

7. Erforderliche Baumaßnahmen und Kostenannahme

In diesem Abschnitt werden nochmals alle vorgenannten, für die Erhöhung der Wasserversorgungssicherheit und die Verbesserung des Versorgungsdruckes sowie der Feuerlöschversorgung aus dem Netz erforderlichen Maßnahmen aufgeführt.

Diesen werden von uns angenommene Baukosten zugeordnet. Den Kosten liegen keine detaillierten Planungen zugrunde. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung können nur Richtwerte (Erfahrungswerte) genannt werden, die auf der heutigen Kostenbasis beruhen.

Aufwendungen für eventuellen Grunderwerb, Grunddienstbarkeiten, Genehmigungsgebühren, Entschädigungen, Stromanschluss und Bauzinsen sind jeweils hinzuzurechnen. Das Ingenieurhonorar ist enthalten, die gesetzliche Mehrwertsteuer nicht.

7.1 Mittelzone Siegenberg und Druckminderzone Geishalde

Pos. Bezeichnung	Menge Einheit	Gesamtpreis EUR
1. Bau eines Druckminderschachtes in der Ziegelstraße im Zuge der Umorganisation der Mittelzone Siegenberg(einschl. Druckminderventil, Wasserzähler und Schachtumbau u. Datenübertragung). Ggf. Einbau des DMV Geishalde	psch	45.000,00
2. Aufhebung der bestehenden Zonentrennungen zwischen der Mittelzone Siegenberg und der Hochzone Steinshardt	psch	-
3. Austausch der Leitung DN 125 in der Ziegelstraße gegen eine Leitung DN 150	60 m	15.000,00
4. Verbindung der Falleitung des HB Siegenberg mit der Leitung DN 100 in der Lichtensteinstraße (Dimension DN 150)	35 m	8.800,00
5. Neue Zonentrennung zwischen Hochzone Steinshardt und Mittelzone Siegenberg auf der Leitung DN 100 zwischen Hannestobelstraße und Albstraße	psch	-
6. Austausch des bestehenden mechanischen Wasserzählers im HB Steinshardt DN 100 gegen ein magnetisch induktives Durchflussmessgerät DN 150.	psch	5.000,00
7. Austausch des Leitungsabschnittes DN 150 in der Siegenbergstraße 81-146 gegen eine Leitung DN 200	80 m	22.400,00
8. Austausch der Leitung DN 80 in der Neuffenstraße gegen eine Leitung DN 100/110	240 m	52.800,00

9. Austausch der Leitung DN 70 in der Neuffenstraße gegen eine Leitung DN 100/110 PE	80 m	17.600,00
10. Austausch der alten Leitungsbestände (betriebliche Rauheit 6 mm) in der Hermannstraße, Lehmgrubenstraße und Zeppelinstraße (empfohlene Dimension DN 100/110 PE)	1.500 m	330.000,00
11. Austausch der Leitungen im Geishaldenweg und der Lützelbachstraße gegen eine Leitung 100/110 PE (vorbehaltlich einer Nachmessung und Lokalisierung evtl. vorhandener lokaler Engpässe)	800 m	176.000,00
Mittelzone Siegenberg und Druckminderzone		
Geishalde - Summe:	netto	672.600,00

7.2 Hochzone Steinshardt

Pos. Bezeichnung	Menge Einheit	Gesamtpreis EUR
1. Austausch der Falleitung DN 200 gegen eine neue Leitung DN 200	680 m	190.400,00
2. Sanierung der Fülleitung DN 150 durch einen Inliner 125 PE	680 m	149.600,00
Hochzone Steinshardt - Summe:	netto	340.000,00

7.3 Hochzone Risshalde

Pos. Bezeichnung	Menge Einheit	Gesamtpreis EUR
1. Austausch des bestehenden mechanischen Wasserzählers im HB Risshalde DN 100 gegen ein magnetisch induktives Durchflussmessgerät DN 150.	psch	5.000,00
2. Austausch der Falleitung DN 150 gegen eine neue Leitung DN 200	480 m	134.400,00
<u>Alternativ zu Pos. 2</u> Neuverlegung einer zusätzlichen Falleitung DN 150	480 m	(120.000,00)
Hochzone Risshalde - Summe:	netto	139.400,00 (125.000,00)

7.4 Mittelzone Vogelsang

Pos. Bezeichnung	Menge Einheit	Gesamtpreis EUR
1. Schaffung einer Verbindungsleitung DN 200 von der Falleitung DN 200 vom HB Risshalde zur Falleitung DN 200 des HB Vogelsang (Variante 1-2)	250 m	70.000,00
2. Neue Zonentrennung im Bereich der Weinbergstraße/Wagnerstraße	psch	-
3. Stilllegung des HB Vogelsang und Versorgung der Mittelzone Vogelsang A und B über je ein Druckminderventil DN 80 und DN 65 aus der Zone Risshalde. Einrichtung Druckminderventil-Zonen (einschl. Druckminderventil, Wasserzähler und Schachtumbau u. Datenübertragung) (Variante 1)	psch	70.000,00
<u>Alternativ zu Pos. 3 (Variante 2)</u> Stilllegung einer Wasserkammer des HB Vogelsang und Versorgung der Mittelzone Vogelsang A über nur eine Kammer. Bau-, verfahrens- und elektrotechnischer Umbau	psch	(-)*
<u>Alternativ zu Pos. 3 (Variante 2)</u> Einrichtung druckgeminderte Mittelzone Vogelsang B (einschl. Druckminderventil, Wasserzähler und Schachtumbau u. Datenübertragung)	psch	(45.000,00)
<u>Alternativ zu Pos. 3 (Variante 3)</u> Austausch der Falleitung DN 100 vom HB Vogelsang bis zur Weinbergstraße gegen eine Leitung DN 200 und Austausch der Leitungsabschnitte von der Weinbergstraße/Haldenstraße bis zur Silcherstraße gegen eine Leitung DN 200	820 m	(229.600,00)
4. Austausch der Leitungen DN 80 in der Weinbergstraße (zwischen Im Vogelsang und Wagnerstraße), Teckstraße und Hohenstauferstraße gegen eine Leitung DN 100/110 PE	850 m	187.000,00
5. Schaffung eines Ringschlusses DN 125 zwischen den Leitungen der Mittelzone Vogelsang im Kreuzungsbereich Weinbergstraße/ Risshaldenweg und der derzeit in der Hochzone Risshalde betriebenen Leitung DN 125 in der Steinäckerstraße	60 m	13.800,00

6. Vermeidung von Stagnation im Bereich der Zonentrennung im Steinäckerweg durch Umlegung der Hausanschlüsse	psch	(-)*
7. Bau einer Saugstelle am Reichenbach	1 Stk	4.000,00
Mittelzone Vogelsang – Summe Variante 1:		344.800,00
Mittelzone Vogelsang – Summe Variante 2:		netto 319.800,00
Mittelzone Vogelsang – Summe Variante 3:		434.400,00

* Ermittlung des genauen Handlungsbedarfs im Zuge der weiteren Vorgehensweise

7.5 Niederzone Baltmannsweiler

Pos. Bezeichnung	Menge Einheit	Gesamtpreis EUR
1. Verlegung der Zonentrennung zwischen Niederzone Baltmannsweiler Straße und Mittelzone Siegenberg	psch	-
2. Umlegung der Quelleitung im Ostweg (Dimension DN 100)	550 m	121.000,00
<u>Alternativ zu Pos. 2</u> Neubau einer Verbindungsleitung im Zuge der Erschließung des geplanten Gewerbegebietes Filsstraße (Dimension DN 100)	200 m	(44.000,00)
3. Austausch der Graugussleitungen DN 90 in der Stuttgarter Straße und Christofstraße gegen eine Leitung DN 100 oder 110 PE	390 m	12.000,00
4. Austausch der Graugussleitungen DN 90/DN 70 in der Stuttgarter Straße/Ziegelstraße gegen eine Leitung DN 100 oder 110 PE	160 m	5.000,00
5. Austausch der Graugussleitungen DN 90 in der Moltkestraße, Bismarckstraße, Wilhelmstraße und Weberstraße gegen eine Leitung DN 100 oder 110 PE	810 m	178.200,00
6. Austausch der Graugussleitungen DN 80 im Aternweg gegen eine Leitung 63 PE	150 m	27.000,00
7. Austausch der Graugussleitungen DN 90 in der Blumenstraße gegen eine Leitung DN 100 oder 110 PE	100 m	22.000,00
8. Austausch der Graugussleitungen DN 80 in der Friedrichstraße gegen eine Leitung 110 PE	130 m	28.600,00
9. Austausch der Graugussleitungen DN 80 in der Fischerstraße gegen eine Leitung 110 PE oder DN 100	60 m	13.200,00

10. Austausch der Graugussleitungen DN 90 in der Seestraße gegen eine Leitung 110 PE	130 m	28.600,00
11. Austausch der Graugussleitungen DN 80 in der Goethestraße gegen eine Leitung 110 PE oder DN 100	180 m	39.600,00
12. Austausch der Graugussleitungen DN 80 in der Wilhelmstraße 33-39 gegen eine Leitung 110 PE oder DN 100	60 m	13.200,00
13. Austausch der Graugussleitungen DN 80 in der Wagnerstraße 2-6 gegen eine Leitung 110 PE oder DN 100	60 m	13.200,00
14. Austausch der Graugussleitungen DN 100 in der Blumenstraße 32-45 (k = 8 mm) gegen eine Leitung DN 100	170 m	37.400,00
15. Austausch Graugussleitungen DN 70 in der Heinrich-Otto-Straße gegen eine Leitung DN 100 oder 110 PE	670 m	147.400,00
Niederzone Baltmannsweiler - Summe:	netto	686.400,00
		(609.400,00)

* Ermittlung des genauen Handlungsbedarfs im Zuge der weiteren Vorgehensweise

7.6 Erforderliche Maßnahmen - Übersicht

7.1 Maßnahmen in der Mittelzone Siegenberg und Druckminderzone Geishalde	672.600,00 EUR
7.2 Maßnahmen in der Hochzone Steinshardt	340.000,00 EUR
7.3 Maßnahmen in der Hochzone Risshalde	139.400,00 EUR
7.4 Maßnahmen in der Mittelzone Vogelsang	344.800,00 EUR
7.5 Maßnahmen in der Niederzone Baltmannsweiler	686.400,00 EUR

Gesamt: **2.183.200,00 EUR***

* abhängig von den untersuchten Varianten

Bemerkung:

Die Realisierung der Maßnahmen ist abhängig von verschiedenen Faktoren, wie z. B. der tatsächlichen Einwohner- und Bedarfsentwicklung in Reichenbach an der Fils, den zur Verfügung stehenden finanziellen Mitteln und anderen Straßen-/ Tiefbaumaßnahmen.

Wir empfehlen folgende Reihenfolge für die Umsetzung der vorgesehenen Maßnahmen:

1. Ausarbeitung eines Löschwasserkonzeptes
2. Abstimmung und Absprache des Löschwasserkonzeptes mit der Feuerwehr.
3. Erstellung eines Strukturgutachtens, einschließlich Untersuchung des Zustandes der Wasserversorgungsanlagen.
4. Sukzessiver Austausch der Leitungen im Zuge von Straßen- und Kanalsanierungsmaßnahmen.
5. Ausarbeitung eines Spülkonzeptes (Stagnation/Hygiene)
6. Ausarbeitung einer Strategie zur Wasserverlustbekämpfung / -erkennung
7. Ausarbeitung eines Rehabilitationskonzeptes

8. Zusammenfassung

8.1 Beschreibung des Vorgehens

In der vorliegenden Untersuchung wurden zunächst die Grundlagen für eine Rohrnetzanalyse und -berechnung zusammengestellt und aufbereitet.

Dies umfasst die Prognostizierung der Bevölkerungs- und der Wasserbedarfsentwicklung, die Festlegung der Mindestversorgungsdrücke und die Erstellung eines Rechenetz- und Belastungsplans. Dieser spiegelt das tatsächliche Rohrnetz in vereinfachter Form wieder (siehe Beilage 3).

Durch die Druck- und Durchflussmessungen vom 29.04.2014 wurden in Reichenbach an der Fils, unter Berücksichtigung von Rohrmaterial und Durchfluss, die tatsächlichen Rauheitswerte ermittelt und bei den Berechnungen berücksichtigt. Am 05.08.2014 wurde zusätzlich eine Nachmessung in vier Netzabschnitten durchgeführt, um dort durch enge Bestückung mit Messgeräten evtl. vorhandene lokale hydraulische Engpässe zu ermitteln (siehe Beilagen 2 und 3).

Anschließend wurden für die Netze für die Betrachtungsjahre (2008 - 2013, Ist-Zustand) und 2030 (Planungsrechnung, siehe Beilage 4) mit Hilfe des Rechenprogramms „Stanet“ unterschiedliche Belastungsfälle berechnet. Hierbei handelt es sich um die Lastfälle „Spitzenbedarf“, „Löschwasserbedarf“ und „Stagnationsfall“ (siehe Beilage 5).

Die Spitzenverbrauchs- und Löschwasseruntersuchungen des 4. Abschnitts für die bestehende und die zukünftige Situation in Reichenbach an der Fils zeigen, dass

- die Versorgungsdrücke in der **Mittelzone Siegenberg** für den Spitzenverbrauch für die bestehende und zukünftige Situation nicht an jeder Stelle im Netz größer sind, als die im Abschnitt 2.3 aufgeführten Mindestversorgungsdrücke für eine Bebauung EG + 2 OG.
- die Versorgungsdrücke in der **Druckminderzone Geishalde** für den Spitzenverbrauch für die bestehende und zukünftige Situation an jeder Stelle im Netz größer sind, als die im Abschnitt 2.3 aufgeführten Mindestversorgungsdrücke für eine Bebauung EG + 2 OG.
- die Versorgungsdrücke in der **Hochzone Steinshardt** für den Spitzenverbrauch für die bestehende und zukünftige Situation nicht an jeder Stelle im Netz größer sind, als die im Abschnitt 2.3 aufgeführten Mindestversorgungsdrücke. Ausnahmen stellen der Bereich Lichtensteinstraße und die dort bestehenden mehrgeschossigen Hochhäuser dar.

- die Versorgungsdrücke in der **Hochzone Risshalde** für den Spitzenverbrauch für die bestehende und zukünftige Situation an jeder Stelle im Netz knapp größer sind, als die im Abschnitt 2.3 aufgeführten Mindestversorgungsdrücke für eine Bebauung EG + 2 OG.
- die Versorgungsdrücke in der **Mittelzone Vogelsang** für den Spitzenverbrauch für die bestehende und zukünftige Situation größer sind, als die im Abschnitt 2.3 aufgeführten Mindestversorgungsdrücke für eine Bebauung EG + 2 OG. Jedoch treten auf der Fallleitung DN 200 sehr geringe Fließdrücke (kleiner 0,2 bar) auf.
- die Versorgungsdrücke in der **Niederzone Baltmannsweiler** für den Spitzenverbrauch für die bestehende und zukünftige Situation stellenweise kleiner sind als die unter Abschnitt 2.3 geforderten Versorgungsdrücke für eine Bebauung EG + 2 OG.
- für die bestehenden und zukünftigen Situation in der **Mittelzone Siegenberg und Druckminderzone Geishalde** eine Löschwassermenge von 48 m³/h nur bei Unterschreitung des Mindestversorgungsdruckes von 1,5 bar aus dem Netz erfolgen kann. Die Löschwasserentnahme von 96 m³/h ist aufgrund der Druckverhältnisse nicht gewährleistet.
- die Löschwasserversorgung für die bestehende und zukünftige Situation in der **Hochzone Steinshardt** von 48 m³/h an nahezu jeder Stelle im Netz entnommen werden kann, ohne den Mindestversorgungsdruck von 1,5 bar zu unterschreiten.
- die Löschwasserversorgung für die bestehende und zukünftige Situation in der **Hochzone Steinshardt** von 96 m³/h nur bei einer vertretbaren Unterschreitung des Mindestversorgungsdruckes von 1,5 bar gewährleistet werden kann.
- für die bestehende und zukünftige Situation in der **Hochzone Risshalde** lediglich eine Löschwassermenge von 48 m³/h aus dem Netz entnommen werden kann.
- für die bestehende und zukünftige Situation in der **Mittelzone Vogelsang** keine Löschwasserentnahme unter Einhaltung der Kriterien des DVGW-Arbeitsblattes W 405 erfolgen kann, da auf der Fallleitung DN 200 sehr geringe Druckverhältnisse herrschen.
- für die bestehende und zukünftige Situation in der **Niederzone Baltmannsweiler** eine Löschwassermenge von 48 m³/h an nahezu jeder Stelle im Netz, mit Ausnahme an klein dimensionierten Stichleitungen entnommen werden kann.

- für die bestehende und zukünftige Situation in der **Niederzone Baltmannsweiler** eine Löschwassermenge von 96 m³/h nicht in allen Bereichen der Versorgungszone bereitgestellt werden kann.

Aufgrund dieser Ergebnisse wurden Optimierungsberechnungen zur Verbesserung der Versorgungsdrücke, der Löschwasserversorgung und der Versorgungssicherheit in Reichenbach an der Fils (siehe Abschnitt 5 und Beilage 6) vorgenommen.

8.2 Baumaßnahmen / Maßnahmen

Mittelzone Siegenberg und Druckminderzone Geishalde:

- Umorganisation der Mittelzone Siegenberg zur Verbesserung der Löschwasserversorgung und der Versorgungsdrücke (vgl. Abschnitt 5.1.1)
- Verbesserung der Löschwasserversorgung und der Versorgungsdrücke durch die Lokalisierung von Engpässen (vgl. Abschnitt 5.1.2)
- Verbesserung der Netzhygiene durch regelmäßige Spülungen (vgl. Abschnitt 5.1.3)

Hochzone Steinshardt:

- Sanierung der Fall- und Füllleitung vom HB Steinshardt (vgl. Abschnitt 5.2.1)
- Verbesserung der Netzhygiene durch regelmäßige Spülungen (vgl. Abschnitt 5.2.2)

Hochzone Risshalde:

- Verbesserung der Löschwasserversorgung in der Hochzone Risshalde (vgl. Abschnitt 5.3.1)
- Verbesserung der Netzhygiene durch regelmäßige Spülungen (vgl. Abschnitt 5.3.2)

Mittelzone Vogelsang:

- Verbesserung der Löschwasserversorgung durch Umorganisation der Mittelzone Vogelsang (vgl. Abschnitt 5.4.1)
- Verbesserung der Löschwasserversorgung durch den Neubau einer Falleitung vom HB Vogelsang (vgl. Abschnitt 5.4.2)
- Vermeidung von Stagnation im Bereich der Zonentrennung in der Steinäckerstraße (vgl. Abschnitt 5.4.3)
- Verbesserung der Löschwasserversorgung durch den Bau von Saugstellen (vgl. Abschnitt 5.4.4)
- Austausch von Leitungen im Zuge von Straßen- und Kanalsanierungsmaßnahmen (vgl. Abschnitt 5.4.5)
- Verbesserung der Netzhygiene durch regelmäßige Spülungen (vgl. Abschnitt 5.4.6)

Niederzone Baltmannsweiler:

- Verbesserung der Versorgungsdrücke für die Abnehmer in der Zeppelinstraße (vgl. Abschnitt 5.5.1)
- Verbesserung der hydraulischen Leitungsfähigkeit durch die Umlegung der Quelleitung im Ostweg (vgl. Abschnitt 5.5.2)
- Leitungsneubaumaßnahmen im Zuge der Erschließung des Gewerbegebietes Filsstraße (vgl. Abschnitt 5.5.3)
- Austausch von Leitungen im Zuge von Straßen- und Kanalsanierungsmaßnahmen (vgl. Abschnitt 5.5.4)
- Verbesserung der Netzhygiene durch regelmäßige Spülungen (vgl. Abschnitt 5.5.5)

Durch die Realisierung der o.g. Maßnahmen (vgl. Beilage 6) verbessern sich die Versorgungsdrücke, die Feuerlöschversorgung und die Wasserversorgungssicherheit in Reichenbach an der Fils.

Neben der Netzhydraulik ist die Reduzierung von realen Wasserverlusten zu betrachten. Um die realen Wasserverluste zu minimieren/einzuhalten, muss das Rohrnetz nach Versorgungszonen ständig überwacht werden. Die einmalige Überprüfung eines Rohrnetzes senkt die Wasserverluste kurzfristig. Da aber Rohrbrüche bzw. andere Leckstellen im Rohrnetz laufend neu entstehen, ist eine langfristige Reduzierung der Wasserverluste nur im Zusammenhang mit ständigen Überwachungsmaßnahmen zu erzielen.

Die Ausarbeitung einer Strategie zur Bekämpfung der realen Wasserverluste ist auf jeden Fall sinnvoll.

Die Speicherbilanzanalyse (siehe Abschnitt 6) hat ergeben:

Der **HB Baltmannsweiler** bietet für den derzeitigen Wasserbedarf eine Deckung von 156 % und somit ausreichend Speicherraum. Für den prognostizierten Rückgang der Wasserabnahme in der Niederzone Baltmannsweiler für die zukünftige Situation, erhöht sich die Deckung rechnerisch um weitere 8 %.

Der **HB Vogelsang** bietet für den derzeitigen und zukünftigen Wasserbedarf mit einer Deckung von 57 - 60 % und einer Löschwasserreserve von 200 m³ zu wenig Speicherraum. Ohne Berücksichtigung der Löschwasserreserve liegt die Speicherbedarfsdeckung bei 91 - 100 %. Durch die Anbindung des Behälters an die Hochzone Risshalde und die Bocksreutequelle besteht eine kontinuierliche Befüllungsmöglichkeit.

Der **HB Siegenberg** bietet für den derzeitigen und zukünftigen Wasserbedarf mit einer Deckung von 115 - 19 % und einer Löschwasserreserve von 200 m³ ausreichend Speicherraum. Ohne Berücksichtigung der Löschwasserreserve liegt die Speicherbedarfsdeckung bei 214 - 228 %. Dies bedeutet, dass der Behälter für die normale Trinkwasserversorgung zu Lasten des Frischwasseraustausches überdimensioniert ist.

Der **HB Steinshardt** bietet für den derzeitigen und zukünftigen Wasserbedarf mit einer Deckung von 163 - 169 % und einer Löschwasserreserve von 200 m³ ausreichend Speicherraum. Ohne Berücksichtigung der Löschwasserreserve liegt die Speicherbedarfsdeckung bei 355 - 389 %. Dies bedeutet, dass der Behälter für die normale Trinkwasserversorgung zu Lasten des Frischwasseraustausches überdimensioniert ist.

Der **HB Risshalde** bietet für den derzeitigen und zukünftigen Wasserbedarf mit einer Deckung von 120 - 128 % und einer Löschwasserreserve von 200 m³ ausreichend Speicherraum. Ohne Berücksichtigung der Löschwasserreserve liegt die Speicherbe-

darfsdeckung bei 200 - 224 % und damit deutlich oberhalb des tatsächlichen Trinkwasserbedarfs in der Versorgungszone.

In Abschnitt 7 haben wir die unseres Erachtens nach erforderlich werdenden Maßnahmen in Reichenbach an der Fils mit den angenommenen Kosten zusammengestellt.

Aufgrund der geringen Fließgeschwindigkeiten (siehe Abschnitt 4.3 und Beilage 5), empfehlen wir gezielte Spülungen im Netz vorzunehmen. Die Ausarbeitung eines Spülkonzeptes mit Festlegung der Spülperioden, die Ausarbeitung eines Löschwasserkonzeptes für die Bestimmung der vollständigen Löschwasserversorgung sowie eine Abstimmung mit der Feuerwehr über die Löschwasservorhaltung wären sinnvoll und hilfreich.

Wir empfehlen folgende Reihenfolge für die Umsetzung der vorgesehenen Maßnahmen:

1. Ausarbeitung eines Löschwasserkonzeptes.
2. Abstimmung und Absprache des Löschwasserkonzeptes mit der Feuerwehr.
3. Erstellung eines Strukturgutachtens, einschließlich Untersuchung des Zustandes der Wasserversorgungsanlagen.
4. Sukzessiver Austausch der Leitungen im Zuge von Straßen- und Kanalsanierungsmaßnahmen.
5. Ausarbeitung eines Spülkonzeptes (Stagnation/Hygiene).
6. Ausarbeitung einer Strategie zur Wasserverlustbekämpfung / -erkennung.
7. Ausarbeitung eines Rehabilitationskonzeptes.

Aufgestellt:

Stuttgart, 20.08.2014

RBS wave GmbH

i.V. Dr.-Ing. Esad Osancevic

i.A. Marius Greza