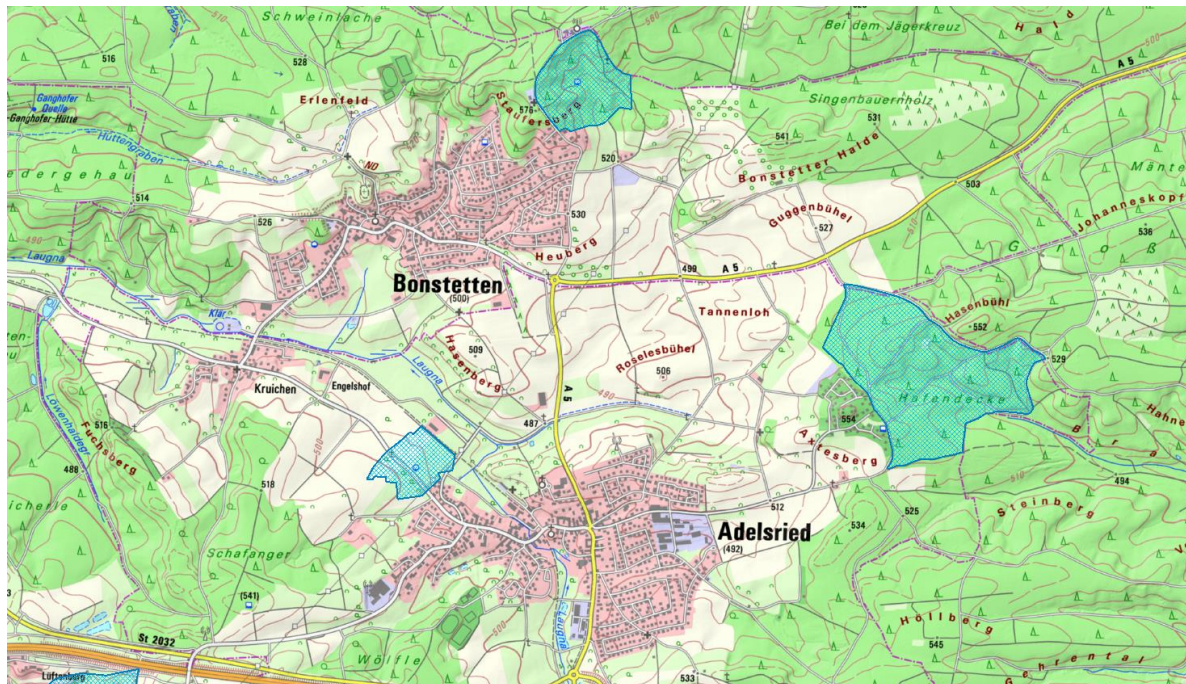




Machbarkeitsstudie für eine Verbundlösung mit der Gemeinde Adelsried zur Sicherung der Wasserversorgung





Vergleich der Wasserbeschaffenheit Bonstetten/ Adelsried

Parameter			Bonstetten Brunnen 2	Adelsried Tiefbrunnen 3
"Härte"	°dH	-	8	7,2
Härtebereich	-	-	weich	weich
Sauerstoff	[mg/L]	≥6 ⁴⁾	10,1-10,2	9,9
Calcium	[mg/L]	≥20 ²⁾	34,5-37	30,4
Magnesium	[mg/L]	-	12,2-13,6	12,8
Natrium	[mg/L]	≤200 ¹⁾	2,0-3,1	2,6
Kalium	[mg/L]	-	0,2-0,5	0,4
Chlorid	[mg/L]	≤250 ¹⁾	3,3-3,7	4,7
Sulfat	[mg/L]	≤250 ¹⁾	3,4-3,8	6,7
Nitrat	[mg/L]	≤50 ¹⁾	10,2-11,7	6,8
Eisen	[mg/L]	≤0,2 ¹⁾ ; ≤0,1 ³⁾	<0,01	<0,005
Mangan	[mg/L]	≤0,050 ¹⁾³⁾	<0,001	<0,001
Arsen	[mg/L]	≤0,010 ¹⁾	0,002	0,003

¹⁾ Grenzwert gemäß Trinkwasserverordnung in der aktuellen Fassung
²⁾ korrosionschemische Mindestanforderung gemäß DIN EN 12502 bzw. DIN 50930
³⁾ Aufbereitung erforderlich gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 223-1
⁴⁾ empfehlenswerte Mindestkonzentration

➔ Die Trinkwässer von Bonstetten und Adelsried sind **von sehr ähnlicher Wasserbeschaffenheit**. Die Wässer der beiden Brunnen liegen im Härtebereich „**weich**“ und sind **reich an Sauerstoff**. Die **mikrobiologischen Untersuchungen** beider Wässer sind **unauffällig**. **Eisen und Mangan** liegen jeweils **unter der Nachweisgrenze** des Labors. Die hohen Sauerstoffkonzentrationen und das Fehlen von Eisen und Mangan deuten auf oberflächennahe Grundwasservorkommen hin.

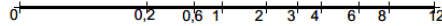
➔ Die Korrosionswahrscheinlichkeit bei Gusseisen, unlegierten und niedriglegierten Stählen ist gemäß DIN EN 12502-5 bzw. DIN 50930-6 aufgrund der zu geringen Calciumkonzentrationen (soll: >40 mg/L) in **beiden** Wässern erhöht. **Künftig sollte auf diese Werkstoffe in der Trinkwasserhausinstallation verzichtet werden.**



Mischbarkeitsbetrachtung

Parameterskalen zur Mischbarkeit nach DVGW-Arbeitsblatt W 216

Sauerstoff
(O₂)
(g/m³)



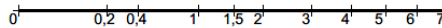
	von	bis
a)	10,1	10,2
b)	9,9	9,9
c)		
d)		
e)		
f)		
g)		
h)		

Chlorid
(Cl⁻)
(g/m³)



	von	bis
a)	3,3	3,7
b)	4,7	4,7
c)		
d)		
e)		
f)		
g)		
h)		

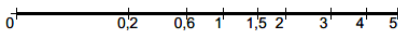
Phosphat
(PO₄³⁻)
(g/m³)



	von	bis
a)	0,000	0,000
b)		
c)		
d)		
e)		
f)		
g)		
h)		

Anionen-quotient
(Konz. in mol/m³)

$$\frac{c(\text{Cl}^-) + 2 \cdot c(\text{SO}_4^{2-})}{K_{\text{S}_{4,3}}}$$



	von	bis
a)	0,064	0,069
b)	0,116	0,116
c)		
d)		
e)		
f)		
g)		
h)		

Calcitlösekapazität bei der Mischung von Wässern

pH-Wert

pH-Wert im zulässigen Bereich
pH-Wert im zulässigen Bereich

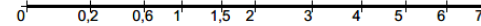
	von	bis
a)	7,67	7,67
b)	7,96	7,96
c)		
d)		
e)		
f)		
g)		
h)		

Calcitlösekapazität
D_c
(g/m³)

Wasser ist an Calcit gesättigt
Wasser ist an Calcit gesättigt (pH>7,7)

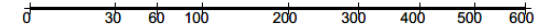
	von	bis
a)	3,4	3,4
b)	-0,9	-0,9
c)		
d)		
e)		
f)		
g)		
h)		

Säurekapazität
bis pH= 4,3
(K_{S4,3})
(mol/m³)



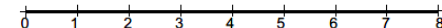
	von	bis
a)	2,62	2,73
b)	2,40	2,40
c)		
d)		
e)		
f)		
g)		
h)		

Sulfat
(SO₄²⁻)
(g/m³)



	von	bis
a)	3,4	3,8
b)	6,7	6,7
c)		
d)		
e)		
f)		
g)		
h)		

org. gebund. Kohlenstoff
(TOC)
(g/m³)



	von	bis
a)	0,00	0,00
b)	0,00	0,00
c)		
d)		
e)		
f)		
g)		
h)		

Zusammenfassung

Bewertungsmaß

- a) Bonstetten Brunnen 2
- b) Adelsried Tiefbrunnen 3
- c)
- d)
- e)
- f)
- g)
- h)



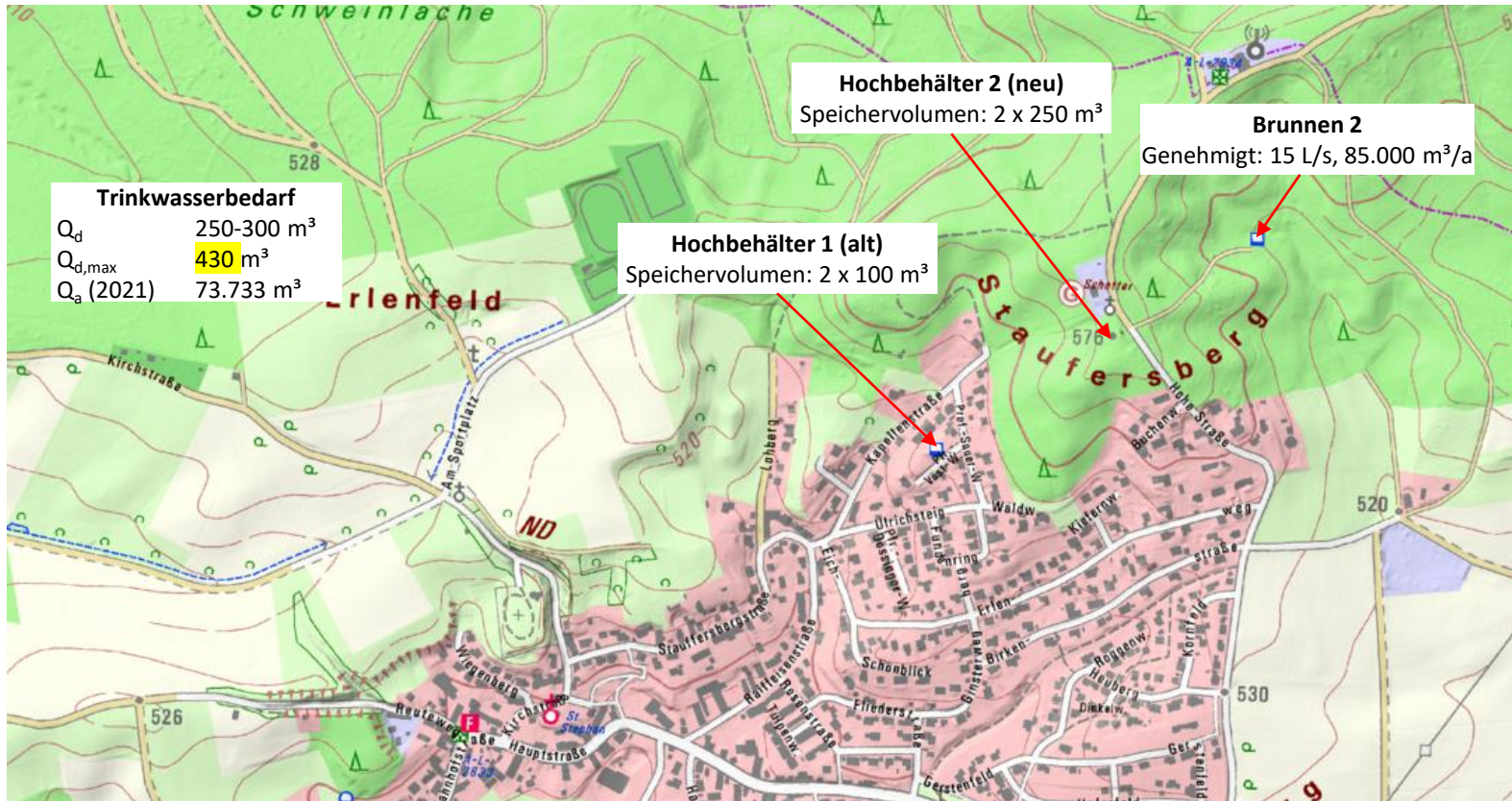
Es handelt sich um Trinkwässer gleicher Beschaffenheit.



Die Wässer sind beliebig mischbar.



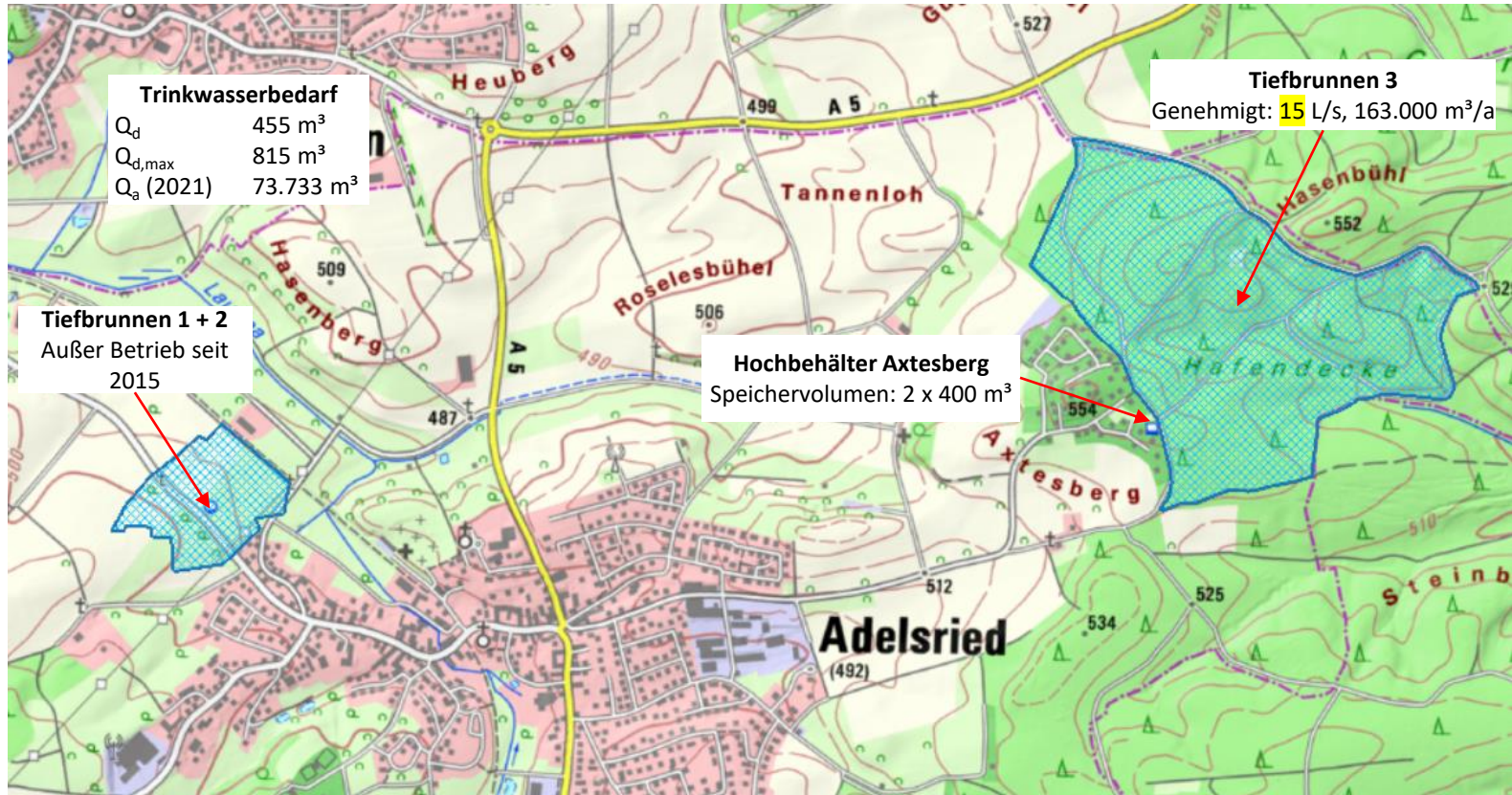
Ausgangssituation Bonstetten



Nur ein Brunnen steht zur Trinkwasserversorgung zur Verfügung.
Eine **Verbundlösung** mit einem angrenzenden Wassernachbarn **besteht nicht**.
Eine **Ersatzpumpe** für den Brunnen sowie eine **Notstromversorgung** sind **nicht vorhanden**.
Technische Defekte oder ein Stromausfall gefährden die Trinkwasserversorgung.
Die **Versorgungssicherheit ist eingeschränkt**.



Ausgangssituation Adelried



Nur ein Brunnen steht zur Trinkwasserversorgung zur Verfügung.
Eine **Verbundlösung** mit einem angrenzenden Wassernachbarn **besteht nicht**.
Eine **Notstromversorgung** ist **vorhanden**.
Eine **Ersatzpumpe** für den Brunnen ist **nicht vorhanden**.
Technische Defekte gefährden die Trinkwasserversorgung.
Die **Versorgungssicherheit** ist **eingeschränkt**.



Erforderliche Sofortmaßnahmen

Bonstetten

- Notstromversorgung (Notstromaggregat) für Stromversorgung der Brunnenpumpe nachrüsten/ beschaffen
- Ersatzpumpe für Brunnen beschaffen und vorrätig halten
- Vorsorgechlorung/ UV-Desinfektion vorhalten

Adelsried

- Ersatzpumpe für Brunnen beschaffen und vorrätig halten
- Vorsorgechlorung/ UV-Desinfektion vorhalten



Der Defekt einer Unterwassermotorpumpe erfordert den Aus- und Wiedereinbau der Steigleitung mit Hilfe eines Autokrans. Auch wenn eine Ersatzpumpe vorhanden ist, dauert ein solcher Austausch viele Stunden. Danach sind mikrobiologische Untersuchungen durchzuführen. Die Zeit zum Abwarten der Ergebnisse ist nicht vorhanden. Die Möglichkeit einer (vorsorglichen) Desinfektion des Trinkwassers muss vorgehalten werden.



Durch die vorgenannten Maßnahmen könnte eine Verbesserung der Versorgungssicherheit erreicht werden. Trotzdem bleiben Risiken bestehen, die einen Ausfall der Wasserversorgung verursachen können (unvorhergesehene Probleme beim Wechseln der Brunnenpumpe, neuerlicher Defekt der Reservepumpe etc.). **Diese Risiken müssten durch weitergehende Maßnahmen beseitigt bzw. mindestens deutlich verringert werden (siehe folgende Folien).**



Varianten zur Sicherung der Trinkwasserversorgung

1.

Neuerrichtung von Brunnen

2.

Verbundleitung Bonstetten/ Adelsried

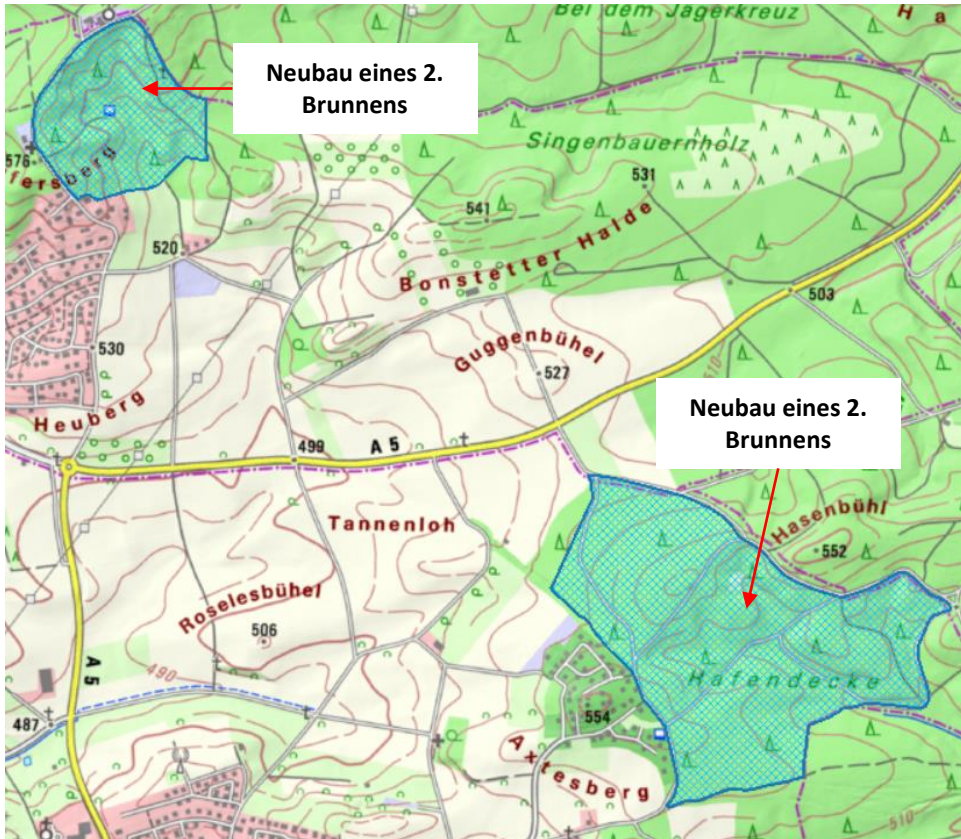
3.

Reaktivierung Tiefbrunnen 2 (Adelsried) und Netzzusammenschluss bei Kruichen



Varianten zur Sicherung der Trinkwasserversorgung

1. Neuerrichtung von Brunnen



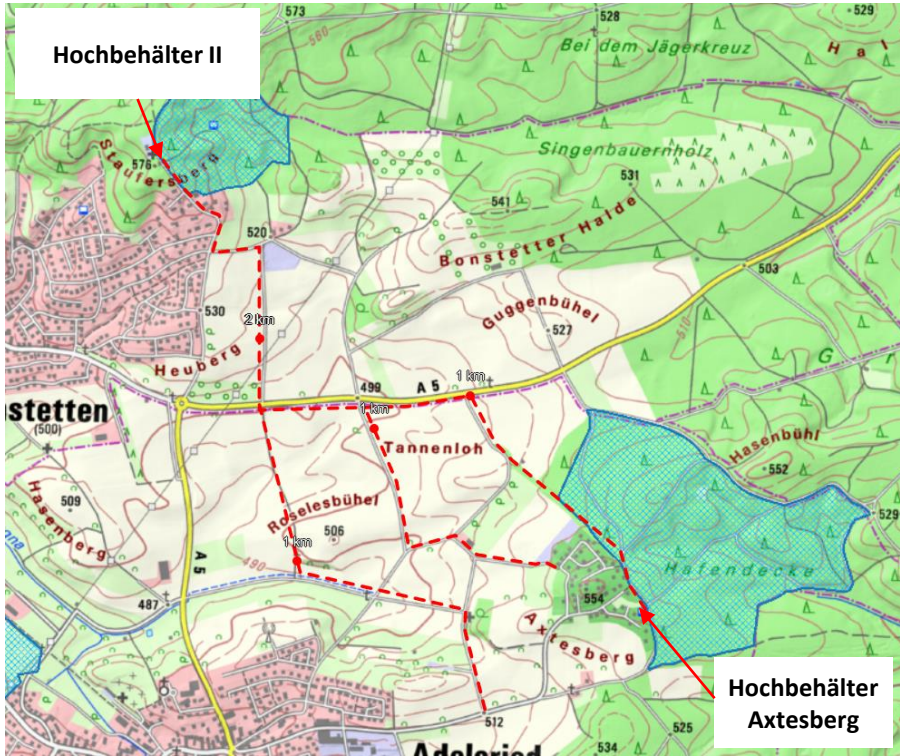
Die Gemeinden Bonstetten und Adelsried erbauen jeweils einen neuen Brunnen (techn. Ersatzbohrung) innerhalb der Zone II des bestehenden Wasserschutzgebietes.

- ➔ Erhöhte Versorgungssicherheit
- ➔ Evtl. höherer Genehmigungsaufwand
- ➔ Kosten für Brunnenbau
- ➔ Bau in Zone II des Wasserschutzgebietes mit erhöhten Sicherheitsanforderungen
- ➔ Bei einem Unfall im Wasserschutzgebiet sind aufgrund der Nähe zueinander beide Brunnen von den Auswirkungen betroffen.



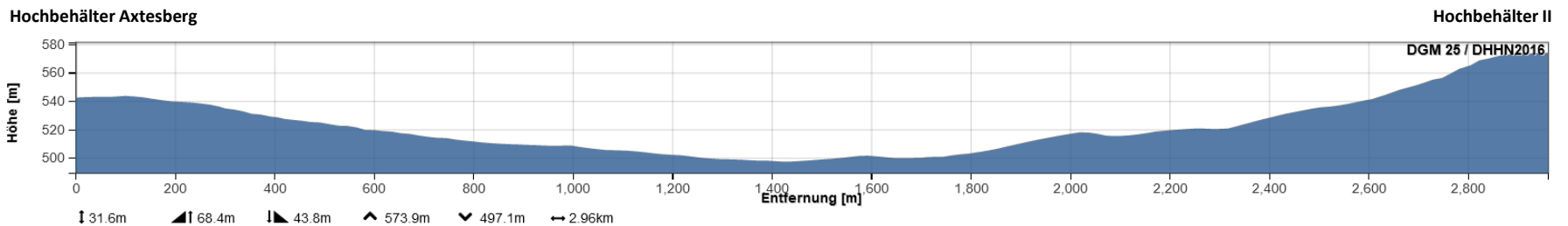
Varianten zur Sicherung der Trinkwasserversorgung

2. Verbundleitung Bonstetten/ Adelsried



Bau einer Verbundleitung zwischen Bonstetten und Adelsried (Trasse offen, s. Grafik). Hydraulischer Zusammenschluss des Hochbehälters II von Bonstetten und des Hochbehälters Axtesberg von Adelsried.

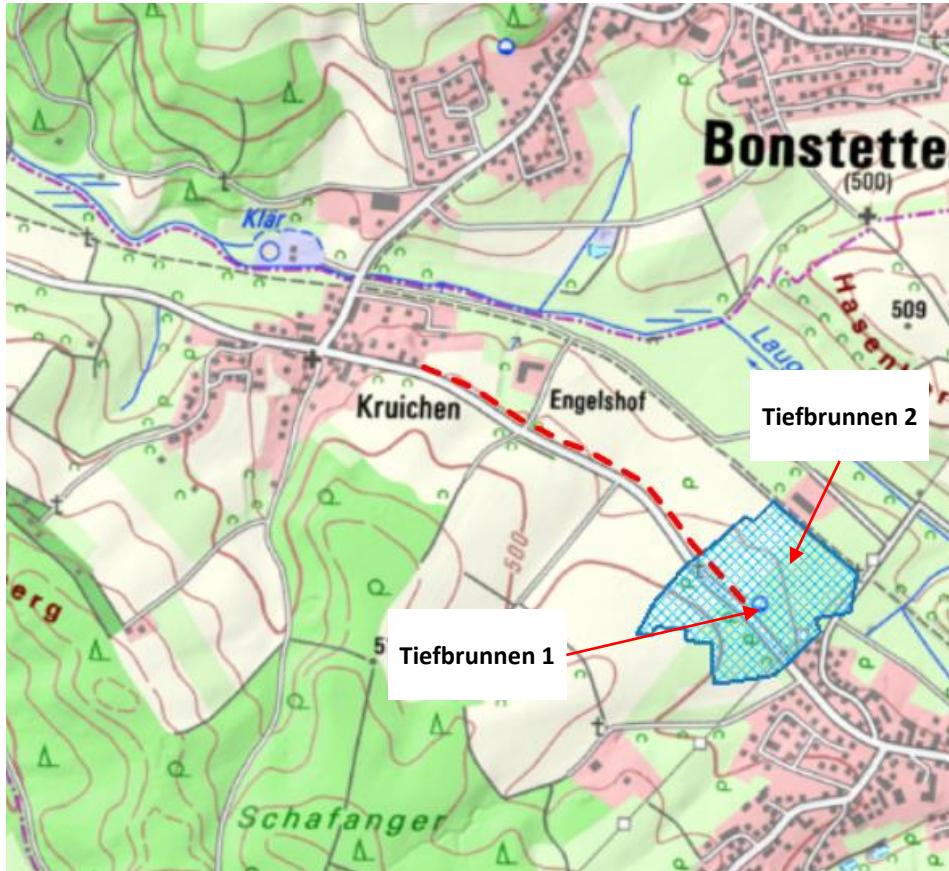
- ➔ Erhöhte Versorgungssicherheit
- ➔ Brunnenbau nicht erforderlich
- ➔ Leitungsbau erforderlich
- ➔ Druckerhöhungsanlage notwendig





Varianten zur Sicherung der Trinkwasserversorgung

3. Reaktivierung Tiefbrunnen 2 (Adelsried) und Netzzusammenschluss bei Kruichen



Wiederinbetriebnahme von Tiefbrunnen 2 innerhalb des bestehenden Wasserschutzgebietes, der Tiefbrunnen 1 und 2 sowie Bau einer größeren Verbundleitung nach Kruichen.

Die Wassereinspeisung erfolgt dann jeweils direkt ins Ortsnetz.

Zu klärende Fragen: Wasserbeschaffenheit (Altlast)

- ➔ Erhöhte Versorgungssicherheit
- ➔ Brunnenbau nicht erforderlich
- ➔ Leitungsbau erforderlich, jedoch über eine kürzere Strecke als bei Variante 2
- ➔ Unfallgefahr aufgrund der Hauptstraße von Adelsried nach Kruichen



Erhöhte Versorgungssicherheit

Bonstetten

Max. Wasserbedarf: 430 m³/d
Max. Fördermenge: 15 L/s
Theoretische max. Entnahmemenge pro Tag: 1.296 m³/d

Adelsried

Max. Wasserbedarf: 815 m³/d
Max. Fördermenge: 25 L/s
Theoretische max. Entnahmemenge pro Tag: 2.160 m³/d

Max. täglicher Wasserbedarf Bonstetten + Adelsried: 1.245 m³/d

➔ Im Schadensfall eines Brunnens (z.B. Brunnenpumpe defekt) kann der maximale Tagesbedarf an Trinkwasser beider Gemeinden sowohl von Bonstetten als auch von Adelsried gedeckt werden.

Durch eine Verbundlösung und die damit im Bedarfsfall mögliche gegenseitige Vollversorgung würde sich die Versorgungssicherheit enorm erhöhen.