

# Gemeinde Gärtringen

## Bürgerversammlung

Konzeption zur Sicherstellung  
der Wasserversorgung bis 2040

Gärtringen, 19.04.2023

Autor:  
Dennis Bodirsky

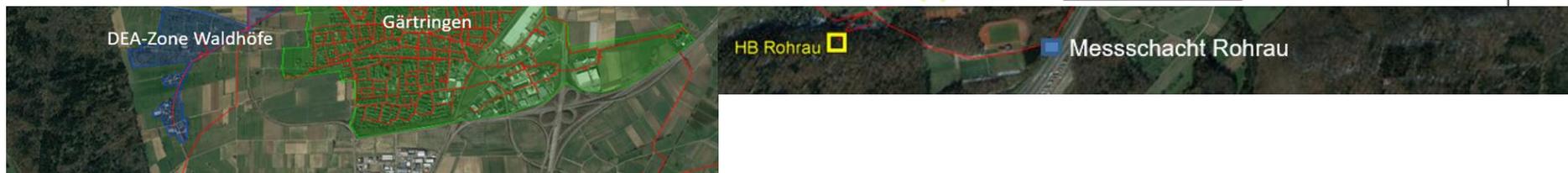
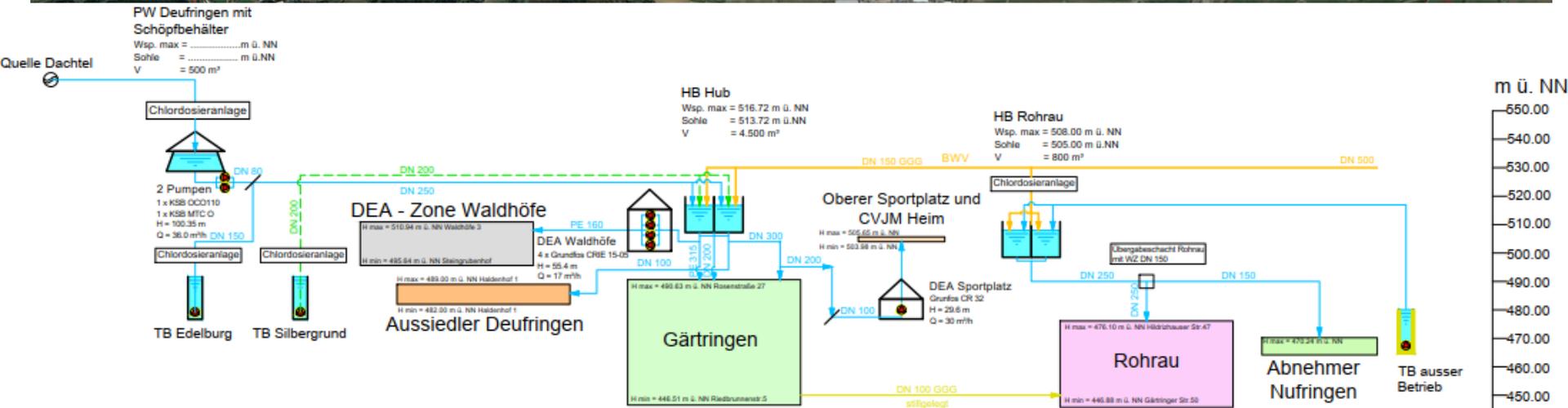
Datum:  
19.04.2023

## Bestehende Wasserversorgung

- Wasserqualität
- Grundlagenermittlung
- Wasserbilanz
- Speicherraumbilanz
- Ist-Zustand der Wasserversorgungsanlagen
- Wasserrohrnetz
- Versorgungssicherheit und Ersatzwasserversorgung
- Fazit

## 2 Wasserversorgungsgebiete (Gärtringen + Rohrau)

- Die Gemeinde Gärtringen bezieht das Trinkwasser für die einzelnen Versorgungsgebiete und -zonen aus eigenen Quellen bzw. Tiefbrunnen sowie vom Zweckverband Bodensee-Wasserversorgung (BWV).
- Das Trinkwasser wird über ein ca. 55 km langes Versorgungsnetz und etwa 3.749 Hausanschlüsse an die Abnehmer verteilt. Insgesamt werden pro Jahr etwa 700.000 Kubikmeter Trinkwasser abgegeben.



- Die Gemeinde Gärtringen besitzt beim ZV Bodenseewasserversorgung ein Bezugsrecht von 18 l/s. Dieses ist zur Zeit aufgeteilt auf Rohrau (4 l/s) und Gärtringen (14 l/s). Die maximale Bezugsmenge entspricht 64,8 m<sup>3</sup>/h oder 567.648 m<sup>3</sup>/a.
- Die wasserrechtlichen zulässigen Jahresmengen wurden immer wieder kurzzeitig überschritten, in der Gesamtmenge für das Jahr aber eingehalten (durchschnittlich 330.888 m<sup>3</sup>/a).
- Zusätzlich mischt die Gemeinde Gärtringen Wasser aus der Quelle aus Dachtel sowie 2 Tiefbrunnen (TB Edelburg und TB Silbergrund) bei. Die max. erlaubte Fördermenge beträgt 42 l/s und etwa 467.000 m<sup>3</sup>/a.

Fernwasser	maximale Bezugsmenge pro Sekunde	maximale Bezugsmenge pro Stunde	maximale Bezugsmenge pro Jahr
	l/s	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /a
(1)	(2)	(3)	(4)
ZV Bodensee-Wasserversorgung	18,0**	64,8*	567.648*

\* der Wert entspricht der erlaubten Bezugsmenge von 18,0 l/s

\*\* dieser Wert wird aufgeteilt auf HB Hub| 14 l/s und HB Rohrau 4 l/s

Wasserressource	maximale erlaubte Entnahme / Fördermenge		maximale erlaubte Entnahme / Fördermenge pro Tag		maximale erlaubte Entnahme / Fördermenge pro Jahr	
	l/s		m <sup>3</sup> /d		m <sup>3</sup> /a	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
TB Silbergrund	15	42	600	1.661	155.000	467.000
TB Edelburg	20		650		162.000	
Quelle Dachtel	7		411*		150.000	

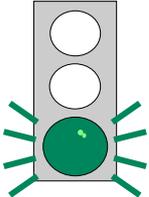
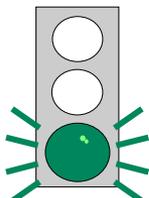
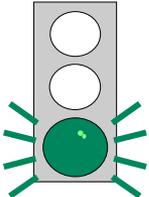
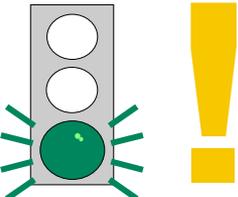
\* der Wert entspricht dem erlaubten Wasserdargebots von der jeweiligen maximal erlaubten Entnahme/ Förderung pro Jahr

- Bestehende Wasserversorgung

## Wasserqualität

- Grundlagenermittlung
- Wasserbilanz
- Speicherraumbilanz
- Ist-Zustand der Wasserversorgungsanlagen
- Wasserrohrnetz
- Versorgungssicherheit und Ersatzwasserversorgung
- Fazit

In den Jahren 2010 bis 2020 wurden im Trinkwasser der BWV sowie dem Eigenwasser keine Grenzwertüberschreitungen festgestellt.

Parameter	Bewertung	Bemerkung
 <p>BWV</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Härte: Das Wasser ist mit einer Gesamthärte von ca. 9°dH dem Härtebereich „mittel“ zuzuordnen</li> </ul>
 <p>Quelle Dachtel</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nitrate: unauffällig (weiter beobachten)</li> </ul>
 <p>TB Silbergrund</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Härte: Die Wässer sind mit einer Gesamthärte von ca. 23,6 – 28,5°dH dem Härtebereich „hart“ zuzuordnen</li> <li>• Mischwasser hat je nach Mischungsverhältnis eine Gesamthärte von ca. 16 - 17 °dH</li> </ul>
 <p>TB Edelburg</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikrobiologie: unauffällig</li> <li>• Aufbereitung Desinfektion (Chlorierung)</li> <li>• nicht korrosiv</li> <li>• dürfen nicht unkontrolliert gemischt werden (im Ortsnetz)</li> </ul>

- Bestehende Wasserversorgung
- Wasserqualität

### Grundlagenermittlung

- Wasserbilanz
- Speicherraumbilanz
- Ist-Zustand der Wasserversorgungsanlagen
- Wasserrohrnetz
- Versorgungssicherheit und Ersatzwasserversorgung
- Fazit

## Der spezifische Wasserverlust liegt im Bereich der im DVGW W 392 genannten Grenzwerte für hohe Wasserverluste.

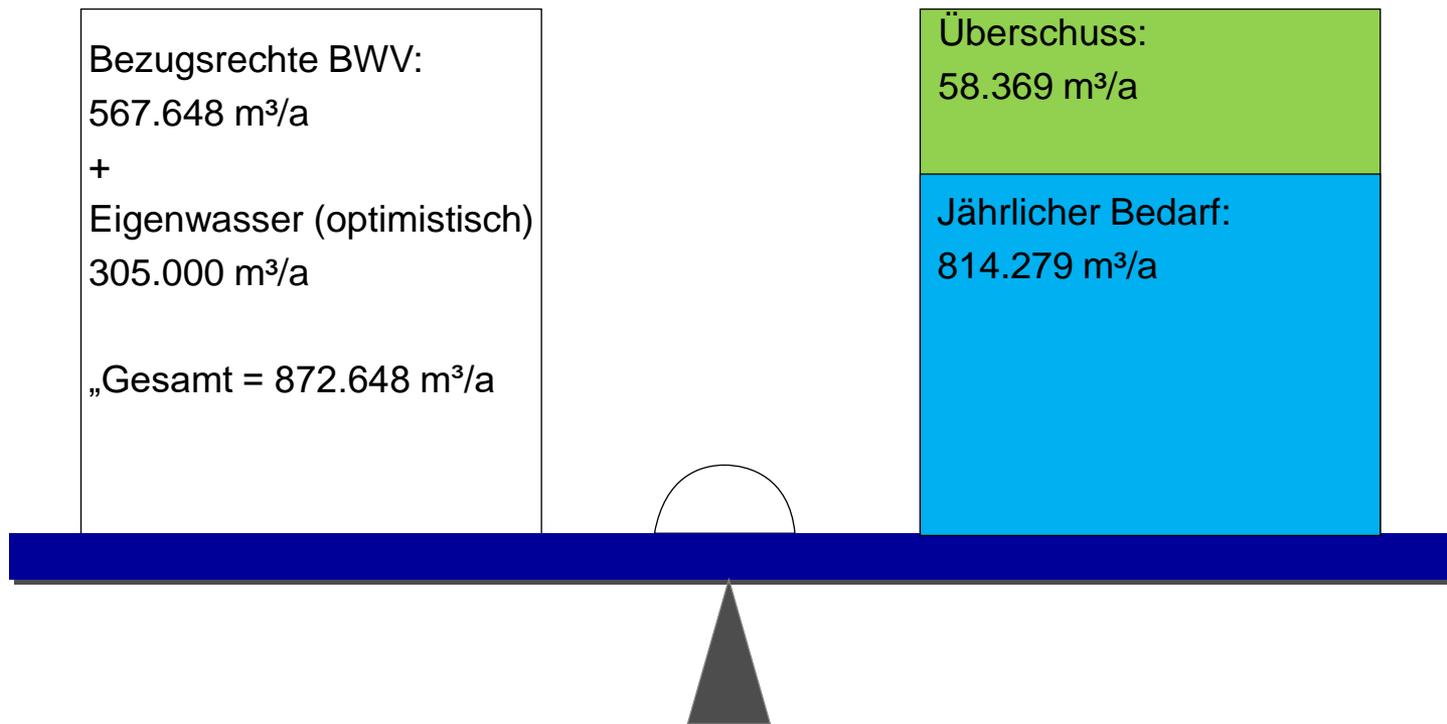
- Der spezifische Wasserverlust liegt im Durchschnitt für den Zeitraum im Bereich von hohen Wasserverlusten.
- Es liegt eine Schadensrate in den letzten 15 Jahren für die Haupt- und Versorgungsleitungen im Bereich „mittel“ vor
- Der mittlere Pro-Kopf-Verbrauch in den letzten Jahren (von 2010 bis 2018) inklusive Großverbraucher, bezogen auf die bereitgestellte Wassermenge, liegt mit ca. 159 l/(E/d) oberhalb des bundesweiten Durchschnitt von 127 l/E/d.
- Maximaler Tagesbedarf für 2040 wird auf 4.147 m<sup>3</sup>/d (Gärtringen) und 674 m<sup>3</sup>/d /Rohrau) prognostiziert.

- Bestehende Wasserversorgung
- Wasserqualität
- Grundlagenermittlung

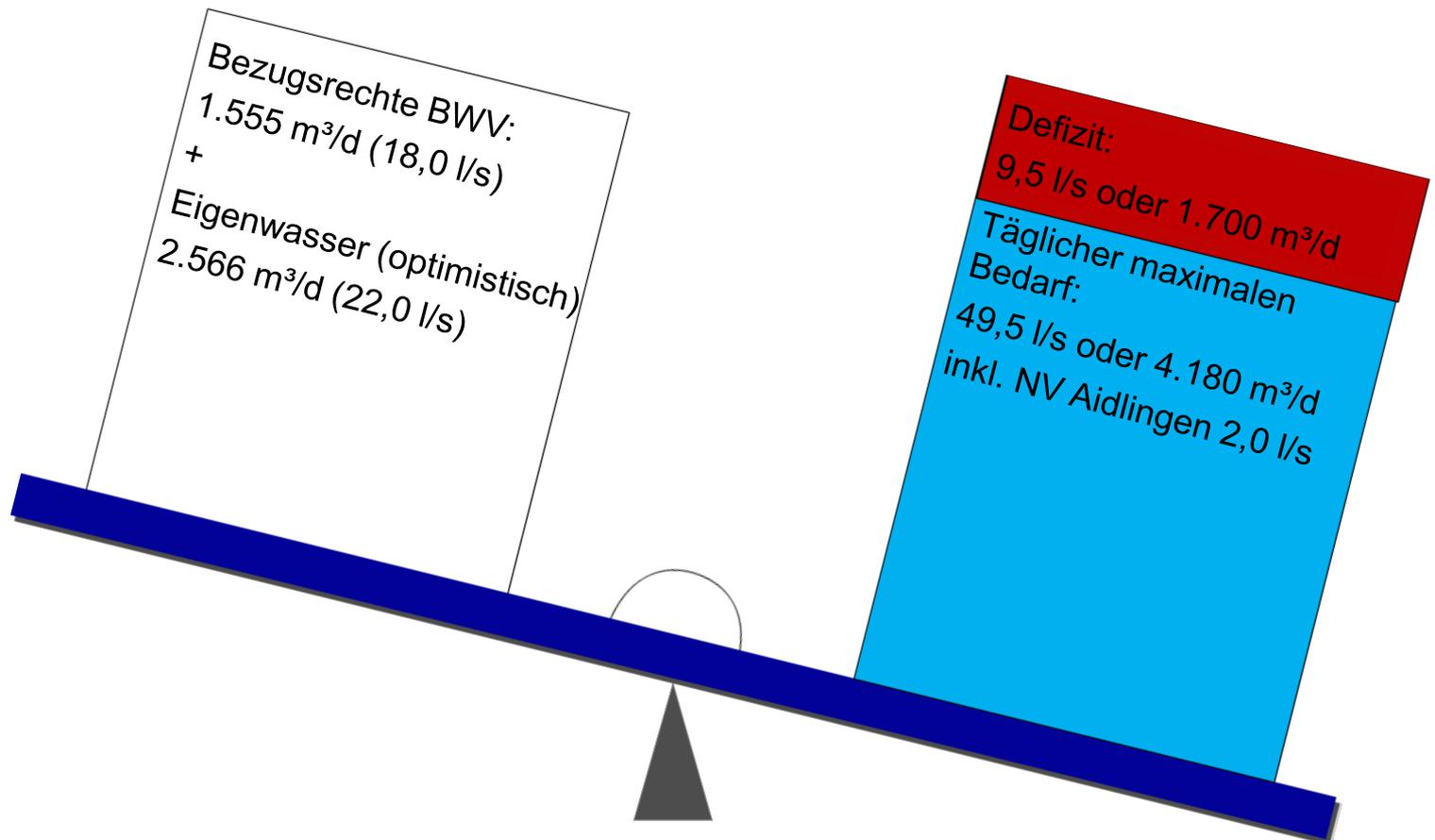
## Wasserbilanz

- Speicherraumbilanz
- Ist-Zustand der Wasserversorgungsanlagen
- Wasserrohrnetz
- Versorgungssicherheit und Ersatzwasserversorgung
- Fazit

Im Jahr 2040 verfügt die Gemeinde Gärtringen über einen Überschuss von ca. 58.369 m<sup>3</sup>/a.



Bei maximalem Tagesbedarf ist das Wasserdargebot nicht ausreichend.  
Das berechnete Wasserdefizit für den maximalen Tagesbedarf liegt bei ca. 9,5 l/s oder 1.700 m<sup>3</sup>/d.



Der Wasserfehlbedarf muss durch eine zusätzliche Eigenwasseraufbereitung, durch Wasserbezug aus dem Umland oder durch einen Fernwasserbezug (Erhöhung) abgedeckt werden.

- Variante 1: Erschließung ~~neuer~~ Quellen/Reaktivierung ~~Missquelle~~/Friedrich~~quelle~~ Rohrau
- Variante 2: Bau einer zweiten Förderleitung vom TB Edelburg zum HB Hub
- Variante 3: Bau einer „Zwischenkammer“ für reines BWV Wasser/Zentralisierung „Wasserwerk“
- Variante 4: Wasserbezug aus dem ~~Umland~~
- Variante 5: Zusätzliche Wasseraufbereitung des Eigenwassers im HB Hub
- Variante 6: Anbindung Rohrau an Gärtringen
- Variante 7: Fernwasser~~bezug~~ erhöhen
- → Variante zwischen 2, 3, 5 und 6

Der Wasserfehlbedarf sowie die Versorgungssicherheit könnte nach Ausschluss der verschiedenen Varianten durch eine zusätzliche Eigenwasseraufbereitung im HB Hub ausgeglichen werden

- Um eine Unabhängigkeit der BWV-Versorgung sowie der Beimischung und Einhaltung eines Mischungsverhältnisses zu erhalten, besteht die Möglichkeit das Eigenwasser (alle 3 Wässer) in einer zentralen Aufbereitungsanlage im HB Hub aufzubereiten (→ nahezu Vollständige Redundanz zur BWV). Reduzierung der Beimischmenge bzw. konstante und optimierte Befüllung

<p><b>Vorteile / Chancen Wasseraufbereitung</b></p>	<p><b>Nachteile / Risiken Wasseraufbereitung</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenwassernutzung</li> <li>• auf den ersten Blick nachhaltig</li> <li>• Erhöhung der Versorgungssicherheit bei Unterbrechung BWV</li> <li>• Entlastung Fernwassereinspeisung durch Mischung mit Eigenwasser, Einstellen konstanter Befüllung möglich, kein teures „Überziehen“ mehr</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wassermenge/-qualität müssen überprüft werden</li> <li>• Verlust durch Aufbereitungsanlagen ca. 5 - 10 %</li> <li>• Ausfall Eigenwasser in Trockenperioden (Klimawandel)</li> </ul>

- Bestehende Wasserversorgung
- Wasserqualität
- Grundlagenermittlung
- Wasserbilanz
- Speicherraumbilanz
- Ist-Zustand der Wasserversorgungsanlagen
- Wasserrohrnetz
- Versorgungssicherheit und Ersatzwasserversorgung
- Fazit

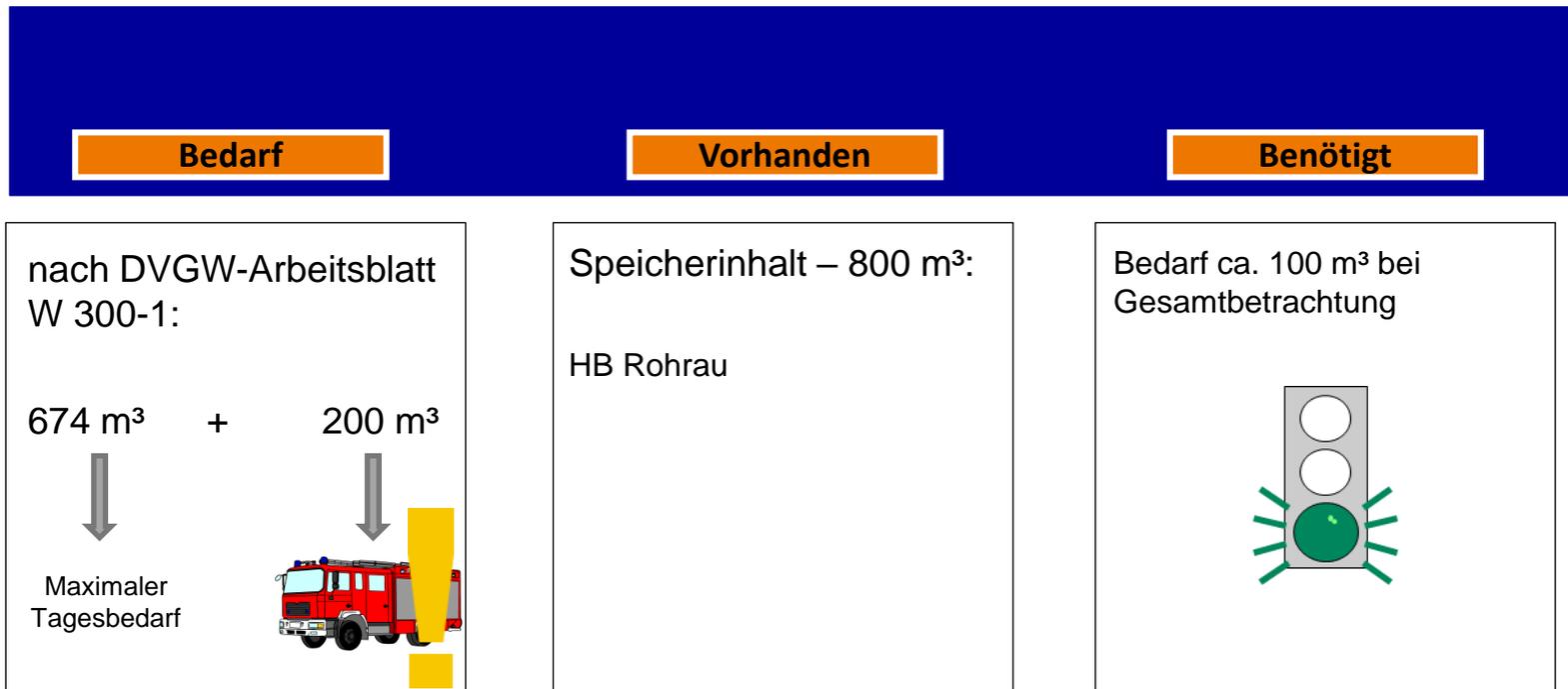
Das Speichervolumen des Hochbehälter HUB ist ausreichend und entspricht den Voraussetzungen des Arbeitsblattes DVGW W 300-1, nicht aber das Speicherraummanagement (Mischungsverhältnis beibehalten)

- Für den maximalen Tagesbedarf im Jahr 2040 mit  $4.147 \text{ m}^3/\text{d}$  (größer als  $4.000 \text{ m}^3/\text{d}$ ), beträgt der Nutzinhalt insgesamt laut DVGW  $0,8 * Q_{dmax} (4.147^3/\text{d}) + 0 \text{ m}^3$  (Löschvorrat).



## Das Speichervolumen des Hochbehälter Rohrau ist ausreichend und entspricht den Voraussetzungen des Arbeitsblattes DVGW W 300-1, nicht aber das Speicherraummanagement

- Für den maximalen Tagesbedarf im Jahr 2040 mit  $674 \text{ m}^3/\text{d}$  (keiner als  $1.000 \text{ m}^3/\text{d}$ ), beträgt der Nutzinhalt insgesamt laut DVGW  $1 * Q_{\text{dmax}} (674^3/\text{d}) + 200 \text{ m}^3$  (Löschvorrat).



- Bestehende Wasserversorgung
- Wasserqualität
- Grundlagenermittlung
- Wasserbilanz
- Speicherraumbilanz

### Ist-Zustand der Wasserversorgungsanlagen

- Wasserrohrnetz
- Versorgungssicherheit und Ersatzwasserversorgung
- Maßnahmen für die Verbesserung der Trinkwasserversorgung

Die Anlagen sind alle gepflegt, Anpassungen sind nur in geringerem Maße nötig (Anpassung an den Stand der Technik, Gebäudereparaturen etc.),  
Ausnahme HB und ÜS Rohrau

Anlage	Bautechnik	Verfahrenstechnik	Elektrotechnik
Quellsammelschacht Dachtel	befriedigend	gut	--
Quellsammelbehälter und Pumpwerk Deufringen	befriedigend	gut	gut
Tiefbrunnen Edelburg	gut	gut	gut
Tiefbrunnen Silbergrund	befriedigend	gut	gut
HB Hub	gut	gut	gut
HB Rohrau	ausreichend	gut	gut
Übergabeschacht Rohrau	ungenügend	ausreichend	ausreichend
Messschacht Steingrubenweg	gut	ausreichend	--
Messschacht Deufringer Straße	gut	gut	--
DEA Waldhöfe	ausreichend	gut	ausreichend
DEA Sportplatz	ausreichend	gut	ausreichend

- Bestehende Wasserversorgung
- Wasserqualität
- Grundlagenermittlung
- Wasserbilanz
- Speicherraumbilanz
- Ist-Zustand der Wasserversorgungsanlagen

## Wasserrohrnetz

- Versorgungssicherheit und Ersatzwasserversorgung
- Fazit

Für die Versorgungsgebiete der Gärtringen wurde eine Rohrnetz-berechnung und -analyse von der RBS wave GmbH durchgeführt.

Folgende Ergebnisse wurden festgehalten:

- die Versorgungsdrücke in Gärtringen sind nicht in allen Bereichen größer sind als die im Abschnitt 3.3 aufgeführten Mindestversorgungsdrücke. Die Versorgungsdrücke am höchsten Punkt im Netz sind jedoch noch knapp ausreichend für eine Bebauung mit EG +1 OG.
- für die bestehende und zukünftige Situation in Gärtringen eine Löschwasserentnahme von 48 m<sup>3</sup>/h (Teilweise sogar 96 m<sup>3</sup>/h) bis auf wenige Ausnahmen an jeder Stelle im Netz möglich ist, ohne den Mindestversorgungsdruck von 1,5 bar zu unterschreiten.

Versorgungsgebiet/-zone	Bebauung zwischen [m ü. NN]	Ruhedruck * zwischen [bar]	rechnerischer Versorgungsdruck zwischen [bar]	
			maxQd	maxQh
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<b>bestehende Situation</b>				
Gärtringen	446,51 – 490,51	2,38 – 6,75	2,31 – 6,64	2,20 – 6,47
Waldhöfe	495,64 – 510,94	4,34 – 5,84	4,34 – 5,84	4,33 – 5,84
Rohrau	446,88 – 476,10	2,98 – 5,84	2,94 – 5,80	2,60 – 5,46
<b>zukünftige Situation</b>				
Gärtringen	446,51 – 490,51	2,38 – 6,75	2,30 – 6,63	2,08 – 6,30
Waldhöfe	495,64 – 510,94	4,34 – 5,84	4,34 – 5,84	4,33 – 5,84
Rohrau	446,88 – 476,10	2,98 – 5,84	2,92 – 5,78	2,36 – 5,21

\* bei minimalem Wasserspiegel im Hochbehälter und Ausgangsdruck der DEA Waldhöfe von 6,0 bar

- Darin sind spezifische hydraulische Optimierungsmaßnahmen beschrieben um die Ortsnetze Gärtringen und Rohrau hinsichtlich Versorgungsdrücke zu verbessern
- Zudem werden folgende weitere Maßnahmen empfohlen:
  - Beseitigung kleinerer Mängel in den Anlagen  Auffangwannen Chlorierung, Austausch Leitungen in Edelstahl etc.
  - Ausarbeitung einer Strategie zur Wasserverlustbeseitigung  Anschaffung zus. Geräuschloggern zur flächendeckenden Netzüberwachung + alle neuen FL/ZL mit Leckageüberwachung
  - Verbesserung der Druckverhältnisse am Hochpunkt Gärtringen  Umbaumaßnahmen und Leitungsbau für neue HZ Gärtringen
  - Anpassung Ausgangsdruck DEA Waldhöfe  Ausgangsdruck auf 5,0 bar abgesenkt, Neubau/Sanierung DEA
  - Erhöhung der Versorgungssicherheit Rohrau  „trockene Leitung“ oder Intervallnutzung riskant → Konzept „Wasserwerk Gärtringen“
  - Ausarbeitung eines Löschwasserkonzeptes  RBS bearbeitet Auftrag Löschwasserkonzept
  - Ausarbeitung eines Spülkonzeptes  RBS liegt Auftrag Spülkonzept vor
  - Sanierung Übergabeschacht Rohrau  Sanierung Schacht kostet ca. 350.000 €  
Zzgl. Sanierungsmaßnahmen HB Rohrau

- Bestehende Wasserversorgung
- Wasserqualität
- Grundlagenermittlung
- Wasserbilanz
- Speicherraumbilanz
- Ist-Zustand der Wasserversorgungsanlagen
- Wasserrohrnetz

## Versorgungssicherheit und Ersatzwasserversorgung

- Fazit

Die Versorgungssicherheit der Gemeinde Gärtringen sollte erhöht werden.

Szenario	Variante	Bewertung
(1)	(2)	(3)
Szenario 1 - „Ausfall der Tiefbrunnen Silbergrund und Edelburg“		unzureichend
Szenario 2 - „Ausfall der Zubringerleitung zum HB Hub“		ausreichend
Szenario 3 - „Ausfall der Fallleitungen“	Falleitung DN 175	gut
	Falleitung DN 300 - Süd	gut
	Falleitung DN 300 - Nord	ausreichend
	Falleitung DN 150 Rohrau	unzureichend
Szenario 4 - Stromausfall		unzureichend

- Bau einer zweiten Leitung Edelburg bzw. Aufdimensionierung (Gleichzeitiger Betrieb möglich)
- Notstromversorgung:
  - Quelle Dachtel und Edelburg mit mobilen NEA („bestellt“)
  - Zukünftige Planung: NV über „Wasserwerk Gärtringen“ mit PV und Speicher für Hub und Edelburg und Silbergrund, DEA Waldhöfe Notstromaggregat zum „Schalten“
  - Geschätzte Kosten: ca. 250.000,00 €
- Bei Ausfall Falleitung oder HB Rohrau kein „Notfallplan“
  - „Wasser-Tankcluster“, Abkochen oder lange Ausfallzeit



Grundsätzlich, koinzidieren die Ersatzwasserversorgungsmöglichkeiten mit den untersuchten Möglichkeiten für die Deckung des Wasserdefizits an Spitzenbedarfstagen.

- Variante 1: Erschließung ~~neuer~~ Quellen/Reaktivierung ~~Missquelle~~/Friedrichquelle ~~Rohrau~~
- Variante 2: Bau einer zweiten Förderleitung vom TB Edelburg zum HB Hub
- Variante 3: Bau einer „Zwischenkammer“ für reines BWV Wasser
- Variante 4: Wasserbezug aus dem ~~Umland~~
- Variante 5: Zusätzliche Wasseraufbereitung des Eigenwassers im HB Hub
- Variante 6: Anbindung Rohrau an Gärtringen
- Variante 7: Fernwasser ~~bezug~~ erhöhen
- → Variante zwischen 2,3, 5 und 6

Wasserversorgungskonzept für Gärtringen besteht aus der Erhöhung der Versorgungssicherheit durch Ausbau der Förderleitung zum HB Hub, Bau einer Kammer für reines BWV Wasser sowie der Aufbereitung des Eigenwassers

<b>Baumaßnahmen Gärtringen</b>	<b>Baukosten einschl. NK € netto</b>
Aufdimensionierung Förderleitung Edelburg bis HB Hub	500.000,00
Umsetzung/Fertigstellung Hochzone Gärtringen	600.000,00
Erweiterung Wasserwerk und 3. Kammer	3.950.000,00
Erweiterung Prozessleitsystem und Wasserverlustbekämpfung	100.000,00
PV Anlage	1.000.000,00
Wasseraufbereitung im HB Hub	1.550.000,00
<b>Summe</b>	<b>7.700.000,00</b>

Wasserversorgungskonzept besteht aus der Anbindung von Rohrau an Gärtringen. Rohrau profitiert von den geplanten Maßnahmen und Vorteilen in Gärtringen mit.

<b>Baumaßnahmen Rohrau</b>	<b>Baukosten einschl. NK € netto</b>
Bau Verbindungsleitung Gärtringen - Rohrau	1.500.000,00
Bau Übergabeschacht BWV-Leitung an Leitung zwischen Gärtringen und Rohrau zur Notversorgung	450.000,00
<b>Summe</b>	<b>1.950.000,00</b>

Baumaßnahme		Baukosten einschl. NK € netto	
Aufdimensionierung Förderleitung Edelburg bis HB Hub		500.000,00	
Ums	<div style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;"><b>Kostenschätzung für Erhalt Status Quo Rohrau</b></p> </div>	Baukosten einschl. NK € netto	
Erwe		00,00	
Erwe		Sanierung/Umbau Rohrkeller (im laufenden Betrieb)	1.200.000,00
PV An		Erweiterung HB	400.000,00
Wass		Neubau Übergabeschacht Rohrau	350.000,00
Bau V	<b>Summe</b>	<b>1.950.000,00</b>	
Bau Übergabeschacht Gärtringen und Rohrau	Keine Redundanz Ohne Kosten Stromanschluss und E-Technik (LS) Nur „Sanierung“ Nicht strukturverbessernd	450.000,00	
<b>Summe</b>	→ Nicht förderfähig durch Regierungspräsidium!	<b>9.650.000,00</b>	

Wasser	Wasserhärte	
	[°dH]	[-]
Eigenwasser	23 - 29	hart
BWV / Rohrau	ca. 9	mittel
Gärtringen	16 - 17	hart
nach Zentralisierung	10 - 14	mittel

- Bestehende Wasserversorgung
- Wasserqualität
- Grundlagenermittlung
- Wasserbilanz
- Speicherraumbilanz
- Ist-Zustand der Wasserversorgungsanlagen
- Wasserrohrnetz
- Versorgungssicherheit und Ersatzwasserversorgung

Fazit

- Grundlagen durch RNA/B und Strukturgutachten sind schon gelegt
- Gemeinde Gärtringen bestreitet Weg der Optimierung
- Maßnahmen werden unmittelbar umgesetzt
- Schon jetzt optimierte Zusammenarbeit Gemeinde Gärtringen – Ingenieurbüro Graf vor Ort – und RBS
- Ergebnisse des Gutachtens haben sich durch die Ausarbeitung des Masterplan des Landes BW bestätigt
- Maßnahmen erhöhen Versorgungssicherheit, Versorgungsdrücke und sind strukturverbessernd

**B. Eng. Dennis Bodirsky**

Projektleiter  
Netzmanagement

RBS wave GmbH  
Standort Weilimdorf  
Mittlerer Pfad 2-4  
70499 Stuttgart

Tel. 0711 18571 - 554  
[www.rbs-wave.de](http://www.rbs-wave.de)  
[d.bodirsky@rbs-wave.de](mailto:d.bodirsky@rbs-wave.de)

**M. Sc. Matthias Engelfried**

Teamleiter Netzmanagement

RBS wave GmbH  
Standort Weilimdorf  
Mittlerer Pfad 2-4  
70499 Stuttgart

Tel. 0711 18571 - 519  
[www.rbs-wave.de](http://www.rbs-wave.de)  
[m.engelfried@rbs-wave.de](mailto:m.engelfried@rbs-wave.de)

