugebieten bzw. die Versorgung zusätzlicher Großverbraucher zurückgeführt werden.

In den folgenden Abschnitten sind die Grundlagen der Prognose zusammengefasst. Tabelle 5 und Tabelle 6 beinhalten die Zusammenfassung der Wasserkennzahlen für das Jahr 2040.

### 2.2.1 Bevölkerungsentwicklung

Für die Prognose der Bevölkerungsentwicklung von Rastatt und Kuppenheim wurde die regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung (Basis 2020, obere Variante) des Statistischen Landesamtes verwendet [3]. Für Rastatt ergibt sich hiermit ein Bevölkerungszuwachs von 3,2 %, in Kuppenheim von 1,9 %.

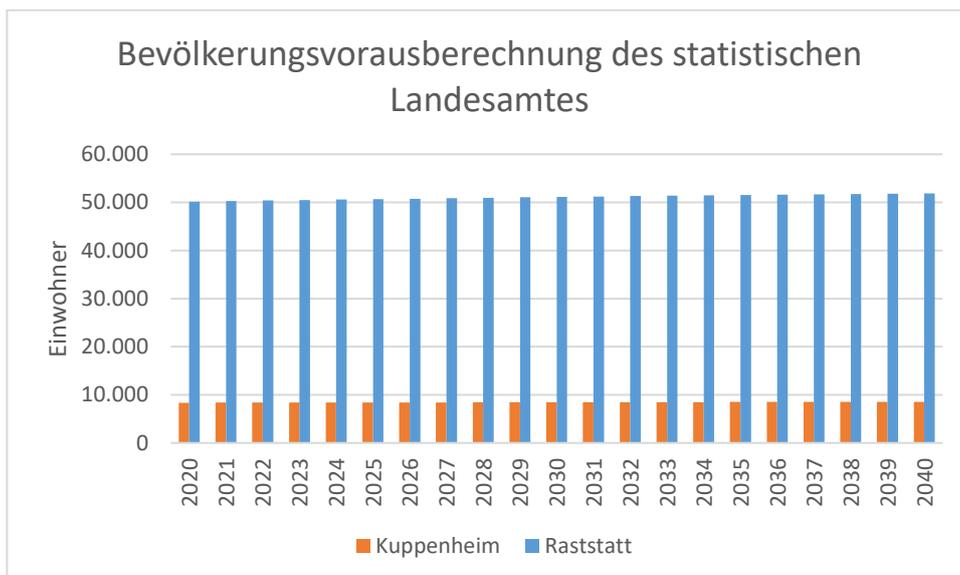


Abbildung 5: Bevölkerungsentwicklung in Rastatt und Kuppenheim bis 2040 nach [3].

Für die Berechnung des zusätzlichen Wasserbedarfs durch eine steigende Bevölkerung, wird der in der DVGW W 410 definierte Wert von 120 l/E\*d verwendet und damit auf die benötigte Jahresabgabe rückgerechnet (siehe Tabelle 5). Für die bestehende Bevölkerung wurden die mittleren Jahresverbräuche der Bestandsberechnung verwendet.

### 2.2.2 Großverbraucher

Es ist geplant, die derzeitige Versorgungswassermenge von Mercedes Benz in Höhe von ca. 500.000 m<sup>3</sup>/a, die derzeit noch durch eigene Brunnen des Betriebs bereitgestellt wird, in Zukunft durch die Stadtwerke Rastatt GmbH bereitzustellen. Diese Wasserbedarfsmengen stammen von Werksangaben des Betriebs.

Zusätzlich ist der Bau eines Batterie-Recycling-Betriebs in Kuppenheim geplant, der nach Werksangaben  $100 \text{ m}^3/\text{d}$  an 350 Tagen im Jahr benötigt und 2023 in Betrieb gehen soll.

In voraussehbarer Zukunft wird der neue Standort des Klinikum Mittelbaden bestimmt. Das Gelände am Münchfeldsee bei Rastatt wird als gut geeigneten Standort hierfür gesehen. Der Bau wurde jedoch noch nicht beschlossen. Für diese Untersuchung wurde der Wasserverbrauch mit und ohne Klinikum berechnet. Das Klinikum soll voraussichtlich 600-800 verfügbare Betten bekommen. Nach DVGW Arbeitsblatt W 410 ist für Krankenhäuser ein Verbrauch von  $0,5 \text{ m}^3$  pro Krankbett und Tag anzusetzen, mit einem Spitzenverbrauchs faktor von  $f_d = 1,3$  und  $f_h = 3,2$ . Es ergibt sich somit ein Tagesverbrauch von  $400 \text{ m}^3/\text{d}$  (bei 800 Betten), mit einem Spitzentagesverbrauch von  $520 \text{ m}^3/\text{d}$ .

### **2.2.3 Ersatzwasserversorgung**

Aufgrund des Ersatzwasserlieferungsvertrags mit Gaggenau muss zusätzlich die vereinbarte Menge von  $250 \text{ m}^3/\text{h}$  an Gaggenau bereitgestellt werden (siehe Kapitel 1.2). Für das prognostizierte Szenario wurde angenommen, dass diese Ersatzwasserversorgung für 3 Monate und somit 90 Tage besteht, mit einer konstanten Abgabemenge nach Gaggenau.

### **2.2.4 Wasserverluste und Eigenbedarf**

Die Wassermengen von Eigenbedarf und Wasserverlusten (z.B. durch Rohrspülungen) wurden als konstant angenommen und aus Tabelle 3 übernommen.

Tabelle 5: Wasserkennzahlen im Normalbetrieb für das Jahr 2040

#	Bezeichnung	Kurzzeichen	Rechenvorschrift	Einheit	Rastatt – Bestand (Tabelle 3) ***	Rastatt - Prognose	Kuppenheim – Bestand (Tabelle 4)	Kuppenheim - Prognose	Mercedes Benz	Batterie Recycling	Eigenbedarf WW	Gesamt-abgabe
1	Einwohner (Bevölkerungsvorausrechnung 2040)	E	-	-	50.313	1.590**	8.550	160**	-	-	-	<b>60.453</b>
2	Mittlerer Jahresverbrauch nach "Aufzeichnung" (2012 - 2021)	Q <sub>a</sub>	#1*#5	m <sup>3</sup> /a	2.706.531	69.642	413.000	7.008	500.000*	35.000*	29.200	<b>3.760.381</b>
3	mittlerer Tagesbedarf (365 d/a) nach "Aufzeichnung"	Q <sub>dm</sub>	= #2/365	m <sup>3</sup> /d	7.415	191	1.132	19	1.370	100*	80	<b>10.302</b>
4	mittlerer Stundenbedarf (24 h/d) nach "Aufzeichnung"	Q <sub>hm</sub>	= #3/24	m <sup>3</sup> /h	309	8	47	1	57	4	3	<b>429</b>
5	Mittlerer einwohnerspezifischer Jahresverbrauch	q <sub>a,E</sub>	=#6*365 /100	m <sup>3</sup> /(E·a)	50	44	49	44	-	-	-	-
6	Mittlerer einwohnerspezifischer Tagesverbrauch	q <sub>dm,E</sub>	-	l/(E·d)	137	120 ****	135	120 ****	-	-	-	-
7	Tagesspitzenfaktor nach "W 410"	f <sub>d</sub>	=3,9·#1 <sup>-0,0752</sup>	-	1,7		2,0		-	-	-	-
8	Stundenspitzenfaktor nach "W 410"	f <sub>h</sub>	=18,1·#1 <sup>-0,1682</sup>	-	2,9		4,0		-	-	-	-
9	Spitzenbedarf mit f <sub>d</sub> nach "W 410"	Q <sub>dmax</sub>	=#3·#7	m <sup>3</sup> /h	13.111		2.650		1.370	100	80	<b>17.311</b>
10	Spitzenstundenbedarf mit f <sub>h</sub> nach "W 410"	Q <sub>hmax</sub>	=#4·#8	m <sup>3</sup> /h	924		203		57	4	3	<b>1.175</b>

\*Werksangabe

\*\*\*Summe von Rastatt, Förch, Schloss Favorite und Wasserverlusten

\*\*Bevölkerungszuwachs nach [3]

\*\*\*\*Übernommen aus DVGW W 410



Tabelle 6: Wasserkennzahlen mit Ersatzwasserversorgung für Gaggenau und dem Bau eines Klinikums

#	Bezeichnung	Kurzzeichen	Rechenvorschrift	Einheit	Gesamt- abgabe (Tabelle 5)	Notversorgung Gaggenau	Gesamtabgabemenge inklusive Notversorgung Gaggenau	Klinikum Mittel- baden	Gesamtabgabemenge inklusive Notversorgung Gaggenau und Klinikum Mittelbaden
1	Einwohner (Bevölkerungsvorausrechnung 2040)	E	-	-	<b>60.453</b>	-	<b>60.453</b>	-	<b>60.453</b>
2	Mittlerer Jahresverbrauch nach "Aufzeichnung" (2012 - 2021)	Q <sub>a</sub>	#3*365	m <sup>3</sup> /a	<b>3.760.381</b>	540.000*	<b>4.300.381</b>	146000	<b>4.446.381</b>
3	mittlerer Tagesbedarf (365 d/a) nach "Aufzeichnung"	Q <sub>dm</sub>	-	m <sup>3</sup> /d	<b>10.302</b>	6.000	<b>11.782</b>	400**	<b>12.182</b>
4	mittlerer Stundenbedarf (24 h/d) nach "Aufzeichnung"	Q <sub>hm</sub>	= #3/24	m <sup>3</sup> /h	<b>429</b>	250	<b>32</b>	17	<b>33</b>
5	Tagesspitzenfaktor nach "W 410"	f <sub>d</sub>	-	-	-	-	-	1,3	-
6	Stundenspitzenfaktor nach "W 410"	f <sub>h</sub>	-	-	-	-	-	3,2	-
7	Spitzen Tagesbedarf mit f <sub>d</sub> nach "W 410"	Q <sub>dmax</sub>	=#3·#5	m <sup>3</sup> /h	<b>17.311</b>	6.000	<b>23.311</b>	520	<b>23.831</b>
8	Spitzenstundenbedarf mit f <sub>h</sub> nach "W 410"	Q <sub>hmax</sub>	=#4·#6	m <sup>3</sup> /h	<b>1.175</b>	250	<b>1.441</b>	53	<b>1.494</b>

\*aus Ersatzlieferverträgen, Ersatzwasserversorgung für 90 Tage

\*\* aus DVGW Arbeitsblatt W 410 für Krankenhäuser mit 800 Betten



### 2.2.5 Zusammenfassung

Die Netzeinspeisung der Stadtwerke Rastatt zur Versorgung der Stadt Rastatt, Stadt Kuppenheim, Mercedes Benz, der Batterie Recyclinganlage und zur Deckung des Eigenbedarfs ergeben sich zu den folgenden, gerundeten Werten im Jahr 2040 (Berechnung siehe Tabelle 5 und Tabelle 6):

$$\begin{aligned} Q_a &= 3.760.400 \text{ m}^3/\text{a} \\ Q_{d,m} &= 10.300 \text{ m}^3/\text{d} \\ Q_{d,max} &= 17.300 \text{ m}^3/\text{d} \end{aligned}$$

Im Falle einer Ersatzwasserversorgung nach Gaggenau (Ansatz: 250 m<sup>3</sup>/h für 90 Tage) ergeben sich folgende Werte:

$$\begin{aligned} Q_a &= 4.300.400 \text{ m}^3/\text{a} \\ Q_{d,m} &= 11.800 \text{ m}^3/\text{d} \\ Q_{d,max} &= 23.300 \text{ m}^3/\text{d} \end{aligned}$$

Sollte zusätzlich das Klinikum Mittelbaden in Rastatt gebaut werden, erhöhen sich die Werte auf:

$$\begin{aligned} Q_a &= 4.446.400 \text{ m}^3/\text{a} \\ Q_{d,m} &= 12.200 \text{ m}^3/\text{d} \\ Q_{d,max} &= 23.800 \text{ m}^3/\text{d} \end{aligned}$$

Hügelsheim, 16. August 2022  
WALD + CORBE Consulting GmbH

Dipl.-Ing. P. Kirsamer  
Geschäftsführer

M.Sc. J. Sienel  
Projektbearbeiterin

## Quellenverzeichnis

- [1] LUBW Kartendienst
- [2] DVGW Arbeitsblatt W 410 Wasserbedarf – Kennwerte und Einflussgrößen, Dez 2008
- [3] Statistisches Landratsamt: Regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung Basis 2020; obere Variante.
- [4] Dr. -Ing. Esad Osmanovic und Selina Hüsam: Einfluss des Klimawandels auf die Trinkwasserversorgung in Süddeutschland. In gwf Jahrgang 162, 12/2021