

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	3
Tabellenverzeichnis.....	5
0. Einführung.....	6
1. Stadtgebiet.....	7
2. Beschreibung der Wasserversorgung.....	11
2.1 Übersicht.....	11
2.2 Beschreibung der Gewinnungs-, Aufbereitungs- und Speichieranlagen.....	11
2.3 Organisation der Wasserversorgung.....	15
2.4 Rechtliche/vertragliche Rahmenbedingungen.....	16
3. Aktuelle Wasserabgabe und Wasserbedarf.....	17
3.1 Wasserabgabe der letzten Jahre.....	17
3.2 Prognose Wasserbedarf.....	21
4. Mengenmäßiges Wasserdargebot für die Bedarfsdeckung.....	26
4.1 Genutzte Wasserressourcen.....	26
4.2 Ungenutzte Wasserressourcen.....	29
5. Beschaffenheit Rohwasser/Trinkwasser.....	30
5.1 Überwachung Rohwasser und Probenahmeplan Trinkwasser.....	30
5.2 Beschaffenheit von Rohwasser und Trinkwasser.....	32
6. Wassertransport.....	45
6.1 Rohwassertransportleitungen.....	45
6.2 Trinkwassertransportleitungen.....	46
7. Wasserverteilung.....	48
7.1 Wasserverteilungsnetz.....	48
7.2 Technische Ausstattung, Materialien, Durchschnittsalter, Dichtigkeit, Rohrschäden.....	49
7.3 Wasserbehälter, Druckerhöhungs-/Druckminderungsstationen.....	53
7.4 Problembereiche im Verteilungsnetz.....	53
8. Zusammenstellung der anfallenden Kosten.....	54
9. Konfliktbetrachtung Trinkwasser – Entwässerung.....	57
10. Kosten für Entwässerungssysteme in Trinkwasserschutzzonen.....	63
11. Variantenbetrachtung zur Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung infolge gestiegener quantitativer und qualitativer Anforderung an die Trinkwasserversorgung – Prognose.....	64
11.1 Variante 1 – Sicherung Wasserversorgung über Erweiterung der Eigenkapazitäten mit gleichbleibendem Fremdwasserbezug.....	66
11.1.1 Erläuterung der technischen Lösung.....	66
11.1.2 Vorläufige Kostenannahme (Investitionen).....	67

11.1.3	Auswirkungen auf Betriebskosten und Wasserpreisbildung	71
11.2	Variante 2 – Sicherung der Wasserversorgung über Erweiterung des Fremdwasserbezuges und gleichbleibender Entnahme der genutzten Wasserressourcen	71
11.2.1	Erläuterung der technischen Lösung	71
11.2.2	Vorläufige Kostenannahme (Investitionen)	72
11.2.3	Auswirkungen auf Betriebskosten und Wasserpreisbildung	76
11.3	Variante 3 – Sicherung der Wasserversorgung ausschließlich über Erweiterung des Fremdwasserbezuges ohne Entnahme aus genutzten Wasserressourcen	76
11.3.1	Erläuterung der technischen Lösung	76
11.3.2	Vorläufige Kostenannahme (Investitionen)	77
11.3.3	Auswirkungen auf Betriebskosten und Wasserpreisbildung	80
11.4	Variante 4 – Sicherung der Wasserversorgung über Erweiterung des Fernwasserbezuges mit verminderter Entnahme aus genutzten Wasserressourcen	81
11.4.1	Erläuterung der technischen Lösung	81
11.4.2	Vorläufige Kostenannahme (Investitionen)	82
11.4.3	Auswirkungen auf Betriebskosten	85
12.	Bewertung und Maßnahmen	86
13.	Fazit	92
Quellen		94

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1: Bevölkerungsentwicklung der Stadt Schmölln für die Jahre 1994 bis 2016 [2]	8
Abbildung 1.2: Bevölkerungsentwicklung der Stadt Schmölln für die Jahre 1994 bis 2016 mit Bevölkerungsprognose bis 2035 (Bezugsjahr 2015) [2]	8
Abbildung 1.3: Demografische Entwicklung der Stadt Schmölln für die Jahre 1994 bis 2016 [2]	9
Abbildung 2.1: Schematische Darstellung der Rohwasseraufbereitung [7]	13
Abbildung 2.2: Organigramm der Stadtwerke Schmölln GmbH	15
Abbildung 3.1: Entwicklung der Trinkwasserabgabe der Stadt Schmölln für die Jahre 2004 bis 2016	17
Abbildung 3.2: Trinkwasserabgabe nach Ortsteilen im Jahr 2016	18
Abbildung 3.3: Entwicklung der Trinkwasserabgabe nach Ortsteilen für die Jahre 2004 bis 2016	18
Abbildung 3.4: Trinkwasserabgabe nach Verbrauchergruppen im Jahr 2016	19
Abbildung 3.5: Trinkwasserabgabe im gewerblichen Sektor im Jahr 2016	19
Abbildung 3.6: Entwicklung der Trinkwasserabgabe im gewerblichen Sektor für die Jahre 2004 bis 2016	20
Abbildung 3.7: Entwicklung des anteiligen Trinkwasserverbrauchs der Großabnehmer Wolf und Burkhardt für die Jahre 2004 bis 2016	20
Abbildung 3.8: Entwicklung der einwohnerspezifischen Trinkwasserabgabe für die Jahre 2004 bis 2016	21
Abbildung 3.9: Trinkwasserbedarfsprognose bis zum Jahr 2035 (Bezugsjahr 2015)	25
Abbildung 3.10: Trinkwasserbedarfsprognose nach Verbrauchergruppen bis zum Jahr 2035 (Bezugsjahr 2015)	25
Abbildung 5.1: Messergebnisse der coliformen Keime der Trinkwasseruntersuchungen 2007 bis 2016 [22]	33
Abbildung 5.2: Messergebnisse der Koloniezahl bei 36 °C der Trinkwasseruntersuchungen 2007 bis 2016 [22]	34
Abbildung 5.3: Messergebnisse der Calcitlösekapazität der Trinkwasseruntersuchungen 2007 bis 2016 [22]	35
Abbildung 5.4: Messergebnisse von Nitrit der Trinkwasseruntersuchungen 2007 bis 2016 [22]	36
Abbildung 5.5: Messergebnisse von Nitrat der Trinkwasseruntersuchungen 2007 bis 2016 [22]	36
Abbildung 5.6: Messergebnisse von Mangan der Trinkwasseruntersuchungen 2007 bis 2016 [22] ...	37
Abbildung 5.7: Messergebnisse von Eisen der Trinkwasseruntersuchungen 2007 bis 2016 [22]	38
Abbildung 5.8: Messergebnisse von Sulfat der Trinkwasseruntersuchungen 2007 bis 2016 [22]	39
Abbildung 5.9: Messergebnisse von Aluminium der Trinkwasseruntersuchungen 2007 bis 2016 [22]	39
Abbildung 5.10: Messergebnisse von Nickel der Trinkwasseruntersuchungen 2007 bis 2016 [22]	40
Abbildung 5.11: Messergebnisse von Chrom der Trinkwasseruntersuchungen 2007 bis 2016 [22]	41
Abbildung 5.12: Messergebnisse von Arsen der Trinkwasseruntersuchungen 2007 bis 2016 [22]	41
Abbildung 5.13: Messergebnisse von Uran der Trinkwasseruntersuchungen 2007 bis 2016 [22]	42
Abbildung 5.14: Messergebnisse von Mecoprop (MCP) der Trinkwasseruntersuchungen 2007 bis 2016 [22]	43
Abbildung 5.15: Messergebnisse von Dichlorprop (DP) der Trinkwasseruntersuchungen 2007 bis 2016 [22]	43
Abbildung 6.1: Übersicht über das verwendete Material der Rohwassertransportleitungen	45
Abbildung 6.2: Übersicht über die verwendeten Nennweiten der Rohwassertransportleitungen	46
Abbildung 6.3: Übersicht über das verwendete Material der Trinkwassertransportleitungen	46
Abbildung 6.4: Übersicht über die verwendeten Nennweiten der Trinkwassertransportleitungen	47
Abbildung 7.1: Verteilung der Trinkwasserleitungen auf die Ortsteile	48
Abbildung 7.2: Verteilung der verwendeten Materialien im Trinkwassernetz	49
Abbildung 7.3: Verteilung der verwendeten Nennweiten im Trinkwassernetz	50

Abbildung 7.4: Rohrbruchstatistik bezogen auf Haupt- und Anschlussleitungen für die Jahre 2007 bis 2017	50
Abbildung 7.5: Rohrbruchstatistik bezogen auf die Ortsteile für die Jahre 2007 bis 2017	51
Abbildung 7.6: Rohrbruchstatistik der Hauptleitungen bezogen auf die Ortsteile für die Jahre 2007 bis 2017	51
Abbildung 7.7: Rohrbruchstatistik bezogen auf das Material für die Jahre 2007 bis 2017	52
Abbildung 7.8: Rohrbruchstatistik der Hauptleitungen bezogen auf das Material für die Jahre 2007 bis 2017	52
Abbildung 8.1: Unterteilung der Gesamtkosten [€] von 2016 in die entsprechenden Kostenabteilungen [24]	56
Abbildung 8.2: Unterteilung der Gesamtkosten [€] von 2016 in die entsprechenden Kostenabteilungen ohne Berücksichtigung der nicht zuordenbaren Kosten [24]	56
Abbildung 9.1: Trinkwasserschutzzonen um Brunnen 2/52 mit konkurrierenden Abwasserleitungen	58
Abbildung 9.2: Trinkwasserschutzzonen um Brunnen 102 E2/2012 mit konkurrierenden Abwasserleitungen	58
Abbildung 9.3: Trinkwasserschutzzonen um Brunnen 106/80 mit konkurrierenden Abwasserleitungen	59
Abbildung 9.4: Trinkwasserschutzzonen um Brunnen 103/80 mit konkurrierenden Abwasserleitungen	60
Abbildung 9.5: Trinkwasserschutzzonen um Brunnen 2/92 und 103/80 mit konkurrierenden Abwasserleitungen	60

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1.1: Aufstellung der Gewerbeflächen in Schmölln	10
Tabelle 2.1: Übersicht über die Trinkwasserbrunnen im Stadtgebiet Schmölln [17]	11
Tabelle 2.2: Zustand der Trinkwasserbrunnen im Stadtgebiet Schmölln [17]	12
Tabelle 2.3: Übersicht über die Pumpen im Wasserturm und den Hochbehältern.....	15
Tabelle 3.1: Tendenzielle Entwicklung des Trinkwasserbedarfs nach Verbrauchergruppen.....	24
Tabelle 4.1: Vergleich der Bilanzmenge und der aktuellen durchschnittlichen Fördermenge der Trinkwasserbrunnen [17]	26
Tabelle 4.2: Vergleich des Gruppenpumpversuchs 2006 und der aktuellen durchschnittlichen Fördermenge [17].....	26
Tabelle 4.3: Übersicht der Verringerung der Förderkapazität der Trinkwasserbrunnen [17]	27
Tabelle 4.4: Untersuchungsbedarf und mögliche Sanierungsmaßnahmen der Trinkwasserbrunnen [17]	28
Tabelle 5.1: Routinemäßig zu untersuchende Parameter gemäß Trinkwasserverordnung [20]	30
Tabelle 5.2: Parameter im Basismessprogramm (Stufe 1) nach DVGW W 254 [19].....	31
Tabelle 5.3: Parameter (Stufe 2) nach DVGW W 254 [19]	32
Tabelle 5.4: Parameter des erweiterten Messprogramms (Stufe 3) nach DVGW W 254 [19]	32
Tabelle 7.1 Übersicht der Versorgungszonen	48
Tabelle 7.2: Übersicht der Druckerhöhungsstationen	53
Tabelle 7.3: Übersicht der Wasserbehälter.....	53
Tabelle 8.1: Aufstellung der Gesamtkosten [€] für die Jahre 2012 bis 2016 [24]	54
Tabelle 8.2: Untergliederung der Kostenbereiche Aufwendungen für Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe, Aufwendungen für bezogene Leistungen und sonstige betriebliche Aufwendungen für die Jahre 2012 bis 2016 [€][24]	55
Tabelle 9.1: Übersicht der Gesamtlängen der benötigten doppelwandigen Rohrsysteme nach Nennweiten	61
Tabelle 9.2: Übersicht des Prüfaufwandes von Abwasserleitungen in Trinkwasserschutzgebieten	61
Tabelle 11.1: Investitionskosten (netto) für Variante 1	68
Tabelle 11.2: Zusammenfassung der Investitionskosten für Variante 1	71
Tabelle 11.3: Laufende Kosten für Variante 1	71
Tabelle 11.4: Investitionskosten (netto) für Variante 2	73
Tabelle 11.5: Zusammenfassung der Investitionskosten für Variante 2	76
Tabelle 11.6: : Laufende Kosten für Variante 2	76
Tabelle 11.7: Investitionskosten (netto) für Variante 3	78
Tabelle 11.8: Zusammenfassung der Investitionskosten für Variante 3	80
Tabelle 11.9: Laufende Kosten für Variante 3	80
Tabelle 11.10: Investitionskosten (netto) für Variante 4	82
Tabelle 11.11: Zusammenfassung der Investitionskosten für Variante 4	84
Tabelle 11.12: Laufende Kosten für Variante 4	85
Tabelle 12.1: Zusammenfassung der Investitionskosten, Baunebenkosten, Abschreibungen und laufenden Kosten aller Varianten.....	86
Tabelle 12.2: Gesamtkosten und fiktiver Trinkwasserpreis für alle Varianten	87
Tabelle 12.3 Zusammenfassung der Investitionskosten nach Leistungsarten für alle Varianten.....	87
Tabelle 12.4: Vor- und Nachteile der einzelnen Varianten	90
Tabelle 12.5: Aufgliederung der Investitionskennziffern auf 5 Jahre (Investitions- und Baunebenkosten)	91

0. Einführung

Das Konzept dient der langfristigen Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung für die Haushalte, das Kleingewerbe, das Gewerbe und die Industrie der Stadt Schmölln. Die Notwendigkeit einer langfristigen Betrachtung der öffentlichen Wasserversorgung ergibt sich aus dem demografischen, klimatischen und industriellen Wandel generell und insbesondere in ländlich geprägten Strukturen. Das Konzept soll über den Stand der Wasserversorgung Auskunft geben und für die zukünftige Entwicklung Empfehlungen und Orientierung für die Wasserversorgung aufzeigen.

Zielstellungen des WVK sind:

- Darstellung des IST-Zustandes der Wasserversorgung,
- Empfehlungen für Fachplanungen in der Wasserförderung, Wasserverteilung und Wasseraufbereitung,
- Analyse der Wasserbeschaffenheit,
- Prognosebetrachtungen
- Zukünftige Absicherung des Spitzenbedarfs,
- Sicherung der Wasserversorgung für neue und bestehende Industrie – und Gewerbegebiete,
- Sicherung der Wasserversorgung für neue Wohnstandorte,
- Grobe Untersuchung von 4 Varianten der Wasserversorgung im Zusammenhang mit der Nutzung von Eigenkapazitäten (Tiefbrunnen) und Fremdwasserbezug (FWV Nordthüringen) als Entscheidungshilfe.

Mit dem Konzept verfolgen die Stadtwerke Schmölln GmbH das Ziel eine erste Vorbetrachtung bezüglich der weiteren Nutzung der Eigenkapazitäten oder der Fernwasserversorgung bzw. der Mischfahrweise unter Beachtung der Trinkwasserprognose und der Wirtschaftlichkeit sowie den Qualitätsansprüchen auf den Prüfstand zu stellen. Die Problematik der hohen Wasserhärte in der Stadt Schmölln wurde im Wasserversorgungskonzept beachtet.

1. Stadtgebiet

Gemeindegebiet

Die Stadt Schmölln liegt im Altenburger Land am östlichen Rand der Region Ostthüringen. Die Gesamtfläche beträgt 41,6 km². Geprägt wird die Stadt von der Sprotte, einem Fließgewässer 2. Ordnung, die durch den Stadtkern fließt. Die Stadt Altenburg liegt etwa 12 km nordöstlich, die Stadt Gera etwa 20 km westlich von Schmölln entfernt.

Neben der Kernstadt zählen die 13 Ortsteile Bohra, Brandröbel, Großstörnitz, Kleinmückern, Kummer, Nitzschka, Nödenitzsch, Papiermühle, Schloßig, Selka, Sommeritz, Weißbach und Zschernitzsch ebenfalls zum Stadtgebiet. Die umliegenden Orte sind ländlich geprägt und größtenteils von landwirtschaftlichen Nutzflächen umgeben.

In der Stadt Schmölln haben sich Unternehmen aus dem Automobilsektor, der metallverarbeitenden Industrie, der Kunststofftechnik und der Nahrungs- und Genussmittelindustrie angesiedelt. Dieser Branchenmix trägt zur Stabilisierung der Wirtschaft bei und schafft Arbeitsplätze in der Region [1][3].

Topologie und Hydrologie

Die Stadt Schmölln liegt im Altenburger Lössgebiet und ist gekennzeichnet durch flachwelliges Gelände mit bis zu 50 m tiefen Talbereichen, die durch die Sprotte und deren Nebenarme geprägt werden. Die waldarme Landschaft wird durch die Landwirtschaft geprägt. Das Sprottetal verläuft von Südwesten in Richtung Nordosten. In der Sohle weist es Höhen zwischen ca. 216 m (Steinsdorf) und ca. 188 m ü. HN (Papiermühle) auf. Im Ortsteil Papiermühle befindet sich der niedrigste Punkt im gesamten Stadtgebiet. Die höchsten Erhebungen liegen im südlichen Teil der Stadt auf dem Schafsberg (282,5 m ü. HN), auf dem Geierberg (298,7 m ü. HN) und an der Kommunalstraße zwischen Selka und Schönhaide (ca. 305 m ü. HN).

Im Stadtgebiet Schmölln befindet sich Grundwasser, das sich zur Trinkwasseraufbereitung eignet. Die vorherrschenden Hauptgrundwasserleiter sind Buntsandstein und Zechstein [3].

GEK, Raumordnung

Im Altenburger Land wird die Stadt Schmölln gemäß dem Landesentwicklungsplan (LEP) Thüringen von 2004 als Teil des funktionsteiligen Mittelzentrums Schmölln/Gößnitz eingestuft [5]. Ein Mittelzentrum übt eine Entwicklungs- und Stabilisierungsfunktion im Hinblick auf Wirtschaft und Arbeitsmarkt aus. In Räumen mit besonderen Entwicklungsaufgaben werden Mittelzentren überdies auch eine entscheidende Stabilisierungsfunktion zur Sicherung der Daseinsvorsorge und Gewährleistung gleichwertiger Lebensverhältnisse zugeordnet. Im Raum Schmölln sind demzufolge aus raumplanerischer Sicht größere Flächenentwicklungen im zweistelligen Hektarbereich möglich.

Die Lage Schmöllns bietet einige Vorzüge. So wirken sich die kurzen Entfernungen nach Gera als östlichstes Thüringer Oberzentrum und Altenburg als Mittelzentrum mit Teilfunktionen eines Oberzentrums günstig auf Schmölln aus. Die angrenzenden Bundesländer Sachsen und Sachsen-Anhalt unterstützen die Herstellung und Aufrechterhaltung von wirtschaftlichen und anderen Beziehungen. Weitere Stärkung des Raumes geschieht durch die begonnenen Kooperationen mit der Nachbarstadt Gößnitz. Die direkten Anbindungen an die Autobahn BAB 4 und die Bundesstraße B 7, sowie an die europäisch bedeutsame „Mitte-Deutschland-Schienenverbindung“ ermöglichen schnellen Wirtschafts- und Personenverkehr und somit gute Voraussetzungen für eine effektive Mobilität. Es besteht des Weiteren eine Nähe zu Gewerbe- und Industrieregionen wie z.B. Ronneburg/Beerwalde, sowie landwirtschaftlich genutzten Flächen südlich und nördlich von Schmölln, was zu aktiven Stadt-Umland-Beziehungen und Kooperationen führt. Nachteilig wirken sich die Ungleichgewichte in der Verteilung von aktiven Bereichen im Hauptraum von Schmölln und

einigen peripheren Ortsteilen aus. Durch Zäsuren von Sprotte und Bahn ergeben sich teilweise lange Wege. Die steilen Nordhänge des Sprottets als ermöglichen Stadtgebietserweiterungen nur in Ost-West-Richtung bzw. hauptsächlich im Süden. Durch die Führung der B7 und weiterer Landesstraßen durch das Stadtgebiet sind diese Straßenzüge aufgrund von starken Lärmemissionen als Wohngebiete zunehmend unattraktiv, was zu wachsendem Wohnungsleerstand führt.

Bevölkerung, Demografie

Die Zahl der Einwohner beläuft sich derzeit auf etwa 11.300 [2]. Seit 1994 ist die Bevölkerungsentwicklung in Schmölln insgesamt leicht rückläufig (vgl. Abb. 1.1).

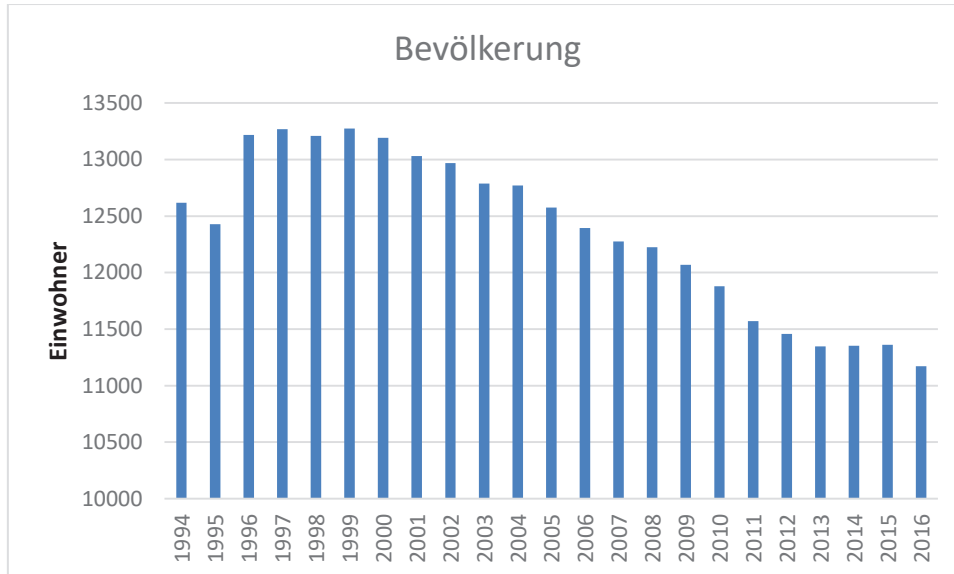


Abbildung 1.1: Bevölkerungsentwicklung der Stadt Schmölln für die Jahre 1994 bis 2016 [2]

Die Prognose des Thüringer Landesamtes für Statistik geht von einer Bevölkerung von einem weiteren Bevölkerungsrückgang und somit von rund 10.100 im Jahr 2025 aus (vgl. Abb. 1.2) [2].

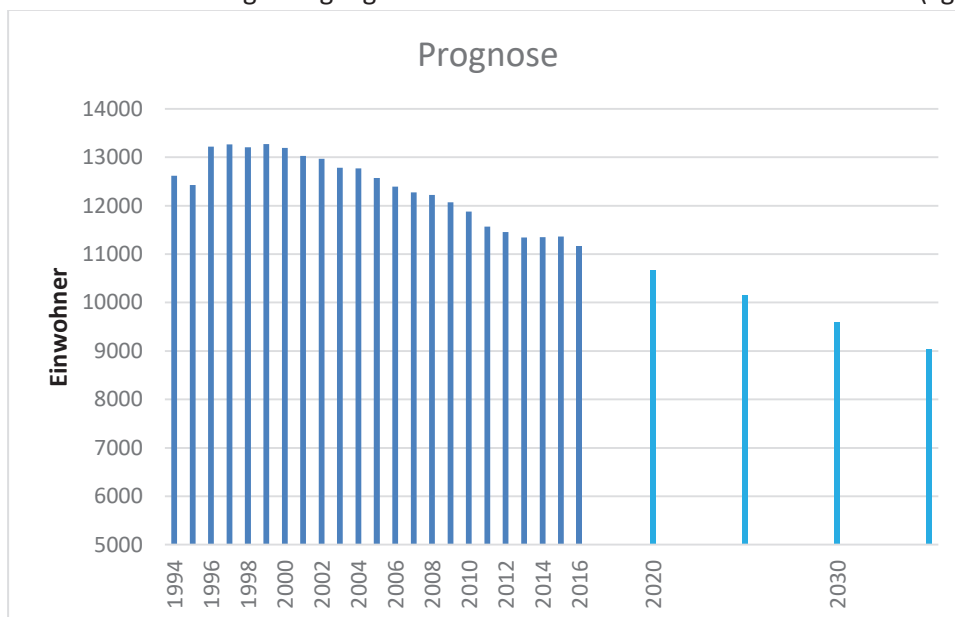


Abbildung 1.2: Bevölkerungsentwicklung der Stadt Schmölln für die Jahre 1994 bis 2016 mit Bevölkerungsprognose bis 2035 (Bezugsjahr 2015) [2]

Damit geht das Thüringer Landesamt für Statistik von einer jährlichen Abnahme der Bevölkerung von ca. 5 % aus.

Zu bemerken ist, dass im Freistaates Thüringen die Zielstellung besteht die Thüringer Verwaltungs-, Landkreis- und Gemeindestrukturen leistungsfähiger und zukunftsorientiert zu gestalten, besonders um dem demografischen Wandel entgegenzuwirken. Mit dem Beschluss vom 30. November 2017 teilte die Landesregierung mit, dass es eine von oben angeordnete Gemeinde- und Kreisgebietsreform nicht geben werde, jedoch freiwillige Zusammenschlüsse auf Kreis- und Gemeindeebene möglich sind. Aktuell wurde durch den Stadtrat Schmölln am 15.03.2018 beschlossen die Gemeinden Altkirchen, Wildenbörthen, Drogen und Nöbdenitz in die Stadt Schmölln aufzunehmen. Dies wird zu einer Bevölkerungszunahme der Stadt Schmölln führen, die in dieser Studie noch nicht weiter betrachtet wird.

Gleichzeitig kennzeichnet die Bevölkerung in Schmölln eine zunehmende Alterung. Dies zeigt sich in der wachsenden Bevölkerung über 65 und einer gleichzeitigen Abnahme aller anderen Altersgruppen unter 65 (vgl. Abb. 1.3). Inzwischen ist mit 27,2 % über ein Viertel der Bevölkerung in Schmölln älter als 65 Jahre.

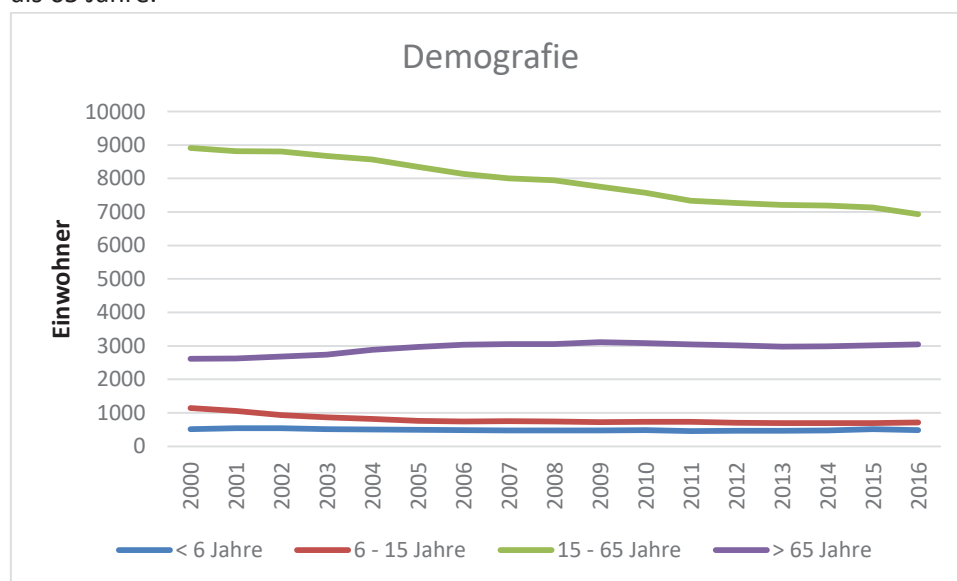


Abbildung 1.3: Demografische Entwicklung der Stadt Schmölln für die Jahre 1994 bis 2016 [2]

Dieser Anteil der über 65-Jährigen liegt über dem Thüringer Schnitt, der bei knapp 25 % liegt.

Vorhandene Gewerbegebiete

Bis 1990 lagen die Gewerbestandorte in Schmölln vereinzelt im Stadtgebiet in unmittelbarer Nähe zu Wohngebieten mit stark eingeschränkter Erweiterungsmöglichkeit und häufig ungünstiger Verkehrsanbindung. Aufgrund dessen wurden nach 1990 neue zusammenhängende Gewerbeflächen ausgewiesen. Diese befinden sich im Südraum des Stadtgebietes entlang der Crimmitschauer Straße sowie östlich des Stadtteils Nitzschka. Für diese Flächen ist eine günstige Verkehrsanbindung zur Autobahn BAB 4, zur Bundesstraße B 7 und den Landesstraßen L 1358, L 1359 und L 1361 gegeben. Die gewerblichen Altstandorte wurden inzwischen zumeist in gemischte Bauflächen integriert oder zu Freiflächen, für Bildungs- und spezielle Wohnungszwecke umgenutzt. Am Ostrand Schmöllns in Richtung des Ortsteils Zschernitzsch werden die bisherigen Gewerbestandorte auch weiterhin rein gewerblich genutzt. Derzeit existieren etwa 125,1 ha gewerblich genutzte Bauflächen in GE- und GI-Gebieten in Schmölln. Dazu kommen ca. 26,2 ha unbebaute erschlossene Flächen [3]. Zusätzlich ist eine weitere Erschließung im Industriegebiet Crimmitschauer Straße geplant. Das Teilgebiet V weist eine Fläche von etwa 7,7 ha auf [4]. Somit sind in Schmölln etwa 159 ha in GE- und GI-Gebieten durch gewerbliche Nutzung gebunden (vgl. Tab. 1.1).

Tabelle 1.1: Aufstellung der Gewerbeflächen in Schmölln

Gewerbeflächen	Fläche
Gewerbegebiet (gesamt)	159 ha
Bebaute Flächen	125,1 ha
Unbebaute erschlossene Flächen	26,2 ha
Zu erschließende Flächen	7,7 ha

Neben den rein gewerblich genutzten Gebieten existieren in Schmölln etwa 173,0 ha gemischte Bauflächen bzw. Misch- und Dorfgebiete, wo sich Handel, Handwerk, Dienstleistungen und sonstiges Gewerbe in unmittelbarer Nachbarschaft zu Wohnräumen befinden. Durch diese Funktionsmischungen liegen zwischen den einzelnen Funktionsbereichen nur kurze Wege. Vorhandene Verkehrs-, Ver- und Entsorgungssysteme können dadurch besser ausgenutzt werden als dies bei strikter Trennung möglich ist. Die gemischten Bauflächen befinden sich im Stadtzentrum Schmöllns, wo sie geringe gewerbliche Anteile aufweisen, allerdings zusätzlich wichtige Aufgaben des öffentlichen Lebens wahrnehmen, in den Randlagen von Schmölln mit relativ hohen gewerblichen Anteilen und in den kleinen ländlichen Ortsteilen, wo häufig noch dörfliche Baustrukturen vorherrschen [3].

2. Beschreibung der Wasserversorgung

2.1 Übersicht

Zur Trinkwasserversorgung in Schmölln wird Rohwasser aus neun Tiefbrunnen im Köthelgrund und im Lohsengrund gefördert und anschließend im Wasserwerk „Nitzschkaer Brücke“ aufbereitet. Zusätzlich wird Fernwasser am Übergabepunkt Großstöbnitz eingespeist, welches von der Energie- und Wasserversorgung Altenburg GmbH (Ewa) zugekauft wird. Die Fernwasserzuspeisung erfolgt seit Januar 2016 und geschieht etwa im Verhältnis 1:9 mit der Eigenförderung. Die Abnahmemenge am Übergabepunkt ist mit den Pumpen im Wasserwerk gekoppelt, sodass das Mischverhältnis und die Wasserqualität stets vergleichbar sind. Im Hochbehälter „Kellerberg“ wird das aufbereitete Trinkwasser mit dem zugespeisten Fernwasser gemischt und anschließend im Stadtgebiet verteilt. Die Versorgung von Großstöbnitz mit Papiermühle erfolgt komplett mit Fernwasser. Kleinmückern wird über den Zweckverband Altenburger Land (ZAL) versorgt.

2.2 Beschreibung der Gewinnungs-, Aufbereitungs- und Speichereinrichtungen

Gewinnungsanlagen

Die Stadt Schmölln hat neun Tiefbrunnen zur Trinkwassergewinnung im Betrieb. Diese sind im südlichen Raum der Kernstadt im Lohsengrund bzw. östlich-südöstlich davon im Köthelgrund bzw. bei Kummer gelegen [17]. Weitere grundlegende Informationen sind Tab. 2.1 zu entnehmen.

Tabelle 2.1: Übersicht über die Trinkwasserbrunnen im Stadtgebiet Schmölln [17]

Brunnen	Hochwert	Rechtswert	Bohrteufe	Baujahr	IST-Förderleistung (Juni 2017)	Bilanzmenge
Lohsengrund						
106/80	5639091,868	4525078,255	46 m	1980	267 m ³ /d	305 m ³ /d
102 E2/2012	5639587,519	4525105,001	75 m	2012	132 m ³ /d	350 m ³ /d
2/52	5639890,397	4524936,289	120 m	1952	111 m ³ /d	305 m ³ /d
Köthelgrund						
3/67	5638813,0	4526493,0	128,67 m	1967	209 m ³ /d	175 m ³ /d
103/80	5639727,136	4526485,546	62 m	1980	200 m ³ /d	220 m ³ /d
501/88	5639310,0	4526470,0	125 m	1988	366 m ³ /d	520 m ³ /d
105/80	5640121,801	4526550,983	80 m	1980	233 m ³ /d	220 m ³ /d
1/88	5640010,612	4526631,322	108 m	1988	468 m ³ /d	390 m ³ /d
1/06	5638650,506	4526664,258	84 m	2006	357 m ³ /d	270 m ³ /d

Der Zustand der Brunnen wurde von einem Hydrogeologen eingeschätzt und ist in Tab. 2.2 dargestellt [17].

Tabelle 2.2: Zustand der Trinkwasserbrunnen im Stadtgebiet Schmölln [17]

Brunnen	Ausbau	Hinweise zum technischen Zustand
Lohsengrund		
106/80	Stahl NM 273 x 3 mm	Untersuchungsergebnisse durch Kamerabefahrung liegen nicht vor, Verringerung der Brunnenergiebigkeit um etwa die Hälfte
102 E2/2012	PVC DN 300 x 14,5 mm	Brunnen 2016 gereinigt, allerdings ohne den gewünschten Erfolg, Verringerung der Brunnenergiebigkeit um etwa zwei Drittel
2/52	Erstausbau: Stahl NM 300 bis 380 mm, Einschub 1969: Stahl NM ca. 300 mm	Ausbau stark beschädigt, Verringerung der Brunnenergiebigkeit auf ca. 6 % im Vergleich 1969 und 2017
Köthelgrund		
3/67	Erstausbau: Stahl NM 350 mm, Einschub 2004: PVC DN 250	Kamerabefahrung 2004: Erstausbau meist stark beschädigt, Verringerung der Brunnenergiebigkeit von 1967 bis 2017 um 60 %
103/80	PVC NM 315 x 12,5 mm	Kamerabefahrung 2007: Fremdwasserzufluss bei ca. 4 m unter Brunnenkopf, Filterschlitz durch oft starke Ablagerungen häufig geschlossen, Eisen 0,15 mg/l, Mangan 0,9 mg/l, Fördermenge nur ca. 5 m ³ /h
501/88	Erstausbau: Stahl NM 325 x 4 mm, Einschub: PVC DN 200 1997 mit Filterkies	Kamerabefahrung 2004: wechselnde Ablagerungen, ab ca. 95 m Filterschlitz geschlossen, Verringerung der Brunnenergiebigkeit von 2006 bis 2017 um ca. 40 %
105/80	PVC NM 315 x 12,5 mm	Untersuchungsergebnisse durch Kamerabefahrungen liegen nicht vor, Brunnenergiebigkeit aktuell mit der von 1980 vergleichbar
1/88	Erstausbau: Stahl NM 325 x 4 mm, Einschub 1998: PVC DN 200	Kamerabefahrung 2004: ab ca. 39 m Filterschlitz zu ca. 90 % geschlossen, Verringerung der Brunnenergiebigkeit zwischen 1980 und 2017 um ca. 40 %
1/06	PVC DN 200	Untersuchungsergebnisse durch Kamerabefahrung liegen nicht vor, Brunnenergiebigkeit wie 2006

Die Wasserförderung aus den Brunnen erfolgt entsprechend des vorherrschenden Bedarfes. Je nach Wasserabnahme im Versorgungsgebiet werden Brunnen ab- oder zugeschaltet. Die Regulierung der Rohwasserförderung geschieht in der Steuerwarte im Hauptsitz der Stadtwerke, welche über Füllstandmessungen des Rohwasserbehälters und des Hochbehälters „Kellerberg“ gekoppelt sind. Dort laufen alle Steuersignale der Trinkwasserversorgung zusammen, werden ausgewertet und über die Steuertechnik umgesetzt. Wenn der Hochbehälter „Kellerberg“ vollgefüllt ist, wird im Wasserwerk kein Wasser mehr aufbereitet. Dadurch füllen sich die Rohwasserkammern bis auch diese vollständig gefüllt sind. Ab einer gewissen Behälterfüllung stellen Brunnen nacheinander die Wasserförderung ein. Zunächst werden die Brunnen mit schlechteren Wasserqualitäten automatisch abgeschaltet, später auch die restlichen. Umgekehrt werden bei steigender Abnahme zuerst die Brunnen mit der besseren Wasserqualität eingeschaltet und anschließend die übrigen.

Aufbereitungsanlagen

Die Aufbereitung des Rohwassers findet im Wasserwerk „Nitzschkaer Brücke“ statt. Abb. 2.1 stellt die Wasseraufbereitung schematisch dar.

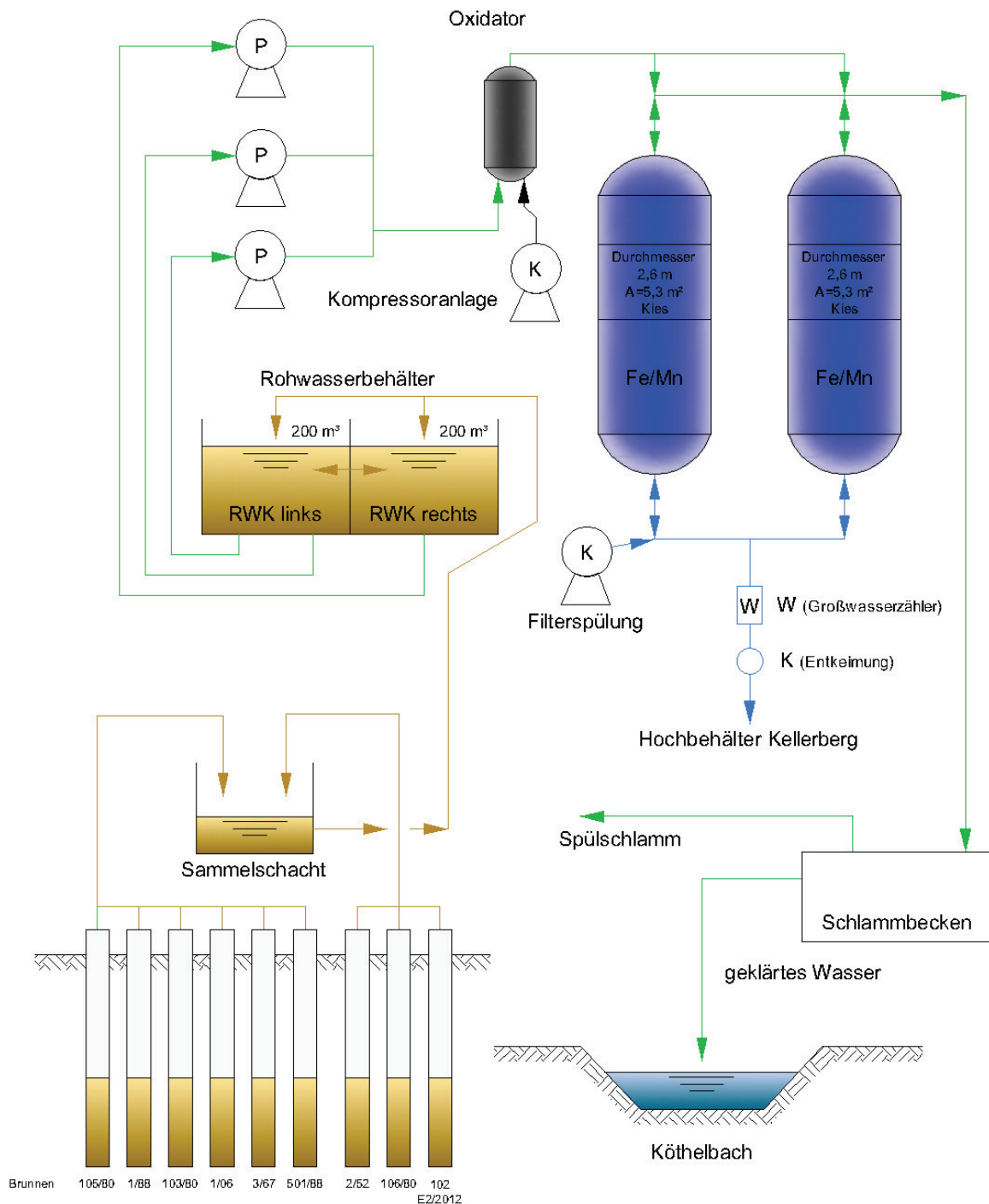


Abbildung 2.1: Schematische Darstellung der Rohwasseraufbereitung [7]

Das Wasserwerk besitzt zwei Rohwasserkammern (je 200 m³), in denen das geförderte Wasser aus den Tiefbrunnen gesammelt wird. Aus diesen beiden Kammern wird das Wasser mithilfe von drei Kreiselpumpen auf die beiden mit Filterkies (Aquagran Filterquarz trocken 3,15-5,6 mm und Aquagran Filterquarz trocken 0,71-1,25 mm) gefüllten Einstufenfilter (Ø 2600 x 3000 MH, 16.500 l) zur Enteisung und Entmanganung verteilt und anschließend in das Trinkwassernetz eingespeist.

Die Filterbehälter sind aus Stahl und wurden beide 1999 bei 7,8 bar geprüft und abgenommen. Die Filterdüsen besitzen eine Schlitzweite von 0,5 mm und sind aus PP gefertigt. Nach der Filtration wird das Reinwasser zur Sicherstellung der Hygienisierung gechlort.

Die Filter werden dreimal in der Woche automatisch gespült. Das Spülwasser wird in ein Schlammbecken eingeleitet, in dem sich der Schlamm absetzt und von einer Fachfirma mobil entsorgt wird. Das geklärte Wasser wird mit einer wasserrechtlichen Einleitgenehmigung in den Köthelbach eingeleitet.

Speicheranlagen

Als Speicheranlagen dienen der Wasserturm „Schafberg“ mit 300 m³ Fassungsvermögen sowie der Hochbehälter „Kellerberg“ mit zwei Behältern mit einem Volumen von 1.000 m³ und 500 m³. Das Baujahr der 500 m³ Speicherbehälterkammer ist 1890. Die 1.000 m³ Speicherbehälterkammer wurde 1980 errichtet. Der Behälter von 1890 weist Undichtigkeiten auf und ist als sanierungsbedürftig einzuschätzen. Weiter sind im Hochbehälter „Heimstätte“ Kapazitäten von 200 m³ vorhanden. Wochentags ist die Trinkwasserabnahme so groß, dass die Behälter hauptsächlich zum Durchlauf und weniger als Speicher genutzt werden. Grundsätzlich fehlen der Stadt Schmölln Speicherkapazitäten. Vorzusehen wäre derzeit ein Speichervolumen von etwa 2.800 m³ für die Stadt Schmölln. Ein Löschwasservorrat ist bei diesem Volumen nicht vorgesehen. Das benötigte Nutzvolumen des Speichers berechnet sich nach [14] wie folgt:

$$V_N = m \cdot Q_{d,max} = 0,6 \cdot 4.566 \text{ m}^3/\text{d} = 2.740 \text{ m}^3$$

Zur Berechnung des vorzusehenden Speichervolumens sind die Spitzenbelastungen maßgeblich. Hinsichtlich der Wasserbedarfsprognose (vgl. Kap. 3.2) empfiehlt [14] eine Auslegung der Speicherkapazität entsprechend der Prognosedaten für die nächsten 15 Jahre. Für Schmölln ergibt sich somit ein benötigtes gesamtes Speichernutzvolumen von 3.000 m³. Der angesetzte tägliche Spitzenbedarf beläuft sich auf 4.983 m³/d, basierend auf den ermittelten Prognosewerten sowie der Spitzenbedarfsberechnung nach DVGW W 410 [8]:

$$V_N = m \cdot Q_{d,max} = 0,6 \cdot 4.983 \text{ m}^3/\text{d} = 2.990 \text{ m}^3$$

$$Q_{d,max} = Q_{d,m} \cdot f_d = 2.535 \text{ m}^3/\text{d} \cdot 1,97 = 4.983 \text{ m}^3/\text{d}$$

Es ist zwischen dem errechneten Nutzvolumen und dem realen Speichervolumen zu unterscheiden. Aufgrund des tagesabhängigen fluktuierenden Wasservolumens im Speicherbehälter sowie des zu beachtenden Sicherheitsvorrats wurde in Abstimmung mit den Stadtwerken Schmölln GmbH der Ansatz angewendet, dass 70 % des Speichervolumens als tatsächliches Nutzvolumen gerechnet werden können. Aus dem errechneten Nutzvolumen von 3.000 m³ ergibt sich demzufolge ein benötigtes Gesamtvolumen von 4.300 m³. Bei den vorhandenen Speicheranlagen mit einem Gesamtvolumen von 2.000 m³ muss beachtet werden, dass die Speicherkapazität der Heimstätte von 200 m³ aufgrund des Alters und des Zustands des Behälters in Zukunft nicht mehr zur Verfügung stehen werden. Weiter besteht bei den Behältern am Kellerberg, die aus den Jahren 1890 (500 m³) und 1980 (1.000 m³) sind, Sanierungsbedarf. Hinzu kommt, dass aufgrund der Bauweise und der Lage der Behälter nur 80 % des Volumens des 1.000 m³ Behälters zur Trinkwasserversorgung der Stadtzone genutzt werden können. Somit ergibt sich ein vorhandenes verfügbares Speichervolumen von 1.600 m³. Es wird demzufolge zur Gewährleistung der Versorgungsstabilität mit Trinkwasser für die Kunden nach Menge und Güte empfohlen neue Speicherkapazitäten von 3.000 m³ für die Stadt Schmölln zu bauen. Aus versorgungstechnischen Gründen, wie z.B. die Sicherung der Trinkwasserversorgung für das Gewerbegebiet Nitzschka (Firma Burkhardt) und die Gewerbegebietsstandorte Crimmitschauer Straße (Firma Wolf, Voestalpine), wären mindestens zwei Speicherbehälter an verschiedenen Orten mit mindestens zwei Kammern zu befürworten.

Die vorhandenen Speichereinrichtungen beinhalten zugleich jeweils eine Druckerhöhungsstation (DEST), um den Versorgungsdruck zu erhöhen. Die Pumpenleistung der Pumpen im Wasserturm sowie den Hochbehältern „Kellerberg“ und „Heimstätte“ sind in Tab. 2.3 dargestellt. Neben dem Sanierungsbedarf am HB Kellerberg ist auch der HB Heimstätte komplett zu sanieren. Der Standort und die Grundstücksgröße des HB Heimstätte sowie die Notwendigkeit einer Komplettsanierung begründen einen mittelfristigen Abbruch als Vorzugslösung.

Tabelle 2.3: Übersicht über die Pumpen im Wasserturm und den Hochbehältern

Pumpenanzahl	Leistung [m ³ /h]
Wasserturm „Schafberg“	
1	42
2	82
3	120
4	122
Hochbehälter „Kellerberg“	
1	45
2	85
3	115
Hochbehälter „Heimstätte“	
1	45
2	75

2.3 Organisation der Wasserversorgung

Die Organisation der Wasserversorgung erfolgt in der Stadtwerke Schmölln GmbH (vgl. Abb. 2.2). Der Bereich Trinkwasser wird von einem Trinkwassermeister verantwortlich, dem verschiedene Monteure zugeordnet sind. Eine für den Bereich Trinkwasser zuständige Sachbearbeiterin untersteht fachlich und disziplinarisch der kaufmännischen Abteilung. Die Gesamtverantwortung für die Stadtwerke Schmölln trägt der Geschäftsführer [9].



Abbildung 2.2: Organigramm der Stadtwerke Schmölln GmbH

2.4 Rechtliche/vertragliche Rahmenbedingungen

Die Grundwasserentnahme durch die Stadt Schmöln ist rechtlich durch die „wasserrechtliche Erlaubnis zur Entnahme von Grundwasser für die Tiefbrunnen des Wasserwerkes Nitzschkaer Brücke“ vom 22. Mai 2008 abgesichert. In diesem Bescheid der Unteren Wasserbehörde sind die erlaubten Entnahmemengen für die jeweiligen Tiefbrunnen festgesetzt [18].

Um die Versorgungsstabilität zu erhöhen wird mit einem Kaufvertrag und Liefervereinbarung mit der Energie- und Wasserversorgung Altenburg GmbH (Ewa) vom 15. April 2015 geregelt, dass die Ewa eine Wassermenge $Q_{\max}$ von 730.000 m³/a an der Übergabestelle Großstöbnitz den Stadtwerken zur Verfügung stellt [10]. Dabei handelt es sich um Wasser aus der Thüringer Fernwasserversorgung.

Mit den beiden industriellen Großabnehmern Wolf GmbH und Feinkostwerke Burkhardt GmbH wurden entsprechende Wasserlieferverträge (13. Juni 1996 und 21. Februar 2006) geschlossen [11][12].

3. Aktuelle Wasserabgabe und Wasserbedarf

3.1 Wasserabgabe der letzten Jahre

In den Jahren 2004-2016 ist die Trinkwasserabgabe in Schmölln von 639.593 m³/a auf 858.060 m³/a bzw. von 1.752 m³/d auf 2.351 m³/d gestiegen (vgl. Abb. 3.1). Der tatsächliche Wasserverbrauch hatte einen Anstieg von 499.554 m³/a auf 819.326 m³/a, Wasserverluste und Eigenbedarf nicht beachtet [13]. Zu beachten ist hierbei, dass wochentags die Abnahme zum Teil deutlich über der ermittelten Tagesabnahme liegt, während sie am Wochenende deutlich geringer ist. Neben dem aufbereiteten Wasser aus den Tiefbrunnen, werden rund 250 m³/d Fernwasser abgenommen.

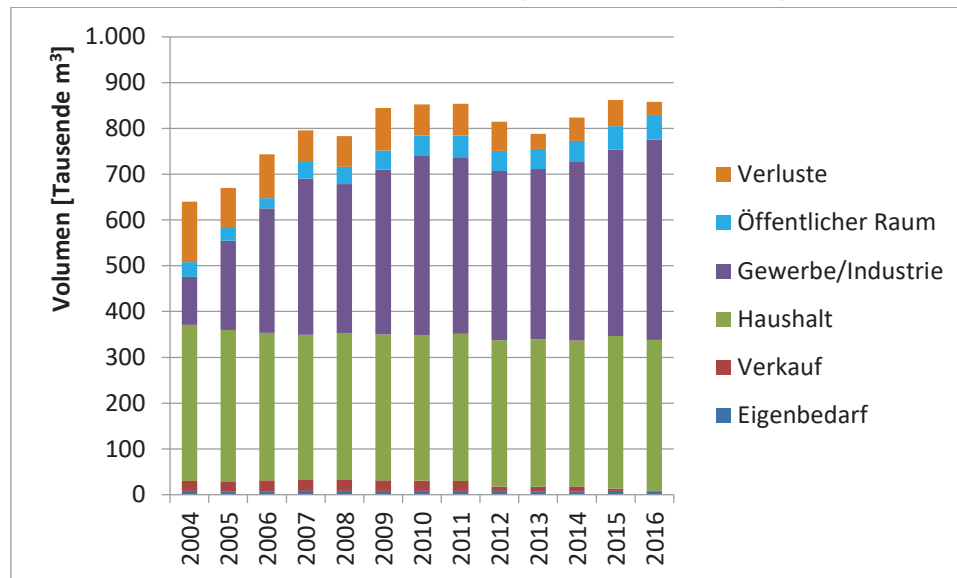


Abbildung 3.1: Entwicklung der Trinkwasserabgabe der Stadt Schmölln für die Jahre 2004 bis 2016

Die Wasserabgabe wurde unterteilt in die Kategorien Verluste, Öffentlicher Raum, Gewerbe/Industrie, Haushalt, Verkauf an den Zweckverband Altenburger Land und Eigenbedarf. Wasserverluste sind gemäß DVWG-Merkblatt W 391 zu unterteilen in tatsächliche und scheinbare Verluste. Tatsächliche Verluste sind Rohrnetzverluste, die durch Leckagen und undichte Stellen in Leitungen, Armaturen oder Behältern bzw. Bauwerken zustande kommen. Scheinbare Verluste sind keine Wasserverluste im eigentlichen Sinn, sondern entstehen durch Messfehler, Schleichverluste sowie ungemessene bzw. fehlerhaft abgeschätzte Netzaufgaben [15]. Die Wasserverluste in Schmölln konnten über die Jahre von 21 % auf 4 % verringert werden. Nach Literaturangaben sind Wasserverluste zwischen 5 und 10 % zu erwarten [14]. Diese kommen hauptsächlich zustande durch Rohrbrüche und -schäden, Wasserentnahmen durch die Feuerwehr und Hydrantenmessungen. Es gibt keine vertraglichen Vereinbarungen mit der Stadt Schmölln über die Löschwasserbereitstellung. Es werden demzufolge keine Wassermengen speziell zu Löschwasserzwecken gefördert. Der Wasserverbrauch im öffentlichen Raum wird geprägt von Verwaltungseinrichtungen, städtischen Brunnen und medizinischen Einrichtungen. Im Wasserverbrauch der Haushalte sind Verbräuche aus Klein- und Kleinstgewerbe enthalten, welche gesamt gesehen als verschwindend gering einzuschätzen sind. Das für den Eigenbedarf verwendete Wasser dient als Spülwasser für Anlagen und Rohrnetz. Bei der Trinkwasserabgabe ist zu beobachten, dass die Abgabe an Haushalte konstant geblieben ist. Die gesteigerte Abgabe ist durch den gestiegenen Verbrauch durch Industrie und Gewerbe zu begründen.

Die größte Abgabe erfolgt an die Stadt Schmölln (Kernstadt) und den Ortsteil Nitzschka, die 2016 gemeinsam 87 % des Trinkwassers abgenommen haben (vgl. Abb. 3.2). Die Ortsteile Kleinmückern und Papiermühle werden wasserabgabetechnisch zu Großstöbnitz gezählt.

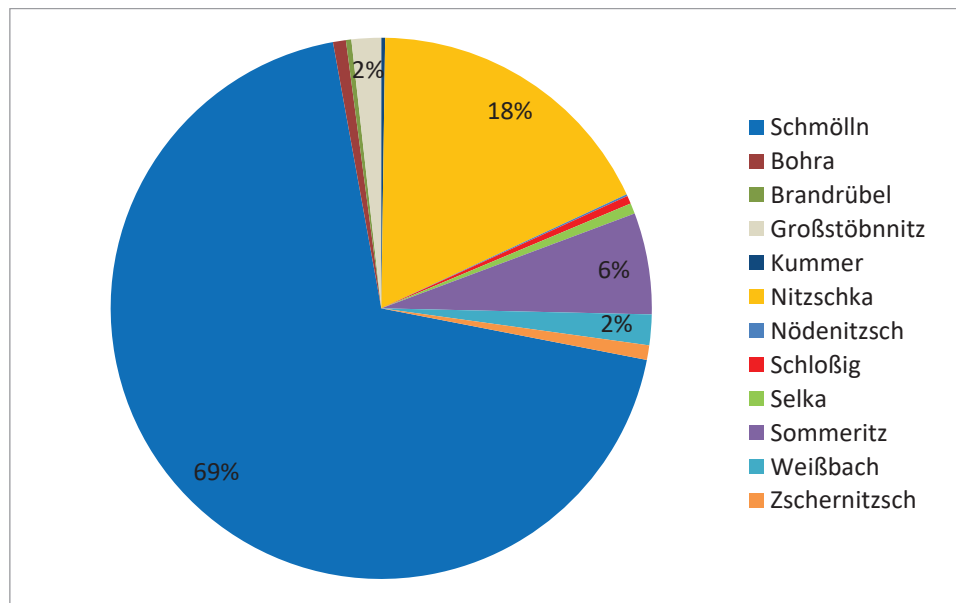


Abbildung 3.2: Trinkwasserabgabe nach Ortsteilen im Jahr 2016

Diese prozentuale Verteilung auf die verschiedenen Ortsteile nahm in der Kernstadt über die untersuchten Jahre ab, während sie in Nitzschka und Sommeritz zunahm (vgl. Abb. 3.3). Der Anteil der restlichen Stadtteile ist vernachlässigbar gering.

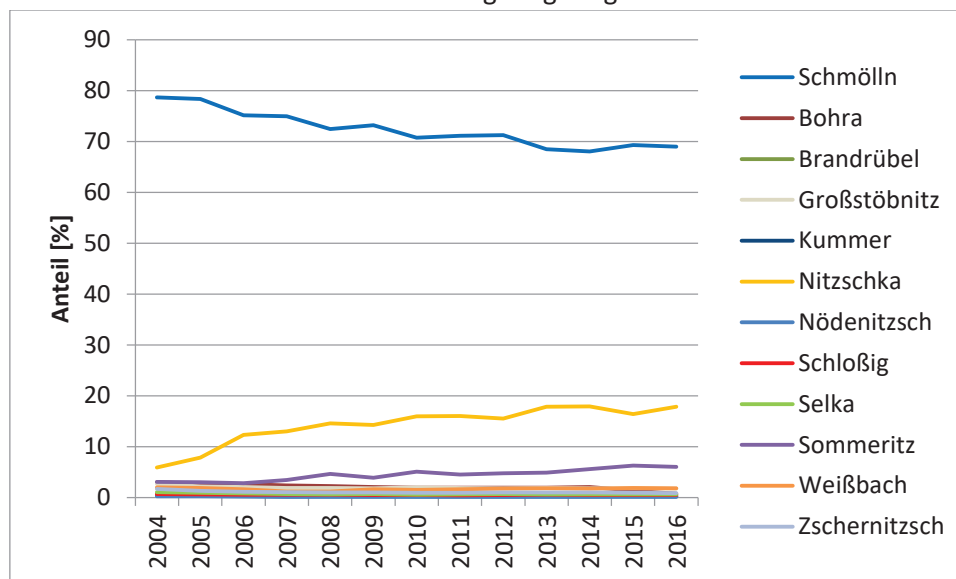


Abbildung 3.3: Entwicklung der Trinkwasserabgabe nach Ortsteilen für die Jahre 2004 bis 2016

In Nitzschka sowie in der Kernstadt ist ein Großteil der gewerblichen und industriellen Unternehmen angesiedelt. Darin liegt auch die erhöhte Wasserabgabe für Nitzschka im Vergleich zu den anderen kleineren Ortsteilen von Schmölln begründet. Insgesamt wurden 2016 38 % des Trinkwassers an Haushalte und 51 % an Gewerbe und Industrie abgegeben (vgl. Abb. 3.4). Über die untersuchten Jahre stieg der Anteil des an Gewerbe und Industrie abgegebenen Trinkwassers von 16 auf 51 %, während die Abgabe an die Haushalte von 53 auf 38 % sank.

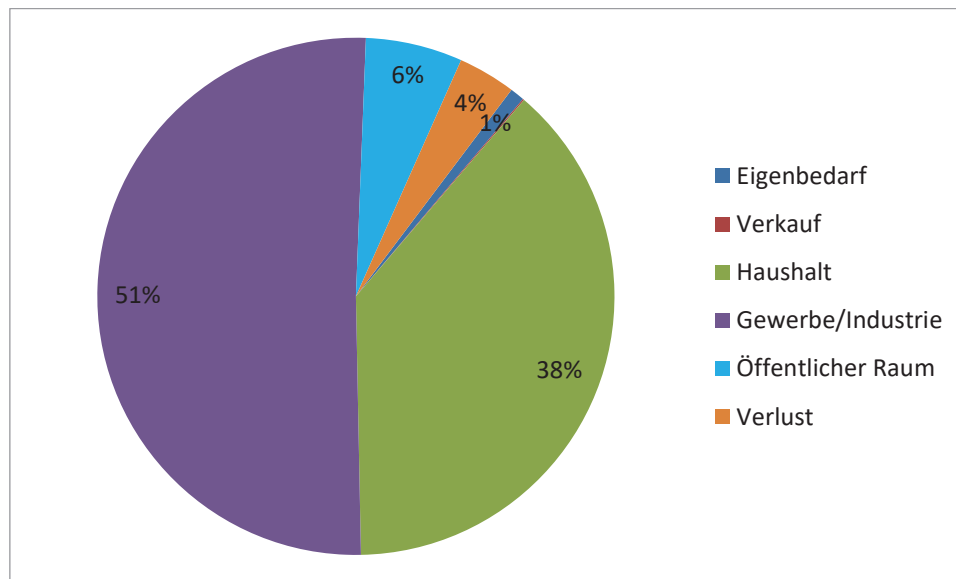


Abbildung 3.4: Trinkwasserabgabe nach Verbraucherguppen im Jahr 2016

Gewerbe und Industrie haben einen entscheidenden Einfluss auf den Wasserverbrauch in Schmölln. Insbesondere zwei Unternehmen (Wolf GmbH und Burkhardt Feinkostwerke GmbH) nehmen einen Großteil des Trinkwassers ab (vgl. Abb. 3.5). Wolf GmbH liegt im Gewerbegebiet Crimmitschauer Straße und Burkhardt Feinkostwerke GmbH im Gewerbegebiet Nitzschka. Ein weiterer Großverbraucher ist das Freizeitbad Tatami. Das Schwimmbad hat einen prozentualen Anteil am Gesamtverbrauch zwischen 2,7 und 3,5 % für die Jahre 2012 bis 2016.

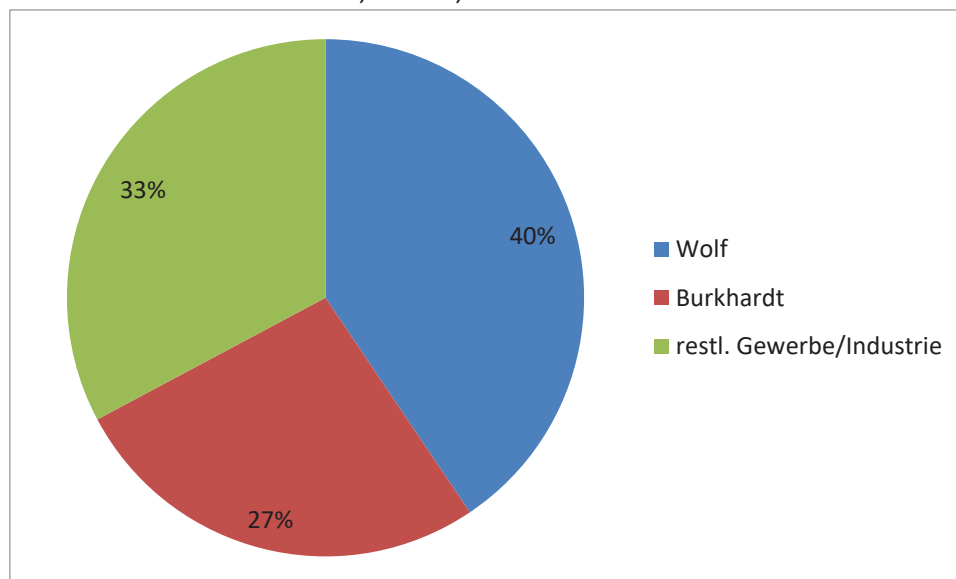


Abbildung 3.5: Trinkwasserabgabe im gewerblichen Sektor im Jahr 2016

Gemeinsam nahmen die beiden Unternehmen Wolf und Burkhardt 2016 67 % des gewerblich/industriell genutzten Trinkwassers ab. Das entspricht 34 % des Gesamtvolumens der Trinkwasserabgabe. Über die untersuchten Jahre ist dieser Anteil leicht angestiegen (vgl. Abb. 3.6 und Abb. 3.7).

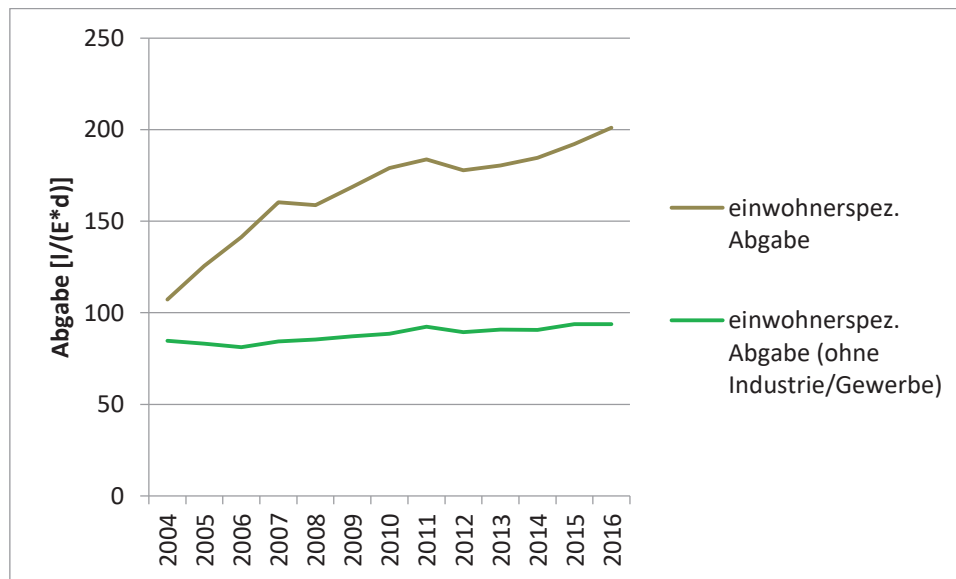


Abbildung 3.8: Entwicklung der einwohnerspezifischen Trinkwasserabgabe für die Jahre 2004 bis 2016

Während der Anstieg der einwohnerspezifischen Abgabe inklusive des gewerblichen Anteils deutlich ist, kann man bei der einwohnerspezifischen Abgabe ohne den gewerblichen Anteil von konstanten bis leicht steigenden Tendenzen sprechen.

3.2 Prognose Wasserbedarf

Um eine Prognose des Wasserbedarfs aufstellen zu können, müssen verschiedene Faktoren betrachtet werden. Die dritte Prognose zur Trinkwasserbilanz des Freistaates Thüringen beleuchtet verschiedene Einflussfaktoren, aus denen sich Entwicklungen des Trinkwasserbedarfs ableiten lassen. Untersucht wurden die Faktoren Bevölkerungs- und Altersstruktur, wirtschaftliche Entwicklung und Kaufkraft, Pendler und Studierende, Tourismus, private und öffentliche Einrichtungen, Wohnungsmarkt und Stadtumbaukonzepte, Wasserpreise, sanitärer Ausstattungsgrad, wassersparende Armaturen, Regenwasser-/Brunnennutzung, Wasserverluste und Klimawandel [16]. Die getroffenen Aussagen müssen mit den Verhältnissen in Schmöln abgeglichen werden.

Bevölkerungs- und Altersstruktur

Die Bevölkerung in Schmöln wird als rückläufig prognostiziert. Diese Tendenz wird für die Stadt Schmöln stärker angenommen als für Gesamtthüringen. Für Thüringen wird ein Bevölkerungsrückgang um 13,1 % von 2014 bis 2035 erwartet, während es für Schmöln sogar 19,0 % sind. Diese Tendenz hat einen Einfluss auf die Entwicklung des Trinkwasserbedarfs, da weniger Einwohner weniger Trinkwasser verbrauchen.

Die Altersstruktur betrachtend lassen sich keine eindeutigen Schlüsse ziehen. Derzeit wird beobachtet, dass der Wasserverbrauch von Regionen mit höherem Durchschnittsalter höher liegt. Gutachter gehen jedoch davon aus, dass sich der Wasserverbrauch im Alter nicht maßgeblich ändern wird, was sich auf die Beibehaltung der Lebensgewohnheiten zurückführen lässt. Das zu erwartende steigende Durchschnittsalter muss sich also nicht zwangsläufig auf die Entwicklung des Wasserverbrauchs auswirken. Auf der anderen steigt der personenbezogene spezifische Wasserverbrauch mit abnehmender Personenzahl pro Haushalt. Aufgrund der steigenden Zahl an Single-Haushalten, könnte ein geringfügiger Anstieg des Wasserverbrauches möglich sein. Es ist davon auszugehen, dass diese Entwicklungen in Schmöln jedoch keine übergeordnete Rolle spielen werden [16].

Wirtschaftliche Entwicklung und Kaufkraft

Die wirtschaftliche Lage und Entwicklung ist von zwei Seiten bezüglich des Wasserverbrauches zu bewerten. Zum einen sind Gewerbe und Industrie als Wasserverbraucher zu betrachten und zum anderen wird die Kaufkraft der Bevölkerung von der wirtschaftlichen Lage beeinflusst.

Die gewerblichen Großabnehmer in Schmölln sind die beiden Unternehmen Wolf GmbH und Burkhardt Feinkostwerke GmbH. In Abstimmung mit den Werken bzw. den Stadtwerken wird davon ausgegangen, dass beide Unternehmen in den nächsten 10 Jahren insgesamt 20 % mehr Trinkwasser abnehmen sowie die nächsten 10 Jahre ihren Verbrauch um weitere 10 % steigern. In Anbetracht der Freiflächen insbesondere im Verbundstandort Schmölln-Gößnitz ist auch für die übrigen Gewerbe- und Industriebetriebe mit einem leichten Anstieg zu rechnen. Zudem ist zu beachten, dass Kleingewerbe abrechnungstechnisch nicht separat von den Haushalten betrachtet werden. Eine wirtschaftliche Entwicklung des Kleingewerbes wirkt sich somit auch auf den personenspezifischen Trinkwasserverbrauch aus. Ausgehend davon, dass Kleingewerbe etwa 10 % des Wasserverbrauchs der Haushalte ausmacht, ist diese Entwicklung für die Wasserbedarfsprognose von untergeordneter Bedeutung.

Der Einfluss der Kaufkraft ist eher als gering einzuschätzen. Bei abnehmender Kaufkraft wird in der Regel zuerst an Luxusgütern und –dienstleistungen gespart. Trinkwasser zählt hingegen zu den Basisgütern bei einem Durchschnittspreis von 2,60 €/m³ in Thüringen (2,20 €/m³ in Schmölln). Damit liegen die Ausgaben für Trinkwasser unter 1 % der Gesamtausgaben der thüringischen Haushalte [16].

Pendler und Studierende

Tagespendler beeinflussen den Wasserverbrauch in einem Versorgungsgebiet nur unwesentlich. Die übrigen Pendler, die überwiegend nach Baden-Württemberg pendeln, nehmen nur einen sehr geringen Teil von 0,6 % der Gesamtbevölkerung in Thüringen ein. Die Entwicklung dieses Pendlerverhaltens ist zwar schwer abschätzbar, jedoch ist der Einfluss dieser Personengruppe vernachlässigbar gering [16].

Der Einfluss der Studierenden auf den Wasserverbrauch schlägt sich in den regionalen spezifischen Wasserverbräuchen nieder. In der Stadt Schmölln haben Studierende auf den Wasserverbrauch keinen Einfluss.

Tourismus, private und öffentliche Einrichtungen

Insbesondere in Touristikzentren wirken sich Touristen auf den Wasserverbrauch aus und sind dort bereits erfasst. Schmölln hingegen zählt nicht zu den Touristikzentren. Es ist nicht von einer Verschiebung der Touristikzentren auszugehen, somit ist der Tourismus in der Wasserbedarfsprognose nicht weiter zu beachten [16].

Zu den privaten und öffentlichen Einrichtungen zählen Großverbraucher wie Bäder, Thermen, Krankenhäuser und Kasernen. Diese sind bereits in der Abrechnung enthalten. Mit Veränderungen in diesem Bereich ist in Schmölln nicht zu rechnen.

Wohnungsmarkt und Stadtumbaukonzepte

In Thüringen ist der Wohnungsmarkt inzwischen stabil. Die Phase der Stadtumbaukonzepte ist ebenfalls abgeschlossen [16]. Derzeit sind in Schmölln keine Projekte zu Stadtumbaumaßnahmen bekannt. Eine Beeinflussung der Wasserbedarfsprognose von dieser Seite ist nach derzeitigem Stand nicht anzunehmen.

Wasserpreise

Der Trinkwasserpreis in Deutschland ist zu anderen Gütern vergleichsweise gering und im Mittel werden etwa 0,4 % des Einkommens für Trinkwasser ausgegeben. In einer umfassenden Studie zeigte sich, dass der Trinkwasserverbrauch bei einer Preissteigerung um 10 % um 2,3 % abnimmt und dass der Wasserverbrauch in Regionen mit geringerem Einkommen ebenfalls niedriger ist. Demzufolge ist abzuleiten, dass der Wasserpreis Einfluss auf das Verbraucherverhalten hat. In der Trinkwasserversorgung besteht ein Großteil der Kosten aus Fixkosten. Eine wünschenswerte Entwicklung wäre, die Preisstruktur der Kostenstruktur anzupassen. Das bedeutet im Speziellen die Grundpreise anzuheben bei einer gleichzeitigen Senkung der Mengenpreise. Dies könnte einen leichten Anstieg des Wasserverbrauchs ankurbeln [16]. Die Trinkwassergebühr (Verbrauchsgebühr) der Stadtwerke Schmölln gegenüber den Kunden beträgt 2,20 € netto. Durch die Stadtwerke Schmölln wird eine Grundgebühr an die Kunden erhoben. Nach Nenndurchfluss und Dauerdurchfluss liegt je nach WE die Gebühr zwischen 4,00 € und 240,00 € pro Monat.

Sanitärer Ausstattungsgrad, wassersparende Armaturen

Haushaltsgeräte nach dem Stand der Technik bieten im Vergleich zu alten Geräten ein erhebliches Wassereinsparpotential. Insbesondere Waschmaschinen und Spülmaschinen haben einen großen Einfluss. In den Neuen Bundesländern ist seit der Wende der Austausch von wassersparenden Armaturen und Geräten in den Haushalten nahezu vollständig vollzogen. Es ist davon auszugehen, dass weitere Einsparpotentiale derzeit nur noch in unsanierten Wohnungen und Häusern zu erwarten sind. Dies hat keinen entscheidenden Einfluss auf die Entwicklung der Wasserabgabe [16].

Regenwasser-/Brunnennutzung

Trinkwasser wird von der Bevölkerung auch zur Gartenbewässerung eingesetzt. In ländlichen Regionen wird für diesen Zweck oftmals auch Regenwasser genutzt. Hinzu kommen zum Teil auch Hausbrunnen bzw. eigene Quellen in ländlichen Gebieten. Aufgrund der klimatischen Veränderungen ist davon auszugehen, dass der Trinkwasserverbrauch zur Gartenbewirtschaftung ansteigt. Ebenso wurden vermehrt technische Risiken und Nachteile einer häuslichen Regenwassernutzung untersucht. Insgesamt wird davon ausgegangen, dass die Nutzung von Regenwasser und Hausbrunnen in Zukunft rückläufig sein wird [16].

Wasserverluste

Der Rückgang der Wasserverluste ist in den 90er-Jahre hauptverantwortlich für die Reduzierung des Wasserbedarfs. Die weitere Senkung der Wasserverluste bzw. die Beibehaltung niedriger Wasserverluste ist nur durch regelmäßige Inspektion, Wartung und Instandsetzung des Trinkwassernetzes zu gewährleisten. Die rückläufige Tendenz der Wasserverluste wird sich in Zukunft verlangsamen und durch den Wegfall der Grundlast durch die Wasserverluste gleichzeitig zu einer stärkeren Schwankungsbreite der Wasserabnahme führen [16].

Klimawandel

Im Allgemeinen wird der Klimawandel mit einem Trend der Erderwärmung und Anstieg des Meeresspiegels prognostiziert. Daneben ist allerdings auch mit einer steigenden Anzahl von Extremereignissen zu rechnen, wie ausgedehnte Trockenperioden und Starkregen. Dies kann verschiedene Konsequenzen zur Folge haben. Das Fehlen von Regenwasser zur Gartenbewässerung sowie des gestiegenen Wasserbedarfs der Pflanzen, legt einen Anstieg des Trinkwasserverbrauchs nahe. Weiter nimmt der Wasserbedarf zur Körperpflege und Wäschewaschen bei steigenden

Außentemperaturen zu. Es ist ebenfalls nicht auszuschließen, dass die Anzahl privater Schwimmbecken wegen steigender Komfortansprüche ansteigt und mit ihnen der Wasserbedarf. In extremen Trockenperioden ist auch die Landwirtschaft auf Trinkwasserbenutzung stärker angewiesen. Aufgrund dieser Faktoren ist von einer Erhöhung des mittleren Tagesbedarfes sowie einem Anstieg der der Spitzenwerte in Dürreperioden auszugehen [16].

Zusammenfassung

Für die Stadt Schmölln wird in den Prognosejahren 2018 – 2035 insgesamt mit einem steigenden Wasserbedarf gerechnet. Zur genaueren Abschätzung wurden die Wasserbedarfsentwicklungen der einzelnen Verbrauchergruppen betrachtet.

Tabelle 3.1: Tendenzielle Entwicklung des Trinkwasserbedarfs nach Verbrauchergruppen

Verbrauchergruppe	Entwicklung	Begründung
Haushalte und Kleingewerbe	Leichte Abnahme	Demografische Entwicklung
Wolf und Burkhardt	Bis 2025 Anstieg um 20 %, bis 2035 Anstieg um weitere 10 %	Wirtschaftliche Entwicklung
Restliches Gewerbe	Deutlicher Anstieg	Wirtschaftliche Entwicklung, Bebauung der Freiflächen
Öffentliche Einrichtungen	Konstant	
Eigenbedarf	Konstant	
Verluste	Konstant	
Verkauf	Konstant	

Der zu erwartende Anstieg des personenbezogenen Wasserbedarfs aufgrund des Klimawandels und der wirtschaftlichen Entwicklung wurde bei der Betrachtung ebenfalls einbezogen. Dieser Effekt wird jedoch von der gegensätzlich wirkenden demografischen Entwicklung aufgehoben.

Für die Fa. Wolf und Fa. Burkhardt wurde ein steigender Wasserbedarf von 20 % innerhalb der nächsten 10 Jahre und von 10 % innerhalb der darauf folgenden 10 Jahre.

Für das restliche Gewerbe wurde eine vollständige Auslastung der noch freien Gewerbeflächen (vgl. Kap. 1) angesetzt, wobei der derzeitige Durchschnittsverbrauch der ortsansässigen Industrie als Berechnungsgrundlage angewendet wurde. Die Besiedelung der Freiflächen wurde über die Jahre gleichmäßig angesetzt, sodass der Wasserbedarf der restlichen Industrie bis 2035 linear auf 255.000 m³/a ansteigt.

Somit ergibt sich eine Bedarfsprognose, die im Jahr 2035 etwa 1.015.000 m³/a bzw. gut 2.800 m³/d erreichen kann (vgl. Abb. 3.9 und Abb. 3.10).

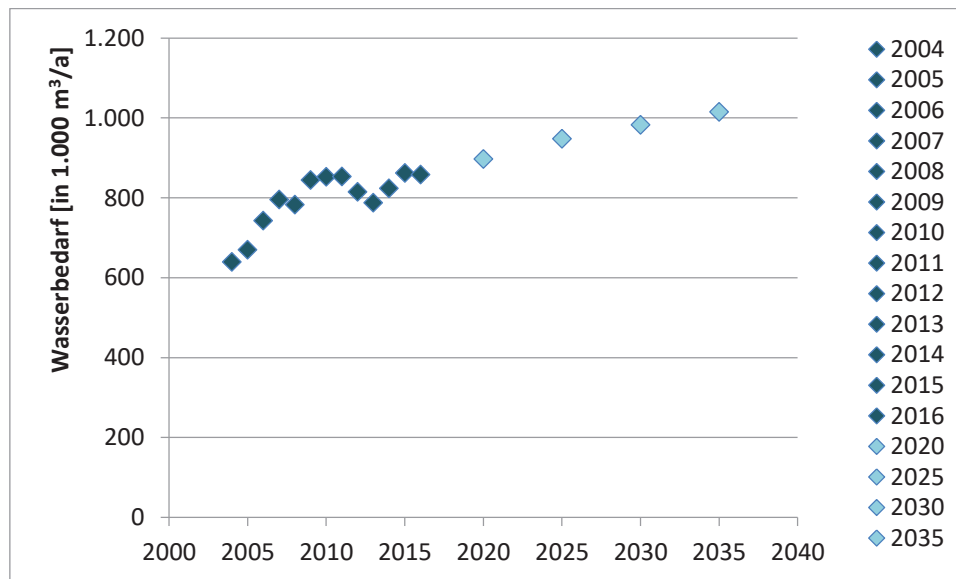


Abbildung 3.9: Trinkwasserbedarfsprognose bis zum Jahr 2035 (Bezugsjahr 2015)

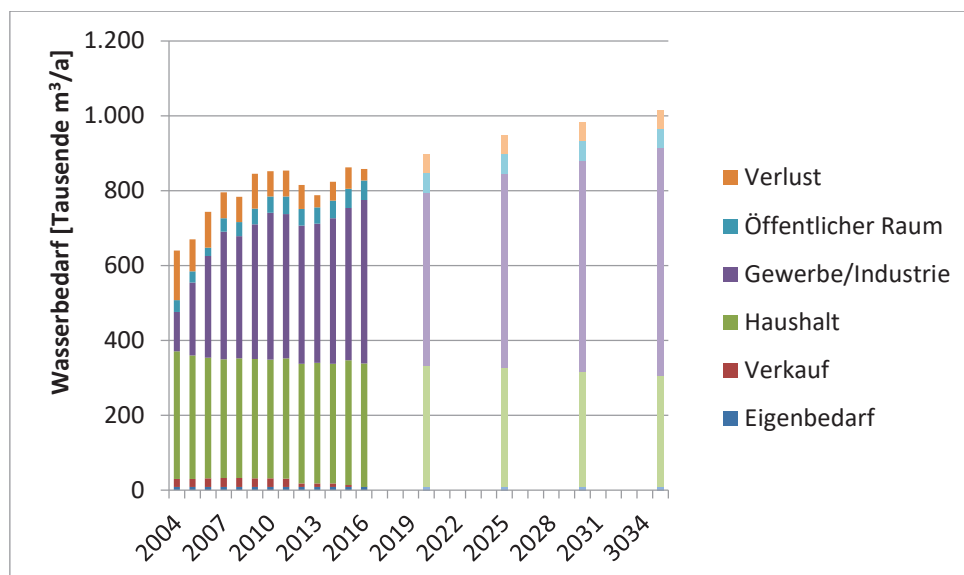


Abbildung 3.10: Trinkwasserbedarfsprognose nach Verbrauchergruppen bis zum Jahr 2035 (Bezugsjahr 2015)

Diese Prognosezahlen stützen sich auf die beschriebenen Annahmen. Eine Gewähr für diese Zahlen kann nicht übernommen werden. Veränderungen im gewerblichen Bereich, insbesondere bei den beiden Großverbrauchern Wolf und Burkhardt, wirken sich gravierend auf den tatsächlichen zukünftigen Verbrauch aus.

Bezeichnend für die Stadt Schmölln sind des Weiteren die immensen Unterschiede zwischen Wochentagen und Wochenende. Durch die produktionsbedingte Trinkwasserabnahme durch das Gewerbe und die Industrie kommt es derzeit zu Spitzenbelastungen von bis zu 3.000 m³/d unter der Woche, wohingegen der Trinkwasserverbrauch am Wochenende deutlich geringer ist. Es ist davon auszugehen, dass die Spitzenbelastungen durch Gewerbe und Industrie auch in Zukunft eine dauerhafte Herausforderung für die Trinkwasserversorgung in Schmölln darstellen wird. Über die genaue Entwicklung der Spitzenbelastung lässt sich keine Aussage treffen. Es wird darauf hingewiesen, dass die Entwicklung der Industrie in Schmölln stetig beobachtet werden sollte, damit auf Tendenzen zeitnah entsprechend reagiert werden kann. Grundsätzlich wird empfohlen Spitzenbedarfsfälle in Zukunft über entsprechende Speicherbehälterkapazitäten abzusichern (vgl. Kap. 2.2 und 10).

4. Mengenmäßiges Wasserdargebot für die Bedarfsdeckung

4.1 Genutzte Wasserressourcen

Die derzeit genutzten Trinkwasserressourcen liegen im Lohsen- sowie im Köthelgrund im südlichen bzw. südöstlichen Raum des Stadtgebietes. Im Lohsengrund fließt das geförderte Grundwasser hauptsächlich im Zechstein, während im Köthelgrund der Hauptgrundwasserleiter unterer Buntsandstein vorherrscht. Im Juni 2017 förderten die 9 Tiefbrunnen zusammen etwa 2343 m³/d Grundwasser, welches als Trinkwasser aufbereitet wird. Die aktuelle Fördermenge liegt somit unter der Bilanzmenge von 2.755 m³/d (vgl. Tab. 4.1) [17]. Dies ist damit zu begründen, dass sich die meisten Bilanzmengen aus Einzelpumpversuchen ableiten. Da sich die Brunnen gegenseitig beeinflussen, liegen die tatsächlich möglichen Fördermengen unter den in Einzelpumpversuchen ermittelten Bilanzmengen.

Tabelle 4.1: Vergleich der Bilanzmenge und der aktuellen durchschnittlichen Fördermenge der Trinkwasserbrunnen [17]

Brunnen	Bilanzmenge [m ³ /d]	Durchschnittliche Fördermenge im Juni 2017 [m ³ /d]
Lohsengrund		
106/80	305	267
102 E2/2012	350	132
2/52	305	111
Köthelgrund		
3/67	175	209
103/80	220	200
501/88	520	366
105/80	220	233
1/88	390	468
1/06	270	357
Summe	2.755	2.343

2006 wurde ein Gruppenpumpversuch durchgeführt, um mögliche Entnahmemengen der Brunnen im Kollektiv zu ermitteln (vgl. Tab. 4.2).

Tabelle 4.2: Vergleich des Gruppenpumpversuchs 2006 und der aktuellen durchschnittlichen Fördermenge [17]

Brunnen	Gruppenpumpversuch 2006		Durchschnittliche Fördermenge im Juni 2017	
	[m ³ /h]	[m ³ /d]	[m ³ /h]	[m ³ /d]
Lohsengrund				
106/80	10,2	245	14	267
102 E2/2012	TB 102/80		17	132
	40,0	800		
2/52	22,0	185	5	111
Köthelgrund				
3/67	9,5	228	9	209
103/80	9,4	225	9	200
501/88	21,5	516	15	366
105/80 ¹⁾	0	0	31,5	233
1/88	12,0	285	22	468
1/06	13,0	312	17	357
Summe		2.796		2.343

¹⁾ 2006 Abwehrbrunnen, während Gruppenpumpversuch außer Betrieb

Es bestehen große Differenzen von etwa 670 m³/d zwischen den im Gruppenpumpversuch 2006 ermittelten möglichen Entnahmemengen für den Standort des Brunnen 102 E2/2012 und der aktuellen Fördermenge. Hydrogeologische Gründe für diese Verringerung lassen sich jedoch aus den Untersuchungsergebnissen von G.U.B. Ingenieur AG (2017) nicht ableiten [17]. Weiterhin weisen die Brunnen 501/88 mit einer Differenz von 150 m³/d und 3/67 mit einer Differenz von etwa 270 m³/d eine deutliche Verringerung der Förderleistung gegenüber dem Jahr 2006 auf. Zwei Drittel der genutzten Trinkwasserbrunnen zeigen eine deutliche Verringerung der Förderkapazität bezüglich der Vergangenheit (vgl. Tab. 4.3).

Tabelle 4.3: Übersicht der Verringerung der Förderkapazität der Trinkwasserbrunnen [17]

Brunnen	Verringerungsrate [%]	Bezugsjahr
Lohsengrund		
106/80	50	1980
102 E2/2012	67	2012
2/52	94	1969
Köthelgrund		
3/67	60	1967
103/80	40	1980
501/88	40	2006
105/80	-	1980
1/88	-	1988
1/06	-	2006

Drei Brunnen weisen eine vergleichbare Ergiebigkeit zu ihrem Ausbau auf. Bei den Brunnen mit einer gesunkenen Leistungsfähigkeit konnten die Gründe für den Rückgang der Ergiebigkeit nicht endgültig geklärt werden. Es ist davon auszugehen, dass die Ursache für den Rückgang der Zustand der Brunnen ist und keine Veränderung in der hydrogeologischen Situation des Grundwassers. Der ursprüngliche Stahlausbau der Brunnen war oftmals beschädigt, sodass ein Einschub aus PVC und Verkiesung erfolgten. Dadurch kommt es zu einer Verminderung der möglichen Brunnenergiebigkeit. In einigen Fällen sind die Filterschlitzte der Brunnen teilweise verschlossen, wodurch der Eintrittswiderstand steigt und die Ergiebigkeit sinkt. Bei Brunnen mit Einschubverrohrung lässt sich über den Zustand des äußeren Stahlausbaus keine Aussage treffen. Anhand der beobachteten deutlichen Abnahme der Ergiebigkeit einzelner Brunnen ist jedoch davon auszugehen, dass es zu Verblockungen der Filterschlitzte gekommen ist. Es liegen keine Gründe vor, die zu der Annahme führen, dass im Raum Schmölln aus klimatischer und hydrogeologischer Sicht ein Grundwasserrückgang zu verzeichnen ist. Damit ist auch in Zukunft nicht zu rechnen [16].

Um die Brunnenergiebigkeiten zu steigern, sind umfassende Sanierungsmaßnahmen in Form von Hochdruck-Druckwellenimpulsverfahren (HDR) oder Komplettsanierungen notwendig. Der hydrogeologische Gutachter kommt zu der Einschätzung, dass die Brunnen dadurch bezüglich ihrer Ergiebigkeiten in den ursprünglichen Ausbauzustand zurückversetzt werden können (vgl. Tab. 4.4) [17].

Tabelle 4.4: Untersuchungsbedarf und mögliche Sanierungsmaßnahmen der Trinkwasserbrunnen [17]

Brunnen	Untersuchungsbedarf	Sanierungsmaßnahme	Einschätzung der möglichen Fördermengenerhöhung nach der Sanierung im Vergleich zur Förderung im Juni 2017
Lohsengrund			
106/80	Kamerabefahrung	Komplettsanierung durch Erneuerung des Ausbaues, HDR als mögliche Zwischenlösung, Kostenschätzung nach Kamerabefahrung	+ ca. 100 m ³ /d
102 E2/2012	-	HDR mit Fördermengen von ca. 50 m ³ /h, vorheriger Kurzpumpversuch, nach der Reinigung Entsandungs- und Klarpumpen, Kurzpumpversuch und Grundwasseranalyse	+ ca. 660 m ³ /d
102 E1/2011	Kamerabefahrung und Kurzpumpversuch mit Grundwasseranalyse	Bau einer Brunnenstube, hydraulische Ausrüstung und Anschluss des Brunnens	+ ca. 340 m ³ /d
2/52	-	Keine, da Außerbetriebnahme und Verwahrung geplant	-
Köthelgrund			
3/67	Kamerabefahrung	Komplettsanierung	+ ca. 100 m ³ /d
103/80	Kamerabefahrung	HDR mit Fördermengen bis ca. 25 m ³ /h, vorheriger Kurzpumpversuch, nach der Reinigung Entsandungs- und Klarpumpen, Kurzpumpversuch und Grundwasseranalyse	+ ca. 140 m ³ /d
501/88	Kamerabefahrung	Komplettsanierung, evtl. HDR als mögliche aber unvollständige Zwischenlösung	+ ca. 150 m ³ /d
105/80	Kamerabefahrung	In Abhängigkeit vom Ergebnis der Kamerabefahrung, bei Bedarf Abwehrbrunnen im unteren Abschnitt des Köthelgrundes in der Nähe der GWM 105/84	Bis ca. + 800 m ³ /d
1/88	Vorerst keine	Vorerst keine	-
1/06	keine	Vorerst keine	-
Summe			+ ca. 2.290 m³/d

Nach einer grundlegenden Sanierung der Trinkwasserbrunnen können nach Aussage des Gutachters insgesamt bis zu 4.522 m³/d gefördert werden [17]. Zu beachten ist, dass die derzeitige Bilanzsumme bei 2.755 m³/d liegt [17]. Gegebenenfalls muss die Bilanzmenge für einzelne Brunnen bei der unteren Wasserbehörde neu beantragt werden.

4.2 Ungenutzte Wasserressourcen

Die Sedimente im Raum Schmölln weisen eine starke bruchtektonische Beanspruchung auf. In der Sprotteae wirkt eine erzgebirgisch streichende Störungszone, im Lohsen- und Köthelgrund wirken zwei herzyn bis eggisch streichende Störungszonen. Die bekannteste Störung in Schmölln ist die herzyn streichende Amtsplatzstörung in der Innenstadt. Durch diese Störung wird tektonisch die Verbreitung des Buntsandsteins begrenzt. Aufgrund der Schmöllner Lage im südöstlichen Teil der Zeitz-Schmöllner-Mulde nehmen die Mächtigkeiten der Sedimente des Buntsandsteins und damit auch des Hauptgrundwasserleiters von Südwest nach Nordost zu. Die westliche Begrenzung für Neubrunnen ist die 25 m-Isopache. Westlich davon liegen die Mächtigkeiten des Grundwasserleiters unter 25 m. In südlicher Richtung gibt es eine Begrenzung des Einzugsgebiets zwischen Sprotte und Pleißeae. Dort sind aufgrund von Zuflussbegrenzungen Verringerungen von Fördermengen möglich. Nach Osten hin bildet die tektonisch abgegrenzte Tiefscholle eine weitere Grenze. Durch das flache Einfallen der Basis des Hauptgrundwasserleiters weist das Gebiet in Richtung Sprotteae bei natürlichem Grundwasserabfluss ebenfalls nur ein sehr geringes Grundwassergefälle auf. Nördlich der Sprotteae ist keine hydrogeologische Begrenzung des Untersuchungsgebietes vorhanden. Zwischen Lohsen- und Köthelgrund existieren keine gesicherten Hinweise auf geohydraulisch wirksame Kluft- und Störzonen. Allgemein ist in diesem Bereich das nutzbare Grundwasser nahezu ausbalanciert, weshalb weitere Brunnenbohrungen zur Erweiterung der Förderkapazität nach derzeitigem Wissensstand nicht sinnvoll sind.

Aufgrund bisheriger hydrogeologischer Untersuchungen wären weitere Erkundungsbohrungen im Raum Zschernitzsch bzw. in der Litschkeae östlich von Bohra zur weiteren Erschließung von Grundwasserressourcen möglich. Im Raum Großstörnitz geht die hydrogeologische Untersuchung davon aus, dass mögliche Tiefbrunnen nicht die gewünschte Leistung erbringen.

Südwestlich der Kernstadt weist der Raum Selka ebenfalls grundsätzlich hydrogeologische Voraussetzungen für Brunnen zur Trinkwassergewinnung auf. Die Brunnenenergiebigkeit wird jedoch sehr stark von den tektonischen Verhältnissen bedingt. Vor einer Brunnenbohrung empfiehlt es sich zunächst die Recherche sämtlicher bereits vorhandener Grundwasseraufschlüsse und die Untersuchung des Grundwassers gemäß der aktuell gültigen Trinkwasserverordnung. Dies gilt vor allem für die Metallgehalte.

Über die zu erreichende Kapazitätssteigerung durch Brunnenneubohrungen in den genannten Bereichen kann ohne weitere Untersuchungen keine Aussage getroffen werden [17].

5. Beschaffenheit Rohwasser/Trinkwasser

5.1 Überwachung Rohwasser und Probenahmeplan Trinkwasser

Zur Überwachung der Rohwasser- sowie Trinkwasserqualität erfolgen Probenahmen in den Rohwasserentnahmestellen, der Trinkwasserabgabestelle sowie weiteren Stellen im Trinkwassernetz. Die genommenen Proben werden von den Kommune Wasserwerken Leipzig GmbH untersucht. Gemäß der Trinkwasserverordnung soll Trinkwasser „so beschaffen sein, dass durch seinen Genuss oder Gebrauch eine Schädigung der menschlichen Gesundheit insbesondere durch Krankheitserreger nicht zu besorgen ist. Es muss rein und genusstauglich sein“ [20]. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, stellt die Trinkwasserverordnung mikrobiologische, chemische und radiologische Anforderungen. Infolgedessen darf Trinkwasser festgesetzte Grenzwerte bestimmter Parameter nicht überschreiten. Zur Überprüfung der Wasserqualität sind regelmäßige Kontrollen des Trinkwassers nötig. Zusätzlich sind in der Trinkwasserverordnung Ausnahmeregelungen für Grenzwerte enthalten. Folgende Parameter sind entsprechend der Trinkwasserverordnung routinemäßig zu untersuchen und die festgesetzten Grenzwerte einzuhalten. Die restlichen Parameter, die in der umfassenden Untersuchung zu analysieren sind, sind den Anlagen 1 bis 3 der Trinkwasserverordnung zu entnehmen.

Tabelle 5.1: Routinemäßig zu untersuchende Parameter gemäß Trinkwasserverordnung [20]

Parameter	Grenzwert	Einheit
E. Coli	0	pro 100 ml
Aluminium	0,2	mg/l
Ammonium	0,5	mg/l
Coliforme Bakterien	0	pro 100 ml
Eisen	0,2	mg/l
Färbung (SAK 436 nm)	0,5	m ⁻¹
Geruch (als TON) bei 23 °C	3	
Geschmack	Für den Verbraucher annehmbar und ohne anormale Veränderung	
Koloniezahl bei 22 °C	20 bzw. 100	pro ml
Koloniezahl bei 36 °C	100	pro ml
Elektrische Leitfähigkeit bei 25 °C	2790	µS/cm
Trübung	1,0	NTU
pH-Wert	≥ 6,5 und ≤ 9,5	

Da die Qualität des Trinkwassers entscheidend von der Rohwasserbeschaffenheit beeinflusst wird, obliegt es der Sorgfaltspflicht der Wasserversorgungsunternehmen, die Qualität des Rohwassers an repräsentativen Rohwasserentnahmestellen zu überprüfen. Das DVGW-Arbeitsblatt W 254, welches als Leitlinie für die Aufstellung von Untersuchungsprogrammen gedacht ist, empfiehlt zur Überwachung der Rohwasserqualität ein dreistufiges Grundwassermessprogramm. Stufe 1 (Basismessprogramm) ist mindestens einmal jährlich abzarbeiten, Stufe 2 soll mindestens alle drei Jahre bzw. bei begründetem Verdacht durchgeführt werden und die Parameter, vor allem Pflanzenschutzmittel, von Stufe 3 (erweitertes Messprogramm) sind bei Verdacht auf Belastung zu messen. Gemäß DVGW W 254 sind folgende Parameter in den entsprechenden Stufen zu messen [19]:

Tabelle 5.2: Parameter im Basismessprogramm (Stufe 1) nach DVGW W 254 [19]

Physikalisch-chemische Vollanalyse		
Parameter	Formel	Einheit
Farbe, qualitativ		
Trübung, qualitativ		
Geruch, qualitativ		m ⁻¹
Färbung Ext. Bei 436 nm		°C
Temperatur		
Leitfähigkeit (bei 25 °C)		mS/m
Sauerstoff	(O ₂)	mg/l
pH-Wert		
Säurekapazität bis pH 4,3		mmol/l
Gesamthärte		mmol/l
Calcium	(Ca)	mg/l
Magnesium	(Mg)	mg/l
Natrium	(Na)	mg/l
Kalium	(K)	mg/l
Ammonium	(NH ₄)	mg/l
Eisen, gesamt	(Fe)	mg/l
Mangan, gesamt	(Mn)	mg/l
Chlorid	(Cl)	mg/l
Nitrat	(NO ₃)	mg/l
Nitrit	(NO ₂)	mg/l
Sulfat	(SO ₄ ²⁻)	mg/l
DOC	(C)	mg/l
SAK bei 254 nm		m ⁻¹
POX/AOX	(Cl)	mg/l
Koloniezahl 20 ± 2 °C		pro ml
Coliforme		pro 100 ml
E. Coli		pro 100 ml

Tabelle 5.3: Parameter (Stufe 2) nach DVGW W 254 [19]

Parameter	Formel	Einheit
Aluminium	(Al)	mg/l
Arsen	(As)	mg/l
Bor	(B)	mg/l
Blei	(Pb)	mg/l
Cadmium	(Cd)	mg/l
Chrom	(Cr)	mg/l
Cyanid	(CN)	mg/l
Fluorid	(F)	mg/l
Nickel	(Ni)	mg/l
Quecksilber	(Hg)	mg/l
PAK		mg/l
Leichtflüchtige org. Halogenverbindungen		mg/l
1,1,1-Trichlorethan	(C ₂ H ₃ Cl ₃)	mg/l
Trichlorethen	(C ₂ HCl ₃)	mg/l
Tetrachlorethen	(C ₂ Cl ₄)	mg/l
Dichlormethan	(CH ₂ Cl ₂)	mg/l
Tetrachlorkohlenstoff	(CCl ₄)	mg/l

Tabelle 5.4: Parameter des erweiterten Messprogramms (Stufe 3) nach DVGW W 254 [19]

Parameter	Einheit
Benzol, Toluole, Xylol	µg/l
Phenol-Index	µg/l
DOS	µg/l
Org. Einzelstoffe nach GC/MS	µg/l µg/l
Mineralöl	µg/l
PCB/PCT	µg/l
Pflanzenschutzmittel	µg/l

Durch die Überprüfung der Rohwasserqualität lassen sich Maßnahmen für die Trinkwasseraufbereitung ableiten. Ebenso lässt sich daraus die Wirksamkeit der Wasseraufbereitung kontrollieren.

In Abstimmung mit dem Gesundheitsamt wird jährlich ein Probenahmeplan erstellt, nach dem die Beprobung von Roh- und Reinwasser durch einen zertifizierten Probenehmer erfolgt. Es werden die von der Trinkwasserverordnung vorgeschriebenen routinemäßigen und umfassenden Untersuchungen für das Trinkwassernetz durchgeführt. Bei der derzeitigen Wasserabnahmemenge der Stadt Schmöln, müssen gemäß der Trinkwasserverordnung pro Jahr 13 routinemäßige und 2 umfassende Untersuchungen stattfinden. Dazu wird das Trinkwasser an verschiedenen Stellen im Netz beprobt und untersucht. Zur Überprüfung der Rohwasserqualität werden Proben aus den einzelnen Wassergewinnungsstellen entnommen [20][21].

5.2 Beschaffenheit von Rohwasser und Trinkwasser

Gemäß den Jahresberichten wurden im Trinkwasser in den Jahren 2007 bis 2016 keine Grenzwertüberschreitungen im Jahresdurchschnitt festgestellt. In den Jahren 2007 bis 2012 wurden jedoch an einzelnen Messstellen in einigen Probenahmen Grenzwertüberschreitungen ermittelt. In

den meisten Fällen handelt es sich hierbei um bakteriologische Grenzwertüberschreitungen. Diese sind als Einzelüberschreitungen anzusehen [22].

An den einzelnen Rohwasserentnahmestellen weist das Rohwasser in der Regel Grenzwertüberschreitungen der Trinkwasserverordnung bei unterschiedlichen Parametern auf. Diese Tatsache legt Handlungsmaßnahmen nahe, damit die Grenzwerte der Trinkwasserverordnung eingehalten werden können. Dies erfolgt im Wasserwerk Nitzschkaer Brücke durch Enteisung und Entmanganung, Hygienisierung durch Chlorung sowie durch die entsprechende Mischung unterschiedlich stark belasteter Rohwässer, um im Reinwasser durch entsprechende Mischung und Verdünnung die Grenzwerte einzuhalten. Zwei Brunnen weisen bereits eine sehr gute Qualität auf. Dies trifft auf die Brunnen 1/06 und 106/80 zu. Der Brunnen 1/06 überschreitet die Grenzwerte der Trinkwasserverordnung nur in den Jahren 2008 für Eisen und 2012 für Eisen und Aluminium. Der Brunnen 106/80 weist lediglich eine Grenzwertüberschreitung des Parameters Calcitlösekapazität im Jahr 2014 auf. Der Brunnen 3/67 hält die Grenzwerte in der Regel ein, ausgenommen des Parameters coliforme Keime. Alle anderen Brunnen zeigen regelmäßige Überschreitungen von Grenzwerten. Kritische Parameter sind vor allem coliforme Keime, Eisen, Mangan, Sulfat, Nitrat, Calcitlösekapazität, Arsen, Uran und Pflanzenschutzmittel. In den folgenden Abbildungen sind sämtliche Parameter der Trinkwasserverordnung dargestellt, für die es im Rohwasser zu einer Grenzwertüberschreitung kommt.

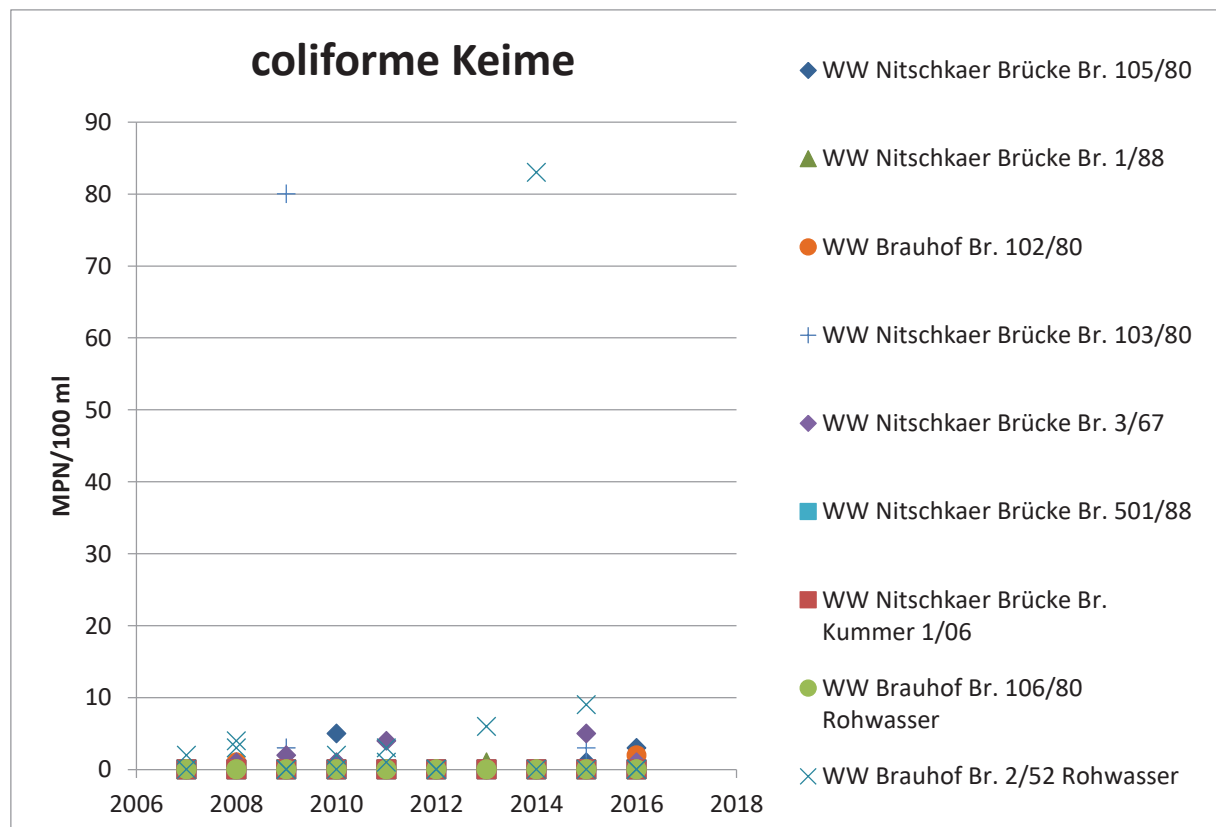


Abbildung 5.1: Messergebnisse der coliformen Keime der Trinkwasseruntersuchungen 2007 bis 2016 [22]

Der Grenzwert der coliformen Keime liegt bei 0 MPN/100 ml. Dieser Grenzwert wird in einigen Fällen von dem geförderten Rohwasser überschritten, am regelmäßigsten geschieht das bei dem Brunnen 3/67. Durch die Hygienisierung im Wasserwerk wird sichergestellt, dass das Reinwasser bakteriologisch unbedenklich ist.

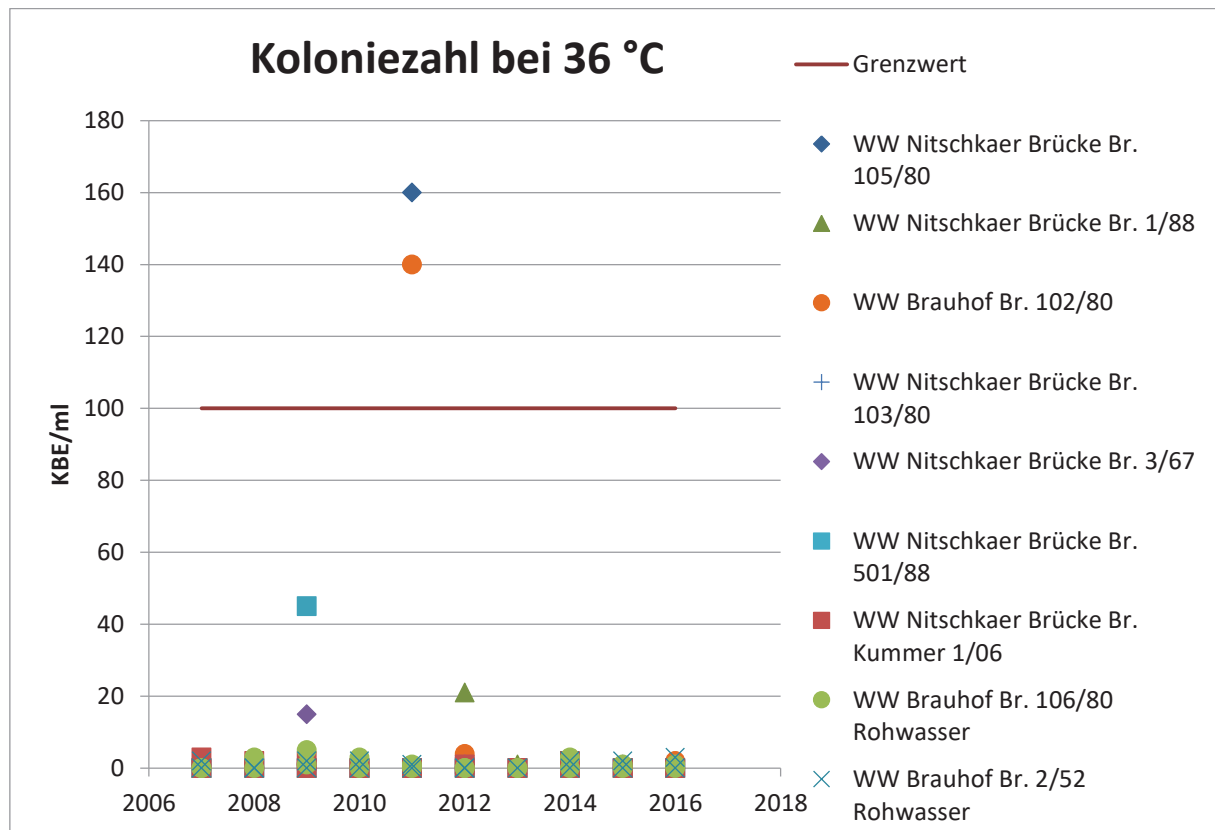


Abbildung 5.2: Messergebnisse der Koloniezahl bei 36 °C der Trinkwasseruntersuchungen 2007 bis 2016 [22]

Der Grenzwert der Koloniezahl bei 36 °C von 100 KBE/ml wird nur in zwei Fällen der Beprobung überschritten. Die betroffenen Rohwasserproben entstammen aus den Brunnen 105/80 und 102/80. Eine grundsätzliche Gefährdung des Trinkwassers ist für diesen Parameter aus der Rohwassergewinnung nicht anzunehmen. Die Grenzwertüberschreitungen sind vielmehr als Einzelüberschreitungen zu werten.

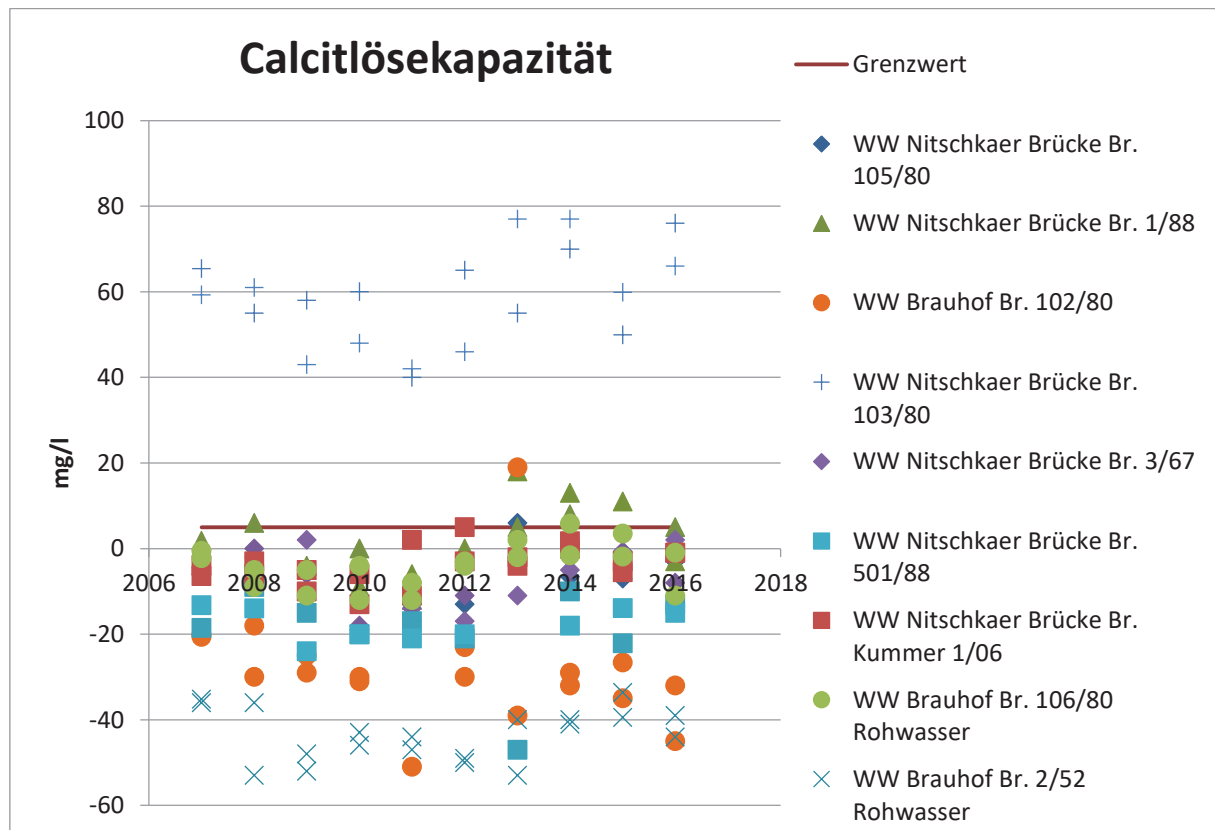


Abbildung 5.3: Messergebnisse der Calcitlösekapazität der Trinkwasseruntersuchungen 2007 bis 2016 [22]

Mit der Calcitlösefähigkeit wird angegeben, welche Menge an Calcit (CaCO_3) im Wasser gelöst werden kann. Sie ist somit ein Parameter, der die Korrosivität des Wassers ausdrückt. Calcitlösendes Wasser wirkt korrosiv auf metallische sowie negativ auf zementhaltige Werkstoffe. Calcitabscheidendes Wasser hingegen kann Kalkausfällungen in Anlagen und Leitungen bewirken. Das Trinkwasser sollte sich deswegen idealerweise im Zustand der Calcitsättigung befinden. In der Trinkwasserverordnung ist ein Grenzwert der Calcitlösekapazität von 5 mg/l festgelegt. Dieser wird von allen Brunnen in der Regel eingehalten. Lediglich der Brunnen 103/80 liegt bei allen Messungen über diesem Grenzwert. Durch ein angepasstes Mischverhältnis der Rohwässer wird der Einhaltung dieses Grenzwertes Sorge getragen.

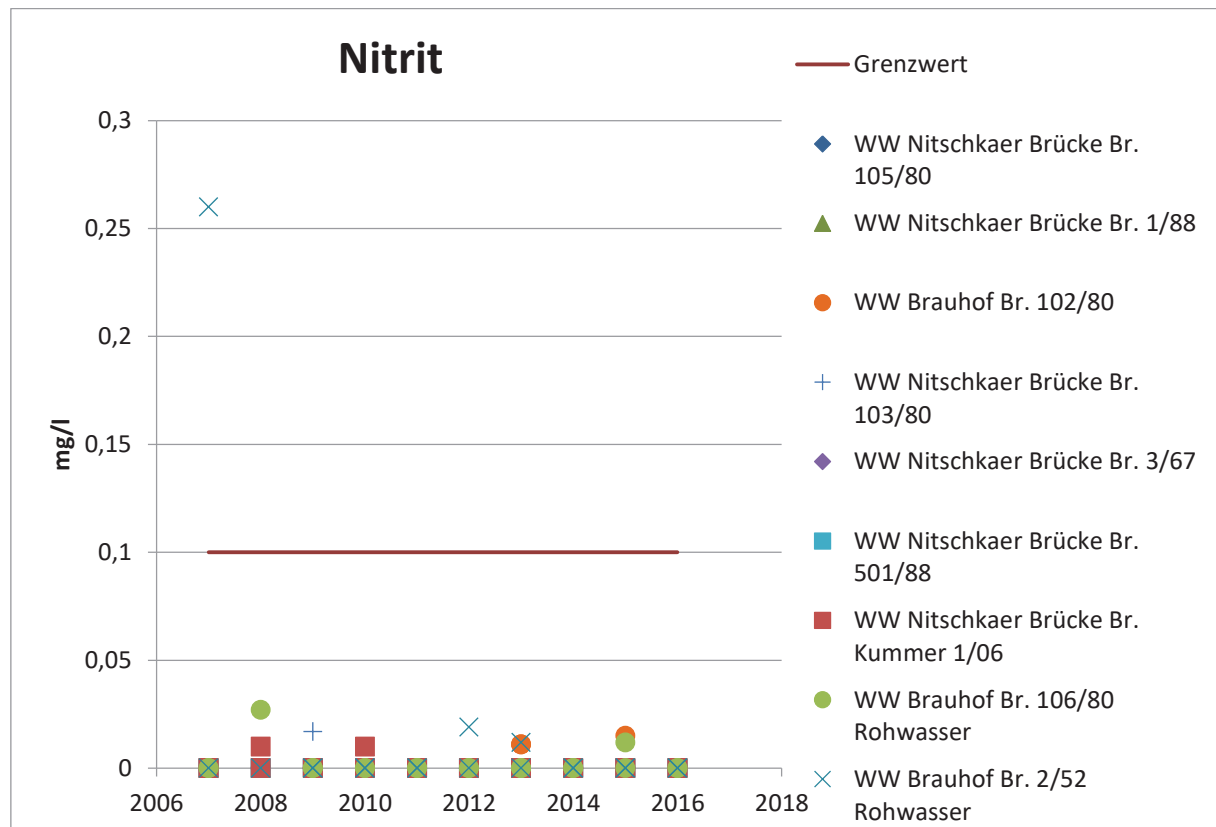


Abbildung 5.4: Messergebnisse von Nitrit der Trinkwasseruntersuchungen 2007 bis 2016 [22]

Der vorgeschriebene Grenzwert für Nitrit von 0,1 mg/l wird grundsätzlich eingehalten. Es liegt lediglich eine Grenzwertüberschreitung bei der Beprobung des Brunnens 2/52 vor. Für das Trinkwasser besteht von dieser Seite kein Risiko.

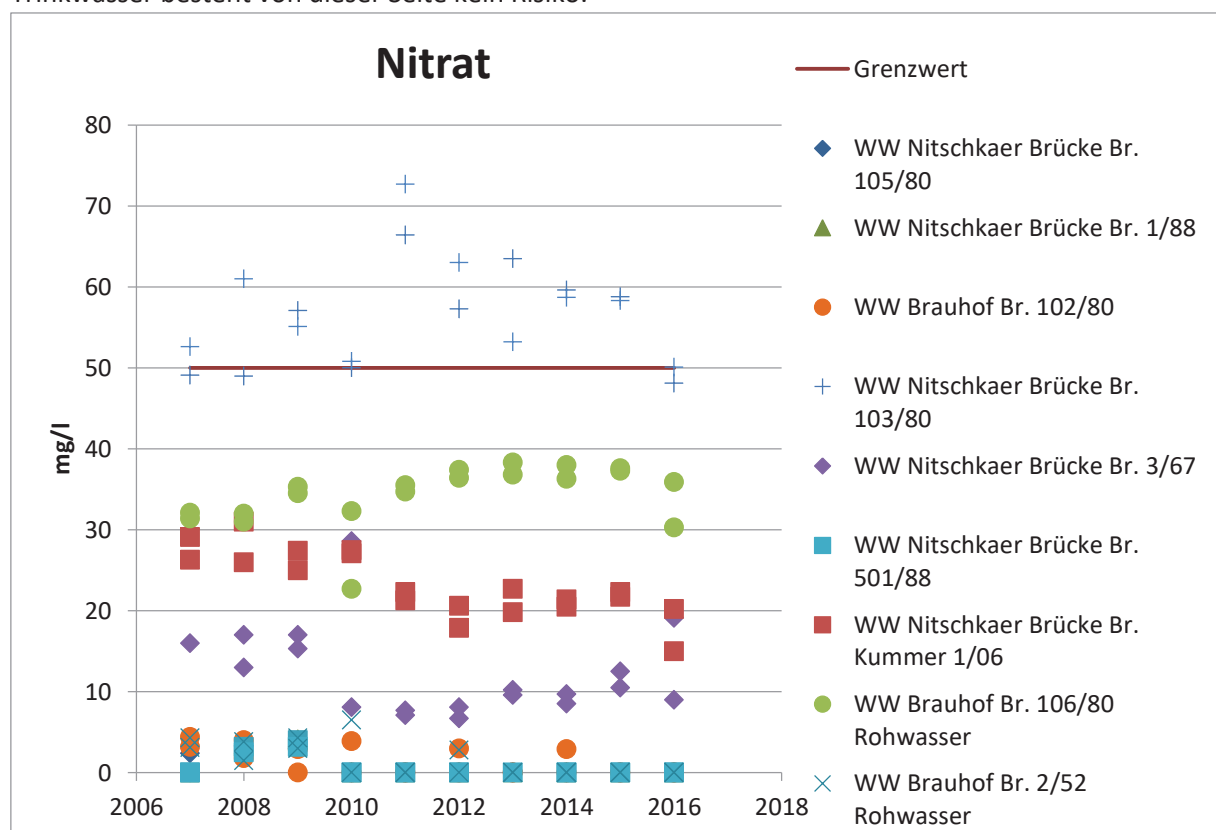


Abbildung 5.5: Messergebnisse von Nitrat der Trinkwasseruntersuchungen 2007 bis 2016 [22]

Der Nitratgrenzwert von 50 mg/l wird von allen Tiefbrunnen mit Ausnahme des Brunnens 103/80 eingehalten. Die Nitratbelastung von Brunnen 103/80 kann durch Mischung mit dem Rohwasser aus den übrigen Brunnen ausgeglichen werden.

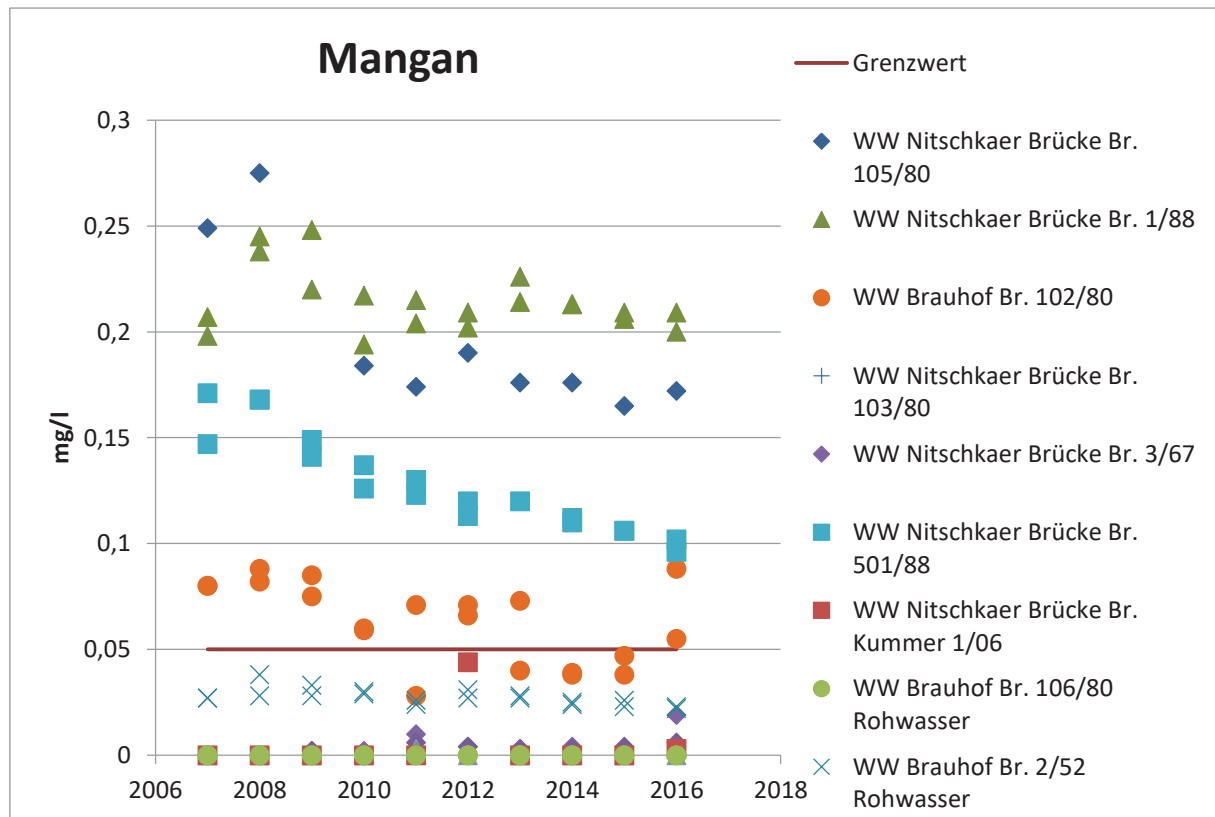


Abbildung 5.6: Messergebnisse von Mangan der Trinkwasseruntersuchungen 2007 bis 2016 [22]

Der Grenzwert von Mangan mit 0,05 mg/l wird von mehr als einem Drittel der Brunnen überschritten. Die Brunnen 105/80, 1/88, 102/80 und 501/88 können diesen nicht einhalten. Ein Ausgleich durch Mischung der Rohwässer kann nicht hinlänglich erreicht werden, sodass eine Entmanganung im Wasserwerk erforderlich ist. Diese erfolgt durch Oxidation und anschließende Filterung des Rohwassers.

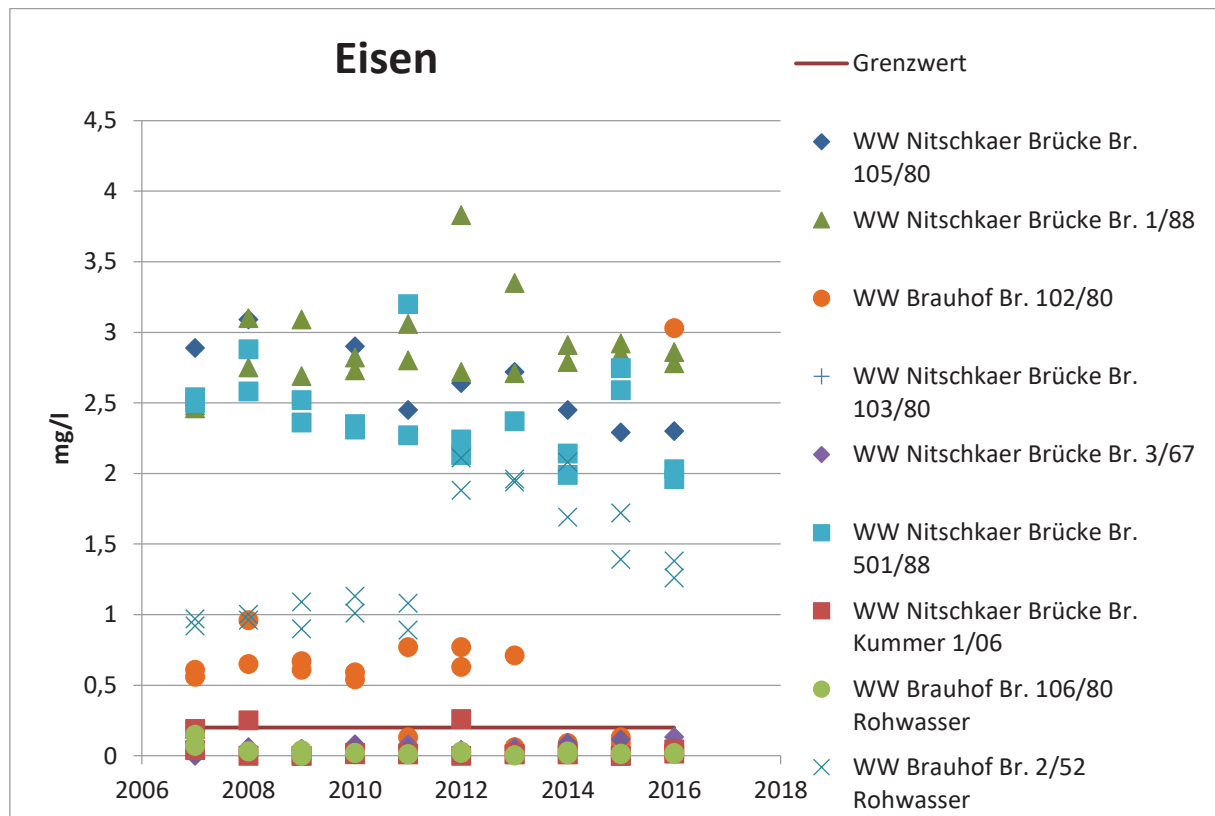


Abbildung 5.7: Messergebnisse von Eisen der Trinkwasseruntersuchungen 2007 bis 2016 [22]

Der Grenzwert für Eisen von 0,2 mg/l kann von mehr als der Hälfte der Brunnen nicht eingehalten werden. Nur die Brunnen 1/06, 106/80, 103/80 und 3/67 unterschreiten den Grenzwert. Wie bei dem Parameter Mangan ist ein Konzentrationsausgleich nicht möglich. Die Enteisung findet gekoppelt mit der Entmanganung im Wasserwerk statt.

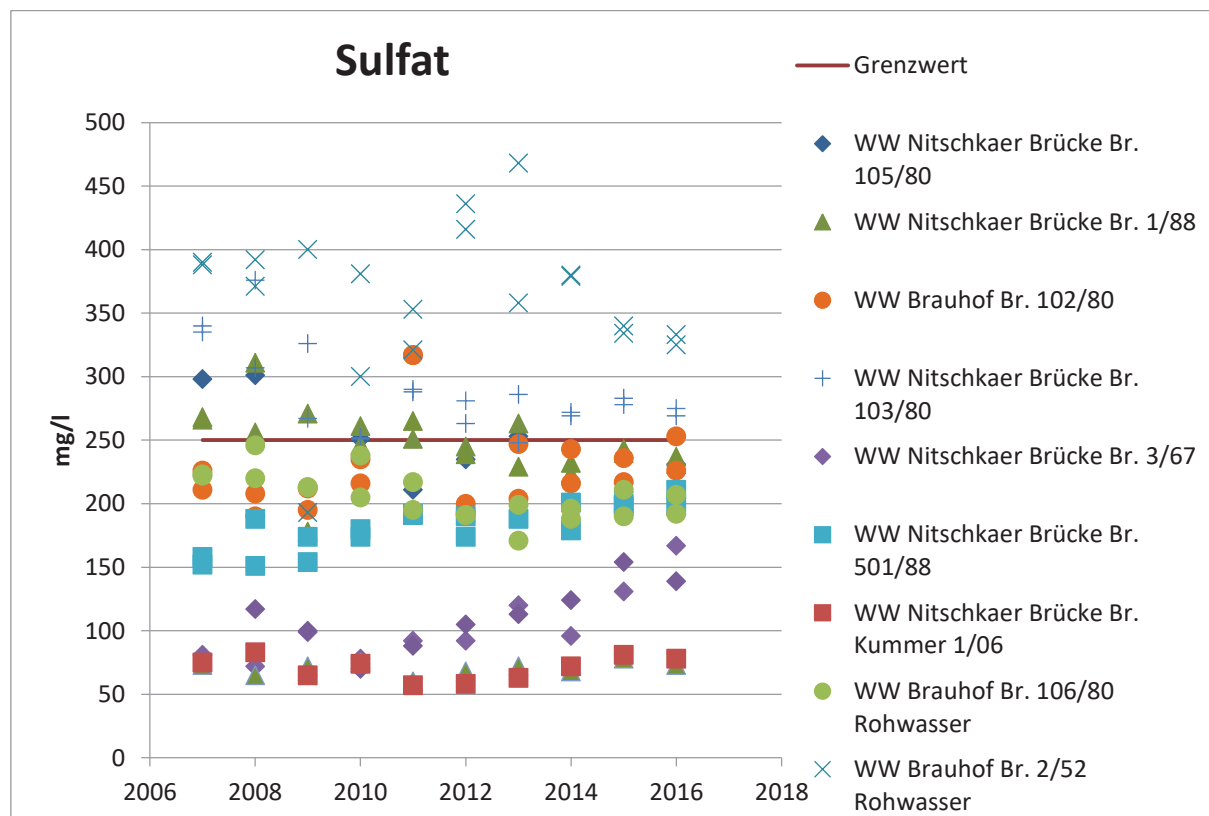


Abbildung 5.8: Messergebnisse von Sulfat der Trinkwasseruntersuchungen 2007 bis 2016 [22]

Der Sulfatgrenzwert von 250 mg/l wird von einigen Brunnen überschritten. Regelmäßig ist dies bei den Brunnen 2/52 und 103/80 der Fall. Durch die Mischung der verschiedenen Rohwässer ist eine Unterschreitung des Grenzwertes jedoch möglich.

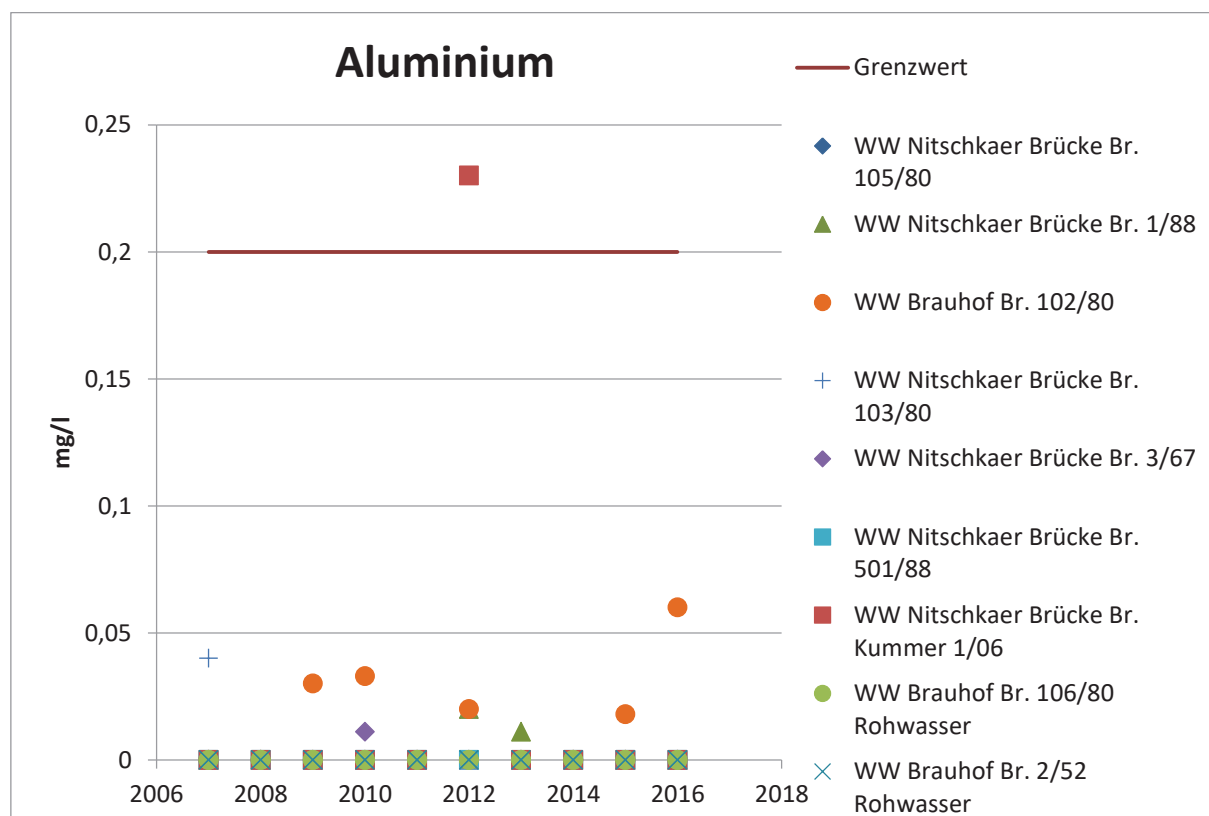


Abbildung 5.9: Messergebnisse von Aluminium der Trinkwasseruntersuchungen 2007 bis 2016 [22]

Der Parameter Aluminium hat einen Grenzwert von 0,2 mg/l, welcher grundsätzlich von allen Brunnen eingehalten wird. Eine Grenzwertüberschreitung des Brunnens 1/06 ist im Jahr 2012 protokolliert. Auf ein Gefährdungspotential ist nicht zurückzuschließen.

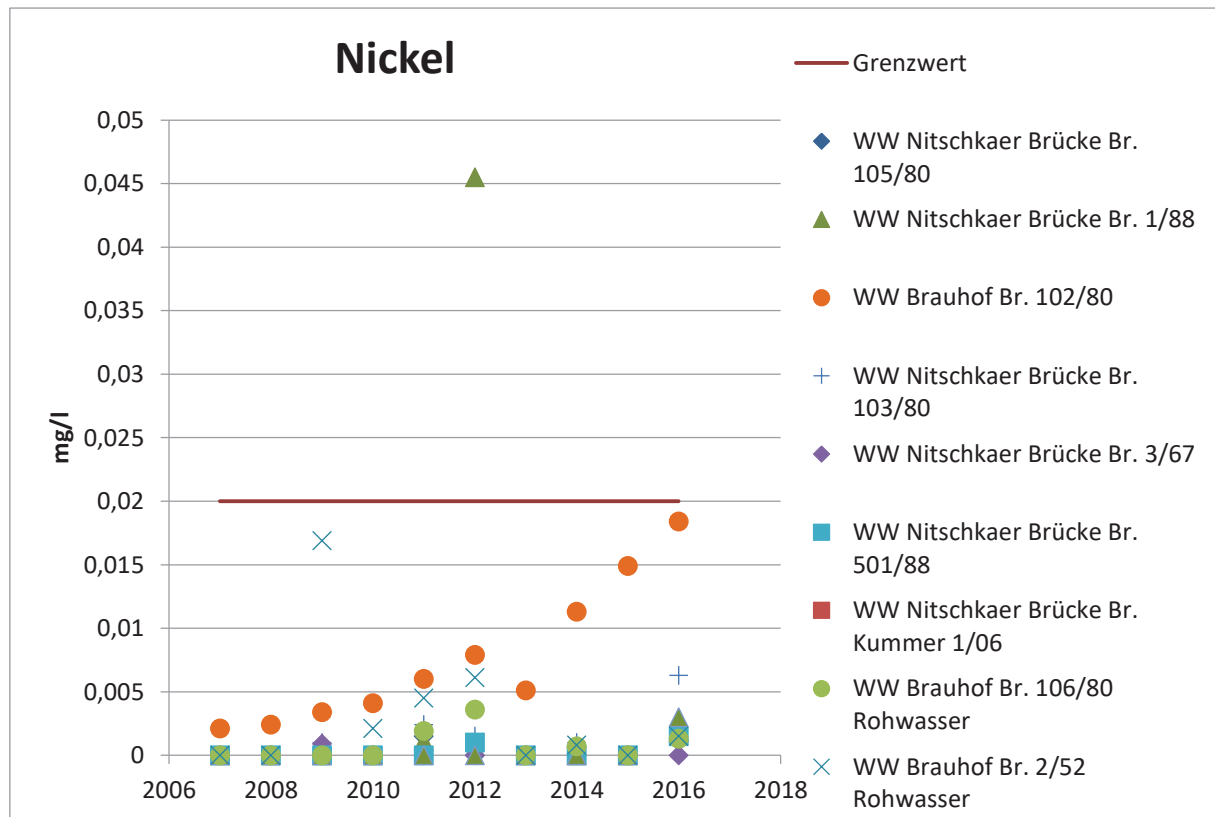


Abbildung 5.10: Messergebnisse von Nickel der Trinkwasseruntersuchungen 2007 bis 2016 [22]

Die Trinkwasserbrunnen können den Grenzwert für Nickel von 0,02 mg/l in der Regel einhalten. Es wird nur eine Grenzwertüberschreitung durch den Brunnen 1/88 im Jahr 2012 erwähnt. Eine Überschreitung des Parametergrenzwertes im Trinkwasser ist nicht zu erwarten.

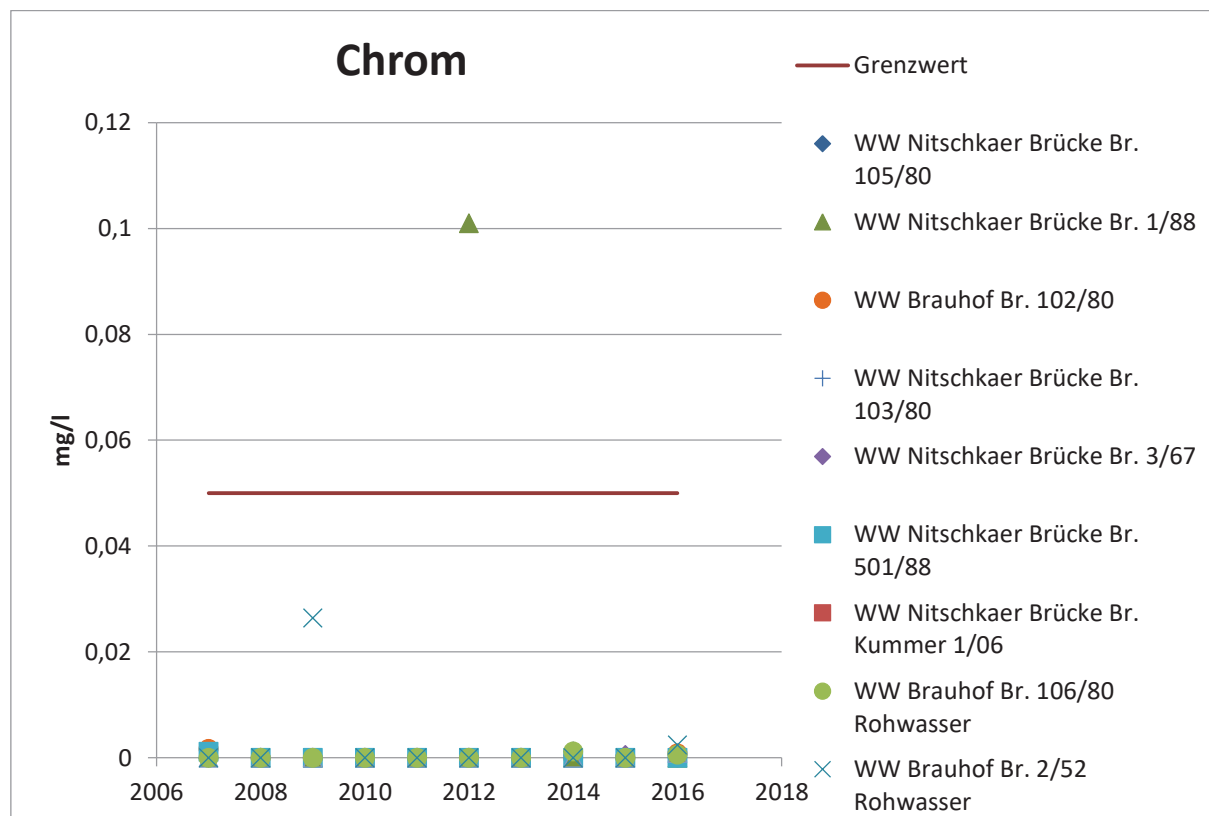


Abbildung 5.11: Messergebnisse von Chrom der Trinkwasseruntersuchungen 2007 bis 2016 [22]

Der Grenzwert für den Parameter Chrom liegt bei 0,05 mg/l und wird wie bei Aluminium und Nickel nur einmalig im Jahr 2012 von Brunnen 1/88 überschritten. Eine Gefährdung des Trinkwassers ist von dieser Seite auszuschließen.

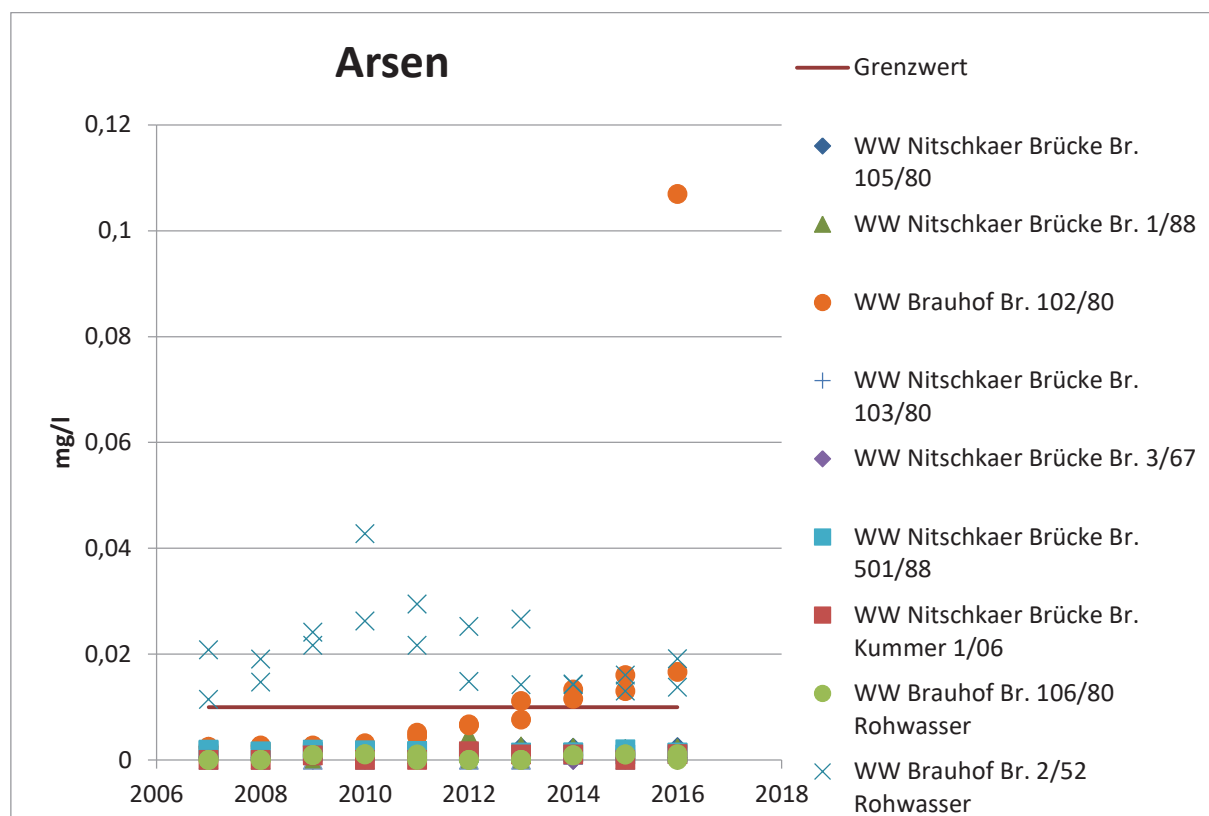


Abbildung 5.12: Messergebnisse von Arsen der Trinkwasseruntersuchungen 2007 bis 2016 [22]

Der Parameter Arsen wird mit einem Grenzwert von 0,01 mg/l geregelt. Der Brunnen 2/52 und ab dem Jahr 2013 auch der Brunnen 102/80 weisen eine ernstzunehmende Arsenbelastung auf. Durch ein angemessenes Mischverhältnis wird Sorge getragen, dass der Grenzwert im Trinkwasser unterschritten wird.

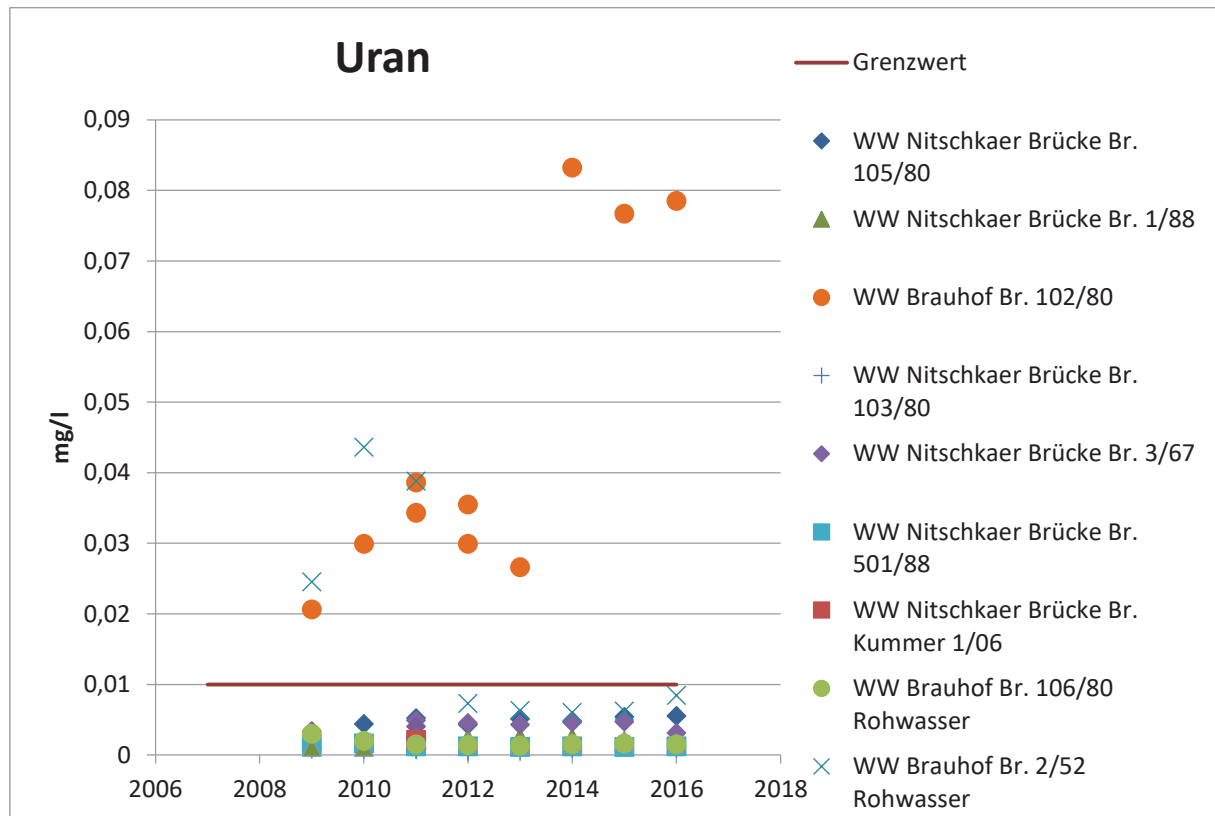


Abbildung 5.13: Messergebnisse von Uran der Trinkwasseruntersuchungen 2007 bis 2016 [22]

Die Brunnen 2/52 und 102/80 weisen eine deutliche Uranbelastung auf und überschreiten den Grenzwert von 0,01 mg/l. Seit 2012 wurde im Brunnen 2/52 jedoch keine erhöhte Uranbelastung mehr festgestellt. Durch angepasste Fördermengen und Mischung der Rohwässer wird einer Bedrohung des Trinkwassers und damit verbundener Überschreitung des Grenzwertes entgegengewirkt.

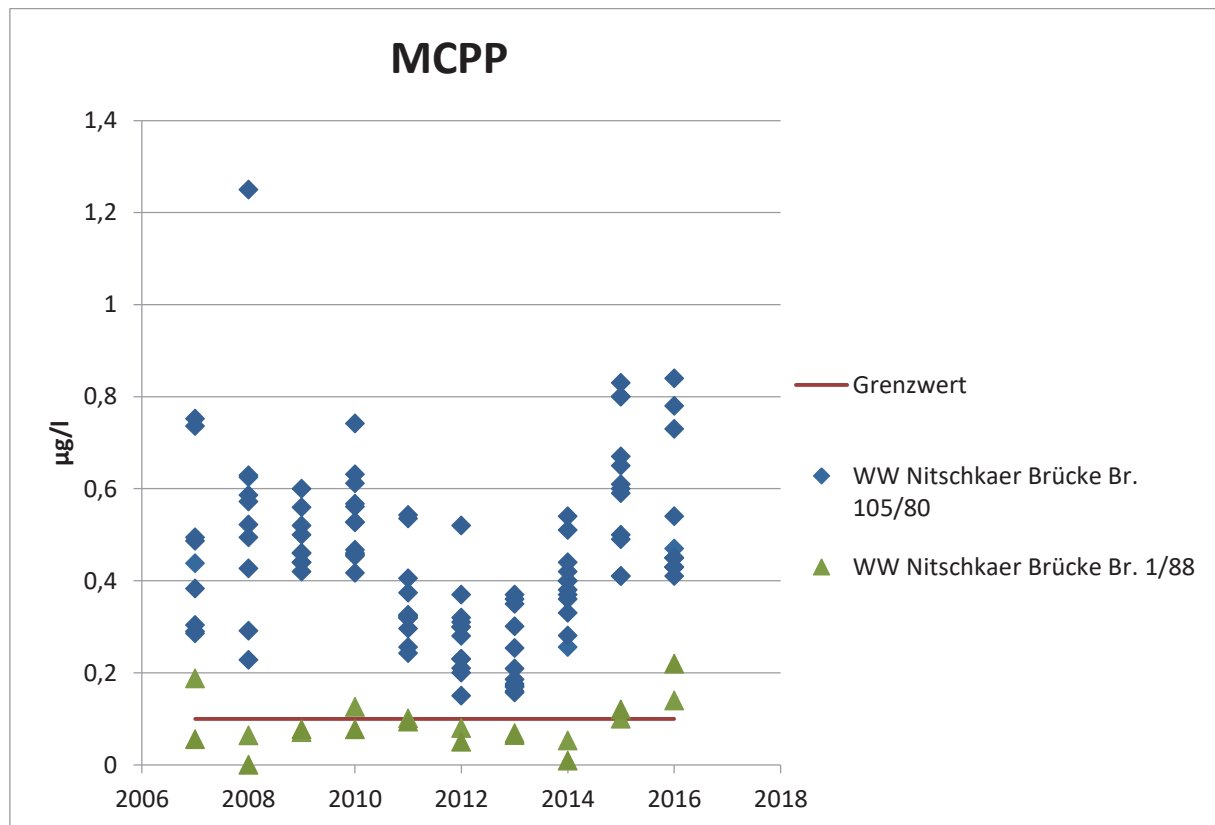


Abbildung 5.14: Messergebnisse von Mecoprop (MCPP) der Trinkwasseruntersuchungen 2007 bis 2016 [22]

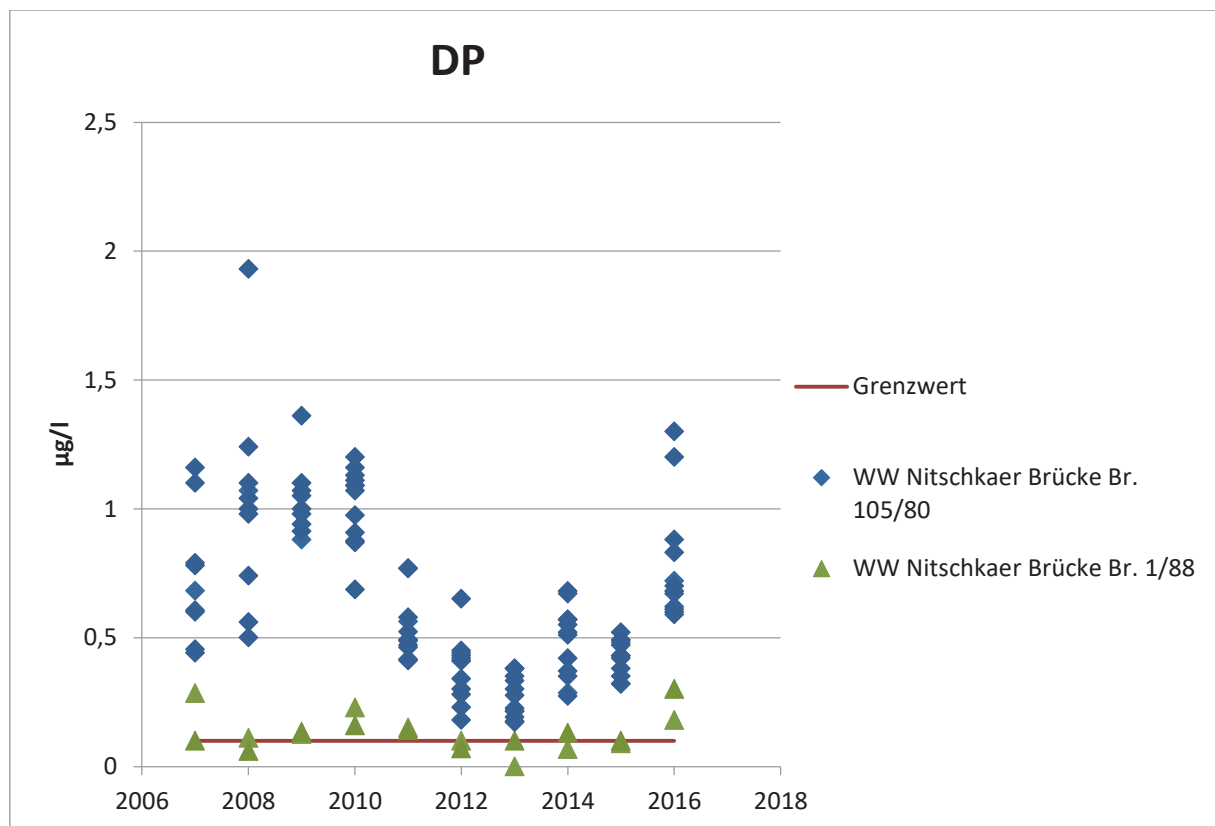


Abbildung 5.15: Messergebnisse von Dichlorprop (DP) der Trinkwasseruntersuchungen 2007 bis 2016 [22]

Die Brunnen 105/80 und 1/88 sind bekannterweise mit Pflanzenschutzmitteln belastet, wie auch die aus diesem Grund durchgeführten Messungen bestätigen. Der Grenzwert von $0,1 \mu\text{g/l}$ für Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe und Biozidprodukt-Wirkstoffe wird vom Brunnen 105/80 bei den

Parametern Mecoprop (MCP) und Dichlorprop (DP) immer deutlich und vom Brunnen 1/88 in vielen Fällen überschritten. Diese Belastung wird bei den Fördermengen aus den Brunnen beachtet, um für eine Unterschreitung dieses Grenzwertes im Trinkwasser zu sorgen. Bei den anderen Brunnen ist keine Belastung mit Pflanzenschutzmitteln bekannt.

Aus der Lage der Brunnen zu schließen, liegt die Quelle der Pflanzenschutzmittel nördlich von Brunnen 105/80, weshalb dieser so hohe Werte aufweist. Ebenso wirkt sich die Verunreinigung auf den nahegelegenen Brunnen 1/88 aus.

Härtegrad

Die geogenen Gegebenheiten (Buntsand-/ Zechstein) in Schmölln verursachen im Grundwasser einen hohen Bestandteil an Calcium und Magnesium, so dass die Gesamthärte nach WRMG 4,8 mmol/l (Härtegrad von 27°dH, Härtebereich 4 - sehr hart) beträgt. Im Rahmen einer Konzeption haben die Stadtwerke Schmölln 2017 das Für und Wider einer zentralen Enthärtung überschlägig wirtschaftlich bewertet. Berücksichtigung fanden in dieser Konzeption wichtige und großtechnisch erprobte Enthärtungsverfahren.

Der Begriff der Wasserhärte definiert sich durch den Gehalt an Mineralsalzen und Gasen. Je mehr Salze im Wasser enthalten sind, desto härter ist das Wasser. Historisch bedingt ist der Begriff der Härte auf den Waschvorgang mit fettsauren Seifen zurückzuführen. Die Härtebildner Magnesium und insbesondere Calcium reagieren mit den Fettsäuren der Seifen unter Bildung von schwerlöslichen Salzen.

Prinzipiell ist aus gesundheitlichen Gründen keine Notwendigkeit angezeigt, Wasser für die Trinkwasserversorgung zu enthärten. Der Wunsch nach weicherem Wasser resultiert aus der zunehmenden Technisierung der Haushalte und ist somit einem Wunsch der Verbraucher. Diese Thematik spielt auch in der Stadt Schmölln und den eingemeindeten Ortsteilen eine Rolle. In der Konzeption wurde ein Vergleich durchgeföhrt und eine mögliche Steigerung des Trinkwasserpreises je nach Verfahren von 30 % bis 44 % angezeigt.

Im Ergebnis wurde deshalb eine zentrale Enthärtung verworfen. Insofern soll das Wasserversorgungskonzept im Rahmen der Varianten 3 und 4 auch Lösungen aufzeigen (vgl. Kap. 11.3 und 11.4), wonach sich bei der Umsetzung Auswirkungen auf den Härtegrad des Trinkwassers für den Verbraucher ergeben. Durch die aktuelle Mischwasserfahrweise von ca. 90 % aus Eigenkapazitäten (Tiefbrunnen) und 10 % Zusp eisung von Fernwasser beträgt der Härtegrad des Trinkwassers für die Verbraucher ca. 24,8° dH.

6. Wassertransport

6.1 Rohwassertransportleitungen

Das Rohwasser, das aus den Tiefbrunnen im Stadtgebiet gefördert wird, wird über Rohwassertransportleitungen zum Wasserwerk transportiert. Die Brunnen im Lohsengrund sind an einer Transportleitung angeschlossen, welche zu großen Teilen aus PE mit einer Nennweite von DN 180 besteht. Die drei Brunnen im Köthelgrund sind mit einer DN 200 PVC-Leitung an das Wasserwerk angeschlossen. Eine Transportleitung aus PE mit den Nennweiten DN 90 und DN 63 führt von den Brunnen 1/06 und 3/67 zum Wasserwerk. Eine kurze DN 90 PE-Leitung verbindet den Brunnen 501/88 mit der Wasseraufbereitung.

Die Gesamtlänge der Rohwassertransportleitungen beläuft sich auf etwa 4,9 km. Die Leitung aus dem Lohsengrund ist mit knapp 2,9 km die längste der Rohwassertransportleitungen. Die Leitungen aus dem Köthelgrund sowie von den Brunnen 1/06 und 3/67 sind beide vergleichbar lang mit etwa 0,9 km. Am kürzesten ist die Verbindungsleitung des nah gelegenen Brunnens 501/88 mit gut 150 m. Das am häufigsten verwendete Material ist PE. Es besteht jedoch noch ein Stück AZ-Leitung sowie eine PVC-Leitung aus dem Köthelgrund (vgl. Abb. 6.1).

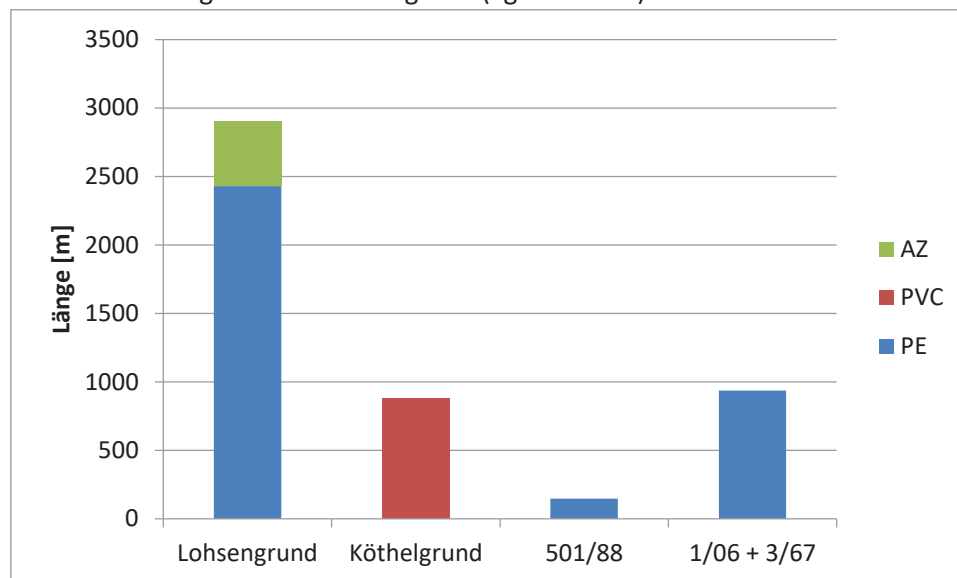


Abbildung 6.1: Übersicht über das verwendete Material der Rohwassertransportleitungen

Die Nennweiten der Rohrleitungen liegen zwischen DN 63 und DN 200, wobei am häufigsten die Nennweite DN 180 eingesetzt wird, um das Rohwasser zum Wasserwerk zu transportieren (vgl. Abb. 6.2).

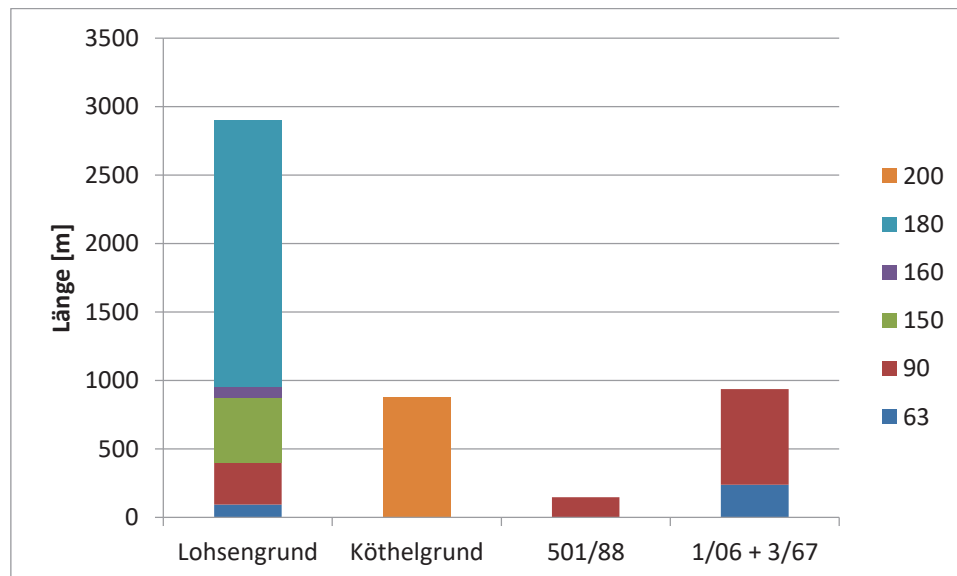


Abbildung 6.2: Übersicht über die verwendeten Nennweiten der Rohwassertransportleitungen

Je größer die geförderte Wassermenge aus den Tiefbrunnen ist, umso größer muss auch die Rohrleitung dimensioniert sein. Die Verteilung der Rohrdimensionen zeigt, dass die Leitung aus dem Lohsengrund sowie aus dem Köthelgrund darauf ausgelegt ist, größere Mengen Wasser zu transportieren.

6.2 Trinkwassertransportleitungen

Das aufbereitete Trinkwasser wird aus dem Wasserwerk über eine Trinkwassertransportleitung zum Hochbehälter Kellerberg befördert, wo es mit Fernwasser gemischt und anschließend ins Trinkwassernetz eingespeist wird. Das Fernwasser wird über eine weitere Transportleitung vom Übergabeschacht in Großstöbnitz zum Hochbehälter Kellerberg transportiert.

Die Transportleitung des aufbereiteten Trinkwassers weist eine Länge von etwa 0,8 km auf. Eine größere Strecke überbrückt die Transportleitung für das Fernwasser mit etwa 3,6 km.

Es kommen vor allem PE-Rohre zum Einsatz, aber auch PVC- und GGG-Leitungen (vgl. Abb. 6.3).

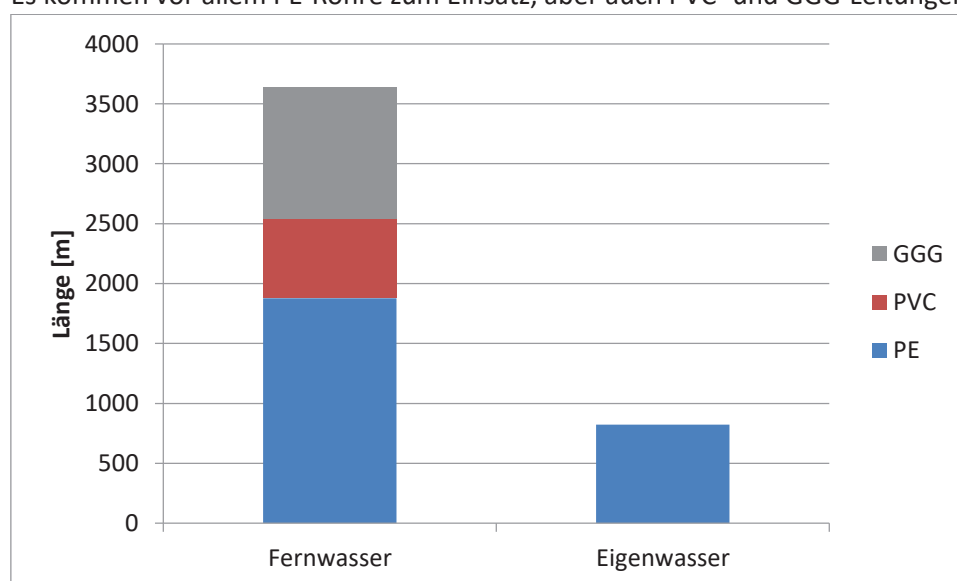


Abbildung 6.3: Übersicht über das verwendete Material der Trinkwassertransportleitungen

Die Dimension der Transportleitungen liegt zwischen DN 150 und DN 315 (vgl. Abb. 6.4).

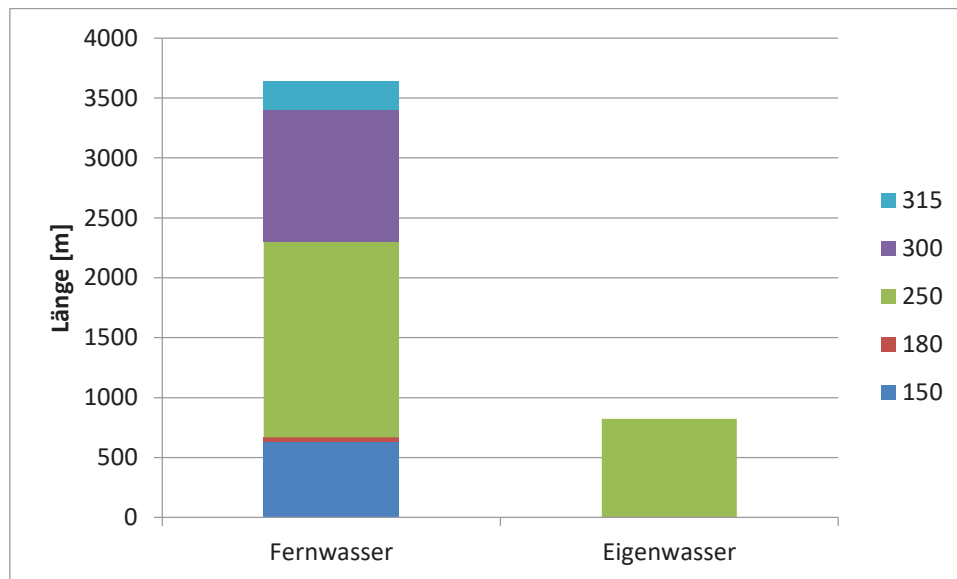


Abbildung 6.4: Übersicht über die verwendeten Nennweiten der Trinkwassertransportleitungen

Die Transportleitung für das Trinkwasser aus der Eigenversorgung ist durchgängig in der Nennweite DN 250 gehalten. Für die Transportleitung des Fernwassers wurden zum Teil vorhandene Leitungen, die im Trinkwasserverteilungsnetz nicht mehr benötigt wurden, benutzt. Aus diesem Grund gibt es Engstellen im Bereich Zschernitzsch mit DN 150 und 180. Bei der Variantenbetrachtung mit einer erhöhten Fernwasserabnahme wird berücksichtigt, dass diese Stellen unter Umständen ausgetauscht werden müssen.

7. Wasserverteilung

7.1 Wasserverteilungsnetz

Das Versorgungsgebiet der Stadt Schmölln bezieht sich auf das gesamte Stadtgebiet mit allen zugehörigen Ortsteilen. Das Trinkwassernetz der Stadt Schmölln umfasst insgesamt 104,87 km. Die Verteilung auf die einzelnen Stadtteile wird durch die nachfolgende Abbildung dargestellt.

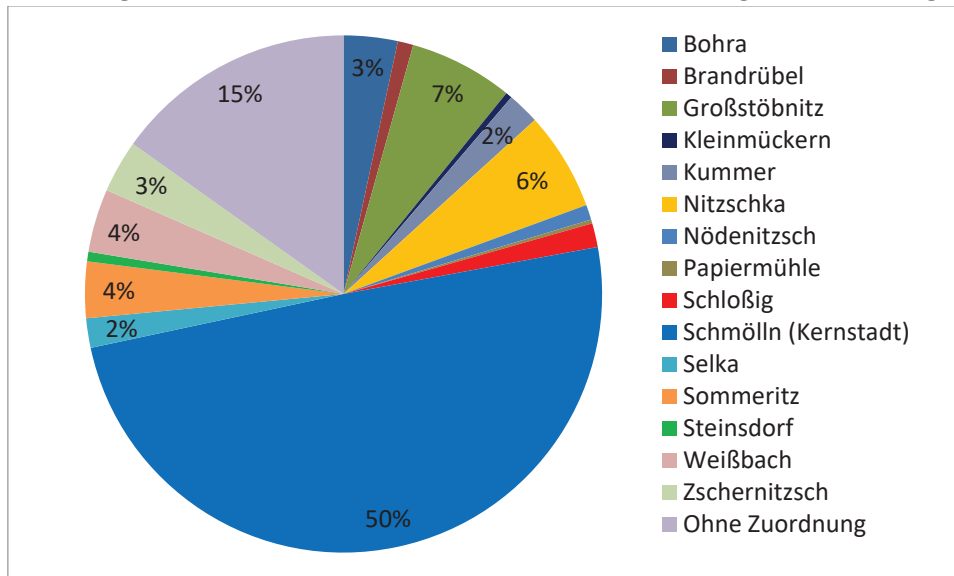


Abbildung 7.1: Verteilung der Trinkwasserleitungen auf die Ortsteile

Knapp die Hälfte aller Trinkwasserleitungen ist in der Kernstadt verlegt. Die Verbindungsleitungen zwischen den einzelnen Stadtteilen, die keinem Stadtteil exakt zugeordnet werden können, betragen 15 %. In den übrigen Stadtteilen liegt der Anteil der verlegten Trinkwasserleitungen jeweils meist deutlich unter 10 %.

Das Trinkwassernetz ist in verschiedene Versorgungszonen aufgeteilt (vgl. Tab. 7.1). Diese verteilen sich im Stadtgebiet wie folgt:

Tabelle 7.1 Übersicht der Versorgungszonen

Versorgungszone	Ausgangsdruck DEST
Zentrum mit Schloßig, Steinsdorf und Zschernitzsch	-
Kellerberg und Heimstätte mit südlicher/südöstlicher Kernstadt, Kummer, Nitzschka	5,0/ 6,0 bar
Schafberg mit Brandrübél, Selka, Sommeritz, Thomas-Müntzer-Siedlung und Weißbach	4,5 bar
Weißbach (Raststätten)	5,5 bar
Bohra	9,0 bar
Roter Sandweg mit Hainanger und Nödenitzsch	8,0 bar
Großstöbnitz mit Papiermühle (100 % Fernwasser)	-
Kleinmückern (über ZAL)	-

Die Versorgungszone Zentrum, die den Großteil der Kernstadt abdeckt sowie die Ortsteile Schloßig, Steinsdorf und Zschernitzsch wird über den Hochbehälter Kellerberg ohne Druckerhöhungsstation gespeist. Die Druckerhöhungsstation am Kellerberg markiert den Startpunkt der Versorgungszone, die die restliche Kernstadt (v.a. südlicher/südöstlicher Bereich), Kummer und Nitzschka versorgt. Die Druckerhöhungsstation Heimstätte versorgt nur einen kleinen Bereich um die Heimstätte. Die Druckerhöhungsstation Schafberg speist die Ortsteile Brandrübél, Selka, Sommeritz, Thomas-Ingenieurbüro für Bauwesen und Wasserwirtschaft GmbH
Hainstr. 13; 07545 Gera

Müntzer-Siedlung und Weißbach. Die Druckerhöhungsstation in Weißbach, versorgt einige wenige Häuser am Ortsrand von Weißbach, sowie die beiden Autobahnraststätten an der BAB 4. Mit der Druckerhöhungsstation Zschernitzsch wird die Versorgungszone Bohra gespeist. Die Druckerhöhungsstation Pfefferberg versorgt das Wohngebiet am Pfefferberg und die Druckerhöhungsstation Roter Sandweg die Straßen Roter Sandweg und Hainanger, sowie den Ortsteil Nödenitzsch. Die bereits genannten Versorgungszonen werden allesamt mit dem am Kellerberg gemischten Wasser (ca. 90 % aus Eigenversorgung, 10 % Fernwasser) gespeist. Anders verhält es sich mit den Versorgungszonen Großstöbnitz mit Papiermühle, die zu 100 % mit Fernwasser versorgt wird, und Kleinmückern, welches über den Zweckverband Altenburger Land mit Trinkwasser versorgt wird. Der gesamte Netzplan für die Trinkwasserversorgung der Stadt Schmöln ist in der Anlage 3 zu finden. In diesem Plan sind die Trinkwasserleitungen sowie die zur Wasserversorgung notwendigen Bauwerke und Brunnen enthalten. Hausanschlussleitungen sind nicht eingezeichnet.

7.2 Technische Ausstattung, Materialien, Durchschnittsalter, Dichtigkeit, Rohrschäden

Das Trinkwasserverteilungsnetz besteht vor allem aus PE-, PVC- und GGG-Rohren (vgl. Abb. 7.2).

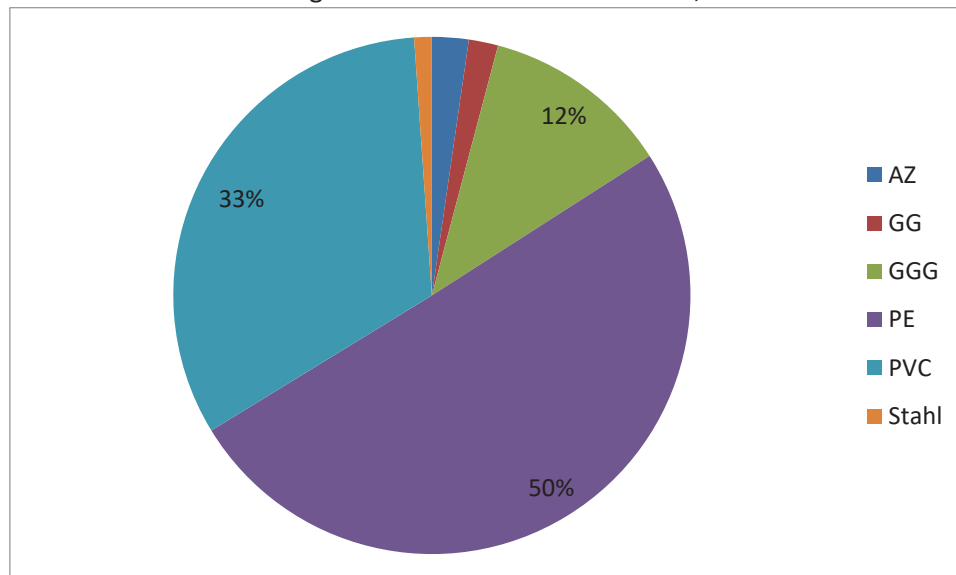


Abbildung 7.2: Verteilung der verwendeten Materialien im Trinkwassernetz

Leitungen aus Asbestzement (AZ), Grauguss (GG) und Stahl werden nicht mehr eingebaut. Die vorhandene Leitungen werden bei Havariefällen oder Neu-/Umverlegungen in der Regel durch andere Materialien ausgetauscht.

Die Durchmesser der Rohrleitungen sind den Abnahmemengen angepasst. Besonders häufig sind die Nennweiten DN 90, 100, 150 und 200 verbaut (vgl. Abb. 7.3).

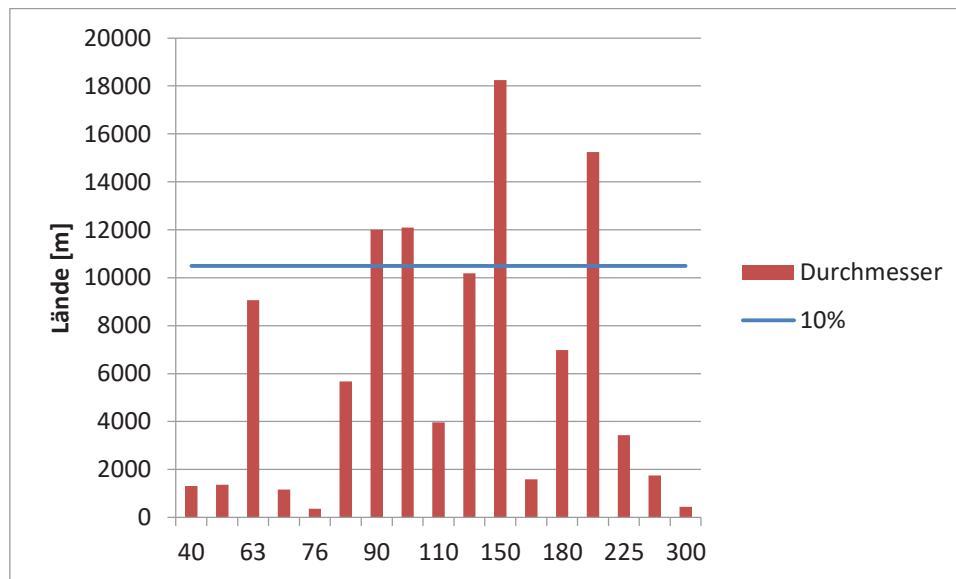


Abbildung 7.3: Verteilung der verwendeten Nennweiten im Trinkwassernetz

Über das Alter der verbauten Leitungen ist in vielen Fällen aufgrund nicht vorliegender Informationen keine gesicherte Aussage zu treffen.

Die Anzahl der Rohrbrüche war in den Jahren 2007 bis 2017 rückläufig (vgl. Abb. 7.4).

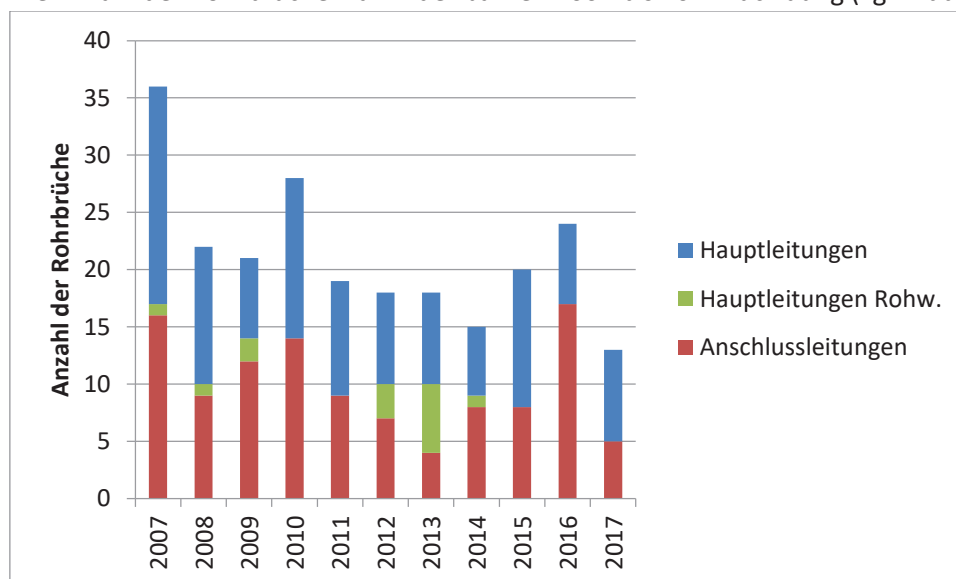


Abbildung 7.4: Rohrbruchstatistik bezogen auf Haupt- und Anschlussleitungen für die Jahre 2007 bis 2017

Es wurden dabei Rohrbrüche der Hauptleitungen, Rohwasserleitungen und Anschlussleitungen betrachtet. Diese Tendenz gilt auch nur für die Rohrbrüche der Hauptleitungen.

Die meisten Rohrbrüche sind in der Kernstadt zu verzeichnen. Betrachtet man nur die Rohrbrüche der Hauptleitungen, liegt die Häufigkeit in der Kernstadt noch höher (vgl. Abb. 7.5 und Abb. 7.6)

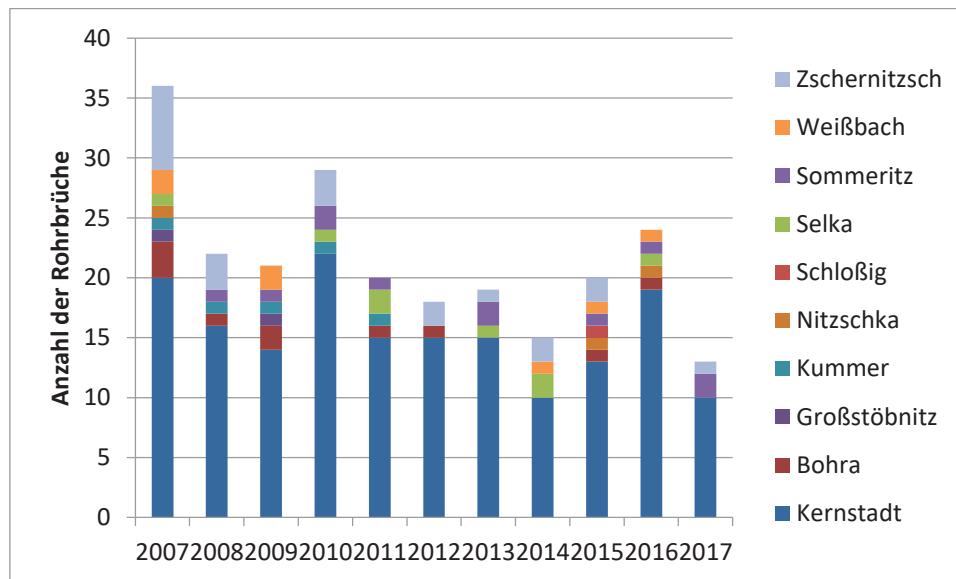


Abbildung 7.5: Rohrbruchstatistik bezogen auf die Ortsteile für die Jahre 2007 bis 2017

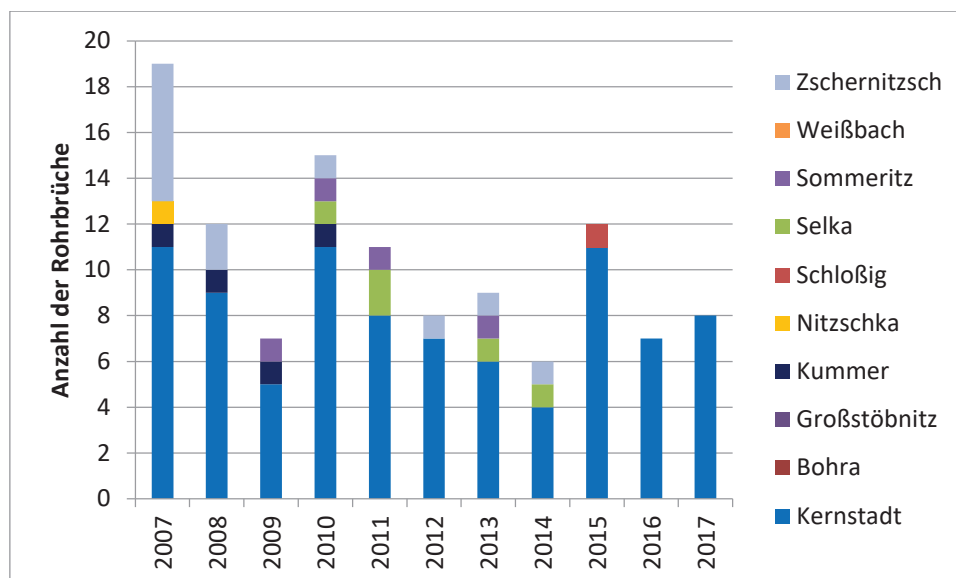


Abbildung 7.6: Rohrbruchstatistik der Hauptleitungen bezogen auf die Ortsteile für die Jahre 2007 bis 2017

Die Ursache dafür, dass überdurchschnittlich viele Rohrbrüche in der Kernstadt auftreten, liegt darin begründet, dass in der Kernstadt auch der Großteil der Trinkwasserleitungen verlegt ist. Materialtechnisch zeigt sich, dass der Anteil an Stahl- und PE-Rohren in der Rohrbruchstatistik relativ hoch ist (vgl. Abb. 7.7 und 7.8).

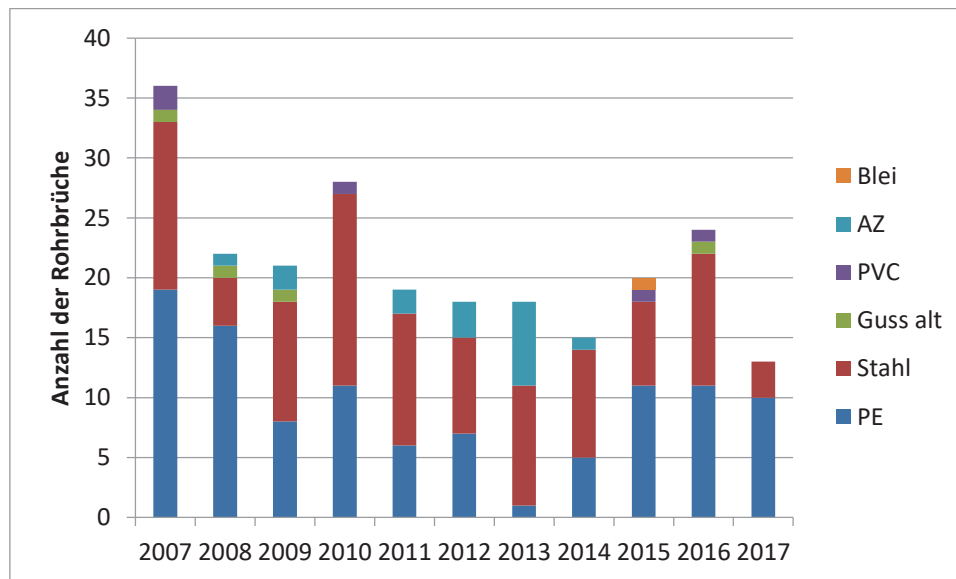


Abbildung 7.7: Rohrbruchstatistik bezogen auf das Material für die Jahre 2007 bis 2017

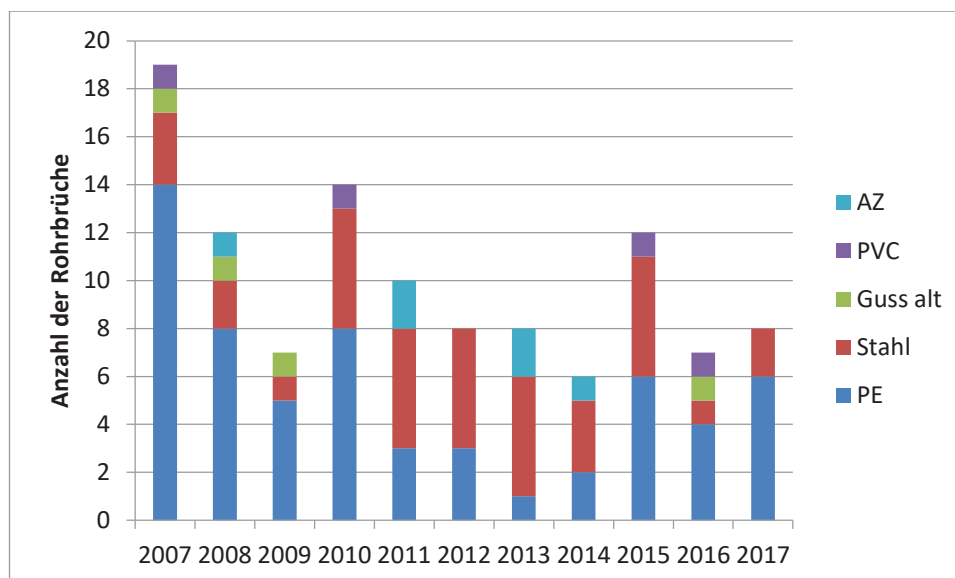


Abbildung 7.8: Rohrbruchstatistik der Hauptleitungen bezogen auf das Material für die Jahre 2007 bis 2017

Rückblickend auf bisher gewonnene Erkenntnisse sind diese Beobachtungen damit zu erklären, dass die Hälfte aller verlegten Hauptleitungen aus PE bestehen und viele auch schon vor der Wende verlegt wurden. Die Stahlleitungen sind ebenfalls vor einem längeren Zeitraum bereits verbaut worden und deshalb kommt nun in vielen Fällen aus Altersgründen vermehrt zu Rohrbrüchen.

7.3 Wasserbehälter, Druckerhöhungs-/Druckminderungsstationen

Im Versorgungsgebiet existieren sieben Druckerhöhungsstationen, um für alle angeschlossenen Grundstücke den Versorgungsdruck zu gewährleisten.

Tabelle 7.2: Übersicht der Druckerhöhungsstationen

Druckerhöhungsstation	Ausgangsdruck	Pumpenanzahl
Kellerberg	5,0 bar	3
Heimstätte	6,0 bar	2
Schafberg	4,5 bar	4
Pfefferberg	4,0 bar	
Roter Sandweg	8,0 bar	3 + 1 Feuerlöschpumpe
Weißbach	5,5 bar	3
Zschernitzsch	9,0 bar	4

Druckminderungsstationen existieren im Versorgungsgebiet nicht.

Am Kellerberg befinden sich zwei Wasserbehälter (500 m³ und 1.000 m³), am Schafberg ist ein Volumen von 300 m³ verfügbar und bei den Heimstätten zweimal 100 m³.

Tabelle 7.3: Übersicht der Wasserbehälter

Wasserbehälter	Volumen
Kellerberg	1.500 m ³
Schafberg	300 m ³
Heimstätte	200 m ³

Diese Behälterkapazitäten sind als Speicherkapazitäten nicht ausreichend (vgl. Kap. 2).

7.4 Problembereiche im Verteilungsnetz

Im Trinkwasserverteilungsnetz kommt es in bestimmten Bereichen zu Problemen.

Gehäuft treten Rohrbrüche in der östlichen Kernstadt in den Bereichen Wartenbergsiedlung/Oberer Wartenberg/Wartenbergstraße und Am Kellerberg, in der Thomas-Müntzer-Siedlung sowie in Zschernitzsch Am Wehr auf. Es lässt sich darauf schließen, dass die dort verlegten Rohre vor 1990 eingebaut wurden und aufgrund des Alters/Materialermüdung und mangelhaft durchgeführter Verlegearbeiten Schaden nehmen. Bei älteren PE-Rohren kann sich auch die Zusammensetzung der Weichmacher über die Zeit verändert haben, so dass die Dichtigkeit der Rohre unter Umständen nicht mehr gegeben ist. Bei Havariefällen wurden oftmals Rohre gefunden, die ohne Einsandung verlegt wurden. Dadurch werden die Rohre verstärkt beansprucht und es kommt häufiger zu Rohrbrüchen. Ein weiterer Grund für die Schadensrate ist, dass einige der alten Rohre eine geringere Druckbeständigkeit aufweisen und somit dem derzeitigen Versorgungsdruck nicht auf Dauer standhalten. Um diesen Problemen entgegen zu wirken, werden alte Rohrleitungen kontinuierlich ausgetauscht.

Neben den Rohrbrüchen sind Probleme mit dem Versorgungsdruck in Teilen des Verteilungsnetzes bekannt. Dies trifft insbesondere auf die Versorgungszone im Bereich Kellerberg zu. In diesem Bereich kommt es häufiger zu Druckabfällen, wodurch einzelne Haushalte einen geringeren Versorgungsdruck haben.

Weitere Problembereiche im Schmöllner Verteilungsnetz sind nicht bekannt.

8. Zusammenstellung der anfallenden Kosten

Die Trinkwasserversorgung ist Teil der gebührenfinanzierten Daseinsvorsorge. Anfallende Kosten werden über eine Benutzungsgebühr (Grund – und Verbrauchsgebühr) i.S. § 12 Thüringer Kommunalabgabengesetz (KAG). Entsprechend dem KAG gilt das Kostendeckungsprinzip. Durch die Gebühren sollen die ansatzfähigen Kosten nach betriebswirtschaftlichen Grundsätzen gedeckt werden. Zugleich gilt das Kostenüberschreitungsverbot. Eine Gewinnerzielung durch die Gebühren ist aufgrund dessen nicht möglich. Gemäß dem Äquivalenzprinzip ist eine leistungsbezogene Abrechnung anzuwenden. Es kann eine Grundgebühr erhoben werden, um verbrauchsunabhängige Kosten zu decken. Zur Kalkulation der Gebühren darf ein Kalkulationszeitraum von vier Jahren nicht überschritten werden. Weichen die tatsächlichen Kosten von den kalkulierten Kosten in der Nachkalkulation ab, sind diese in der nächsten Kalkulationsperiode entsprechend auszugleichen [23]. Die Kosten lassen sich in verschiedene Kostenarten gliedern. Im Folgenden werden die Kosten der Stadtwerke Schmölln GmbH in folgende Kostenarten unterteilt:

- Aufwendungen für Roh-, Hilfs- und Betriebskosten
- Aufwendungen für bezogene Leistungen
- Personalkosten
- Abschreibungen
- Sonstige betriebliche Aufwendungen
- Steuern

In den Jahren 2012 bis 2016 entstanden für die Schmöllner Trinkwasserversorgung Kosten zwischen 1,56 Mio. €/a und 1,85 Mio. €/a (vgl. Tab. 8.1). Im Durchschnitt belaufen sich die Kosten in diesem Zeitraum auf etwa 1,69 Mio. €.

Tabelle 8.1: Aufstellung der Gesamtkosten [€] für die Jahre 2012 bis 2016 [24]

	2012	2013	2014	2015	2016
Aufwendungen für RHB	238.926,17	234.688,57	242.065,09	263.281,70	328.509,48
Aufwendungen für bezogene Leistungen	125.211,43	90.549,36	84.952,05	97.452,91	97.023,09
Personalkosten	594.903,35	607.532,15	631.601,48	633.347,95	656.861,05
Abschreibungen	501.883,71	515.658,82	504.951,50	502.987,81	535.488,08
Sonstige betriebliche Aufwendungen	110.448,39	121.149,23	153.320,52	127.517,62	139.747,72
Steuern	-14.750,71	3.547,70	237.672,18	17.547,02	45.838,27
Summe	1.556.622,34	1.573.125,83	1.854.562,82	1.642.135,01	1.803.467,69

Die größten Kosten fallen im Bereich Personalkosten sowie den Abschreibungen an. Diese Kosten sind unabhängig vom tatsächlichen Wasserverbrauch.

Ein Teil der aufgeführten Kostenarten lässt sich auf die entsprechenden Bereiche, in denen die Kosten spezifisch anfallen, zurückführen. Die Bereiche sind untergliedert in Verteilung und Speicherung, Aufbereitung und Förderung, Fernwasser sowie allgemeine Kosten. Die Roh-, Hilfs- und Betriebskosten unterteilen sich in Energiekosten, Kosten für sonstige Betriebsstoffe und Instandhaltungsmaterialien (vgl. Tab. 8.2).

Tabelle 8.2: Untergliederung der Kostenbereiche Aufwendungen für Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe, Aufwendungen für bezogene Leistungen und sonstige betriebliche Aufwendungen für die Jahre 2012 bis 2016 [€][24]

	2012	2013	2014	2015	2016
Energie	116.154,26	124.481,61	128.515,56	127.815,09	126.703,58
Verteilung/Speicherung	35.011,34	36.380,41	36.041,34	37.904,20	42.157,37
Aufbereitung/Förderung	80.513,69	87.205,72	91.676,80	89.049,26	83.722,06
Allgemein	629,23	895,48	797,42	861,63	824,15
Sonst. Betriebsstoffe	8.160,23	10.592,09	8.834,26	9.294,17	69.335,16
Fernwasser SLN					58.965,69
Verteilung/Speicherung	6.683,00	7.329,34	7.433,18	7.508,58	9.535,29
Aufbereitung/Förderung	0,00	204,98	769,57	622,80	570,66
Allgemein	1.477,23	3.057,77	631,51	1.162,79	263,52
Instandhaltungsmaterialien	114.611,68	99.614,87	104.715,27	126.172,44	132.470,74
Verteilung/Speicherung	433,31	1.998,75	504,59	45,83	1.378,07
Aufbereitung/Förderung	695,87	5.506,45	343,08	1.581,69	689,72
Allgemein	113.482,50	92.109,67	103.867,60	124.544,92	130.402,95
Aufwendungen für RHB	238.926,17	234.688,57	242.065,09	263.281,70	328.509,48
Verteilung/Speicherung	38.435,90	51.995,38	53.219,73	52.107,47	35.650,92
Aufbereitung/Förderung	17.550,41	20.699,57	26.396,32	19.805,07	29.179,41
Allgemein	69.225,12	17.854,41	5.336,00	25.540,37	32.192,76
Aufwendungen für bezogene Leistungen	125.211,43	90.549,36	84.952,05	97.452,91	97.023,09
Versicherungen	14.401,43	7.122,93	7.416,89	7.179,62	6.337,03
EDV, Rep./Inst. BGA	22.884,03	19.895,57	22.764,20	17.982,71	18.127,04
Kfz-Kosten u. Leasing	25.361,79	30.341,69	32.924,36	29.734,43	29.668,91
Fixe Kosten	47.801,14	63.789,04	90.215,07	72.620,86	85.614,74
Sonstige betriebliche Aufwendungen	110.448,39	121.149,23	153.320,52	127.517,62	139.747,72

Die Schwierigkeit bei der Kostenaufstellung besteht darin, dass ein großer Teil der Gesamtkosten nicht auf die Kostenbereiche Verteilung und Speicherung, Aufbereitung und Förderung und Fernwasser bezogen werden können. Zum einen liegt das an der Entstehung der Kosten, so dass die Personalkosten beispielsweise nicht aufgeteilt werden können. Zum anderen war die Notwendigkeit zur detaillierten Aufteilung der Kosten bisher nicht gegeben, so dass Instandsetzungsmaterialien nur über die Sammelkostenstelle erfasst wurden. Dies entspricht dem historisch gewachsenen Bestand, welcher schrittweise aufgrund gesetzlicher Änderungen den aktuellen Anforderungen angepasst wird.

Am Beispieljahr 2016 werden die Kostenbereiche noch weiter in die spezifischen Abteilungen unterteilt. Diese sind im Bereich Verteilung und Speicherung Rohrnetz + DEST, Hochbehälter und Fremdbezug, im Bereich Aufbereitung und Förderung Brunnen und Wasserwerke. Der größte Teil der Kosten ist keinem Kostenbereich zugeordnet (vgl. Abb. 8.1).

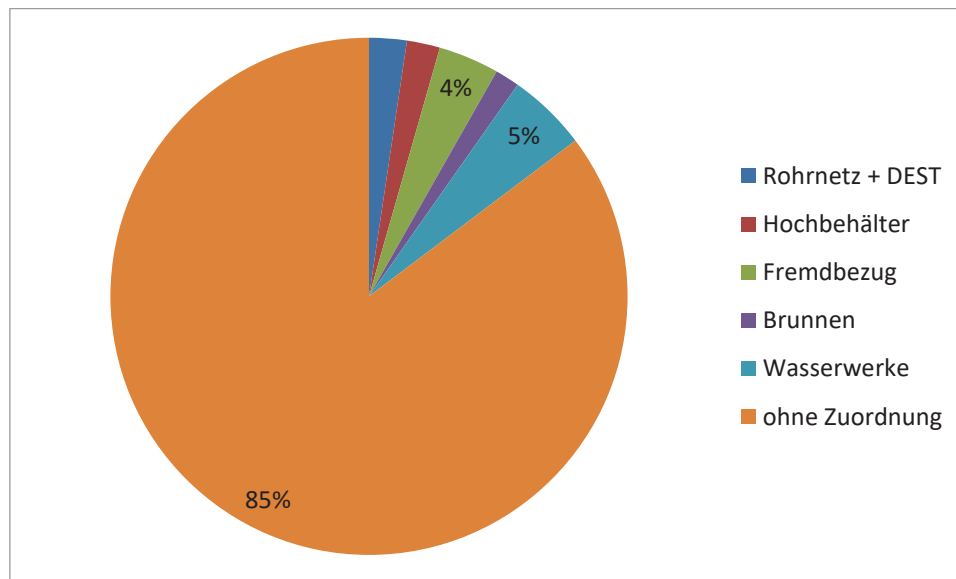


Abbildung 8.1: Unterteilung der Gesamtkosten [€] von 2016 in die entsprechenden Kostenabteilungen [24]

Aus dieser Erkenntnis lässt sich schließen, dass eine Kostenbeeinflussung durch einen Wechsel in der Wasserversorgung von Eigenversorgung zu Fernwasserversorgung nicht ohne weiteres vorausgesagt werden kann. Eine genauere Untersuchung erfolgt in der Variantenuntersuchung (Kap. 10). Lässt man die nicht zuordenbaren Kosten außer Acht, nimmt den größten Teil der Kosten die Aufbereitung im Wasserwerk ein, gefolgt von den Fernwasserbezugskosten [vgl. Abb. 8.2].

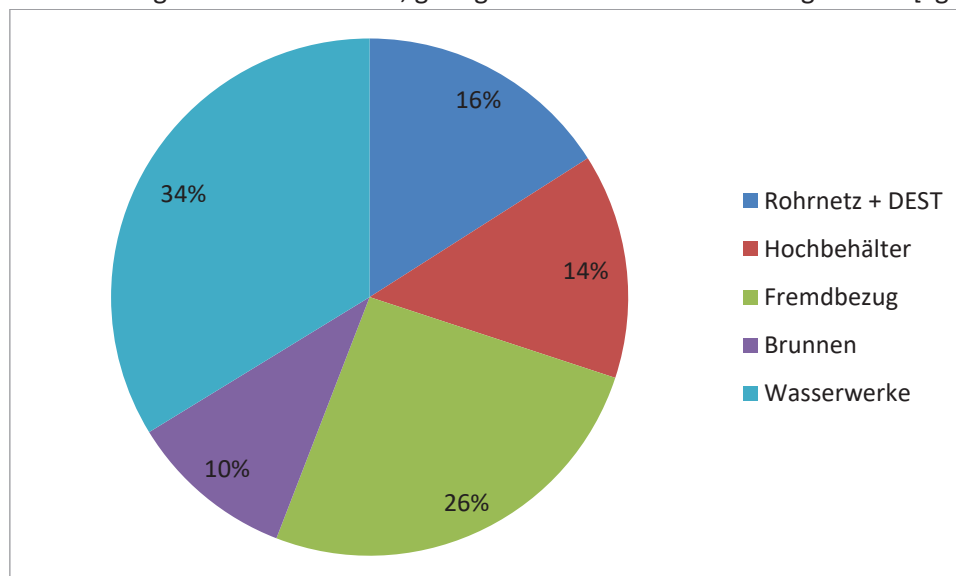


Abbildung 8.2: Unterteilung der Gesamtkosten [€] von 2016 in die entsprechenden Kostenabteilungen ohne Berücksichtigung der nicht zuordenbaren Kosten [24]

Der Eigenversorgung sind die Kosten von Wasserwerk und Brunnen zuzuordnen. Die Kosten des Fremdbezugs sind der Fernwasserversorgung zuzuordnen. In beiden Fällen fallen Kosten für das Rohrnetz, die Druckerhöhungsstationen und die Hochbehälter an. Wie sich Kosten aus dem Bereich Aufwendung für bezogene Leistungen bei den unterschiedlichen Varianten konkret entwickeln, kann aus den Ist-Daten nicht direkt geschlossen werden.

9. Konfliktbetrachtung Trinkwasser – Entwässerung

Im Versorgungsgebiet Schmölln stehen die Trinkwasserversorgung und die Entwässerung der Stadt an verschiedenen Stellen miteinander im Konflikt. Um diese Konflikte aus dem Weg zu räumen und eine umfassende Entscheidungsgrundlage zu liefern, muss eine Betrachtung dieser Problemstellen trinkwasser- und abwasserseitig erfolgen.

Das Trinkwasser genießt in Deutschland einen besonderen Schutzstatus. Demzufolge sind nicht nur bei der Trinkwasseraufbereitung und –verteilung umfassende Schutzmaßnahmen, sondern bereits geeignete Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers zu ergreifen. Grundwasser ist in der Regel aufgrund seiner Entstehung und seines Vorkommens naturgemäß vor unmittelbarer Verunreinigung geschützt und daher frei von gesundheitsgefährdenden Stoffen. Um diesen Schutzstatus aufrechtzuerhalten, sollte das Einzugsgebiet einer Trinkwassergewinnungsanlage (oberirdisch und unterirdisch) als Trinkwasserschutzgebiet ausgewiesen werden. In Trinkwassergewinnungsgebieten „ist bei konkurrierenden Nutzungsansprüchen der Trinkwasserversorgung Vorrang einzuräumen“ [25].

Trinkwasserschutzgebiete werden in verschiedene Schutzzonen mit unterschiedlichen Nutzungsbeschränkungen gegliedert. Den höchsten Schutz genießt Zone I (Fassungsbereich), welche „den Schutz der Wassergewinnungsanlage und ihrer unmittelbaren Umgebung vor jeglichen Verunreinigungen und Beeinträchtigungen gewährleisten“ [25] soll. Zone II (engere Schutzzone) soll die Kontamination mit pathogenen Mikroorganismen und anderen Schadstoffen, die aufgrund geringer Fließdauer und –strecke zur Gewinnungsanlage gefährlich sind, verhindern. Zone III (weitere Schutzzone) soll Schutz bieten vor weitreichenden Beeinträchtigungen, was insbesondere schwer abbaubare chemische oder radioaktive Verunreinigungen betrifft [25].

In Schmölln sind Trinkwasserschutzgebiete ausgewiesen, die im Netzplan (s. Anlage) eingezeichnet sind. In diesen Trinkwasserschutzgebieten sind Abwasserleitungen verlegt. Somit besteht ein potentielles Risiko für die Trinkwassergewinnung. Das DWA Arbeitsblatt DWA-A 142 beschäftigt sich mit Abwasserleitungen und –kanälen in Wasserschutzgebieten. Demnach ist das „Durchleiten von Abwasser durch die Schutzzone I für Grundwasser und Talsperren und damit die Herstellung von Abwasserleitungen und –kanälen ist mit den Bedürfnissen des Grundwasserschutzes unvereinbar“ [26]. In Zone II ist die Ableitung von Abwasser in der Regel nicht tragbar, in zwingenden Fällen durch örtliche oder technische Gegebenheiten sind besondere Sicherheitsmaßnahmen zu ergreifen, so dass eine Verunreinigung des Grundwassers verhindert werden kann. In Zone III ist die Durchleitung von Abwasser unter Beachtung der notwendigen Schutzmaßnahmen grundsätzlich zulässig. Um das Gefährdungspotential von Entwässerungssystem in Wasserschutzgebieten zu beurteilen, wird ein Vorgehen in vier Teilschritten empfohlen. Zunächst sind die örtlichen Verhältnisse zu beschreiben. Anschließend wird der verbleibende Informationsbedarf dargestellt, der zur Durchführung erforderlicher Untersuchungen führt. Abschließend soll das Gefährdungspotential für Wasserschutzgebiete nachvollziehbar dokumentiert und bewertet werden. Hierzu stellt das DWA Arbeitsblatt eine Bewertungsmatrix zur Verfügung, die bei Bedarf angepasst werden kann [26]. Derzeit befinden sich Abwasserleitungen in den Schmöllner Trinkwasserschutzzonen. Besonderes Augenmerk ist dabei auf Abwasserleitungen zu legen, die durch Zone I und Zone II verlaufen. Dies betrifft alle Schutzzonen II im Lohsengrund, sowie zusätzlich die Zone I um die Brunnen 102 E2/2012 und 106/80 (vgl. Abb. 9.1, 9.2 und 9.3). Weiterhin ist auch das Wasserschutzgebiet im Köthelgrund betroffen, genauer die Schutzzonen I und II des derzeit nicht genutzten Brunnen 2/92 und die Zone II des Brunnens 103/80 (vgl. Abb. 9.4 und 9.5).

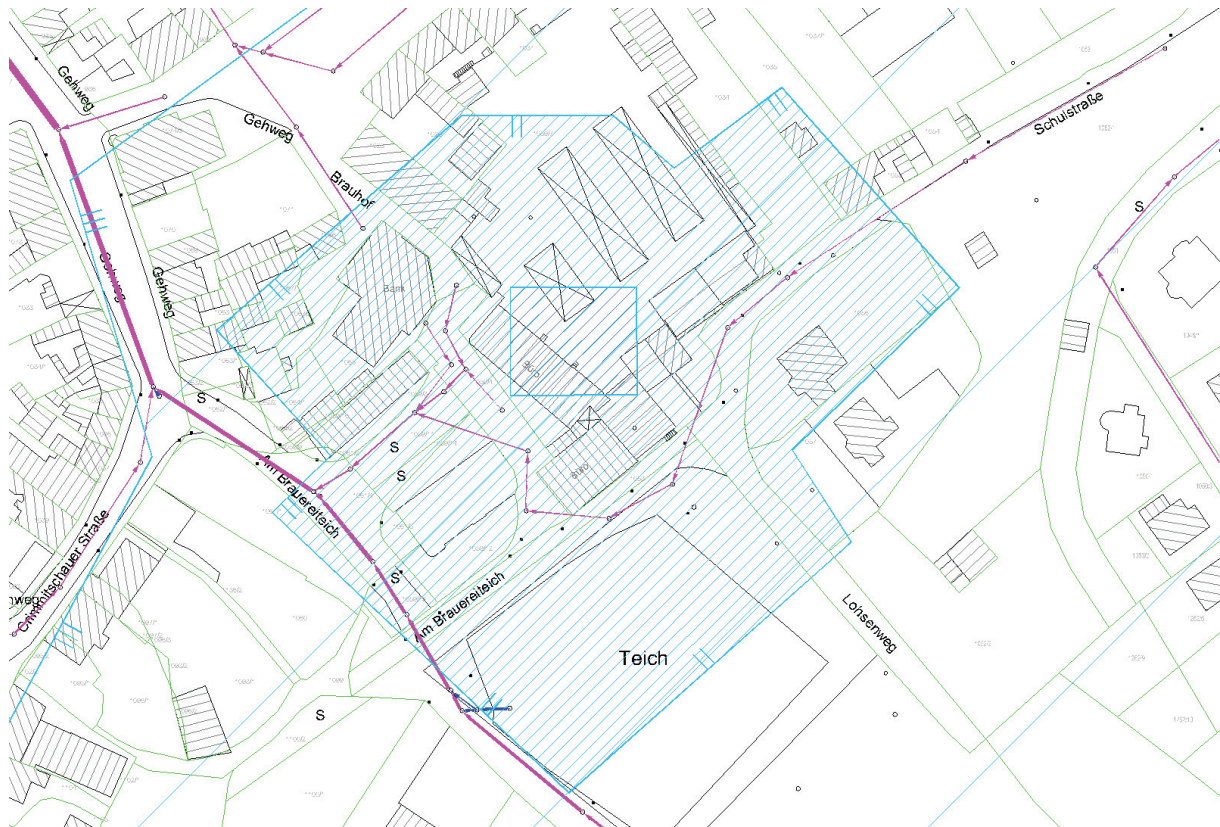


Abbildung 9.1: Trinkwasserschutzzonen um Brunnen 2/52 mit konkurrierenden Abwasserleitungen

Im Bereich der Trinkwasserschutzzone II, die dem Brunnen 2/52 zugeordnet ist, befinden sich Abwasserleitungen von insgesamt 410 m in den Dimensionen zwischen DN 100 und DN 1000. Um den Schutz des Grundwassers zu gewährleisten, sind diese Leitungen durch doppelwandige Rohrsysteme auszutauschen, was zu erhöhten Kosten im Abwasserbereich führt.

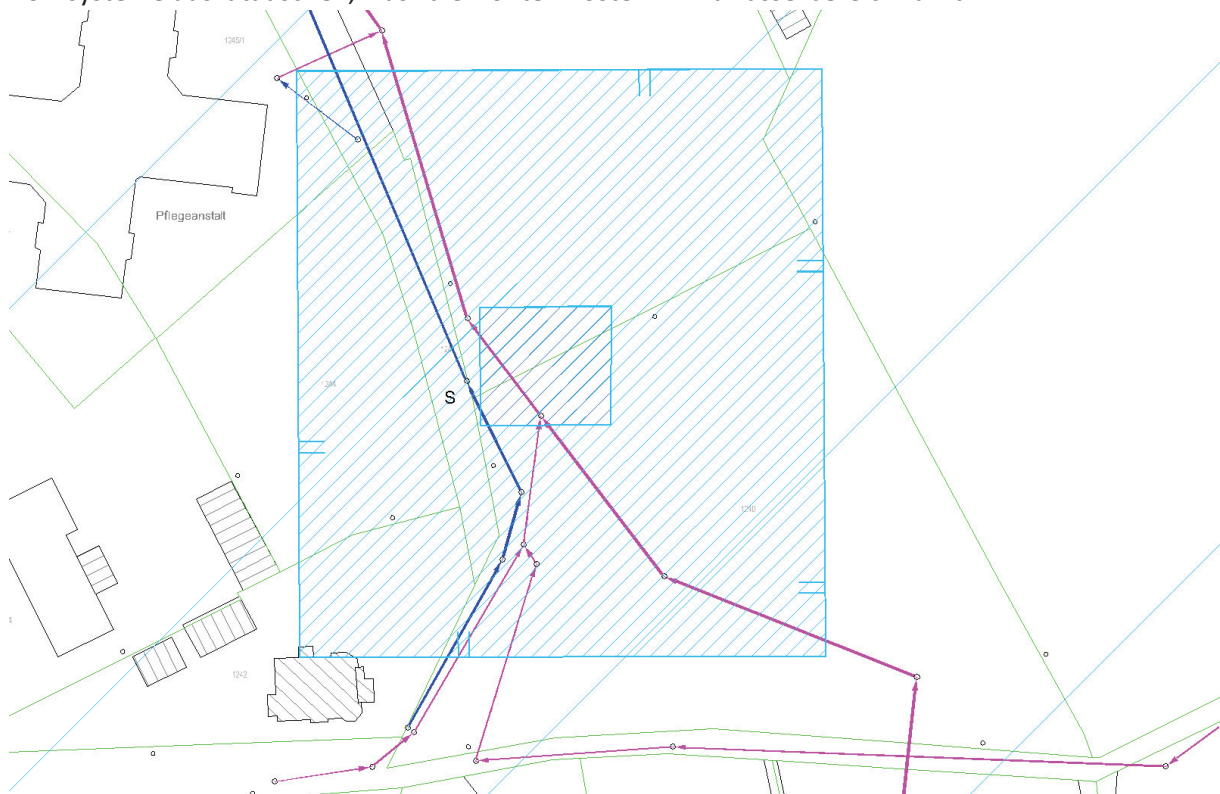


Abbildung 9.2: Trinkwasserschutzzonen um Brunnen 102 E2/2012 mit konkurrierenden Abwasserleitungen

Das Wasserschutzgebiet um den Brunnen 102 E2/2012 weist Abwasserleitungen in Zone I und Zone II auf. Die Durchleitung von Abwasser durch Zone I ist nicht tragbar [26], weshalb eine Umlegung der Leitungen aus diesem Bereich zu vollziehen ist. Sämtliche Leitungen in Zone II sind als doppelwandige Rohrsysteme zu unterhalten. Zu diesem Zwecke müssen Austauschmaßnahmen ergriffen werden. Die Abwasserleitungen weisen eine Gesamtlänge von knapp 500 m auf, wovon knapp 110 m die Schutzzone I queren. Die Dimensionen der Abwasserleitungen liegen zwischen DN 150 und DN 600.

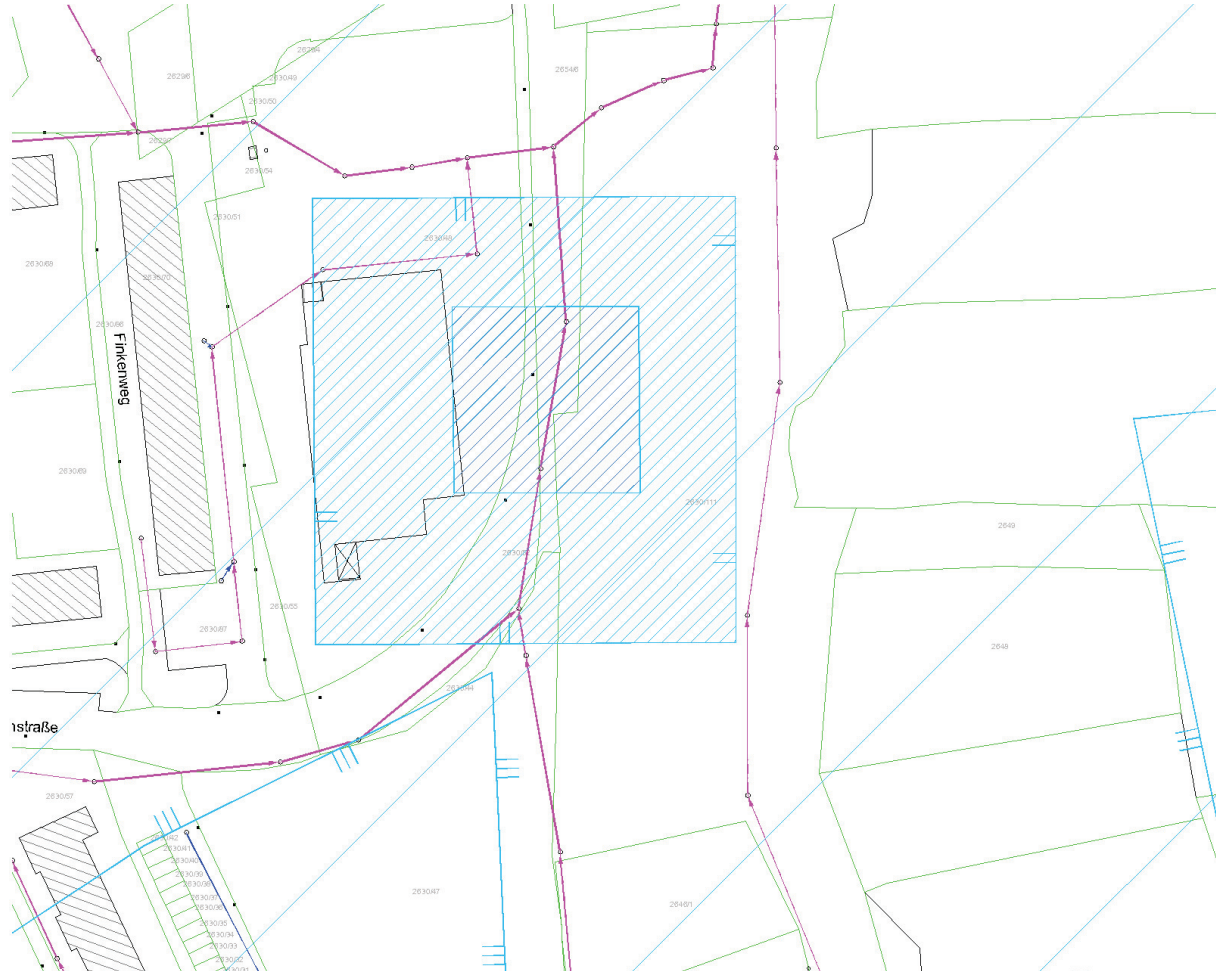


Abbildung 9.3: Trinkwasserschutzzonen um Brunnen 106/80 mit konkurrierenden Abwasserleitungen

Die Schutzzonen I und II des Trinkwasserschutzgebiets um den Brunnen 106/80 wird von insgesamt etwa 250 m Abwasserleitungen gekreuzt, wovon etwa 105 m die Zone I betreffen. Die Leitungen aus Zone I müssen wiederum umverlegt werden, um einen ausreichenden Schutz für das zu gewinnende Trinkwasser zu gewährleisten. Zone II querende Leitungen müssen mit doppelwandigen Rohren ausgetauscht werden.

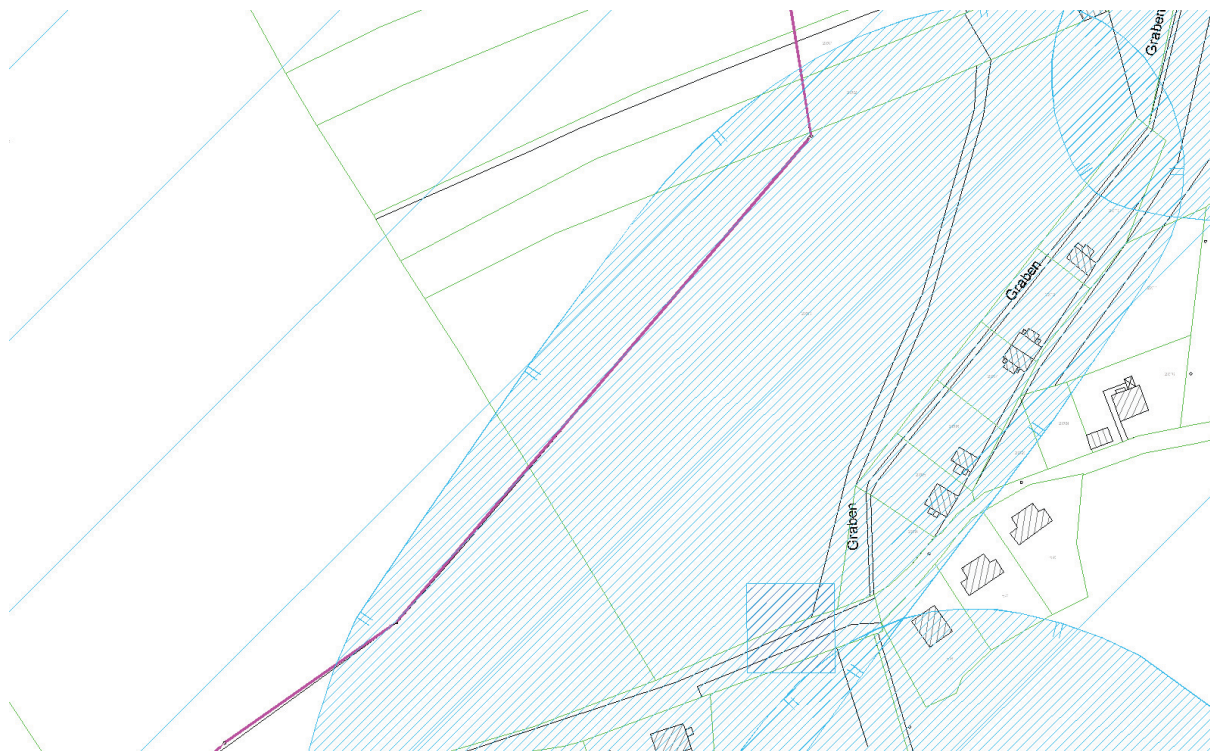


Abbildung 9.4: Trinkwasserschutzzone um Brunnen 103/80 mit konkurrierenden Abwasserleitungen

Ein großer Hauptsammler des Entwässerungssystems mit der Dimension DN 900 quert die Zone II um den Brunnen 103/80. Es handelt sich dabei um gut 450 m. Um diesen Konflikt auszuräumen ist ein Austausch der Rohrleitungen hin zu doppelwandigen Rohren zu erfolgen bzw. eine Umverlegung der Strecke aus der Schutzzone II heraus.

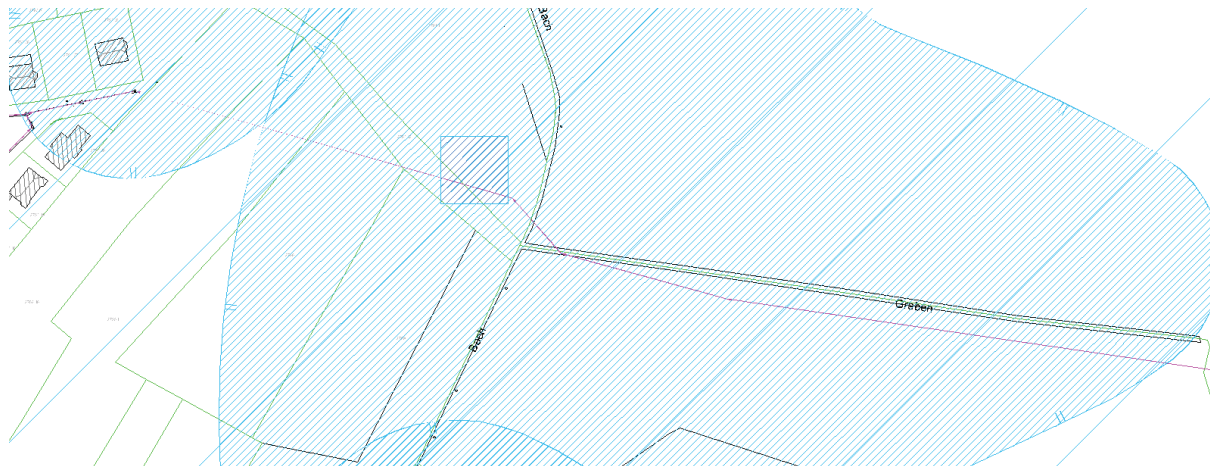


Abbildung 9.5: Trinkwasserschutzzone um Brunnen 2/92 und 103/80 mit konkurrierenden Abwasserleitungen

Die Verbindungsleitung von Nitzschka zu Schmölln verläuft durch die Schutzzone I und II um Brunnen 2/92, der nicht mehr zur Trinkwasserversorgung genutzt wird, und durch die Zone II um Brunnen 103/80. Insgesamt liegen etwa 600 m Abwasserleitung in diesem Bereich, davon 165 m in Zone I. In Folgemaßnahmen muss eine Umverlegung der Abwasserleitung aus Zone I erfolgen sowie ein Austausch der Rohrleitungen, so dass sämtliche Abwasserleitung in Zone II in doppelwandiger Ausführung vorliegen.

Die folgende Tabelle fasst die Gesamtlängen der in Trinkwasserschutzzone I und II gelegenen Abwasserleitungen nach Dimensionen sortiert zusammen, die durch ein doppelwandiges Rohrsystem ersetzt werden müssen (vgl. Tab. 9.1). Es wurde ein Pauschalansatz für Netzverlängerungen im Fall von Umverlegungen aus Zone I nach Zone II von 30 % gewählt. Die Längenangaben wurden

aufgerundet. Insgesamt werden fast 3 km doppelwandige Rohre benötigt, um den Forderungen des Trinkwasserschutzes gerecht zu werden.

Tabelle 9.1: Übersicht der Gesamtlängen der benötigten doppelwandigen Rohrsysteme nach Nennweiten

Nennweite	Aufgerundete Länge
DN 100	50 m
DN 150	600 m
DN 200	200 m
DN 250	300 m
DN 300	300 m
DN 400	100 m
DN 500	500 m
DN 600	200 m
DN 800	100 m
DN 900	500 m
DN 1000	100 m
Summe	2.950 m

[26] stellt an die in Trinkwasserschutzzonen II liegenden Schächte ebenfalls erhöhte Anforderungen. Es ist im vorliegenden Fall zu prüfen, ob diese Anforderungen bereits erfüllt werden oder ob an dieser Stelle ebenfalls Nachbesserungsbedarf besteht. Dies könnte zu weiteren Kosten führen.

Bei sämtlichen Baudurchführungen in Trinkwasserschutzzonen sind besondere Rahmenbedingungen einzuhalten, was ebenfalls zu Kostenerhöhungen führen kann [26].

Um den Schutz des Grundwassers dauerhaft zu gewährleisten, haben wiederkehrende Prüfungen im Bestand in Abhängigkeit vom Gefährdungspotential und der Wahl des Entwässerungssystems zu erfolgen (vgl. Tab. 9.2).

Tabelle 9.2: Übersicht des Prüfaufwandes von Abwasserleitungen in Trinkwasserschutzgebieten

Prüfaufwand	Prüfverfahren	Prüfintervall
Standard z.B. Schutzzone III weniger hohes Gefährdungspotential	Mind. optische Inspektion	Schmutzwasser: 10 Jahre Niederschlagswasser: 15 Jahre
Erweitert z.B. Schutzzone II hohes Gefährdungspotential	Haltungsweise Prüfung nach DIN EN 1610, DWA-A 139 Ersatzweise Muffenprüfung nach DIN EN 1610, DWA-A 139	5 Jahre
Deutlich erweitert z.B. Schutzzone II sehr hohes Gefährdungspotential	Haltungsweise Prüfung nach DIN EN 1610, DWA-A 139 Ersatzweise Muffenprüfung nach DIN EN 1610, DWA-A 139	1 bis 3 Jahre

Durch die jeweiligen Prüfintervalle kann es zu deutlich erhöhten Betriebskosten kommen, wenn Abwasserleitungen in Trinkwasserschutzgebieten liegen [26].

Die Abwasserleitungen, die in der Zone III der vorhandenen Wasserschutzgebiete wurden in diesem Kapitel bislang nicht betrachtet, da im Versorgungsgebiet der Stadt Schmölln eine Vielzahl an Abwasserleitungen davon betroffen ist und die technischen Anforderungen nicht deutlich erhöht sind. Es ist jedoch anzumerken, dass durch die regelmäßig notwendigen Kontrollen mit zusätzlichen Betriebskosten zu rechnen ist.

Insgesamt entstehen durch Leitungsumverlegungen, Austausch von Rohrsystemen, Auflagen für Baumaßnahmen und erforderliche Prüfungen erhöhte Kosten, die zwar nicht in den Trinkwasserpreis einfließen, über den Abwasserpreis aber an den Verbraucher weitergegeben werden. Dies muss bei einer Entscheidung über die Zukunft der Trinkwasserversorgung unbedingt berücksichtigt werden.

Das Referat 440 hat bei einer gemeinsamen Beratung mit Vertretern der Stadt Schmölln, den Stadtwerken Schmölln und der oberen Wasserbehörde angeregt, eine Außerbetriebnahme der Brunnen unterhalb der Einleitstelle der Entwässerung von Nitzschka zu prüfen und die fehlenden Kapazitäten durch Fernwasserzuspeisung zu ersetzen. Die Trinkwasserschutzzonen könnten dann aufgehoben werden und bautechnische Mehraufwendungen für Abwasserleitungen in Schutzzone II entfallen [27].

Neben den erhöhten Maßnahmen im Rohrleitungsbau wird der Bau eines Regenüberlaufbeckens (RÜB) und eines Regenklärbeckens (RKB) im Industriegebiet Nitzschka empfohlen. Die Kosten für diese Baumaßnahmen sind ebenfalls zu betrachten.

10. Kosten für Entwässerungssysteme in Trinkwasserschutzzonen

Zur Durchführung der in Kap. 9 beschriebenen notwendigen Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers entstehen abwasserseitig Kosten. Diese werden im Folgenden grob abgeschätzt. Zur Konkretisierung der Kosten ist eine Fachplanung unabdingbar.

Es fallen unter anderem Kosten aufgrund Umverlegungen von Abwasserleitungen aus Trinkwasserschutzzone I, Austausch einwandiger Rohrsysteme durch doppelwandige Rohrsysteme und Sonderbauwerke (RÜB, RKB) an. Die Kosten wurden mit Hilfe des vereinfachten Kostenvergleichs nach der Projektkostenbarwertmethode der LAWA der Firma Jedele und Partner GmbH, aktuellen Trends im Baupreis (40 % Steigerung) und groben Materialkostenabschätzungen für doppelwandige Rohrsysteme geschätzt. Die Kosten für doppelwandige Rohrsysteme größerer Dimensionen stellen lediglich eine sehr grobe Abschätzung dar, da für Rohre größer DN 200 keine Listenpreise zur Verfügung stehen, sondern eine vorherige statische Berechnung nach ATV-DVWK-A 127 durch die Fachfirma erfolgen muss.

Verlegung von doppelwandigen Rohren	Ange-setzte Länge	Kosten
DN 100	50 m	30.000 €
DN 150	600 m	480.000 €
DN 200	200 m	160.000 €
DN 250	300 m	480.000 €
DN 300	300 m	540.000 €
DN 400	100 m	220.000 €
DN 500	500 m	1.280.000 €
DN 600	200 m	590.000 €
DN 800	100 m	370.000 €
DN 900	500 m	2.060.000 €
DN 1000	100 m	450.000 €
Summe	2.950 m	6.660.000 €
Außerbetriebnahme bestehender Abwasserleitungen in Zone I	Ange-setzte Länge	Kosten
Summe	385 m	10.000 €
Sonderbauwerke	Volumen	Kosten
RÜB	8.500 m ³	2.160.000 €
RKB	Psch.	300.000 €
Summe		2.460.000 €

Nach dieser vorläufigen Kostenabschätzung entstehen durch die Aufrechterhaltung der Trinkwasserschutzzonen Gesamtkosten von 9,13 Mio. € netto. Die Abschreibungskosten wurden überschlägig mit ca. 300.000,00 € jährlich ermittelt. Es wird darauf verwiesen, dass bei der Betreuung von Abwasseranlagen in Trinkwasserschutzzonen ein erhöhter Betreibungs – und Bedienungsaufwand erforderlich ist, welcher sich negativ auf die Betriebskosten auswirkt. Aussagen dazu werden im Wasserversorgungskonzept nicht vorgenommen. Hierfür ist eine gesonderte Betrachtung erforderlich.

Eine endgültige Kostenberechnung ist in der Fachplanung vorzunehmen. Dabei ist ausgehend von den durchzuführenden Gefährdungsanalysen die Betroffenheit der Trinkwasserschutzzonen herauszuarbeiten. Für den Einzelfall sind die erforderlichen technischen Maßnahmen auszuweisen. Gleichfalls die Erarbeitung eines Havarieszenarios bei Eintritt einer Gefährdung empfohlen.

11. Variantenbetrachtung zur Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung infolge gestiegener quantitativer und qualitativer Anforderung an die Trinkwasserversorgung – Prognose

Vorbemerkungen

Es werden vier Szenarien (Varianten 1 - 4) der zukünftigen Wasserversorgung der Stadt Schmölln grob betrachtet. Diese Szenarien beziehen sich auf die zukünftige Sicherung des Wasserbedarfs durch Nutzung von Eigenkapazitäten aus Tiefbrunnen der Stadtwerke Schmölln GmbH und der Zusp eisung von Fernwasser (Oberflächenwasser) aus der Thüringer Fernwasserversorgung.

Inhalt der Betrachtungen in den Szenarien sind die notwendigen Veränderungen in der Wasserverteilung, Wasseraufbereitung und der Wasserspeicherung der Stadt Schmölln. Die Ergebnisse der Szenarien sind als Empfehlungen für zukünftige Planungsansätze bei der Sicherung der Wasserversorgung einzuordnen. Das Wasserversorgungskonzept ersetzt nicht die Fachplanungen. Für eine tiefgründige Analyse sind hydraulische Netzberechnungen für den IST-Zustand und SOLL-Varianten vorzunehmen. Aussagen zu den Investitions - und Betriebskosten in der Wasserverteilung, Wasserförderung, Wasserspeicherung und Wasseraufbereitung sowie der Umstellung der Wasserversorgung auf Fernwasser begründen sich auf Fachliteratur, regionale Erfahrungen, Analyse der IST-Kosten und Annahmen.

Mit dem Wasserversorgungskonzept wurde ein digitales Wasserversorgungsnetz der Trinkwasserversorgung mit Netz- und Bauwerksdarstellungen aus vorhandenen digitalen und analogen Bestandsplanunterlagen erarbeitet. Die Plausibilitätsprüfung erfolgte durch den Trinkwassermeister der Stadt Schmölln. Die Unterlagen dienen als Grundlage für die Bewertung der technisch notwendigen Änderungen in der Wasserverteilung, Wasserförderung, Wasseraufbereitung und Wasserspeicherung. Alle vorhandenen wasserwirtschaftlichen Bauwerke der Trinkwasserversorgung wurden durch Vorortbegehungen begutachtet.

In den vier Szenarien werden die Nutzung der Eigenkapazitäten, die Mischfahrweise aus Eigenkapazitäten und Fernwasser und die ausschließliche Nutzung von Fernwasser in Verbindung mit den technischen Anforderungen betrachtet.

In allen Szenarien sind die inhaltlichen Empfehlungen zur Wasserspeicherung gleich. Es wurde ein Fehlbedarf an Speicherkapazität in der Wasserversorgung der Stadt Schmölln nachgewiesen (vgl. Kap. 2.2). Mit der Ausweisung der Neuerrichtung von Speicherbehältern wird folgende Zielstellung verfolgt:

- zukünftiger Ausgleich von Verbrauchsschwankungen und Abdeckung von Verbrauchsspitzen
- Optimierung der Wasserförderung (Energiebedarf) bei Rohwasserförderung, Aufbereitung und Verbrauch
- Sicherung eines stabilen Versorgungsdruckes in den Versorgungszonen
- stabile Sicherung der Wasserversorgung für die Kunden bei Havarien (Sicherheitsvorrat)

In der Fachplanung sind auf der Grundlage hydraulischer Betrachtungen die Standorte der zwei Speicherbehälter zu definieren und die Zusp eisleitungen (TW) zu benennen. Die DEST im Hochbehälter Kellerberg ist den neuen Anforderungen anzupassen. Dabei hat die Fachplanung entsprechende Variantenuntersuchungen nachzuweisen.

Zur Sicherung der Trinkwasserversorgung der Stadt Schmölln werden folgende Varianten betrachtet:

- Variante 1: Sicherung der Wasserversorgung durch Erhöhung der Eigenkapazitäten bei Beibehaltung des aktuellen Fernwasserbezuges
- Variante 2: Sicherung der Wasserversorgung durch Erhöhung des Fernwasserbezuges bei gleichbleibender Eigenkapazität
- Variante 3: Sicherung der Wasserversorgung durch ausschließlichen Fernwasserbezug bei Außerbetriebnahme der Eigenkapazitäten
- Variante 4: Sicherung der Wasserversorgung durch einen Fernwasserbezug von ca. 70 % und Eigenkapazitäten von 30 %

Der prognostizierte Wasserbedarf im Jahr 2035 wurde mit ca. 1.015.000 m³/a bzw. 2.800 m³/d ermittelt (vgl. Kap. 3.2). Da diese Wasserbedarfsprognose bis 2035 auf Annahmen basiert und sich besonders auf die Steigerungsraten der Trinkwasserabnahme der Firma Burkhardt im Industriegebiet Nitzschka und der Firma Wolf (Fleischerei) bezieht, werden 3.000 m³/d im Tagesmittel als Wasserbedarfsprognose für die Variantenbetrachtungen 1 - 4 zugrunde gelegt.

Ein höherer Wasserbedarf bei kurzzeitigen Spitzenbelastungen kann in der Regel durch die Wasserspeicherung ausgeglichen werden. Hierfür wurde ein zusätzliches Speichervolumen von 3.000 m³ ermittelt, damit im Jahr 2035 insgesamt 4.600 m³ Speichervolumen nutzbar sind (vgl. Kap. 2.2).

Die Schaffung von zusätzlich 3.000 m³ Speichervolumen ist bei allen vier Varianten betrachtet und vom technischen Ansatz einheitlich. Mögliche Standorte für die beiden neuen Speicher sind unmittelbar am Industriegebiet Nitzschka und am Gewerbegebiet Crimmitschauer Straße einzuordnen:

- Hochbehälter 1 am Industriegebiet Nitzschka mit 2 x 500 m³ Nutzinhalt
- Hochbehälter 2 am Gewerbegebiet Crimmitschauer Straße mit 2 x 1.000 m³ Nutzinhalt

Der neue Speicher 1 am Industriegebiet Nitzschka dient zukünftig der stabilen Trinkwasserversorgung der angesiedelten und neuen Gewerbe- und Industriebnehmer am Standort sowie der Sicherung der Spitzenentnahmen. Dieser Speicher ist mit der geplanten infrastrukturellen Ertüchtigung (Abwasser/Trinkwasser) des Industriegebietes Nitzschka zur errichten. Durch die Stadt Schmölln wurde ein Antrag zur Förderung der Ertüchtigung der Trink- und Abwassermaßnahmen über die Richtlinie des Freistaates Thüringen für die Gewährung von Zuwendungen im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur (GRW)“ an das Thüringer Landesverwaltungsamt Referat 500 gestellt. Dieser Antrag auf Zuwendungen wurde positiv bewertet. Die Stadt Schmölln erstellt derzeit die notwendigen Planungsunterlagen für das Zuwendungsverfahren.

Die Investitionskosten der Varianten 1 - 4 wurden in Bau -und Ausrüstungskosten untergliedert. Die Baunebenkosten wurden pauschal mit einem Ansatz von 16,5 % der Baukosten ermittelt.

Grunderwerbs-, -Notar, und Vermessungskosten, z.B. für den Neubau von zwei Wasserspeichern bzw. für neue Trinkwasserleitungstrassierungen, wurden nicht betrachtet, sind aber bei der Umsetzung in der Fachplanung zu beachten. Die Betriebskosten als laufende Kosten für die Neuinvestitionen wurden überschlägig ermittelt.

Als Grundlage der Ermittlung der laufenden Kosten für Betrieb, Wartung, Unterhaltung und Überwachung der Wasserversorgungsanlagen der Stadt Schmölln wurden die Gesamtkosten des Jahres 2016 (s. Tab. 8.1 und 8.2) der Stadtwerke Schmölln für die Trinkwasserversorgung zu Grunde gelegt. Die Entscheidung begründet sich damit, dass im Jahr 2016 in den Aufwendungen für besondere Leistung eine Kostensteigerung von 85 % gegenüber den Vergleichsjahren 2012 – 2015 infolge der Einkaufskosten für Fernwasser wesentlich angestiegen sind (vgl. Kap. 8). Die Gesamtkosten betrugen 2016 1.803.467,69 €. Der Mittelwert der Gesamtkosten im Zeitraum Jahre 2012 bis 2016 (5 Jahre) beträgt 1.685.982,74 €.

Im Jahr 2016 betrug die abgegebene Jahresmenge 858.060 m³ Trinkwasser. Daraus ergeben sich fiktive spezifische Kosten einer Verbrauchsgebühr von gerundet 2,10 €/m³ (vgl. Trinkwassergebühr von 2,20 €/m³). Für die Ermittlung der laufenden Kosten wurden nur die Aufwendungen für Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe und die Aufwendungen für bezogene Leistungen hinsichtlich der zuordenbaren Kostenstellen herangezogen. Es wurde nachfolgender Ansatz für die Ermittlung der Betriebskosten für die Varianten 1 – 4 gewählt:

Aus der Übersicht im Kap. 8 zu den im Jahr 2016 angefallenen Kosten lassen sich folgende variable Kosten zuordnen und zusammenfassen:

- | | | | |
|--|--------------|------|-----------------------|
| - Kosten für Aufbereitung und Förderung: | 114.161,85 € | bzw. | 0,15 €/m ³ |
| - Kosten für Verteilung und Speicherung: | 88.721,65 € | bzw. | 0,12 €/m ³ |

Daraus wurden folgende spezifische Kosten als vorläufige Annahme der zusätzlichen laufenden Kosten für den Variantenvergleich abgeleitet:

- | | |
|----------------------------------|-----------------------|
| - Kosten für Wasserförderung: | 0,05 €/m ³ |
| - Kosten für Wasseraufbereitung: | 0,10 €/m ³ |
| - Kosten für Wasserspeicherung: | 0,03 €/m ³ |
| - Kosten für Wasserverteilung: | 0,09 €/m ³ |

Weiterhin werden die spezifischen Kosten des Fernwasserbezugs von 0,62 €/m³ für Volumenentnahmen bis 1.000.000 m³ und von 0,61 €/m³ für Volumenentnahmen über 1.000.000,00 m³ beim Variantenvergleich berücksichtigt (vgl. Anlage 14). Die laufenden Kosten werden als Jahreskosten für die Wasserbedarfsprognose 2035 ermittelt.

11.1 Variante 1 – Sicherung Wasserversorgung über Erweiterung der Eigenkapazitäten mit gleichbleibendem Fremdwasserbezug

11.1.1 Erläuterung der technischen Lösung

Die Trinkwasserversorgung der Stadt Schmölln wird über neun Tiefbrunnen (Wassergewinnung) und über das Wasserwerk Nitzschkaer Brücke (Aufbereitung) sowie dem Fernwasserbezug aus der Thüringer Fernwasserversorgung gewährleistet.

Drei TB befinden sich im Trinkwasserschutzgebiet Lohsengrund und sechs TB im Köthelgrund.

Vier weitere ungenutzte TB sind:

- TB 102 E1/2011: wurde als Ersatzbrunnen hergestellt, keine Brunnenstube vorhanden, bisher ungenutzt
- TB 2/92: wurde 2005 aus technischen Gründen abgeschaltet, Fremdwasserzufluss 2007 festgestellt
- TB 104/80: hoher Eisen- und Mangangehalt wurde festgestellt, keine Brunnenstube vorhanden
- TB 501/89: deutlich zu hoher Arsen- und Sulfatgehalt im Grundwasser wurde festgestellt

Das aktuell genutzten Wasserdargebotes aus örtlicher Wassergewinnung und –aufbereitung sowie aus Fernwasser beträgt 2016 im Mittel 2.350 m³/d und liegt ca. 650 m³/d unter der ermittelten Wasserbedarfsprognose von 3.000 m³/d für 2035.

Die Sicherung des prognostizierten Wasserbedarfs bis 2035 durch die Steigerung der Grundwasserentnahme aus den neun TB ist durch die Erhöhung der örtlichen Wassergewinnung und -aufbereitung bei gleichbleibendem Fernwasserwasserbezug grundsätzlich möglich. Bei Überschreitung der in den wasserrechtlichen Erlaubnissen erteilten Grundwasserentnahmen (Bilanzmengen) wird auf die Anpassung des Wasserrechtes (Beantragung) verwiesen.

Gemäß den Untersuchungsergebnissen und Empfehlungen von [17], wird die Außerbetriebnahme und Verwahrung von TB 2/52 geplant. Für insgesamt sieben Tiefbrunnen werden nach [17] jedoch Sanierungsmaßnahmen von der Brunnenreinigung im Hochdruck-Druckwellenimpulsverfahren bis zur Komplettsanierung empfohlen. Danach sind zusätzlich 2.290 m³/d im Vergleich zur Rohwasserförderung im Juni 2017 möglich. Dadurch ist eine maximale Rohwasserentnahmemenge von 4.520 m³/d zu erreichen. Weitere Verwahrungen sind beim TB 2/92 und TB 104/80 eingeordnet. Die Wasserbedarfsprognose im Jahr 2035 von 3.000 m³/d im Tagesmittel erfordert abzüglich von 250 m³/d Fernwasserbezug eine örtliche Wassergewinnung und –aufbereitung von 2.750 m³/d aus Tiefbrunnen (TB).

Zur Deckung des prognostizierten Wasserbedarfs wäre die Sanierung des TB 102 E2/2012 im Lohsengrund ausreichend, da nach [17] Hochdruckreinigung, Entsandungs- und Klarpumpen der Fehlbedarf gedeckt werden kann. Es wird aber empfohlen alle im Gutachten von G.U.B. benannten sanierungsbedürftigen Brunnen einer Erneuerung zu unterziehen. Das dient der Sicherung der Versorgungsstabilität unabhängig der Prognoseentwicklung. Eine vorläufige Kostenannahme für Sanierung und Verwahrung wurde getroffen.

Die prognostizierte Steigerungsrate erfordert Maßnahmen in der Wasseraufbereitung. Zur Sicherung der zukünftigen Aufbereitung von 2.750 m³/d Rohwasser zu Trinkwasser werden im Wasserwerk Nitzschkaer Brücke folgende Investitionen empfohlen:

- Neubau einer zusätzlichen Rohwasserkammer mit 200 m³ Nutzinhalt und entsprechender Rohwasserförderung
- Erweiterung Kompressoranlage und Oxidator
- Errichtung eines weiteren geschlossenen Schnellfilters mit 5,3 m² Filterfläche
- Erweiterung der Chloranlage
- Rohrleitungsumbau im Wasserwerk
- Bauliche Erweiterung des Wasserwerkes

Im Bereich der Wasserförderung sind die Erneuerungen der Rohwasserleitungen und neue Einspeiseleitungen in die vorgesehenen zwei Speicherbehälter vorzusehen. Die DEST im HB Kellerberg ist den neuen Anforderungen anzupassen. Die Fachplanung hat entsprechende Variantenuntersuchungen nachzuweisen. Im Trinkwassernetz der Stadt Schmölln ist von hydraulischen Netzanpassungen, wie z.B. Ertüchtigung der Rohwasserförderleitung, auszugehen.

Die Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung entsprechend der Wasserbedarfsprognose für 2035 nach Variante 1 beinhaltet auch den gleich bleibenden Bezug im Mittel von 250 m³/d Fernwasser der Thüringer Fernwasserversorgung von der Übergabestelle der Ewa in Großstöbnitz. Es sind keine Umbauten bzw. Erweiterungen für die Fernwassereinspeisung an der Übergabestelle oder Maßnahmen an der Zubringerleitung erforderlich.

11.1.2 Vorläufige Kostenannahme (Investitionen)

Investitionskosten (IK) Variante 1

- Ermittlung der Investitionskosten nach [14]
- Anpassung der Baukosten (aktuelle Preissteigerungen, Annahme 40 %)
- Kostenschätzung Wassergewinnung aus [17]

Tabelle 11.1: Investitionskosten (netto) für Variante 1

Maßnahme	Investitionskosten netto	Bemerkungen
Wassergewinnung		
1. Sanierung TB 102 E2/2012 Ein- und Ausbau der Pumpe, Hochdruckreinigung, Entsandung, Klarpumpen, Leistungspumpversuch einschließlich Messung	15.000,00 €	Sicherung des jährlichen Wasserbedarfes aufgrund der fortschreitenden Verringerung der Brunnenergiebigkeit (+ 660 m³/d)
2. Sanierung TB 106/80 Komplettsanierung durch Erneuerung Brunnenausbau	175.000,00 €	Sicherung des jährlichen Wasserbedarfes aufgrund der fortschreitenden Verringerung der Brunnenergiebigkeit (+ 100 m³/d)
3. Sanierung TB 3/67 Komplettsanierung	196.000,00 €	Sicherung des jährlichen Wasserbedarfes aufgrund der fortschreitenden Verringerung der Brunnenergiebigkeit (+ 100 m³/d)
4. Sanierung TB 103/80 Kurzpumpversuch, HDR mit Fördermengen bis ca. 25 m³/h, nach der Reinigung Entsandungs- und Klarpumpen, Kurzpumpversuch und Grundwasseranalyse	15.000,00 €	Sicherung des jährlichen Wasserbedarfes aufgrund der fortschreitenden Verringerung der Brunnenergiebigkeit (+ 140 m³/d)
5. Sanierung TB 501/88 Komplettsanierung	191.000,00 €	Sicherung des jährlichen Wasserbedarfes aufgrund der fortschreitenden Verringerung der Brunnenergiebigkeit (+ 150 m³/d)
6. Sanierung TB 105/80 nach Ergebnis der Kamerabefahrung	96.000,00 €	Sicherung des jährlichen Wasserbedarfes aufgrund der fortschreitenden Verringerung der Brunnenergiebigkeit, bei Bedarf Abwehrbrunnen (+ 800 m³/d)
7. Sanierung TB 102 E1/2011	37.000,00 €	Sicherung des jährlichen Wasserbedarfes aufgrund der fortschreitenden Verringerung der Brunnenergiebigkeit (+ 340 m³/d)
8. Außerbetriebnahme und Ver- wahrung TB 2/52, TB 2/92, TB 104/80	33.000,00 €	nur 6 % Brunnenergiebigkeit bzw. zu hoher Eisen- und Mangangehalt
Summe Wassergewinnung	758.000,00 €	(+ 2.290 m³/d)

Maßnahme	Investitionskosten netto	Bemerkungen
<i>Wasserspeicherung</i>		
1. Errichtung Hochbehälter 1		
• Stahlbetonausführung mit 2.000 m ³ Nutzinhalt in 2 Wasser-kammern je 1.000 m ³ , ca. 2.500 m ³ u R x 560,00 €/m ³ u R	1.400.000,00 €	Standortempfehlung am Gewerbegebiet Crimmitschauer Straße
• Bedienhaus, ca. 700 m ³ u R x 600,00 €/m ³ u R	420.000,00 €	
• hydraulische Ausrüstung 120.000,00 €/Wasserkammer	240.000,00 €	
2. Errichtung Hochbehälter 2		
• Stahlbetonausführung mit 1.000 m ³ Nutzinhalt in 2 Wasser-kammern je 500 m ³ , ca. 1.250 m ³ u R x 560,00 €/m ³ u R	700.000,00 €	Standortempfehlung am Industriegebiet Nitzschka
• Bedienhaus, ca. 500 m ³ u R x 600,00 €/m ³ u R	300.000,00 €	
• hydraulische Ausrüstung 85.000,00 €/Wasserkammer	170.000,00 €	
3. Sanierung Hochbehälter Kellerberg, besonders Wasser-kammer mit 500 m ³ Nutzinhalt psch.	100.000,00 €	Wasserkammer im Jahr 1890 erbaut
4. Außerbetriebnahme / Rückbau HB Heimstätte (200 m ³) psch.	40.000,00 €	wegen Alter und Bauzustand
Summe Wasserspeicherung	3.370.000,00 €	
<i>Wasserverteilung</i>		
1. Neubau Entnahmeleitung von zwei geplanten Hochbehältern jeweils ca. 150 m als Annahme x 390,00 €/m	117.000,00 €	vgl. HB 1 und HB 2
2. Hydraulische Netzanpassungen Kostenannahme psch.	500.000,00 €	Ermittlung nach Netzberechnung
Summe Wasserverteilung	617.000,00 €	

Zusammenfassend ergeben sich folgende Investitionskosten für Variante 1:

Tabelle 11.2: Zusammenfassung der Investitionskosten für Variante 1

Zusammenfassung Variante 1	
• Wassergewinnung	758.000,00 €
• Wasseraufbereitung	930.200,00 €
• Wasserförderung	1.747.760,00 €
• Wasserspeicherung	3.370.000,00 €
• Wasserverteilung	617.000,00 €
• Fernwasserversorgung	0,00 €
Summe Investitionskosten netto	7.422.960,00 €

11.1.3 Auswirkungen auf Betriebskosten und Wasserpreisbildung

Die Betriebskosten als laufende Kosten wurden für die Variante 1 überschlägig ermittelt (vgl. Tab. 11.3).

Tabelle 11.3: Laufende Kosten für Variante 1

Laufende Kosten	
• Erhöhung der Wasserförderung und -aufbereitung um 650m ³ /d bzw. 237.250 m ³ /a	35.587,50 €
• Erhöhung der Wasserspeicherung um 3.000 m ³ /d bzw. 1.095.000 m ³ /a	32.850,00 €
• Erhöhung der Wasserverteilung um 650 m ³ /d bzw. 237.250 m ³ /a	21.352,50 €
Summe Jahreskosten netto	89.790,00 €

11.2 Variante 2 – Sicherung der Wasserversorgung über Erweiterung des Fremdwasserbezuges und gleichbleibender Entnahme der genutzten Wasserressourcen

11.2.1 Erläuterung der technischen Lösung

Auf Basis des IST-Zustandes 2016 mit durchschnittlich 2.350 m³/d örtlicher Wassergewinnung und -aufbereitung sowie 250 m³/d Anteil Fernwasser soll zur Deckung des Wasserbedarfes von 3.000 m³/d im Tagesmittel im Prognosezustand 2035 die Fehlbilanz von 650 m³ ausschließlich über den Fernwasserbezug von der Thüringer Fernwasserversorgung (TFW) ausgeglichen werden.

Die Erhöhung des Fernwasserbezuges über die bestehende Übergabestelle der EWA in Großstöbnitz (TFW-Bezug) von 250 m³/d 2016 auf 650 m³/d bis zum Jahr 2035 bei gleichbleibender örtlicher Wassergewinnung und -aufbereitung von 2.100 m³/d ist grundsätzlich möglich.

Mit dem Schreiben vom 21.02.2018 der Thüringer Fernwasserversorgung an die Stadtwerke wurde eine maximale Entnahmemenge von 2.200 m³/d an dem Übergabebauwerk Großstöbnitz zugesichert. Der Abnahmepreis von Fernwasser wurde bis zu 1.000.000 m³/a auf 0,62 €/m³ angeboten. Ab einer Abnahme über 1.000.000,00 €/a beträgt der Preis 0,61 €/m³. Die Erhöhung auf

650 m³/d ergibt eine Jahresabnahme Fernwasser von 237.250 m³. Die mögliche technische Entnahmemenge über das neue Übergabebauwerk beträgt insgesamt 803.000 m³/a. Folglich ist der erforderliche Fernwasserbezug in der Variante 2 von 650 m³/d bzw. 237.250,00 m³/a ohne Umbauten bzw. Erweiterungen am Übergabebauwerk verbunden.

Da die bestehende Zubringerleitung für das Fernwasser ab dem Übergabebauwerk von Großstöbnitz bis zum Hochbehälter Kellerberg durch Nennweitenwechsel in der Leitung als hydraulisch nicht ausreichend eingeschätzt wird, besonders im Abschnitt Zschernitzsch mit DN 150 und DN 180, wird empfohlen, diese Unterdimensionierungen durch eine Nennweitenerhöhung auf DN 300 hydraulisch zu ertüchtigen. Die in der Variante 2 gleichbleibende örtliche Wassergewinnung (IST-Zustand) bedingt aber auch die Sanierung von sieben Tiefbrunnen gemäß Empfehlung von G.U.B. [17], um der fortschreitenden Verringerung der Brunnenergiebigkeit entgegen zu wirken und die Versorgungstabilität der Wasserversorgung zu sichern. Neue Grundwassererschließungen mittels Tiefbrunnen sind nicht erforderlich.

Bei Variante 2 ergeben sich keine technischen Veränderungen in der Wasseraufbereitung im Wasserwerk Nitzschkaer Brücke. Neben den laufenden Maßnahmen der Wartung und Instandsetzung sind damit keine baulichen oder verfahrenstechnischen Erweiterungen erforderlich.

Es ist anzumerken, dass sich im Versorgungsnetz der Anteil Trinkwasser aus Fernwasser von ca. 8 % bei Variante 1 auf ca. 22 % bei Variante 2 im Prognosezustand erhöht. Da sich mit dem Mischungsverhältnis örtlich aufbereitetes Trinkwasser zu Fernwasser auch die chemischen Eigenschaften des Trinkwassers in den zulässigen Grenzen der gültigen Trinkwasserverordnung verändern, sind laufende Kosten bei der Trinkwasserverteilung (z.B. Aufwand für Rohrspülungen) nicht auszuschließen und in der Fachplanung zu untersuchen. Die Variante 2 ergibt durch die Mischung von aufbereitetem Grundwasser aus den Tiefbrunnen und der erhöhten Zuspeisung von Fernwasser eine Härtegradverminderung. Bei einem Verhältnis von ca. 78 % - 80 % Tiefbrunnenwasser zu 22 % - 20 % Fernwasser wird sich der Härtegrad für den Verbraucher auf ca. 22,6° dH einstellen. Es wird darauf verwiesen, dass mit der Veränderung des Mischungsanteils mit Ablöseerscheinungen im Netz zu rechnen ist.

In der Variante 2 gelten die in der Vorbemerkung aufgezeigten Anforderungen an die Wasserspeicherung.

11.2.2 Vorläufige Kostenannahme (Investitionen)

Investitionskosten (IK) Variante 2

- Ermittlung der Investitionskosten nach [14]
- Anpassung der Baukosten (aktuelle Preissteigerungen, Annahme 40 %)
- Kostenschätzung Wassergewinnung aus [17]

Tabelle 11.4: Investitionskosten (netto) für Variante 2

Maßnahme	Investitionskosten netto	Bemerkungen
Wassergewinnung		
1. Sanierung TB 102 E2/2012 Ein- und Ausbau der Pumpe, Hochdruckreinigung, Entsandung, Klarpumpen, Leistungspumpversuch einschließlich Messung	15.000,00 €	Sicherung des jährlichen Wasserbedarfes aufgrund der fortschreitenden Verringerung der Brunnenergiebigkeit (+ 660 m³/d)
2. Sanierung TB 106/80 Komplettsanierung durch Erneuerung Brunnenausbau	175.000,00 €	Sicherung des jährlichen Wasserbedarfes aufgrund der fortschreitenden Verringerung der Brunnenergiebigkeit (+ 100 m³/d)
3. Sanierung TB 3/67 Komplettsanierung	196.000,00 €	Sicherung des jährlichen Wasserbedarfes aufgrund der fortschreitenden Verringerung der Brunnenergiebigkeit (+ 100 m³/d)
4. Sanierung TB 103/80 Kurzpumpversuch, HDR mit Fördermengen bis ca. 25 m³/h, nach der Reinigung Entsandungs- und Klarpumpen, Kurzpumpversuch und Grundwasseranalyse	15.000,00 €	Sicherung des jährlichen Wasserbedarfes aufgrund der fortschreitenden Verringerung der Brunnenergiebigkeit (+ 140 m³/d)
5. Sanierung TB 501/88 Komplettsanierung	191.000,00 €	Sicherung des jährlichen Wasserbedarfes aufgrund der fortschreitenden Verringerung der Brunnenergiebigkeit (+ 150 m³/d)
6. Sanierung TB 105/80 nach Ergebnis der Kamerabefahrung	96.000,00 €	Sicherung des jährlichen Wasserbedarfes aufgrund der fortschreitenden Verringerung der Brunnenergiebigkeit, bei Bedarf Abwehrbrunnen (+ 800 m³/d)
8. Außerbetriebnahme und Ver- wahrung TB 2/52, TB 2/92, TB 104/80	33.000,00 €	nur 6 % Brunnenergiebigkeit bzw. zu hoher Eisen- und Mangangehalt
Summe Wassergewinnung	721.000,00 €	(+ 2.290 m³/d)

Maßnahme	Investitionskosten netto	Bemerkungen
<i>Wasseraufbereitung</i>		
1. bauliche Erweiterung Wasserwerk um ca. 380 m ³ u R x 440,00 €/m ³ u R • Errichtung eines 3. geschlossenen Schnellfilters mit 5,3 m² Filterfläche (265 m³ u R) • Erweiterung Kompressoranlage und Oxidator (psch. 100 m³ u. R) • Erweiterung Chloranlage (15 m³ u. R)	167.200,00 €	erhöhte Aufbereitung von Rohwasser für Prognose-bedarf
1. Erweiterung der verfahrenstechnischen Ausrüstung im Wasserwerk für		
• Schnellfilter	168.000,00 €	
• Spülschlammbehandlung	21.000,00 €	
• Kompressoranlage und Oxidator psch.	20.000,00 €	
• Chloranlage	14.000,00 €	
2. Rohrleitungsumbau im Wasserwerk psch.	15.000,00 €	
3. Neubau Rohwasserbehälter mit 2 Kammern 2 x 300 m ³ Nutzinhalt • baulicher Teil für ca. 750 m³ u R x 600,00 €/m³ u R • hydraulische Ausrüstung	450.000,00 € 75.000,00 €	Komplettneubau oder nur Erweiterung um 200 m ³ ist in der Fachplanung zu entscheiden
<i>Wasserförderung</i>		
1. Erneuerung Rohwasserleitungen zwischen Tiefenbrunnen und Wasserwerk • ca. 290 m DN 150 AZ vom Lohsengrund x 304,00 €/m • ca. 200 m DN 200 PVC vom Köthelgrund x 336,00 €/m	88.160,00 € 67.200,00 €	Ersatz schadhafter AZ-Leitungen im Lohsengrund bzw. PVC-Leitungen im Köthelgrund, Annahme 10 % der Gesamtlänge
2. Neubau Einspeisung für zwei neue Trinkwasser-Hochbehälter • ca. 1.800 m DN 200 x 336,00 €/m • ca. 1.600 m DN 200 x 336,00 €/m • Pumpstation komplett	604.800,00 € 537.600,00 € 450.000,00 €	vom WW zum HB 1 am GG Crimmitschauer Straße vom WW zum HB 2 am IG Nitzschka
Summe Wasserförderung	1.747.760,00 €	

Maßnahme	Investitionskosten netto	Bemerkungen
<i>Wasserspeicherung</i>		
1. Errichtung Hochbehälter 1 • Stahlbetonausführung mit 2.000 m ³ Nutzinhalt in 2 Wasser-kammern je 1.000 m ³ , ca. 2.500 m ³ u R x 560,00 €/m ³ u R • Bedienhaus, ca. 700 m ³ u R x 600,00 €/m ³ u R • hydraulische Ausrüstung 120.000,00 €/Wasserkammer	1.400.000,00 € 420.000,00 € 240.000,00 €	Standortempfehlung am Gewerbegebiet Crimmitschauer Straße
2. Errichtung Hochbehälter 2 • Stahlbetonausführung mit 1.000 m ³ Nutzinhalt in 2 Wasser-kammern je 500 m ³ , ca. 1.250 m ³ u R x 560,00 €/m ³ u R • Bedienhaus, ca. 500 m ³ u R x 600,00 €/m ³ u R • hydraulische Ausrüstung 85.000,00 €/Wasserkammer	700.000,00 € 300.000,00 € 170.000,00 €	Standortempfehlung am Industriegebiet Nitzschka
3. Sanierung Hochbehälter Kellerberg, besonders Wasser-kammer mit 500 m ³ Nutzinhalt psch.	100.000,00 €	Wasserkammer im Jahr 1890 erbaut
4. Außerbetriebnahme / Rückbau HB Heimstätte (200 m ³) psch.	40.000,00 €	wegen Alter und Bauzustand
Summe Wasserspeicherung	3.370.000,00 €	
<i>Wasserverteilung</i>		
1. Neubau Entnahmeleitung von zwei geplanten Hochbehältern jeweils ca. 150 m als Annahme x 390,00 €/m	117.000,00 €	vgl. HB 1 und HB 2
2. Hydraulische Netzanpassungen Kostenannahme psch.	500.000,00 €	Ermittlung nach Netzberechnung
Summe Wasserverteilung	617.000,00 €	
<i>Fernwasserversorgung</i>		
1. Umbau bzw. Erweiterung der Übergabestelle der EWA in Großstöbnitz ist nicht erforderlich	0,00 €	Kapazität beträgt 2.200 m ³ /d
2. Ersatz von Engstellen in Abschnitten der Zubringerleitung durch DN 315 PE ca. 1.000 m DN 300 x 410,00 €/m	410.000,00 €	besonders DN 150 und DN 180 im Bereich Zschernitzsch
Summe Fernwasserversorgung	410.000,00 €	

Zusammenfassend ergeben sich folgende Investitionskosten für Variante 2:

Tabelle 11.5: Zusammenfassung der Investitionskosten für Variante 2

Zusammenfassung Variante 2	
• Wassergewinnung	721.000,00 €
• Wasseraufbereitung	930.200,00 €
• Wasserförderung	1.747.760,00 €
• Wasserspeicherung	3.370.000,00 €
• Wasserverteilung	617.000,00 €
• Fernwasserversorgung	410.000,00 €
Summe Investitionskosten netto	7.795.960,00 €

11.2.3 Auswirkungen auf Betriebskosten und Wasserpreisbildung

Die Betriebskosten als laufende Kosten wurden für die Variante 2 überschlägig ermittelt (vgl. Tab. 11.6).

Tabelle 11.6: : Laufende Kosten für Variante 2

Laufende Kosten	
• Erhöhung Fernwasserbezug um 650m ³ /d bzw. 237.250 m ³ /a	147.095,00 €
• Erhöhung der Wasserspeicherung um 3.000 m ³ /d bzw. 1.095.000 m ³ /a	32.850,00 €
• Erhöhung der Wasserverteilung um 650 m ³ /d bzw. 237.250 m ³ /a	21.352,50 €
Summe Jahreskosten netto	201.297,50 €

11.3 Variante 3 – Sicherung der Wasserversorgung ausschließlich über Erweiterung des Fremdwasserbezuges ohne Entnahme aus genutzten Wasserressourcen

11.3.1 Erläuterung der technischen Lösung

Zur Deckung des Wasserbedarfes des Tagesmittels von 3.000 m³/d im Prognosezustand 2035 wird in der Variante 3 ausschließlich der Fernwasserbezug über die Thüringer Fernwasserversorgung (TFW) betrachtet.

Die örtliche Wassergewinnung und -aufbereitung mit durchschnittlich 2.350 m³/d wird als Wasserversorgungsgrundlage für die Kunden nicht mehr genutzt. Die neun Tiefbrunnen im Lohsen- und Köthelgrund, welche für die Rohwassergewinnung genutzt werden, sind außer Betrieb zu nehmen. Weiterhin werden die 31 Grundwassermessstellen im Wassereinzugsgebiet und die vier ungenutzten Tiefbrunnen sowie die Wasseraufbereitung im Wasserwerk und die Rohwasserspeicher nicht mehr benötigt.

Die Grundwassermessstellen wurden als Bohrungen angelegt und ausgebaut. Sie werden als Wassergütemessstellen und zur Abgrenzung der Trinkwasserschutzzonen genutzt. Bei Außerbetriebnahme dieser Wassergewinnungsanlagen erlischt die wasserrechtliche Erlaubnis zur

Nutzung der Tiefbrunnen. Die Messstellen und Brunnen sind zum Schutz des Grundwassers zu verwahren.

Die Außerbetriebnahme des örtlichen Wasserwerkes beinhaltet vor allem den Rückbau der verfahrenstechnischen Ausrüstung zur Wasseraufbereitung, wie Pumpen, Rohrleitungen, Schnellfilter, Kompressoranlage, Oxidator und Chloranlage. Die beiden unterirdischen Rohwasserkammern, Schächte und dergleichen sind teilweise abzubrechen und zu verfüllen.

Der Bezug von 3.000 m³/d Fernwasser der Thüringer Fernwasserversorgung bei Variante 3 überschreitet die technisch mögliche Lieferung von 2.200 m³/d am vorhandenen Übergabebauwerk der Ewa in Großstöbnitz.

Mit dem Schreiben vom 21.02.2018 der Thüringer Fernwasserversorgung an die Stadtwerke Schmöln wird darauf verwiesen, dass bei einer höheren Abnahme von > 2.200 m³/d das bestehende Übergabebauwerk zu erweitern ist (Bau/Ausrüstung) oder ein separates neues Übergabebauwerk an einer hydraulisch günstigen Stelle zu errichten (vgl. Anl. 13).

Bei dem Fernwasser handelt es sich um aufbereitetes Trinkwasser aus dem Talsperrenverbund Leibis/Lichte. Die Variante 3 bedingt eine Anpassung der vereinbarten Lieferverträge. Mit dem Schreiben vom 21.02.2018 wurden Preise für den Bezug von Fernwasser angeboten. Der Abnahmepreis von Fernwasser wurde bis zu 1.000.000 m³/a auf 0,62 €/m³ angeboten. Ab einer Abnahme über 1.000.000,00 €/a beträgt der Preis 0,61 €/m³. Inwieweit eine Preisstabilität für den Kubikmeter bezogenes Fernwasser besteht ist nicht einzuschätzen. Bei der Vertragsgestaltung ist deshalb auf eine langfristige Preisbindung zu orientieren. Des Weiteren ist mit der Fernwasserversorgung die Versorgungssicherheit bei Havarien zu erörtern und es sind Havarieszenarien mit Handlungen zu vereinbaren.

In der Variante 3 gelten die in der Vorbemerkung aufgezeigten Anforderungen an die Wasserspeicherung.

Bezüglich der Zubringerleitung gelten die Betrachtungen in Variante 2 (Kap. 11.2.1).

In der Variante 3 erfolgt eine 100 %-ige Umstellung der Trinkwasserversorgung von Grundwasser aus Tiefbrunnen mit einem sehr hohen Härtegrad ca. 27° dH auf sehr weiches Oberflächenwasser aus der Fernwasserversorgung mit ca. 5° dH. Auf einen erhöhten Aufwand an Netzspülungen für einen temporären Zeitraum wird im Zusammenhang mit der Umstellung verwiesen. Mit der geänderten Zuspeisung und der Erhöhung der Wasserspeicherung sind hydraulische Netzbetrachtungen notwendig. Hydraulische Veränderungen verursachen Anpassungen, z.B. von Druckzonen, Rohrleitungen und Armaturen im Netz.

11.3.2 Vorläufige Kostenannahme (Investitionen)

Investitionskosten (IK) Variante 3

- Ermittlung der Investitionskosten nach [14]
- Anpassung der Baukosten (aktuelle Preissteigerungen, Annahme 40 %)
- Kostenschätzung Wassergewinnung aus [17]

Tabelle 11.7: Investitionskosten (netto) für Variante 3

Maßnahme	Investitionskosten netto	Bemerkungen
<i>Wassergewinnung</i>		
1. Außerbetriebnahme und Ver- wahrung von 5 Tiefbrunnen im Lohsengrund		bei Außerbetriebnahme erlöscht die wasserrechtliche Erlaubnis zur Nutzung der TB
TB 106/80	10.000,00 €	
TB 102 E2/2012	12.000,00 €	Kostenschätzung ohne Rückbau der
TB 102 E1/2011	12.000,00 €	Stahlverrohrung, weil kein
TB 501/89	16.000,00 €	Wasserschadstoff
TB 2/52	9.000,00 €	
2. Außerbetriebnahme und Ver- wahrung von 8 Tiefbrunnen im Köthelgrund		
TB 1/2006	9.000,00 €	
TB 3/67	17.000,00 €	
TB 501/88	17.000,00 €	
TB 2/92	12.000,00 €	
TB 104/80	12.000,00 €	
TB 103/80	11.000,00 €	
TB 1/88	17.000,00 €	
TB 105/80	13.000,00 €	
3. Verwahrung von 31 Bohrungen, die als Grundwassermessstellen ausgebaut sind	140.000,00 €	zur Überprüfung der Trinkwasserschutzgebiete und als Gütemessstellen für Tiefbrunnen des Wasserwerkes nicht mehr erforderlich
Summe Wassergewinnung	307.000,00 €	
<i>Wasseraufbereitung</i>		
1. Außerbetriebnahme des Wasserwerkes Nitzschkaer Brücke		
• Rückbau der verfahrens- technischen Ausrüstung für die Wasseraufbereitung, wie Pumpen, Rohrleitungen, Schnellfilter, Kompressoranlage , Oxidator und Chloranlage, psch. • Teilabbruch und Verfüllung der vorhandenen Rohrwasserkammern 2 x 200 m³ psch.	400.000,00 €	Umnutzung nach Außerbetriebnahme und Rückbau von Wasserauf- bereitungsanlagen ist möglich, kein Komplettückbau des Wasserwerkes empfohlen
	100.000,00 €	
Summe BK Wasseraufbereitung	500.000,00 €	

Maßnahme	Investitionskosten netto	Bemerkungen
<i>Wasserförderung</i>		
1. Neubau Einspeisung für zwei neue Trinkwasser-Hochbehälter		
• ca. 1.800 m DN 200 x 336,00 €/m	604.800,00 €	vom WW zum HB 1 am GG Crimmitschauer Straße
• ca. 1.600 m DN 200 x 336,00 €/m	537.600,00 €	vom WW zum HB 2 am IG Nitzschka
• Pumpstation komplett	450.000,00 €	
Summe Wasserförderung	1.592.400,00 €	
<i>Wasserspeicherung</i>		
1. Errichtung Hochbehälter 1		
• Stahlbetonausführung mit 2.000 m³ Nutzinhalt in 2 Wasser-kammern je 1.000 m³, ca. 2.500 m³ u R x 560,00 €/m³ u R	1.400.000,00 €	Standortempfehlung am Gewerbegebiet Crimmitschauer Straße
• Bedienhaus, ca. 700 m³ u R x 600,00 €/m³ u R	420.000,00 €	
• hydraulische Ausrüstung 120.000,00 €/Wasserkammer	240.000,00 €	
2. Errichtung Hochbehälter 2		
• Stahlbetonausführung mit 1.000 m³ Nutzinhalt in 2 Wasser-kammern je 500 m³, ca. 1.250 m³ u R x 560,00 €/m³ u R	700.000,00 €	Standortempfehlung am Industriegebiet Nitzschka
• Bedienhaus, ca. 500 m³ u R x 600,00 €/m³ u R	300.000,00 €	
• hydraulische Ausrüstung 85.000,00 €/Wasserkammer	170.000,00 €	
3. Sanierung Hochbehälter Kellerberg, besonders Wasser-kammer mit 500 m³ Nutzinhalt psch.	100.000,00 €	Wasserkammer im Jahr 1890 erbaut
4. Außerbetriebnahme / Rückbau HB Heimstätte (200 m³) psch.	40.000,00 €	wegen Alter und Bauzustand
Summe Wasserspeicherung	3.370.000,00 €	
<i>Wasserverteilung</i>		
1. Neubau Entnahmeleitung von zwei geplanten Hochbehältern jeweils ca. 150 m als Annahme x 390,00 €/m	117.000,00 €	vgl. HB 1 und HB 2
2. Hydraulische Netzanpassungen Kostenannahme psch.	500.000,00 €	Ermittlung nach Netzberechnung
Summe Wasserverteilung	617.000,00 €	

Maßnahme	Investitionskosten netto	Bemerkungen
Fernwasserversorgung		
1. Umbau bzw. Erweiterung der Übergabestelle der EWA in Großstöbnitz Kostenschätzung pauschal in Höhe der Errichtung der Übergabestelle	800.000,00 €	maximal vorhandene Kapazität von 2.200 m³/d wird überschritten Umbau oder Erweiterung ist in der Fachplanung zu entscheiden
2. Erneuerung der Zubringerleitung in allen Abschnitten mit DN < 300 ca. 2.300 m DN 315 PE x 410,00 €/m	943.000,00 €	
Summe Fernwasserversorgung	1.743.000,00	

Zusammenfassend ergeben sich folgende Investitionskosten für Variante 3:

Tabelle 11.8: Zusammenfassung der Investitionskosten für Variante 3

Zusammenfassung Variante 3	
• Wassergewinnung	307.000,00 €
• Wasseraufbereitung	500.000,00 €
• Wasserförderung	1.592.400,00 €
• Wasserspeicherung	3.370.000,00 €
• Wasserverteilung	617.000,00 €
• Fernwasserversorgung	1.743.000,00 €
Summe Investitionskosten netto	8.129.400,00 €

11.3.3 Auswirkungen auf Betriebskosten und Wasserpreisbildung

Die Betriebskosten als laufende Kosten wurden für die Variante 3 überschlägig ermittelt (vgl. Tab. 11.9).

Tabelle 11.9: Laufende Kosten für Variante 3

Laufende Kosten	
• Erhöhung Fernwasserbezug um 2.750 m³/d bzw. 908.750 m³/a x 0,62 €/m³ bzw. um 95.000 m³/a x 0,61 €/m³	563.425,00 € 57.950,00 €
• Erhöhung der Wasserspeicherung um 3.000 m³/d bzw. 1.095.000 m³/a	32.850,00 €
• Erhöhung der Wasserverteilung um 650 m³/d bzw. 237.250 m³/a	21.352,50 €
• Wegfall der örtlichen Wassergewinnung und -aufbereitung von 2.100 m³/d bzw. 766.500 m³/a	-114.975,00 €
Summe Jahreskosten netto	560.602,50 €

11.4 Variante 4 – Sicherung der Wasserversorgung über Erweiterung des Fernwasserbezuges mit verminderter Entnahme aus genutzten Wasserressourcen

11.4.1 Erläuterung der technischen Lösung

Auf der Grundlage des IST-Zustandes mit einem mittleren Tagesverbrauch im Jahresdurchschnitt 2016 von 2.100 m³/d Trinkwasser aus der örtlichen Wassergewinnung und -aufbereitung sowie 250 m³/d Trinkwasser aus der Fernwasserversorgung wird in der Variante 4 nachfolgende technische Lösung zur Deckung des Wasserbedarfes von 3.000 m³/d im Prognosezustand 2035 betrachtet.

- Erhöhung des Fernwasserbezuges auf maximal 2.200 m³/d (70 %)
- Reduzierung der örtlichen Wassergewinnung und -aufbereitung auf mindestens 800 m³/d (20 %)

Die Begrenzung der Entnahmemenge aus der Fernwasserversorgung von 2.200 m³/d begründet sich auf der Aussage der Thüringer Fernwasserversorgung im Schreiben vom 21.02.2018 zur Leistungsfähigkeit des vorhandenen Übergabebauwerkes in Großstöbnitz. Somit kann die Errichtung eines zweiten neuen Übergabebauwerkes bzw. der Umbau des bestehenden Übergabebauwerkes in Großstöbnitz vermieden werden.

Diese Variante bedingt eine weitere Betreibung von örtlichen Tiefbrunnen und der Aufbereitung im Wasserwerk. Sechs Tiefbrunnen werden aufgrund ihrer Wasserqualität oder Lage außer Betrieb genommen. Dadurch können Konfliktsituationen mit dem Entwässerungssystem in Trinkwasserschutzzone vermieden werden. Zur weiteren Nutzung werden die Brunnen 3/67, 501/88 und 1/06 empfohlen. Mit diesen Brunnen kann die angesetzte Entnahmemenge von mind. 800 m³/d erreicht werden. Eine Sanierung wird zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit dennoch empfohlen. Um die Kontamination der Brunnen mit Pflanzenschutzmitteln aus dem Einzugsgebiet zu vermeiden, wird der Brunnen 105/80 in der Variantenbetrachtung als Abwehrbrunnen eingeordnet.

Damit verringern sich die laufenden Kosten (LK) für Betrieb, Wartung und Instandsetzung im Bereich Wassergewinnung und -aufbereitung. Der erforderliche Sanierungsbedarf, wie in Variante 1 und 2 ausgewiesen wird reduziert. Bezüglich der Zubringerleitung gelten die Betrachtungen in Variante 2 (Kap. 11.2.1) ebenso gelten die in der Vorbemerkung aufgezeigten Anforderungen an die Wasserspeicherung.

Die Variante 4 stellt eine Mischfahrweise von aufbereitetem Trinkwasser aus Grundwasservorkommen und Oberflächenwasser in einem Verhältnis von 73 % - 70 % Fernwasser und 27 % - 30 % Tiefbrunnenwasser im Prognosezustand dar. Da sich mit dem Mischungsverhältnis örtlich aufbereitetes Grundwasser zu Fernwasser auch die chemischen Eigenschaften des Trinkwassers in den zulässigen Grenzen der gültigen Trinkwasserverordnung verändern, sind laufende Kosten bei der Trinkwasserverteilung (z.B. Aufwand für Rohrspülungen) nicht auszuschließen und in der Fachplanung zu untersuchen. Die Variante 4 ergibt durch die Mischung von aufbereitetem Grundwasser aus den Tiefbrunnen und der erhöhten Zuspiesung von Fernwasser eine Härtegradverminderung. Bei einem Verhältnis von ca. 70 % Fernwasser zu 30 % Tiefbrunnenwassers wird sich der Härtegrad für den Verbraucher auf ca. 11,6° dH einstellen. Es wird darauf verwiesen, dass mit der Veränderung des Mischungsanteils mit Ablöseerscheinungen im Netz zu rechnen ist.

Außerdem ergeben sich bei Variante 4 infolge des hohen Fernwasserwasseranteiles in der Mischung mit Trinkwasser aus örtlicher Wassergewinnung und -aufbereitung Veränderungen der Hydraulik und der Trinkwassereigenschaften, die in der Fachplanung exakt zu untersuchen und auszuwerten sind (vgl. Variante 3).

11.4.2 Vorläufige Kostenannahme (Investitionen)

Investitionskosten (IK) Variante 4

- Ermittlung der Investitionskosten nach [14]
- Anpassung der Baukosten (aktuelle Preissteigerungen, Annahme 40 %)
- Kostenschätzung Wassergewinnung aus [17]

Tabelle 11.10: Investitionskosten (netto) für Variante 4

Maßnahme	Investitionskosten netto	Bemerkungen
<i>Wassergewinnung</i>		
1. Sanierung TB 3/67 Komplettsanierung	196.000,00 €	Sicherung des jährlichen Wasserbedarfes aufgrund der fortschreitenden Verringerung der Brunnenergiebigkeit (+ 100 m³/d)
2. Sanierung TB 501/88 Komplettsanierung	191.000,00 €	Sicherung des jährlichen Wasserbedarfes aufgrund der fortschreitenden Verringerung der Brunnenergiebigkeit (+ 150 m³/d)
3. Brunnen erhalten TB 1/2006	0,00 €	Wasserwerksbrunnen, keine Sanierung erforderlich
4. Außerbetriebnahme und Ver- wahrung TB 106/80 TB 102 E1/2011 TB 102 E2/2012 TB 103/80 TB 1/88	10.000,00 € 12.000,00 € 12.000,00 € 11.000,00 € 17.000,00 €	Abwasserleitungen liegen innerhalb der Schutzzone und müssten umverlegt werden
5. Außerbetriebnahme und Ver- wahrung TB 501/89 TB 2/52 TB 2/92 TB 104/80	16.000,00 € 9.000,00 € 12.000,00 € 12.000,00 €	hoher Arsen- und Sulfatgehalt Ergiebigkeit nur 6 % Fremdwasserzufluss hoher Eisen- und Mangangehalt
Summe Wassergewinnung	498.000,00 €	(+ 250 m³/d)
<i>Wasseraufbereitung</i>		
1. Sanierung Rohwasserbehälter	200.000,00 €	altersbedingter Sanierungsbedarf
Summe Wassergewinnung	200.000,00 €	

Maßnahme	Investitionskosten netto	Bemerkungen
<i>Wasserförderung</i>		
1. Erneuerung Rohwasserleitungen zwischen Tiefenbrunnen und Wasserwerk • ca. 200 m DN 200 PVC vom Köthelgrund x 336,00 €/m	67.200,00 €	Ersatz schadhafter PVC-Leitungen im Köthelgrund, Annahme 10 % der Gesamtlänge
2. Neubau Einspeisung für zwei neue Trinkwasser-Hochbehälter • ca. 1.800 m DN 200 x 336,00 €/m • ca. 1.600 m DN 200 x 336,00 €/m • Pumpstation komplett	604.800,00 € 537.600,00 € 450.000,00 €	vom WW zum HB 1 am GG Crimmitschauer Straße vom WW zum HB 2 am IG Nitzschka
Summe Wasserförderung	1.659.600,00 €	
<i>Wasserspeicherung</i>		
1. Errichtung Hochbehälter 1 • Stahlbetonausführung mit 2.000 m³ Nutzinhalt in 2 Wasser-kammern je 1.000 m³, ca. 2.500 m³ u R x 560,00 €/m³ u R • Bedienhaus, ca. 700 m³ u R x 600,00 €/m³ u R • hydraulische Ausrüstung 120.000,00 €/Wasserkammer	1.400.000,00 € 420.000,00 € 240.000,00 €	Standortempfehlung am Gewerbegebiet Crimmitschauer Straße
2. Errichtung Hochbehälter 2 • Stahlbetonausführung mit 1.000 m³ Nutzinhalt in 2 Wasser-kammern je 500 m³, ca. 1.250 m³ u R x 560,00 €/m³ u R • Bedienhaus, ca. 500 m³ u R x 600,00 €/m³ u R • hydraulische Ausrüstung 85.000,00 €/Wasserkammer	700.000,00 € 300.000,00 € 170.000,00 €	Standortempfehlung am Industriegebiet Nitzschka
3. Sanierung Hochbehälter Kellerberg, besonders Wasser-kammer mit 500 m³ Nutzinhalt psch.	100.000,00 €	Wasserkammer im Jahr 1890 erbaut
4. Außerbetriebnahme / Rückbau HB Heimstätte (200 m³) psch.	40.000,00 €	wegen Alter und Bauzustand
Summe Wasserspeicherung	3.370.000,00 €	

Maßnahme	Investitionskosten netto	Bemerkungen
<i>Wasserverteilung</i>		
1. Neubau Entnahmeleitung von zwei geplanten Hochbehältern jeweils ca. 150 m als Annahme x 390,00 €/m	117.000,00 €	vgl. HB 1 und HB 2
2. Hydraulische Netzanpassungen Kostenannahme psch.	500.000,00 €	Ermittlung nach Netzberechnung
Summe Wasserverteilung	617.000,00 €	
<i>Fernwasserversorgung</i>		
1. Umbau bzw. Erweiterung der Übergabestelle der EWA in Großstöbnitz ist nicht erforderlich	0,00 €	Kapazität beträgt 2.200 m³/d
2. Erneuerung der Zubringerleitung in allen Abschnitten mit DN < 300 ca. 2.300 m DN 315 PE x 410,00 €/m	943.000,00 €	besonders DN 150 und DN 180 im Bereich Zschernitzsch
Summe Fernwasserversorgung	943.000,00 €	

Zusammenfassend ergeben sich folgende Investitionskosten für Variante 4:

Tabelle 11.11: Zusammenfassung der Investitionskosten für Variante 4

Zusammenfassung Variante 4	
• Wassergewinnung	498.000,00 €
• Wasseraufbereitung	200.000,00 €
• Wasserförderung	1.659.600,00 €
• Wasserspeicherung	3.370.000,00 €
• Wasserverteilung	617.000,00 €
• Fernwasserversorgung	943.000,00 €
Summe Investitionskosten netto	7.287.600,00 €

11.4.3 Auswirkungen auf Betriebskosten

Die Betriebskosten als laufende Kosten wurden für die Variante 4 überschlägig ermittelt (vgl. Tab. 11.12).

Tabelle 11.12: Laufende Kosten für Variante 4

Laufende Kosten	
• Erhöhung Fernwasserbezug um 1.950 m ³ /d bzw. 711.750 m ³ /a	441.285,00 €
• Erhöhung der Wasserspeicherung um 3.000 m ³ /d bzw. 1.095.000 m ³ /a	32.850,00 €
• Erhöhung der Wasserverteilung um 650 m ³ /d bzw. 237.250 m ³ /a	21.352,50 €
• Verringerung der örtlichen Wasserverteilung um 1.300 m ³ /d bzw. 474.500 m ³ /a	-71.175,00 €
Summe Jahreskosten netto	424.312,50 €

12. Bewertung und Maßnahmen

Mit den Variantenuntersuchungen wurden Lösungen für die heutige und die prognostische Trinkwasserversorgung in der Stadt Schmöln für die Haushalte, das Kleingewerbe, das Gewerbe und die Industrie aufgezeigt. Das Ziel der Variantenuntersuchung besteht in der Sicherung der Trinkwasserversorgung für die Kunden nach Menge und Güte.

Die Varianten 1 – 4 beinhalten eine technische Erläuterung und eine vorläufige Kostenannahme. Die vorläufige Kostenannahme ist nach den Leistungsarten der Wassergewinnung, Wasseraufbereitung, Wasserförderung, Wasserspeicherung und Wasserverteilung gegliedert.

Tabelle 12.1: Zusammenfassung der Investitionskosten, Baunebenkosten, Abschreibungen und laufenden Kosten aller Varianten

	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
Investitionskosten (IK)	7.422.690,00 €	7.795.960,00 €	8.129.400,00 €	7.287.600,00 €
Baunebenkosten (BNK)	1.224.788,00 €	1.286.333,00 €	1.341.351,00 €	1.202.454,00 €
Abschreibungen	259.873,00 €	269.280,00 €	275.889,00 €	235.039,00 €
Laufende Kosten (LK)	89.790,00 €	201.298,00 €	560.603,00 €	424.313,00 €

Tendenzen zur Trinkwasserpreisbildung

Durch die Stadtwerke Schmöln wird im Sinne. § 12 KAG an die Kunden eine Benutzungsgebühr als Verbrauchsgebühr von 2,20 €/m³ Trinkwasserabnahme berechnet. Es wird auch eine Grundgebühr erhoben. Diese ist nicht Bestandteil der Verbrauchsgebühr von 2,20 €/m³. Eine überschlägige Ermittlung der Gesamtkosten (GK) Trinkwasser bezogen auf den Betrachtungszeitraum 2012 – 2016 ergab für 5 Jahre im Mittel 1.685.982,74 €.

Die gemittelte Trinkwasserabgabemenge in 5 Jahren betrug 829.299,4 m³/a. Die gemittelten Gesamtkosten und die gemittelte Trinkwasserabgabe wurden für die Berechnung der durchschnittlichen Verbrauchsgebühr angesetzt. Im Betrachtungszeitraumes wurde eine mittlere Verbrauchsgebühr von 2,03 €/m³ errechnet. Der Wert berücksichtigt nicht die kalkulatorischen Zinsen. Beachtet werden konnten auch nicht die Erlöse der Grundgebühr. Die derzeitige Gebühr von 2,20 €/m³ erscheint somit plausibel. Eine detaillierte Kostenaufgliederung auf einzelne Kostenarten der Wassergewinnung, Wasserförderung, Wasseraufbereitung, Wasserspeicherung und Wasserverteilung konnte nicht vorgenommen werden.

Der fiktive Trinkwasserpreises für die Variante 1 - 4 ist ausschließlich als grober Orientierungswert zu verstehen. Er ersetzt nicht die Notwendigkeit einer neuen Gebührenkalkulation. Der ermittelte fiktive Trinkwasserpreis in den Varianten 1 - 4 basiert auf getroffenen Annahmen für die spezifischen Kosten in der Wassergewinnung, Wasserförderung, Wasseraufbereitung, Wasserspeicherung und Wasserverteilung (s. Kap. 11). Personalkosten und Abschreibungen sowie sonstige betriebliche Kosten konnten den aufgezeigten Leistungsarten nicht zugeordnet werden. Für den fiktiven Trinkwasserpreis wurden die Gesamtkosten im Mittel des Betrachtungszeitraums von 2012 – 2016, die Abschreibungskosten (Summe geplante Investitionskosten) und die laufenden Kosten angesetzt und ins Verhältnis zum prognostizierten Wasserbedarf 2035 gesetzt. Die Auswirkungen wertverlustiger Wirtschaftsgüter durch die Nichtnutzung für Trinkwasser mit einem Buchwert von 495.723,55 € per 31.12.2017 auf die langfristige Beeinflussung des Trinkwasserpreises sind noch zu betrachten.

Die Ergebnisdarstellung ist der Tabelle 12.2 zu entnehmen. Der fiktive Trinkwasserpreis variiert in den Varianten 1 – 4 zwischen 2,01 € – 2,48 €. Aus der fiktiven Ermittlung ist zu erkennen, dass der Trinkwasserpreis nicht wesentlich vom jetzigen Preis abweicht.

Tabelle 12.2: Gesamtkosten und fiktiver Trinkwasserpreis für alle Varianten

	Einheit	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
Abschreibungen	[€/a]	259.873	269.280	275.889	235.039
Laufende Kosten	[€/a]	89.790	201.298	560.603	424.313
Jahresdurchschnittskosten 2012-2016	[€/a]	1.685.982	1.685.982	1.685.982	1.685.982
<i>Gesamtkosten Trinkwasser</i>	[€/a]	<i>2.035.645</i>	<i>2.156.560</i>	<i>2.522.474</i>	<i>2.345.334</i>
fiktiver Trinkwasserpreis	[€/m³]	2,01	2,12	2,48	2,31

Nachfolgend sind die Investitionskosten nach Leistungsarten aufgegliedert.

Tabelle 12.3 Zusammenfassung der Investitionskosten nach Leistungsarten für alle Varianten

	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
Wassergewinnung	758.000 € 10%	721.000 € 9%	307.000 € 4%	498.000 € 7%
Wasseraufbereitung	930.200 € 13%	930.200 € 12%	500.000 € 6%	200.000 € 3%
Wasserförderung	1.747.760 € 24%	1.747.760 € 22%	1.592.400 € 20%	1.659.600 € 23%
Wasserspeicherung	3.370.000 € 45%	3.370.000 € 43%	3.370.000 € 41%	3.370.000 € 46%
Wasserverteilung	617.000 € 8%	617.000 € 8%	617.000 € 8%	617.000 € 8%
Fernwasser	0 € 0%	410.000 € 5%	1.743.000 € 21%	943.000 € 13%

Die reinen Investitionskosten liegen in den Variante 1 – 4 zwischen ca. 7,3 Mio €- und 8,1 Mio €. Die Differenz beträgt ca. 0,8 Mio € im Variantenvergleich.

Wassergewinnung

Der Kostenanteil in der Wassergewinnung liegt im Variantenvergleich zwischen 3 % -13 %. Höhere Kosten sind aufgrund der kompletten Sanierung und des Ausbaus der Eigenkapazitäten (Tiefbrunnen) in den Varianten 1 und 2 zur Sicherung der Wasserbedarfsprognose zu verzeichnen. Keine Kosten für die Ertüchtigung der Wassergewinnung sind in der Variante 3 (100 % Fernwasser) ausgewiesen. Der Kostenansatz bezieht sich ausschließlich auf die Außerbetriebnahme und Verwahrung der Tiefbrunnen und Grundwassermessstellen. Ein geringer Kostenanteil der Gesamtkosten entfällt bei Variante 4 auf die Wassergewinnung für die Ertüchtigung von drei Tiefbrunnen (70 % Fernwasser/ 30 % Tiefbrunnenwasser).

Wasseraufbereitung

In der Wasseraufbereitung sind in der Variante 1 und 2 Kosten zur Sicherung der Wasserbedarfsprognose 2035 durch die Erweiterung der Eigenkapazitäten bei gleichbleibenden Fernwasserbezug (Mittel 250 m³/d) für die Ertüchtigung (Bau /Ausrüstung) im Wasserwerk einzuordnen. Die ausgewiesenen Kosten der Wasseraufbereitung in der Variante 3 beinhalten ausschließlich die Kosten für den Rückbau der verfahrenstechnischen Ausrüstung, Teilabbrüche und Verwahrungen sowie Bodenverfüllungen. Sie dienen nicht der Ertüchtigung der Wasseraufbereitung. In den Varianten 4 fallen Kosten für eine Sanierung des Rohwasserbehälters an, eine Erweiterung des Wasserwerkes ist nicht erforderlich.

Wasserförderung

Der Kostenanteil in den Varianten 1 und 2 für die Wasserförderung beinhaltet die Erneuerung der Rohwasserleitungen und den Neubau der Zubringerleitungen für die beiden neuen Speicherbehälter.

Der Kostenansatz ist mit 1.747.760,00 € für beide Varianten gleich. Die Variante 3 und 4 sind kostengünstiger. In der Variante 3 entfällt die Ertüchtigung der Rohwasserleitungen komplett. In der Variante 4 ist nur eine Ertüchtigung der Rohwasserleitung im Köthelgrund eingeordnet. Für alle Varianten wurde eine Druckerhöhungsstation/Pumpstation pauschal als einheitliche Kostengröße aufgenommen.

Wasserspeicherung

Der größte Investitionsbedarf mit 3,37 Mio € entfällt auf die Wasserspeicherung. Für die Varianten 1 – 4 wurde dieser Kostenansatz einheitlich ausgewiesen (vgl. Kap. 11) Bezugnehmend auf die jeweiligen Gesamtkosten in den Varianten 1 – 4 ergibt das einen prozentualen Anteil von 41,45 % bis 49,09 %. Im Zusammenhang mit einer möglichen GRW-Förderung für die Ertüchtigung der Infrastruktur im Industriegebiet Nitzschka beträgt die vorläufige Kostenannahme (IK) für den Speicherbehälter 2 (1.000 m³) ca. 1,17 Mio €. Bei einer GRW-Förderung kann von einem Fördersatz bis zu 75 % für den Speicherbehälter 2 ausgegangen werden. Das entspricht ca. 877.500 €. Die Aufwendungen für die Eigenmittel bei der Wasserspeicherung reduzieren sich somit von 3,37 Mio € auf ca. 2,49 Mio €. Grundsätzlich ist ein Sanierungsbedarf am HB Kellerberg (alte Behälterkammer von 1890) und die Außerbetriebnahme des HB Heimstätte eingeordnet.

Wasserverteilung

Der Kostenanteil in der Wasserverteilung ist für die Variante 1 – 4 ist mit 617.000,00 € gleich angesetzt wurden. Hydraulische Netzanpassungen und der Neubau der Entnahmeleitungen in das vorhandene Trinkwassernetz aus den zwei neuen Speicherbehältern in Nitzschka und der Crimmitschauer Straße sind für die Varianten 1 – 4 gleichermaßen erforderlich.

Fernwasser

Für die erhöhte Fernwasserzuspeisung sind in der Variante 2 Kosten für die Beseitigung von hydraulischen Engstellen in der Zubringerleitung. notwendig. Die Variante 3 und 4 bedingen eine komplette Erneuerung der Zubringerleitung zuzüglich eines Umbaus bzw. Neubaus des Übergabebauwerkes Großstöbnitz in der Variante 3. In der Variante 4 wird das vorhandenen Übergabebauwerk genutzt.

Auswertung

In Auswertung der Tabelle 12.3 ist zu erkennen, dass im Variantenvergleich Kostenunterschiede in der Wassergewinnung, Wasseraufbereitung, Wasserförderung und der erhöhten Fernwasserzuspeisung zu verzeichnen sind. Die variablen Investitionskosten bewegen sich demzufolge zwischen 3,3 Mio. € (Variante 4) und 4,1 Mio. € (Variante 3). Die ermittelten Abschreibungen liegen zwischen 235 T€ und 276 T€ (vgl. Tab. 12.2). Kostenabweichungen wurden in den laufenden Kosten (LK) aufgezeigt. Begründet sind die Kostenunterschiede insbesondere durch den erhöhten Einkauf von Fernwasser.

Es wird darauf hingewiesen, dass sich bestimmte positive Effekte erst ab einem späteren Zeitpunkt einstellen werden, wenn die nicht mehr benötigten Anlagen (WW/Tiefbrunnen) außer Betrieb genommen und verwahrt werden. Das wird zur Minderung der laufenden Betriebskosten für die außer Betrieb genommenen Anlagen sowie gegebenenfalls zum Wegfall der planmäßigen Abschreibungen führen.

Verwiesen wird auf die Einsparung von Energiekosten und für sonstige Betriebsstoffe im Bereich der Aufbereitung und Förderung in den Varianten 3 und 4. Im Mittel sind die Energiekosten mit 124.734,02 € zu benennen. Bei Variante 3 und 4 besteht ein Einsparungspotential an Energie.

Zukünftige Preissteigerungen sind nicht betrachtet. Zur Qualifizierung der betriebswirtschaftlichen Aussagen ist eine detaillierte Aufgliederung nach Kostenstellen getrennt hinsichtlich Wassergewinnung, Wasseraufbereitung, Wasserförderung, Wasserspeicherung und Wasserverteilung empfehlenswert.

In die Entscheidungsfindung zur Auswahl der Vorzugsvariante wird auf die Ausführungen in Kap. 9 und 10 verwiesen. Die Varianten 1 und 2 (hoher Eigenversorgungsanteil über Tiefbrunnen) stehen in einer Konfliktsituation mit den vorhandenen Entwässerungsleitungen (Mischwasserkanalisation) im Bereich der Trinkwasserschutzzone II. Die Entwässerungsleitungen sind entsprechend den Anforderungen nach DWA-A 142 und dem Merkblatt ATV-DVWK-M 146 zu prüfen. Bei Außerbetriebnahme ist eine Verfüllung im Sinne ATV-A 139 zu gewährleisten.

Die Trinkwasserversorgung langfristig weiterhin über die Eigenkapazitäten (Tiefbrunnen) und einem Fernwasserbezug von 250 m³/d zu sichern bedingt Investitionen im Bereich der Entwässerungsleitungen, welche in der TWSZ II verlaufen, vorzusehen und verursacht höhere Betriebskosten (Dichtigkeitsprüfungen in der TWSZ II < 5 Jahre). Überschlüssig wurde der Investitionsbedarf im Entwässerungsnetz mit ca. 6.7 Mio. € benannt. Die Varianten 1 und 2 erfordern Untersuchungen in den Konfliktbereichen TW/AW durch Erarbeitung von Gefährdungsanalysen und Festlegung baulicher Maßnahmen (Investitionen). Die Verfahrensweise ist mit den zuständigen Fachbehörden (untere und obere Wasserbehörde) abzustimmen.

Im Folgenden wurden die Vor- und Nachteile der untersuchten Varianten aufgelistet (Tab. 12.4).

Tabelle 12.4: Vor- und Nachteile der einzelnen Varianten

	Vorteile	Nachteile
Variante 1	- Vergleichsweise geringe Investitionskosten - Sehr geringe laufende Kosten - Versorgungssicherheit obliegt den Stadtwerken	- Hoher Härtegrad - Handlungsbedarf bzgl. Entwässerung - Hoher Energiebedarf
Variante 2	- Geringe laufende Kosten - Versorgungssicherheit obliegt den Stadtwerken	- Kaum Verringerung des Härtegrades - Handlungsbedarf bzgl. Entwässerung - Hoher Energiebedarf
Variante 3	- Weiches Trinkwasser - Keine Konflikte mit Entwässerung - Geringer Energiebedarf	- Sehr hohe Investitionskosten - Sehr hohe laufende Kosten - Versorgungssicherheit obliegt vollständig TFW
Variante 4	- Geringste Investitionskosten der vier Varianten - Deutliche Verringerung des Härtegrades - Keine Konflikte mit der Entwässerung - Geringer Energiebedarf - Notversorgung über Eigenkapazitäten möglich	- Hohe laufende Kosten - Versorgungssicherheit obliegt in weiten Teilen TFW

Für die Varianten 1 – 4 wird ein Investitionszeitraum von 5 Jahren (2019 – 2024) betrachtet. Nachfolgende Tabelle gliedert die Investitionskennziffern nach Jahresscheiben und Leistungsart für die Variante 1 – 4.

Tabelle 12.5: Aufgliederung der Investitionskennziffern auf 5 Jahre (Investitions- und Baunebenkosten)

	2019	2020	2021	2022	2023
Variante 1					
Wassergewinnung	300.000 €	300.000 €	283.070 €	0 €	0 €
Wasseraufbereitung	50.000 €	350.000 €	400.000 €	283.683 €	0 €
Wasserförderung	60.000 €	530.000 €	500.000 €	500.000 €	446.140 €
Wasserspeicherung	80.000 €	1.000.000 €	950.000 €	950.000 €	946.050 €
Wasserverteilung	0 €	250.000 €	250.000 €	218.805 €	0 €
Summe V 1	490.000 €	2.430.000 €	2.383.070 €	1.952.488 €	1.392.190 €
Variante 2					
Wassergewinnung	300.000 €	300.000 €	239.965 €	0 €	0 €
Wasseraufbereitung	50.000 €	350.000 €	400.000 €	283.683 €	0 €
Wasserförderung	60.000 €	530.000 €	500.000 €	500.000 €	446.140 €
Wasserspeicherung	80.000 €	1.000.000 €	950.000 €	950.000 €	946.050 €
Wasserverteilung	0 €	250.000 €	250.000 €	218.805 €	0 €
Fernwasser	0 €	200.000 €	277.650 €	0 €	0 €
Summe V 2	490.000 €	2.630.000 €	2.617.615 €	1.952.488 €	1.392.190 €
Variante 3					
Wassergewinnung	0 €	0 €	0 €	200.000 €	157.655 €
Wasseraufbereitung	0 €	0 €	0 €	200.000 €	382.500 €
Wasserförderung	60.000 €	400.000 €	400.000 €	500.000 €	495.146 €
Wasserspeicherung	80.000 €	1.000.000 €	950.000 €	950.000 €	946.050 €
Wasserverteilung	0 €	250.000 €	250.000 €	218.805 €	0 €
Fernwasser	0 €	50.000 €	600.000 €	600.000 €	780.595 €
Summe V 3	140.000 €	1.700.000 €	2.200.000 €	2.668.805 €	2.761.946 €
Variante 4					
Wassergewinnung	33.000 €	230.000 €	200.000 €	60.000 €	57.170 €
Wasseraufbereitung	0 €	0 €	0 €	100.000 €	100.000 €
Wasserförderung	60.000 €	400.000 €	450.000 €	500.000 €	523.434 €
Wasserspeicherung	80.000 €	1.000.000 €	950.000 €	950.000 €	946.050 €
Wasserverteilung	0 €	250.000 €	250.000 €	218.805 €	0 €
Fernwasser	0 €	50.000 €	600.000 €	448.595 €	0 €
Summe V 4	173.000 €	1.930.000 €	2.450.000 €	2.277.400 €	1.626.654 €

* Diese Investitionstabelle gilt als Orientierung

13. Fazit

Mit dem Wasserversorgungskonzept für die Stadt Schmölln wurden die Auswirkungen des demografischen und technologischen Wandels, der Raumplanung, der technische IST-Zustand, der langfristige Bedarf für die Haushalte, das Kleingewerbe, das Gewerbe und die Industrie für die Prognosedarstellung des zukünftigen Wasserbedarfs bis 2035 betrachtet.

Auf potenzielle Auswirkungen, wie Rückgang des Wasserbedarfs bei den Haushalten, steigende Kosten bei der Wasseraufbereitung, steigender Wasserbedarf einzelner Industriebetriebe als finanzielles Risiko, Anpassung des Trinkwasserpreises, Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bei Neudimensionierung, Fernwasserbezug, Erhalt eigener Wassergewinnungsanlagen, die Problematik der Wasserspeicherung für höheren Spitzenbedarf und die Überprüfung der Hydraulik mittels Netzmodellierung wurde hingewiesen.

Zur Sicherung der ausgewiesenen Wasserbedarfsprognose 2035 wurden im Rahmen des Wasserversorgungskonzeptes Szenarien in den Varianten 1 - 4 als mögliche technische Lösungen mit einer vorläufigen groben Kostenannahme aufgezeigt. Die Kostenbetrachtungen der erforderlichen Investitionskosten, die ermittelten Abschreibungen und die Betriebskosten sind grundsätzlich als Orientierungswerte anzusehen und bedürfen in der Fachplanung einer tiefgründigeren Betrachtung mit Kostenvergleichsrechnungen und umfangreichen betriebswirtschaftlichen Aussagen.

Für die Entscheidungsfindung einer stabilen und sicheren Versorgung der Einwohner und des Gewerbes der Stadt Schmölln für die nächsten Jahre wird auf nachfolgende Aspekte hingewiesen:

- Die stabile Wasserversorgung in der Stadt Schmölln kann zukünftig über eine Nutzung der Eigenkapazitäten (Tiefbrunnen), die Erhöhung des Fernwasserbezuges (Mischfahrweise) oder durch ausschließlich Fernwasserbezug für die Einwohner, das Gewerbe und die Industrie gesichert werden.
- Bei Beibehaltung der Trinkwasserversorgung über die hauptsächliche Nutzung der Eigenkapazitäten sind Sanierungen und Ausbau der Tiefbrunnen sowie eine Erweiterung des Wasserwerkes für den Prognosefall notwendig. Die Varianten 1 und 2 weisen die technologischen Lösungen zur Abdeckung des Prognosebedarfs aus. Der Konflikt mit vorhandenen Entwässerungsleitungen in der Trinkwasserschutzzonen II wurde aufgezeigt und auf die zu beachtenden Kosten im Abwasser hingewiesen. Die Konfliktsituation zwischen den Trinkwasserschutzzonen für die genutzten Tiefbrunnen im Lohsen- und Köthelgrund und der Abwasserableitung im Entwässerungssystem Mischwasser in der Stadt Schmölln ist bei der Entscheidungsfindung der zukünftigen Wasserversorgung zu berücksichtigen. Nachteilig in den Variante 1 und 2 wirkt sich auch der hohe Härtegrad des Trinkwassers aus. Der Härtegrad ist kein Parameter für die Trinkwasserqualität. Die Betriebskosten für die Energiekosten und die Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe sind in den Varianten 1 – 2 höher.
- Bei Umstellung der Trinkwasserversorgung nach Variante 4 durch Erhöhung des Fernwasserbezuges auf 70 % werden noch 30 % des Wasserbedarfs aus Eigenkapazitäten bereitgestellt. Es werden die Tiefbrunnen genutzt, die zu keinen Konfliktsituationen zwischen den Trinkwasserschutzzonen und den Entwässerungsleitungen führen. Diese Mischwasserfahrweise senkt den Härtegrad wesentlich. Das vorhandene Übergabebauwerk Großstörnitz wird weiterhin genutzt. Das Wasserwerk bleibt betriebswirksam. Die ungenutzten Brunnen sind außer Betrieb zu nehmen.
- Bei Umstellung der Trinkwasserversorgung nach Variante 3 auf ausschließlich Fernwasserbezug werden alle Tiefbrunnen und das Wasserwerk außer Betrieb genommen. Zur Sicherung der Abnahmemenge ist ein neues Übergabebauwerk zu errichten. Der Härtegrad im Trinkwasser beträgt dann ca 4,7 ° – 5,1 ° dH.
- In der Variante 3 und 4 erhöhen sich die Betriebskosten durch den Einkauf von Fernwasser. Die Auswirkungen sind aber betriebswirtschaftlich auf einen längeren Zeitraum zu

betrachten. Eine Senkung der Betriebskosten ist langfristig bei Preisstabilität des Fernwasserbezuges zu erwarten.

- Bei Bewertung der Versorgungssicherheit und der Preisstabilität sind die Varianten 1 und 2 als günstiger gegenüber den Variante 3 und 4 zu bewerten. Zu beachten ist aber, dass mit der Schaffung neuer Speicherkapazitäten Betriebsstörungen wesentlich besser überbrückt werden können. Das wirkt sich positiv auf die Varianten 3 oder 4 aus. Die Preisstabilität beim Fernwasserbezug ist in der Vertragsgestaltung zu beachten.
- Für den Ausgleich der Verbrauchsspitzen und Verbrauchsschwankungen sowie zur Überbrückung von Betriebsstörungen ist die Behälterkapazität in der Stadt Schmölln wesentlich zu erhöhen. Das gilt für alle Varianten und ist unabhängig von der Wasserbedarfsprognose vorzunehmen.
- Für weitere betriebswirtschaftliche Betrachtungen werden eine detailliertere Kostengliederung sowie die Erarbeitung einer aktuellen Gebührenkalkulation unter Beachtung der Ergebnisse des Wasserversorgungskonzepts empfohlen.

In Auswertung der Variantenuntersuchung ist festzustellen, dass zur Sicherung der Wasserversorgung der Stadt Schmölln folgende Hauptaufgaben zu verfolgen sind:

- Schaffung einer größeren Speicherkapazität durch Bau von zwei Hochbehältern mit einem Nutzvolumen von 3.000 m³. Planung und Bau in den nächsten 5 Jahren.
- Entscheidungsfindung über das zukünftige Mengenverhältnis von Eigenkapazitäten und Fernwasserbezug für die Wasserversorgung im Jahr 2018 auf der Grundlage der Variantenbetrachtungen 1 – 4, Durchführung einer Fachplanung Trinkwasser sowie Schaffung von Planungssicherheit für das Vorhaben „Ertüchtigung Trinkwasser und Abwasser Industriegebiet Nitzschka“ als geplante GRW-Maßnahme des Freistaates Thüringen (RÜB 44/Jägerfließ).

Gera, 22.03.2018

H. Geih

A. Böhm

A. Golde

Quellen

- [1] <https://www.schmoelln.de>, aufgerufen am 04.10.2017.
- [2] Thüringer Landesamt für Statistik, Ergebnisse der Gemeinde Schmölln, <https://statistik.thueringen.de/datenbank/oertlich1.asp?auswahl=gem&nr=77043&daten=jahr&anzahlH1=-10&TabEvas=33#33>, zuletzt aufgerufen am 15.02.2018.
- [3] Flächennutzungsplan der Stadt Schmölln, Architekturbüro Weber, Gera, 2013.
- [4] 1. Änderung des Flächennutzungsplans der Stadt Schmölln, Architekturbüro Weber, Gera, 2017.
- [5] Landesentwicklungsprogramm Thüringen 2025: Thüringen im Wandel, Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Verkehr, 2014.
- [6] Topographische Karte 1:25.000, Blatt-Nr. 5140, Blattname: Crimmitschau, Wasserschutzgebiete Freistaat Thüringen 25/2000, Thüringer Landesverwaltungsamt, 2008.
- [7] Sanierungskonzept der Wasserversorgungsanlage der Stadt Schmölln: Wasserwerk Nitzschkaer Brücke, Ingenieurbüro Klaus Bamler, 1997.
- [8] DVGW Arbeitsblatt W 410, Wasserbedarf – Kennwerte und Einflussgrößen, 2008.
- [9] Organigramm der Stadtwerke Schmölln GmbH, 2018.
- [10] Kaufvertrag und Liefervereinbarung zwischen der Energie- und Wasserversorgung Altenburg GmbH und der Stadtwerke Schmölln GmbH, 2015.
- [11] Wasserliefervertrag zwischen der Stadtwerke Schmölln GmbH und der Firma Reinhard Wolf GmbH über die Lieferung von Trinkwasser, 1996.
- [12] Trinkwasserliefervertrag zwischen der Stadtwerke
- [13] Abrechnungsdaten der Stadtwerke Schmölln GmbH, 27.11.2017.
- [14] Mutschmann/Stimmelmayer: Taschenbuch der Wasserversorgung, 16. Auflage, Rautenberg, J., Fritsch, P., Hoch, W., Merkl, G., Otillinger, F., Weiß, M., Wricke, B., Vieweg, 2014.
- [15] DVGW Merkblatt W 391, Wasserverluste in Wasserverteilungsanlagen, 1986.
- [16] Dritte Prognose zur Trinkwasserbilanz des Freistaates Thüringen, Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz (TMLFUN), 2009.
- [17] Konzeption der Grundwassererschließung zur Trinkwasserversorgung der Stadt Schmölln, G.U.B. Ingenieur AG, 2017.
- [18] Wasserrechtliche Erlaubnis zur Entnahme von Grundwasser für die Tiefbrunnen des Wasserwerkes Nitzschkaer Brücke, Reg.-Nr.: 01/16077 043/04/08, Landratsamt Altenburger Land, 2008.
- [19] DVGW Hinweis W 254, Grundsätze für Rohwasseruntersuchungen, 1988.
- [20] Trinkwasserverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. März 2016 (BGBl. I S. 459), die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 17. Juli 2017 (BGBl. I S. 2615) geändert worden ist. 2017.
- [21] Probenahmeplan, Anpassung April 2017, Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH, 2017.
- [22] Bericht zur Trinkwasserbeschaffenheit des von den Wasserwerken und Verteileranlagen des Unternehmens Stadtwerke Schmölln GmbH mit Sitz in Schmölln abgegebenen Trinkwassers, Jahre 2007 – 2016, Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH.
- [23] Thüringer Kommunalabgabengesetz (ThürKAG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 19. September 2000, das zuletzt durch Gesetz vom 14. Juni 2017 (GVBl. S. 150) geändert worden ist.
- [24] Kostenaufstellung aus der Buchhaltung der Stadtwerke Schmölln GmbH, 2018.
- [25] DVGW Arbeitsblatt W 101, Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; Teil 1: Schutzgebiete für Grundwasser, 2006.
- [26] DWA-A 142, Abwasserleitungen und –kanäle in Wassergewinnungsgebieten, 2016.
- [27] Beratungsprotokoll vom 07.11.2017, Thüringer Landesverwaltungsamt, 2017.