



Wasserbedarfsprognose für das Gebiet des Zweckverbandes Bühl und Umgebung bis 2035

im Rahmen des Forschungsprojektes BioWaWi

erstellt Juli 2022

von

Stadtwerke Bühl GmbH

Inhalt

Abbildungsverzeichnis.....	2
Tabellenverzeichnis	2
Einleitung.....	3
Versorgungsgebiet	3
Wasserbedarf – vergangene Jahre (2010-2021)	5
Wasserbedarf pro Kopf	5
Bevölkerungsentwicklung Bühl, Bühlertal und Ottersweier	7
Diskussion Bevölkerungsentwicklung	9
Entwicklung Industrie	9
Entwicklung Klimawandel.....	11
PROGNOSE.....	12
Wasserbedarf pro Kopf 2035	12
Annahmen Wasserbedarf pro Kopf 2035.....	12
Berechnung Wasserbedarf pro Kopf 2035	13
Wasserbedarf/Wasserfördermenge gesamt 2035 (pro Jahr)	15
Annahmen Wasserbedarf gesamt 2035	15
Berechnung Wasserbedarf/Wasserfördermenge gesamt 2035	15
Spitzenbedarf nach W 410 – Tagesspitzenbedarf	16
Wasserbedarf in Sommermonaten 2035	17
Vorgehensweise	17
Zusammenfassung.....	19



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht Versorgungsgebiet mit Wassergewinnungsanlagen, LUBW (2020)	4
Abbildung 2: Personenbezogener Wasserbedarf in l/E*d für Bühl, Bühlertal und Ottersweier mit Durchschnitt, von 2011 bis 2021.....	6
Abbildung 3: Entwicklung personenbezogener Wasserverbrauch in Deutschland, bdew	7
Abbildung 4: Bevölkerungsentwicklung Bühl, Bühlertal und Ottersweier von 2020 bis 2040	8
Abbildung 5: Entwicklung Wasserbedarf pro Kopf mit Trendlinie für Bühl, Bühlertal und Ottersweier	12
Abbildung 6: Wasserbedarf pro Kopf mit Durchschnitt und Trendlinie für Bühl, Bühlertal und Ottersweier.....	13
Abbildung 7: Ergebnis Wasserverbrauch pro Kopf 2035 - moderater und starker Anstieg.....	14
Abbildung 8: Ergebnis Wasserbedarf 2035 gesamt - moderater und starker Anstieg.....	16
Abbildung 9: Ergebnis Tagesspitzenbedarf 2035 für Bühl, Bühlertal und Ottersweier - moderater und starker Anstieg.....	17

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Wasserabgabemengen in m ³ /a für Bühl, Bühlertal und Ottersweier, von 2010 bis 2021	5
Tabelle 2: Wasserabgabemengen in l/E*d für Bühl, Bühlertal und Ottersweier, von 2010 bis 2021....	6
Tabelle 3: Bevölkerungsentwicklung bis 2040 des statistischen Landesamtes für Bühl, Bühlertal und Ottersweier.....	8
Tabelle 4: Annahmen zur Entwicklung des Pro-Kopf-Verbrauchs bis 2035 für Bühl, Bühlertal und Ottersweier.....	13
Tabelle 5: Bevölkerungszahlen 2035 für Bühl, Bühlertal und Ottersweier	13
Tabelle 6: Aus pro Kopf Verbrauch berechnete Jahresmengen für 2035 – mit Annahme moderatem und starkem Anstieg.....	14
Tabelle 7: Ergebnis Wasserbedarf 2035 gesamt - moderater und starker Anstieg	16
Tabelle 8: Ergebnis Tagesspitzenbedarf 2035 für Bühl, Bühlertal und Ottersweier - moderater und starker Anstieg.....	17
Tabelle 9: Zahlen zum verbrauchsstärksten Monat, Gesamtverbrauch, berechneter Durchschnittsverbrauch und "Spitzenfaktor Sommer"	18

Einleitung

Für das Forschungsprojekt BioWaWi – Biodiversität und Wasserwirtschaft soll für das Versorgungsgebiet des Zweckverbandes Bühl und Umgebung eine Wasserbedarfsprognose bis zum Jahr 2035 erstellt werden. Hierzu wird zunächst die Bevölkerungsentwicklung auf Grundlagen der Angaben des statistischen Landesamtes aufgezeigt. Anschließend wird der Wasserbedarf der vergangenen Jahre des Zweckverbandes im Gesamten dargestellt. Daraus folgend wird der zukünftige Wasserverbrauch extrapoliert, verbrauchsstärkste Monate im Vergleich betrachtet und diskutiert.

Versorgungsgebiet

Das Versorgungsgebiet/Verbandsgebiet des Zweckverbands Wasserversorgung Bühl und Umgebung umfasst die Stadt Bühl mit den Ortsteilen Altschweier, Balzhofen, Eisental, Kappelwindeck, Moos, Oberbruch, Oberweier, Vimbuch und Weitenung, die Gemeinde Ottersweier mit dem Ortsteil Unzhurst sowie die Gemeinde Bühlertal. Die Gemeinde Bühlertal besitzen wie auch die Stadtwerke Bühl, eigene Quellfassungen.

Weitere Wasserabgaben erfolgen an die südlich gelegene Gemeinde Lauf (Abgabe von der Gem. Ottersweier) und den nördlich von Bühl gelegenen Ortsteil Steinbach (Abgabe durch die Stadtwerke Bühl) der Stadt Baden - Baden.

Die Gewinnungsanlagen des ZV liegen im quartären Lockergesteinsaquifer der Rheintalebene. Das Trinkwasser wird aus drei Tiefbrunnen am Wasserwerk Landmatt und einem Tiefbrunnen am Wasserwerk Balzhofen gefördert.

Die nachfolgende Abbildung zeigt das Versorgungsgebiet mit Übersicht der Brunnen Landmatt und Balzhofen des ZV Wasserversorgung Bühl und Umgebung sowie der Quellgebiete der Stadtwerke Bühl und der Gemeinde Bühlertal. Die höher gelegenen Ortsnetze werden ausschließlich mit Quellwasser der Stadtwerke bzw. von Bühlertal versorgt.¹

¹ SchwarzwaldWASSER GmbH, 2020, Strukturgutachten – Zweckverband Wasserversorgung Bühl u. U.

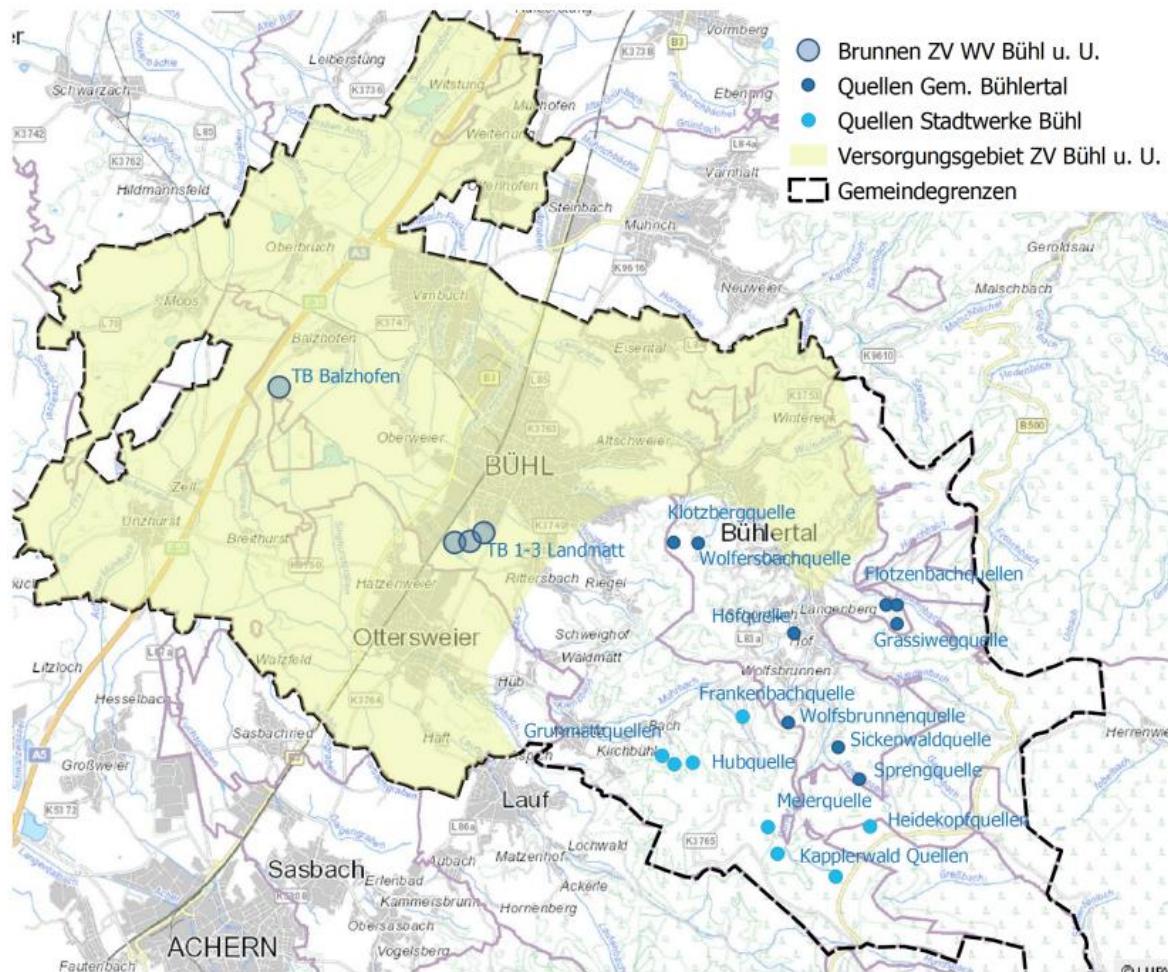


Abbildung 1: Übersicht Versorgungsgebiet mit Wassergewinnungsanlagen, LUBW (2020)



Wasserbedarf – vergangene Jahre (2010-2021)

Wasserbedarf pro Kopf

In folgenden Tabellen 1 und 2 werden die Netto-Wasserabgabemengen der Stadt Bühl, der Gemeinde Bühlertal und Ottersweier als m³/a und l/E*d dargestellt. Die Netto-Wasserabgabemenge bezieht sich auf die verkaufte Wassermenge ohne Eigenverbrauch, Verluste und Konzentrat, das bei der Aufbereitung durch Nanofiltrationsanlagen anfällt.

Des Weiteren werden Industrie/Großverbraucher heraus gerechnet. Beim personenbezogenen Wasserverbrauch ist Kleingewerbe mit einbezogen. Folgende Verbrauchszahlen für Industrie/Großverbraucher in Bühl und Bühlertal stammen aus dem Strukturgutachten der Schwarzwald Wasser GmbH für den Zweckverband Bühl u. U. (2020). Als Großverbraucher wurden Abnehmer mit einem Verbrauch von mindestens 10.000 m³/a betrachtet. Viele Industrie/Großverbraucher besitzen eigene Brunnen zur Wasserentnahme. Hierzu liegen keine Daten vor.

Industrie/ Großverbraucher	Verbrauch
Bosch (Bühl)	44.000 m ³ /a
LuK (Bühl)	26.000 m ³ /a
Kreispflegeheim Hub (Bühl)	19.000 m ³ /a
Schlachthof (Bühl)	11.000 m ³ /a
Affentaler Winzergenossenschaft (Bühl)	10.000 m ³ /a
Fa. Seifermann (Ottersweier)	10.000 m ³ /a

Tabelle 1: Wasserabgabemengen in m³/a für Bühl, Bühlertal und Ottersweier, von 2010 bis 2021

Jahr	Bühl ohne Industrie	Bühlertal	Ottersweier ohne Industrie	Gesamt Netto- Wasserabgabe
	m ³ /a	m ³ /a	m ³ /a	m ³ /a
2010	1.564.024	336.131	314.011	2.214.166
2011	1.584.942	330.719	331.096	2.246.757
2012	1.645.978	339.548	333.495	2.319.021
2013	1.561.522	331.042	312.006	2.204.570
2014	1.415.437	330.480	295.367	2.041.284
2015	1.474.560	347.056	314.925	2.136.541
2016	1.462.948	346.640	305.629	2.115.217
2017	1.571.823	362.022	305.639	2.239.484
2018	1.644.485	416.718	357.065	2.418.268
2019	1.660.426	381.859	331.408	2.373.693
2020	1.751.395	403.232	331.408	2.486.035
2021	1.700.135	364.087	311.645	2.375.867



Tabelle 2: Wasserabgabemengen in l/E*d für Bühl, Bühlertal und Ottersweier, von 2010 bis 2021

Jahr	Bühl ohne Industrie	Bühlertal	Ottersweier ohne Industrie	Durchschnitt
	l/E*d	l/E*d	l/E*d	l/E*d
2011	123	114	155	140
2012	130	117	157	144
2013	123	115	141	135
2014	117	114	131	127
2015	116	118	137	132
2016	119	119	130	129
2017	128	123	129	134
2018	126	141	154	150
2019	125	130	143	143
2020	134	136	141	147
2021	134	123	129	137

In Abbildung 2 sind personenbezogene Bedarfe pro Tag für die Stadt/Gemeinden getrennt aufgezeigt sowie der Durchschnitt. Hier handelt es sich um den Verbrauch ohne Industrie/Großgewerbe.

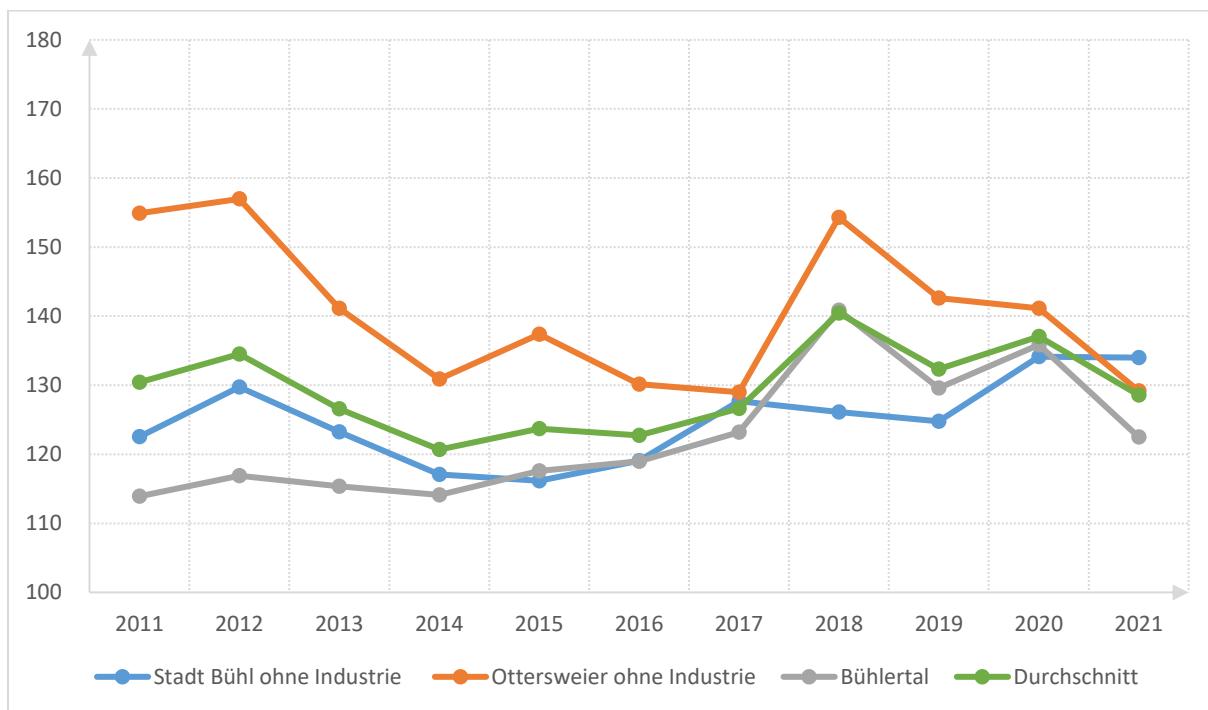


Abbildung 2: Personenbezogener Wasserbedarf in l/E*d für Bühl, Bühlertal und Ottersweier mit Durchschnitt, von 2011 bis 2021



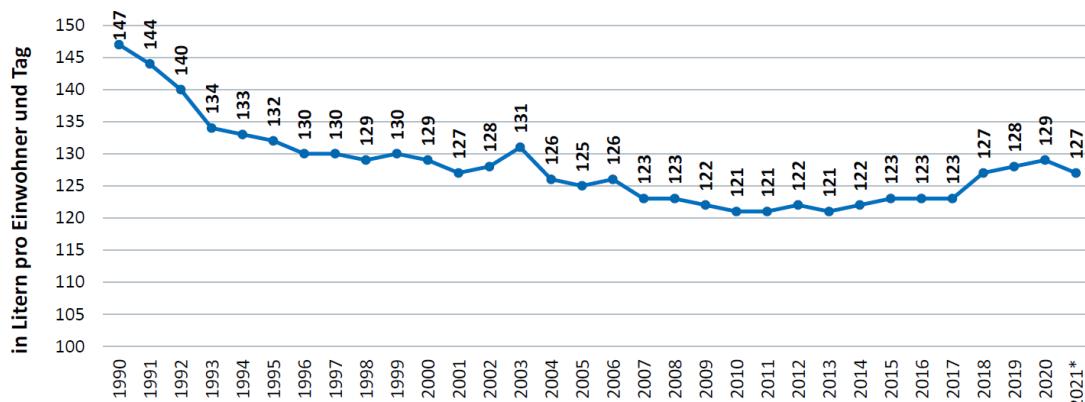
Zum Vergleich der Wasserverbrauch pro Einwohner und Tag in Deutschland der letzten Jahre vom bdew².

30.03.2022 Folie 1 SP-V, Ott

Die Wasserwirtschaft
im BDew

bdew
Energie. Wasser. Leben.

Entwicklung des personenbezogenen Wassergebrauches in Deutschland



Quelle: BDew-Wasserstatistik, bezogen auf Haushalte und Kleingewerbe (HuK); Grundlage: Einwohnerdaten auf Basis Zensus 2011

* vorläufig

Abbildung 3: Entwicklung personenbezogener Wasserverbrauch in Deutschland, bdew

In beiden Abbildungen (2 und 3) zeigen sich vergleichbare Entwicklungen. Seit dem Jahr 2017 zeigt sich in den Daten von Bühl, Bühlertal und Ottersweier sowie in den deutschlandweiten Zahlen ein Anstieg. Dieser Anstieg ist vermutlich auf das Trockenjahr 2018 mit folgender drei jähriger Sommerdürre³, aber auch auf die Verhaltensänderung in der Pandemie, zurück zu führen. 2021 nehmen die Verbrauchswerte in allen Fällen wieder ab.

Bevölkerungsentwicklung Bühl, Bühlertal und Ottersweier

Daten zur Bevölkerungsentwicklung bis 2040 liefert das statistische Landesamt für jede Stadt bzw. Gemeinde. Da die drei Städte/Gemeinden verwaltungstechnisch nicht zusammengehören, werden die Zahlen für die Stadt Bühl, die Gemeinde Bühlertal und die Gemeinde Ottersweier getrennt vom statistischen Landesamt ausgeben. In Tabelle 3 sind die Zahlen aufgeführt, dargestellt werden sie in Abbildung 4.

Über die Bevölkerungsentwicklung kann der zukünftige Wasserverbrauch abgeschätzt werden.

Insgesamt zeigt sich ein Bevölkerungszuwachs von ca. 1 % bis 2035.

² Bundesverband für Energie- und Wasserwirtschaft, 2022, <https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/entwicklung-des-personenbezogenen-wassergebrauches/> (11.04.2022)

³ <https://www.deutsches-klima-konsortium.de/de/basisfakten/16-starkregen-und-trockenzeiten-deutschland.html>



Tabelle 3: Bevölkerungsentwicklung bis 2040 des statistischen Landesamtes für Bühl, Bühlertal und Ottersweier

Jahr	Stadt Bühl	Gemeinde Bühlertal	Gemeinde Ottersweier	Gesamte Bevölkerungsentwicklung - Bühl, Bühlertal und Ottersweier
2020	28.889	8.132	6.434	43.455
2021	28.910	8.116	6.455	43.481
2022	28.919	8.098	6.474	43.491
2023	28.931	8.081	6.490	43.502
2024	28.945	8.069	6.506	43.520
2025	28.966	8.058	6.521	43.545
2026	28.991	8.050	6.538	43.579
2027	29.020	8.045	6.554	43.619
2028	29.055	8.040	6.570	43.665
2029	29.088	8.038	6.585	43.711
2030	29.121	8.036	6.599	43.756
2031	29.153	8.036	6.613	43.802
2032	29.186	8.035	6.625	43.846
2033	29.217	8.035	6.638	43.890
2034	29.248	8.035	6.650	43.933
2035	29.277	8.036	6.660	43.973
2036	29.306	8.036	6.670	44.012
2037	29.333	8.036	6.680	44.049
2038	29.358	8.036	6.688	44.082
2039	29.380	8.036	6.697	44.113
2040	29.400	8.034	6.705	44.139

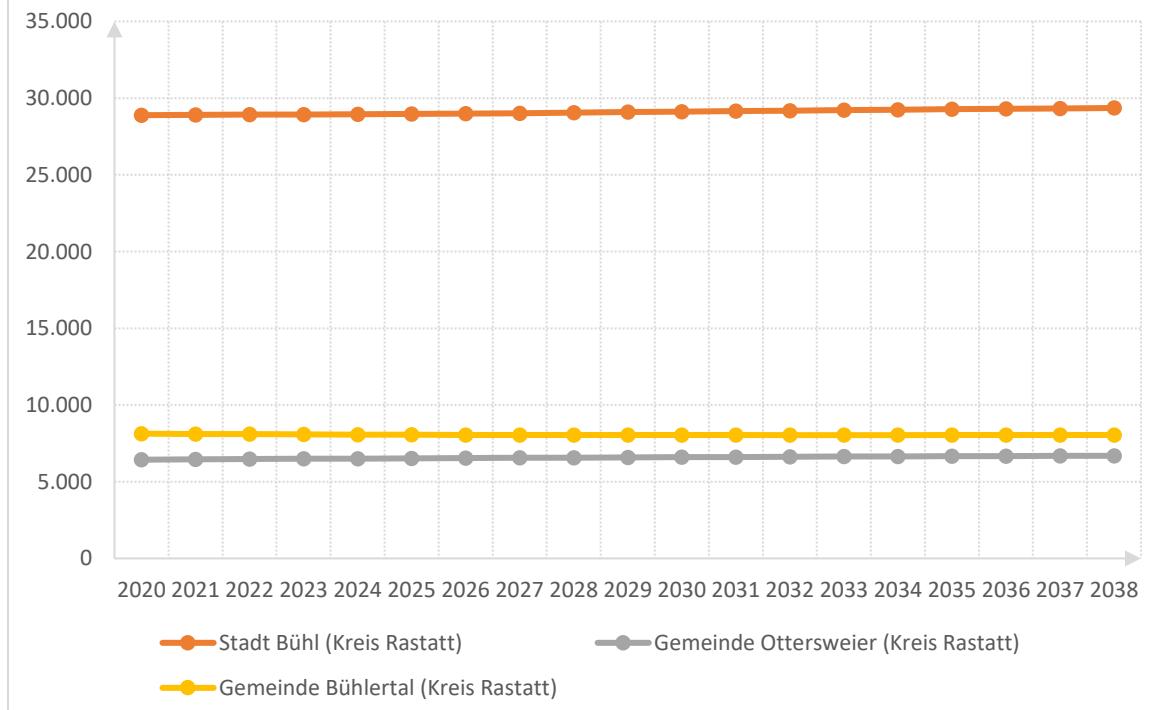


Abbildung 4: Bevölkerungsentwicklung Bühl, Bühlertal und Ottersweier von 2020 bis 2040



Diskussion Bevölkerungsentwicklung

Aus der Bevölkerungsvorausberechnung des statistischen Bundesamtes für Deutschland auf der Basis von 2018 geht hervor, dass momentan durch Zuzug ein Bevölkerungswachstum stattfindet. Diese Zunahme findet bis mindestens 2024 statt, aber danach ist mit einem Bevölkerungsrückgang zu rechnen. Spätestens nach 2040 sinkt in Deutschland, nach dieser Vorausrechnung basierend auf Geburtenrate, Lebenserwartung und Wanderung, die Bevölkerungszahl.⁴

Das heißt insgesamt zeigt sich deutschlandweit kein eindeutiger Trend bis 2035. Danach ist von einer generellen Abnahme auszugehen.

Wichtig für die Betrachtung der Bevölkerungsentwicklung innerhalb von Deutschland und hier speziell bezogen auf die Bevölkerungsentwicklung im Raum Rastatt, ist die Binnenwanderung. In Deutschland kommt es dadurch zur Verstädterung. Ländliche Gemeinden sind von Wegzug der Bevölkerung betroffen und durch den Zuzug dieser in Städte, wachsen Städte immer weiter.

Nach der Raumordnungsprognose des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung, die sich auf Land- und Stadtkreise bezieht, wird der Kreis Rastatt als zentral eingestuft, zeigt aber keinen klaren Trend für die Zukunft.⁵

Vergleicht man diese Angaben mit den Prognosen des statistischen Landesamtes wie in Tabelle 3 dargestellt, bestätigen sich die vorherigen Annahmen zu Entwicklungen von ca. 1% bis 2035. Das heißt die Bevölkerung **wird sich in Bühl, Bühlertal und Ottersweier bis 2035 nicht extrem entwickeln**.

Entwicklung Industrie

Ebenfalls ist der zukünftige Wasserbedarf abhängig von Industriebetrieben und Großabnehmern, die in den Statistiken für den Wasserverbrauch pro Kopf und Tag nicht mit eingerechnet werden. Deshalb werden die Großabnehmer in Bühl, Bühlertal und Ottersweier separat betrachtet. Viele dieser Unternehmen besitzen eigene Brunnen und werden zusätzlich vom Zweckverband mit Wasser beliefert. Wassermengen, die durch eigene Brunnen der Industrieunternehmen selbst gewonnen werden, sind nicht bekannt. Als Großabnehmer im Rahmen dieser Wasserbedarfsprognose wurden Verbraucher mit einer Jahresabnahmemenge > 10.000 m³/a betrachtet.

Verbrauchszahlen für bestimmte große Abnehmer sind nachfolgend nochmals dargestellt.

Industrie/ Großverbraucher	Verbrauch
Bosch (Bühl)	44.000 m ³ /a
LuK (Bühl)	26.000 m ³ /a
Kreispflegeheim Hub (Bühl)	19.000 m ³ /a
Schlachthof (Bühl)	11.000 m ³ /a
Affentaler Winzergenossenschaft (Bühl)	10.000 m ³ /a
Fa. Seifermann (Ottersweier)	10.000 m ³ /a

⁴ Statistisches Bundesamt, 2019, https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressekonferenzen/2019/Bevoelkerung/presse_broschuere-bevoelkerung.pdf?__blob=publicationFile

⁵ Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung, 2021, [BBSR-Analysen Kompakt 03/2021 \(bund.de\)](https://www.bbsr.bund.de/SharedDocs/Downloads/EN/Analysen/Kompakt/2021/Analysen-Kompakt-03-2021.html?__blob=publicationFile)



Entwicklungen zum Verbrauch von Großverbrauchern sind schwer darzustellen und können nur über den Flächennutzungsplan geringfügig abgeschätzt werden. Dies wurde bereits wie folgt im Strukturgutachten der Schwarzwald Wasser GmbH von 2020 dargestellt.

Weitere Auswirkungen auf den Wasserbedarf können durch Großabnehmer in den Gewerbegebieten verursacht werden. Entsprechend dem Flächennutzungsplan sind in Bühl mehrerer Gewerbegebiete ausgewiesen. Größtenteils werden die vorhandenen Flächen bereits genutzt. Ein gewisses Potential ist im Gewerbegebiet SÜD I sowie in Oberbruch vorhanden. Eine weitere Ausweisung von Gewerbeflächen ist dem Flächennutzungsplan nach nicht geplant.

Der Flächennutzungsplan zeigt für Bühlertal einen sehr geringen Gewerbeflächenanteil, auch eine Planung von Gewerbeflächen ist nicht erkennbar.

In der Gemeinde Ottersweier ist im westlichen Gewerbegebiet an der B3 ein Entwicklungspotential vorhanden. Hier ist freie Gewerbefläche vorhanden.

Zukünftige Entwicklungen des Wasserverbrauchs durch Großabnehmer oder Industriebetriebe **sind nicht abzuschätzen**. Abhängig von der Ergiebigkeit der eigenen Brunnen, der Möglichkeiten sowie der Bereitschaft zur Aufbereitung des Wassers durch die Firmen schwankt deren Bedarf. Die Ansiedlung neuer Betriebe mit geringem oder extrem hohen Wasserverbrauch lässt sich nicht vorhersehen. Diese Faktoren lassen eine Abschätzung zu diesem Zeitpunkt nicht zu. Dementsprechend muss diese Entwicklung dauerhaft beobachtet werden und ein entsprechender Puffer bei der Wasserbedarfsbetrachtung mit eingeplant werden, sodass flexibel reagiert werden kann.

Für die Wasserbedarfsberechnung hinsichtlich Industrie und Großbetrieben wird im Weiteren mit einem Zuwachs von **10 % bis 2035 in Bühl und Ottersweier** gerechnet, um überhaupt eine Zunahme darstellen zu können. In Bühlertal findet vermutlich keine Zunahme im Bereich Industrie und Großverbraucher statt, da kaum Gewerbeflächen oder geplante Gewerbeflächen ausgewiesen sind.



Entwicklung Klimawandel

Bisher wurden hauptsächlich die Auswirkungen des Klimawandels hinsichtlich der Ressourceneuebildung betrachtet. Ebenso wie sich beispielsweise die Grundwasserneuebildung durch Klimawandel verändert, wird sich ebenso in Zukunft in Abhängigkeit der Klimaveränderungen und Extremwetterereignisse die Wassernutzung speziell in Haushalten verändern.

Je mehr Hitzeperioden und je länger diese andauern, umso mehr Wasser wird zu Spitzenzeiten benötigt. Das lässt vermuten, dass in Zukunft die Spitzenbedarfsberechnung nach DVGW mit den Spitzenfaktoren speziell in Sommermonaten nicht mehr repräsentativ und anwendbar ist und der Wasserverbrauch zukünftig ansteigt.⁶ Nichts desto trotz ist die Berechnung nach dem DVGW Arbeitsblatt Stand der Technik und bietet eine gute Grundlage, was bereits in der Statistik des BDEW (siehe Abbildung 3) erkennbar ist. Hier wird deutlich, dass bereits im Jahr 2018, in einem sehr heißen und trockenen Jahr, der Pro-Kopf-Verbrauch im Vergleich zum vorherigen Jahr stark angestiegen ist.

Neben den Auswirkungen des Klimawandels kamen in den vergangenen zwei Jahren die Auswirkungen der Pandemie in Form von Nutzungsänderungen des Wassers und vor allem zur Verlagerung des Wasserverbrauchs zum Tragen. Vermutlich wird sogar ein Teil dieser Nutzungsänderung, wenn gleich das meiste wieder in die vorherigen Abläufe übergeht, bestehen bleiben.⁷

⁶ Umweltbundesamt, 2022, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2022-01-17_texte_174-2021_niedrigwasser_duerre_und_grundwasserneubildung.pdf Seite 132

⁷ Institut für sozial-ökologische Forschung, 2021, <https://isoe.blog/wasserverbrauch-in-lockdown-zeiten-und-konsequenzen-fuer-die-zukuenftige-versorgungssicherheit/> (19.05.2022)

PROGNOSE

Wasserbedarf pro Kopf 2035

Der Wasserbedarf pro Kopf setzt sich aus dem Zuwachs der Bevölkerung und dem Anstieg des Pro-Kopf-Verbrauchs pro Tag zusammen.

Zunächst werden einmal die Trendlinien für den Pro-Kopf-Verbrauch der drei Ortsteile in Abbildung 5 betrachtet. Bühl und Bühlertal zeigen eine positive Entwicklung, wohingegen Ottersweier eine rückläufige Entwicklung zeigt. Mögliche Erklärungen für den Rückgang in Ottersweier sind nicht bekannt.

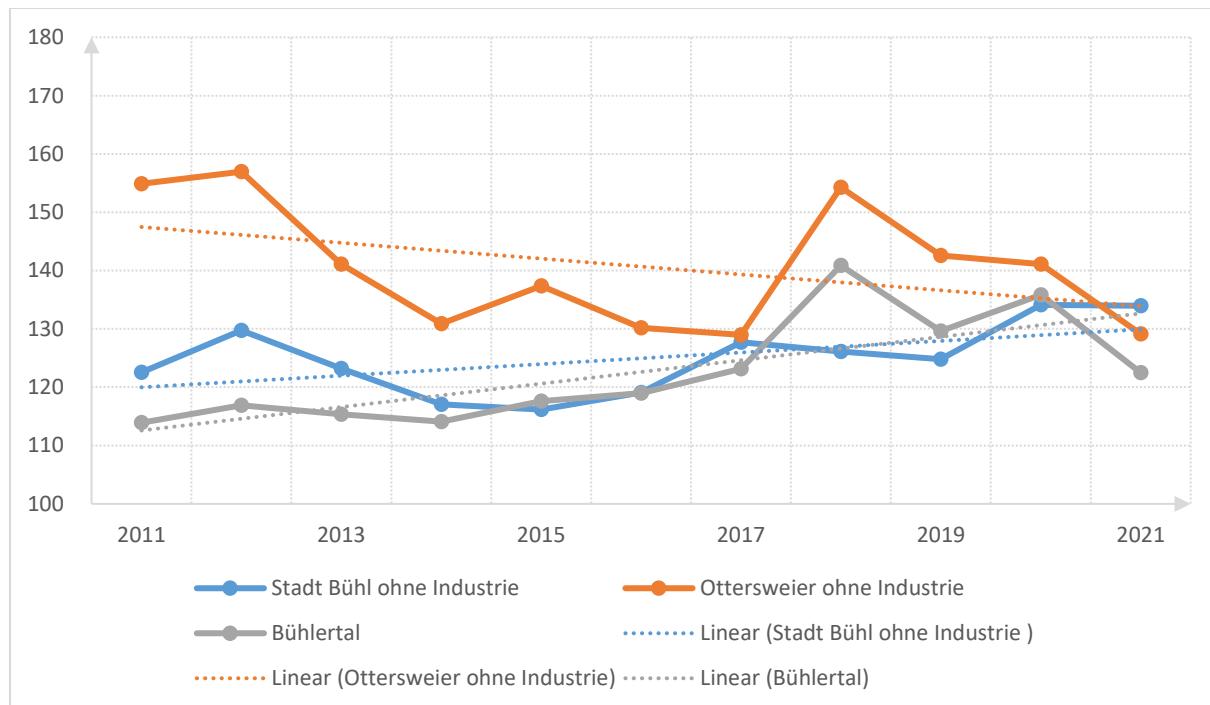


Abbildung 5: Entwicklung Wasserbedarf pro Kopf mit Trendlinie für Bühl, Bühlertal und Ottersweier

Annahmen Wasserbedarf pro Kopf 2035

Zur Abschätzung des zukünftigen Wasserverbrauchs pro Kopf ist eine Betrachtung der weiteren Entwicklung anhand einer in Excel berechneten Prognose sinnvoll. In Abbildung 6 ist neben den Verläufen des Wasserbedarfs der Ortsteile auch deren gemeinsamer durchschnittlicher Wasserbedarf dargestellt. Durch Verlängerung der Trendlinie dieser Kurve ist eine Zunahme des Verbrauchs bis 2035 deutlich erkennbar.

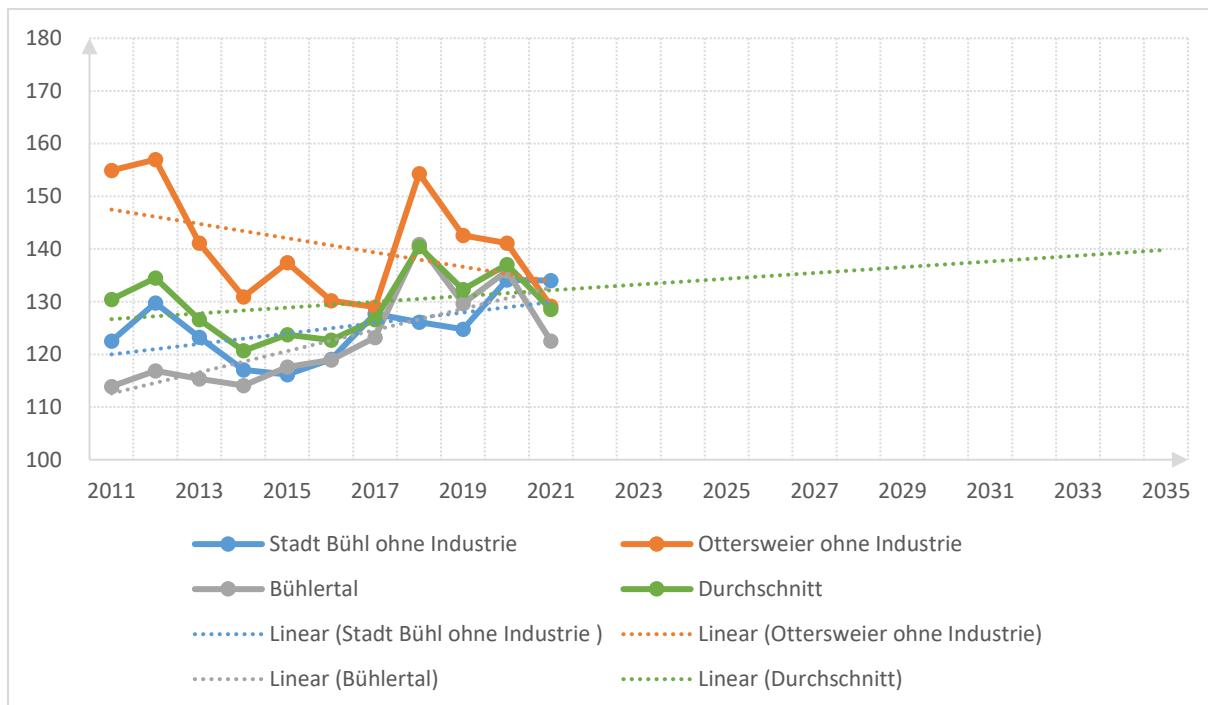


Abbildung 6: Wasserbedarf pro Kopf mit Durchschnitt und Trendlinie für Bühl, Bühlertal und Ottersweier

In wie weit man nun die Werte zur Berechnung anheben möchte, ist reine Abschätzung, sollte aber gewisser Logik folgen. Deshalb wird im Folgenden die Entwicklung für jeden Ortsteil separat betrachtet und jeweils ein moderater Anstieg und ein starker Anstieg des Wasserverbrauchs pro Kopf, auf Basis der Entwicklungen der letzten 10 Jahre (siehe Abbildung 6), betrachtet.

Tabelle 4: Annahmen zur Entwicklung des Pro-Kopf-Verbrauchs bis 2035 für Bühl, Bühlertal und Ottersweier

Stadt/Gemeinde	Verbrauch 2021	Moderater Anstieg bis 2035	Starker Anstieg bis 2035
		I/E*d	I/E*d
Bühl	134	135	140
Bühlertal	123	130	135
Ottersweier	129	135	140
Durchschnitt	128,7	133,3	138,3

Die Zahlen der Bevölkerungsentwicklungen werden wie oben aufgeführt vom statistischen Landesamt herangezogen.

Tabelle 5: Bevölkerungszahlen 2035 für Bühl, Bühlertal und Ottersweier

Stadt/Gemeinde	Bevölkerung 2035
	EW
Bühl	29.277
Bühlertal	8.036
Ottersweier	6.660

Berechnung jährlicher Wasserbedarf 2035

Aus der Bevölkerungsentwicklung und der Entwicklung für den personenbezogenen Wasserverbrauch wird der jährliche Wasserbedarf für 2035 berechnet. Dargestellt sind die Ergebnisse in Tabelle 6 und Abbildung 7.



Tabelle 6: Aus pro Kopf Verbrauch berechnete Jahresmengen für 2035 – mit Annahme moderatem und starkem Anstieg

Stadt/Gemeinde	Wasserverbrauch 2021	Moderater Anstieg	Starker Anstieg
		Wasserverbrauch 2035	Wasserverbrauch 2035
	m³/a	m³/a	m³/a
Bühl	1.436.238	1.442.624	1.496.055
Bühlertal	364.087	381.308	395.974
Ottersweier	311.645	328.172	340.326
SUMME	2.111.970	2.152.104	2.232.355

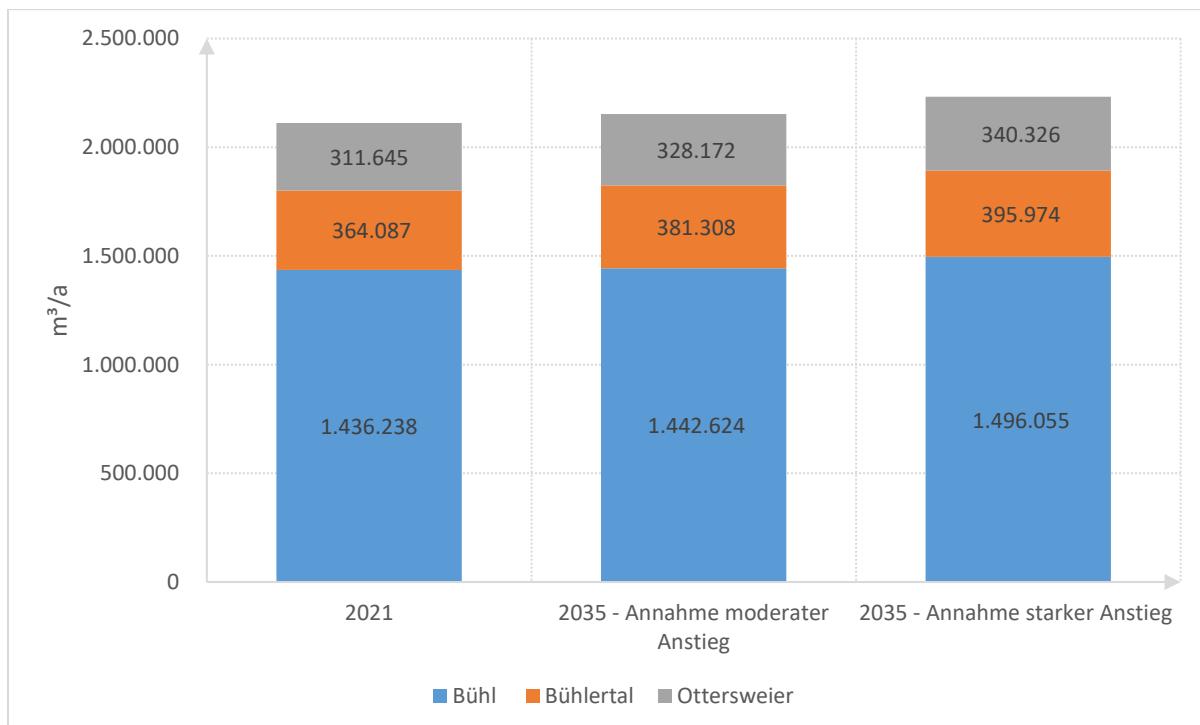


Abbildung 7: Ergebnis Wasserverbrauch pro Kopf 2035 - moderater und starker Anstieg

Der Anstieg des jährlichen Wasserverbrauchs von 2021 bis 2035 entspricht bei moderatem Anstieg 2 %, bei starkem Anstieg beläuft sich dieser auf 6 %.



Wasserbedarf/Wasserfördermenge gesamt 2035 (pro Jahr)

Neben dem Wasserverbrauch in den Haushalten und im Kleingewerbe wird noch weiteres Wasser benötigt, das im folgenden Abschnitt betrachtet werden soll.

Zum Wasserverbrauch pro Kopf kommt der Wasserverbrauch von Industrie/Großverbraucher, Wasserverluste im Leitungsnetz und Wasserverbrauch bei der Aufbereitung durch NF-Anlagen sowie Eigenwassernutzung hinzu. Hierfür müssen ebenfalls Werte abgeschätzt werden, damit der gesamte Wasserbedarf/Wasserfördermenge für Bühl, Bühlertal und Ottersweier dargestellt werden kann.

Annahmen Wasserbedarf gesamt 2035

Wie bereits diskutiert, ist es extrem schwierig eine Entwicklung für Industrie/Großverbraucher abzuschätzen. Zur Berechnung muss ein Wert angenommen werden.

Zunahme Industrie/Großverbraucher bis 2035: **+ 10 %**

Entsprechend der Auflistung der Großverbraucher (siehe S. 9) bedeutet dies für Bühl einen Anstieg von 110.000 m³/a auf 121.000 m³ im Jahr 2035. In Ottersweier ist eine Zunahme von aktuell 10.000 m³/a auf 11.000 m³ zu erwarten. Für die Gemeinde Bühlertal sind keine Großverbraucher > 10.000 m³ Jahresbedarf ausgewiesen.

Die Netzverluste sind mit 7 – 12 % in den vergangenen Jahren angegeben⁸, so dass angenommen wird, dass sich diese weiterhin in diesem Rahmen bewegen.

Wasserverluste im Netz 2035: **10 %**

Anfallende Konzentratmengen umfassen laut Strukturgutachten in den letzten Jahren 10 – 12 %.

Konzentratmengen 2035: **10 %**

Berechnung Wasserbedarf/Wasserfördermenge gesamt 2035

Die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Werte zeigen den notwendigen Wasserbedarf bzw. die erforderliche Wasserförderung zur Bereitstellung der Wasserabgabe an die Einwohner (pro Kopf-Verbrauch) mit Abgabemengen an Industrie- und Gewerbebetriebe und Berücksichtigung der Wasserverluste und Konzentratmengen. Die Werte 2021 sind anhand der Wasserzähler ermittelte Werte, die für 2035 angegebenen Werte wurden auf Basis der abgeschätzten Entwicklung des Pro-Kopf-Verbrauches und Zunahmen für Industrie- und Gewerbebetriebe sowie jeweils 10% Zuschlag für Wasserverluste und Konzentratmengen ermittelt. Wie oben erwähnt, wurden in Bühlertal keine Großverbraucher > 10.000 m³ ausgewiesen, so dass hier der reine Pro-Kopf-Verbrauch berücksichtigt ist.

⁸ SchwarzwaldWASSER GmbH, 2020, Strukturgutachten – Zweckverband Wasserversorgung Bühl u. U.



Tabelle 7: Ergebnis Wasserbedarf 2035 gesamt - moderater und starker Anstieg

Stadt/Gemeinde	Wasserbedarf/ Wasserfördermenge 2021	Moderater Anstieg Wasserbedarf/ Wasserfördermenge 2035	Starker Anstieg Wasserbedarf/ Wasserfördermenge 2035
	m³/a	m³/a	m³/a
BÜHL	1.810.135	1.891.895	1.956.636
BÜHLERTAL	364.087	461.383	479.128
OTTERSWEIER	321.645	410.398	425.104
SUMME	2.495.867	2.763.766	2.860.869

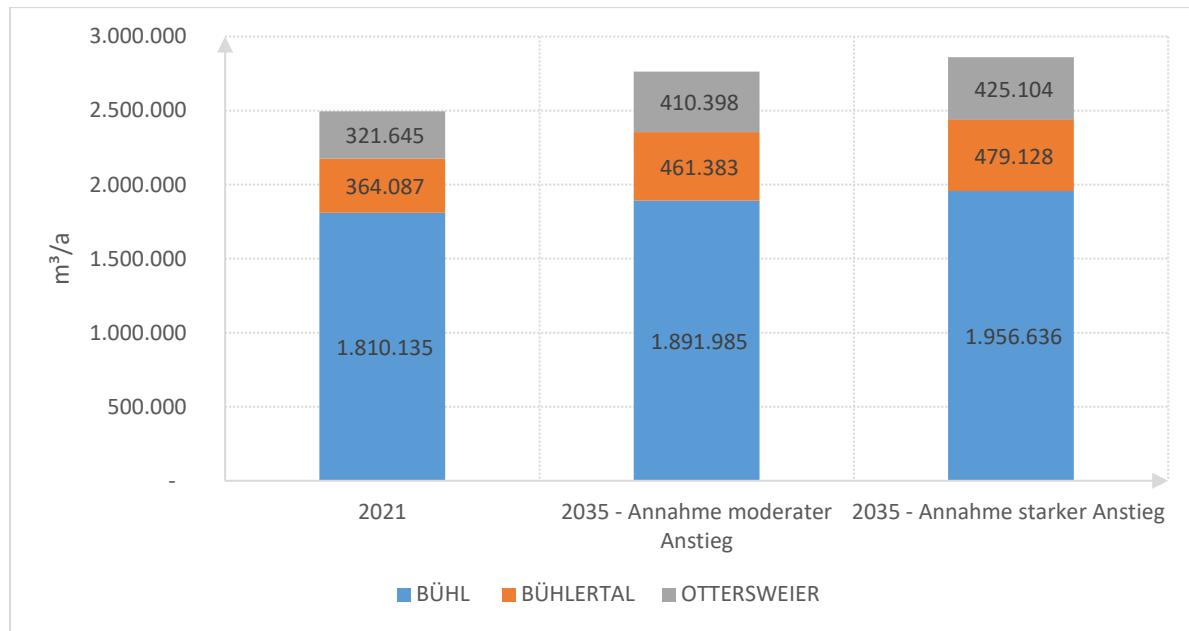


Abbildung 8: Ergebnis Wasserbedarf 2035 gesamt - moderater und starker Anstieg

Für den gesamten Wasserverbrauch im Jahr 2035 ergibt sich ein Anstieg um **11 %** bei Annahme eines moderaten Anstiegs des Wasserverbrauchs pro Kopf und ein Anstieg von **15 %** bei der Annahme eines starken Anstiegs des Wasserverbrauchs pro Kopf.

Spitzenbedarf nach W 410 – Tagesspitzenbedarf

Speicheranlagen der Wasserversorgung werden nach dem Tagesspitzenbedarf ausgelegt. Darunter versteht man den höchsten Tagesbedarf im Versorgungsgebiet innerhalb eines definierten Zeitraums (z.B. 1 Jahr). Der Tagesspitzenfaktor f_d stellt das Verhältnis von Spitzentagesbedarf zum mittleren Tagesbedarf dar und kann abhängig von den Einwohnern nach dem DVGW W 410 berechnet werden. In folgender Tabelle 8 und Abbildung 9 sind die mittleren Tageswerte sowie die Spitzentageswerte für 2021 zum Vergleich und für die beiden Prognosen für 2035 aufgezeigt.

Tagesspitzenfaktor f_d für 43.973 Einwohner im Jahr 2035: 1,745



Tabelle 8: Ergebnis Tagesspitzenbedarf 2035 für Bühl, Bühlertal und Ottersweier - moderater und starker Anstieg

m³/d	2021 Durch-schnitt	2021 Tages-spitze $f_d = 1,747$	2035 Durch-schnitt moderer Anstieg	2035 Tages-spitze moderer Anstieg	2035 Durch-schnitt maximaler Anstieg	2035 Tages-spitze maximaler Anstieg
Bühl	4.959	8.654	5.184	9.045	5.361	9.354
Bühlertal	997	1.741	1.264	2.206	1.313	2.291
Ottersweier	881	1.538	1.124	1.962	1.165	2.032
Summe	6.838	11.932	7.572	13.213	7.838	13.677

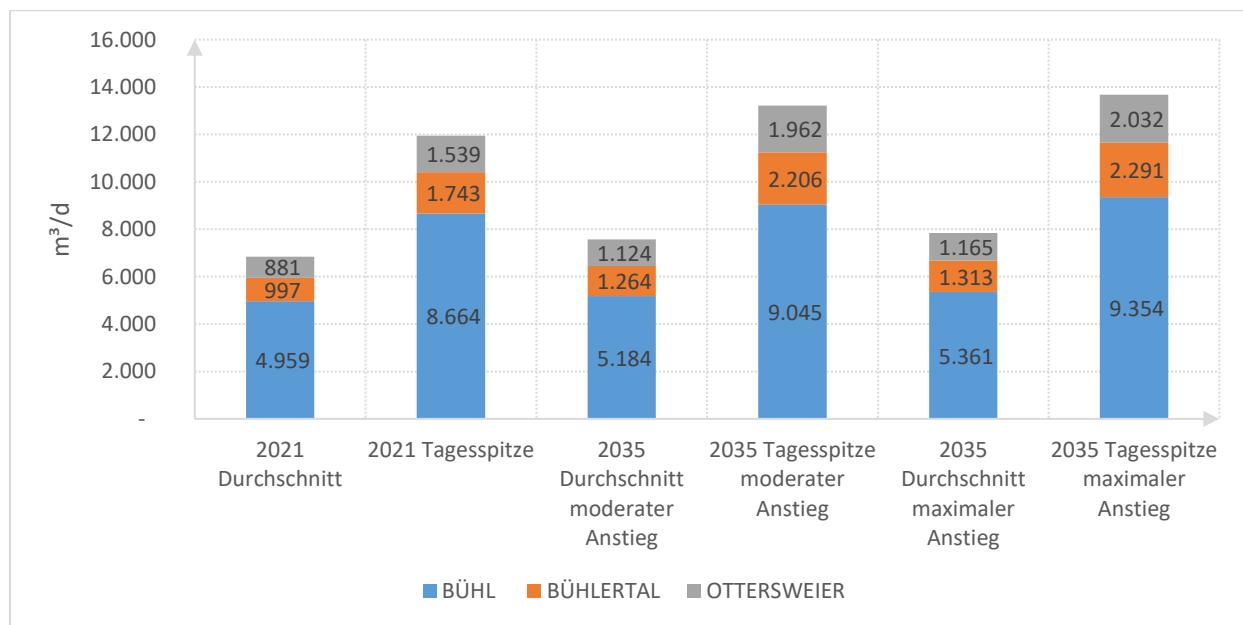


Abbildung 9: Ergebnis Tagesspitzenbedarf 2035 für Bühl, Bühlertal und Ottersweier - moderater und starker Anstieg

Wasserbedarf in Sommermonaten 2035

Da in Zukunft die Tagesspitzenwerte innerhalb des Jahres durch Hitze- und Dürreperioden vermutlich stärker schwanken werden als bisher und die Verbrauchswerte in den Sommermonaten ansteigen, ist es eventuell sinnvoll die Entwicklung der verbrauchsstärksten Monate im Sommer zu betrachten.

Vorgehensweise

Hierfür werden in diesem Fall die Verbrauchswerte pro Monat der letzten 10 Jahre betrachtet und der **verbrauchsstärkste Monat** im Jahr ermittelt. Das war bei der Stadt Bühl sowie bei Bühlertal und Ottersweier in 7 von 10 Jahren der **Monat Juli**, sonst Juni (zweimal) und Mai (einmal).

In der folgenden Tabelle 10 sind die Verbräuche der verbrauchsstärksten Sommermonate, der durchschnittliche Monatsverbrauch, berechnet aus dem Jahresgesamtverbrauch, sowie der Spitzenfaktor, der sich aus dem Verhältnis Verbrauch Sommermonat/Durchschnittsverbrauch ergibt, zusammengefasst.



Tabelle 9: Zahlen zum verbrauchsstärksten Monat, Gesamtverbrauch, berechneter Durchschnittsverbrauch und "Spitzenfaktor Sommer"

	Verbrauch im verbrauchsstärksten Monat	Gesamt- Verbrauch des Jahres	berechneter Durchschnitt pro Monat	Verbrauch im verbrauchsstärksten Monat
	m³/Monat	m³/a	m³/Monat	„Spitzenfaktor Sommer“
2011	158.198	1.694.942	141.245	1,12
2012	152.390	1.755.978	146.331	1,04
2013	159.975	1.671.522	139.294	1,15
2014	138.098	1.525.437	127.120	1,09
2015	161.980	1.584.560	132.047	1,23
2016	144.785	1.572.948	131.079	1,10
2017	163.870	1.681.823	140.152	1,17
2018	181.940	1.754.485	146.207	1,24
2019	178.454	1.770.426	147.536	1,21
2020	196.563	1.861.395	155.116	1,27
2021	172.409	1.810.135	150.845	1,14

Der „Spitzenfaktor Sommer“ in der Tabelle 9 zeigt an wie viel mehr Wasser im verbrauchsstärksten Monat im Vergleich zum durchschnittlichen Verbrauch eines Monats benötigt wurde, berechnet aus dem Gesamtjahresverbrauch.

Die Werte schwanken, aber bereits im betrachteten Zeitraum von 10 Jahren ist erkennbar, dass der Faktor mit der Zeit im Trend größer wird. 2018 ist als trockenes und heißes Jahr bekannt und zeigt einen Mehrverbrauch an Wasser von rund 24 % im verbrauchsstärksten Monat. 2018 war das der Monat Juli. Doch bereits im Jahr 2015 wurde im verbrauchsstärksten Monat 23 % mehr Wasser benötigt. 2020 lag der Mehrverbrauch sogar bei 27 %. Hier gilt es zu bedenken, dass auch die Situation der Pandemie mit für den erhöhten Wasserverbrauch verantwortlich ist. Daher kann der erhöhte Verbrauch im Jahr 2020 nicht allein auf einen heißen und trockenen Sommer zurückgeführt werden.

Der steigende Faktor in den Sommermonaten lässt darauf schließen, dass der zunehmende Mehrverbrauch in den Sommermonaten häufigere Tage mit einem Spitzenbedarf zur Folge hat.



Zusammenfassung

Zur Wasserbedarfsprognose von Bühl, Bühlertal und Ottersweier wurde die Bevölkerungsentwicklung, die Entwicklung des Wasserbedarfs pro Kopf, die Entwicklung des Wasserbedarfs einschließlich Großabnehmer/Industrie, Verluste, Eigenbedarf und Konzentratmengen und die mögliche Entwicklung des Spitzenbedarfs in Zukunft durch vermehrt trockene und heiße Sommer in den Sommermonaten, dargestellt.

Da sich die Bevölkerungszahlen nicht stark ändern werden basiert die Prognose hauptsächlich auf den Abschätzungen zum zukünftigen Wasserbedarf pro Kopf unter der Annahme eines moderaten und eines starken Anstiegs sowie der Industrie. Der Spitzenbedarf wurde daraus auf Basis des DVGW Arbeitsblattes ermittelt. Zusätzlich wurde ein Ansatz dargelegt, der zur Berechnung des Spitzenbedarfs im Sommer herangezogen werden kann.

Letztendlich basieren die Schätzungen auf Annahmen speziell für Bühl und bringen naturbedingt große Unsicherheiten mit sich, was in der Diskussion immer mit bedacht und aufgeführt werden muss.