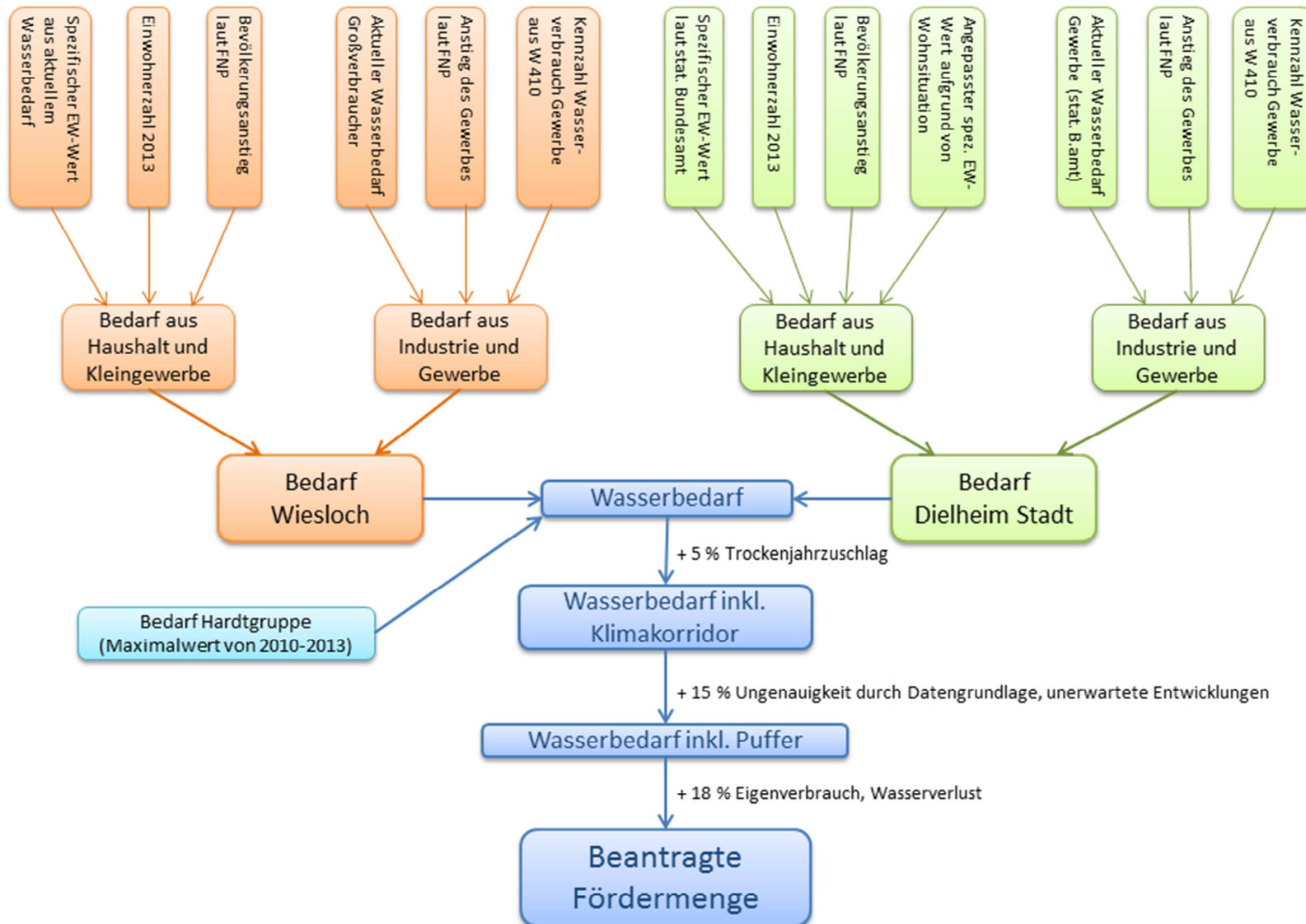


### Ermittlung des zukünftigen Wasserbedarfs



## Wasserbedarfsprognose

Die Wasserbedarfsprognose setzt sich aus dem aktuellen Wasserbedarf sowie Prognosen zum Bedarfsanstieg oder der Bedarfsminderung aufgrund von Veränderungen des spezifischen Wasserbedarfs der Haushalte / des Gewerbes sowie Veränderungen der Einwohnerzahl und der Zahl der Gewerbe- und Industriegebiete zusammen. Die Faktoren, welche in die Wasserbedarfsrechnung mit einfließen, sind im Diagramm „Ermittlungen des zukünftigen Wasserbedarfs“ in Anlage X1.1 dargestellt. Dabei ist ebenfalls eine Mitversorgung von Dielheim berücksichtigt, die derzeit noch in Verhandlung ist. Die Parameter, welche der Rechnung zugrunde liegen werden im Folgenden erläutert.

## Spezifische Kennwerte

Die Abschätzung des zukünftigen Wasserbedarfs ist mit vielen Unsicherheiten behaftet, da sie von einer Vielzahl von Einflussfaktoren abhängt. Nicht nur anhand des Flächennutzungsplans einschätzbare Veränderungen wie die Bevölkerungszahl oder Besiedlung/Wohnform spielen eine Rolle, sondern auch unvorhersehbare Entwicklungen in der Wirtschaft und Politik sowie im Konsum- und Freizeitverhalten der Bevölkerung (s. auch DVGW-Arbeitsblatt W 410). Aktuell ist weiterhin die Klimaerwärmung festzuhalten, deren Auswirkungen noch nicht abschätzbar sind. Aus diesen Gründen entsprechen die spezifischen Kennwerte für Einwohner (EW) und Gewerbe/Industrie der nächsten 30 Jahre nicht unbedingt den aktuellen Werten. Sie müssen an die individuellen Besonderheiten der Städte und ihrer Neubaugebiete angepasst werden.

## Wasserbedarf der Haushalte

Bei der Wasserbedarfsermittlung für Haushalte lässt sich derzeit tendenziell eine Vergrößerung des Pro-Kopf-Verbrauches vorhersagen. Durch technische Verbesserungen der verwendeten Geräte bzw. Sanitäranlagen sind weiterhin Einsparungen möglich, die sich jedoch nicht mit den Einsparungen der vergangenen Jahrzehnten vergleichen lassen, da das Potenzial bereits weitestgehend ausgeschöpft ist. Parallel dazu ist in Deutschland eine Veränderung der Haushaltsstruktur zu beobachten. Mit der geringen Geburtenrate und dem Anstieg der Lebenserwartung geht eine Verschiebung der Alterspyramide einher, gleichzeitig ist in der Sozialstruktur eine Veränderung der Haushaltsgröße hin zu Ein-Personen-Haushalten zu beobachten. Bei diesem liegt der Pro-Kopf-Verbrauch durchschnittlich höher, als bei einem Haushalt mit mehreren Personen. Zudem konnte gezeigt werden, dass ältere Personen ebenfalls mehr Wasser verbrauchen (Schleich und Hillenbrand 2007). Im Durchschnittsverbrauch pro Einwohner sind derzeit noch etwa 17 % Kinder berücksichtigt (Wert für Wiesloch aus [www.statistik.baden-wuerttemberg.de](http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de)), die im Vergleich zu Erwachsenen weniger Wasser benötigen. Mit der Senkung dieses Prozentanteils bei gleichbleibender Einwohnerzahl geht demnach ebenfalls eine Steigerung des Wasserbedarfs einher. Es kann also abschließend gesagt werden, dass die Verringerung im Wasserbedarf durch technische Verbesserungen von sozialen und strukturellen Veränderungen, die eine Steigerung des Wasserbedarfs zur Folge haben, aufgewogen und möglicherweise sogar übertroffen wird. Hier ist eine Schwankung zwischen einer Abnahme und 5,6 l/EW\*d und einer Zunahme von 22,5 l/EW\*d möglich. (Lebensministerium 2010 und 2012)

### **Wasserbedarf der Industrie.**

In den letzten Jahrzehnten konnte eine rapide Abnahme des Wasserbedarfs in Industrie und Gewerbe festgestellt werden. Dieser Trend ist in den letzten Jahren jedoch merklich abgeschwächt. Hier scheint das Einsparungspotenzial ausgeschöpft. Eine deutliche weitere Abnahme des Wasserverbrauchs in Industrie und Gewerbe ist demnach unwahrscheinlich. Es ist eher mit einer Stagnation zu rechnen (Lebensministerium 2010).

### **Fallbetrachtung Wiesloch**

Die Bebauungspläne der aktuell umgesetzten Neubaugebiete in Wiesloch (z.B. *Repsäcker* oder *Ziegelhüttenteich*) schreiben primär eine Einzel- oder Doppelhausbebauung vor ([www.wiesloch.de](http://www.wiesloch.de)). In den Bebauungsplänen von *Äußere Helde* (siehe Anlage XI.5) sind ergänzend Reihenhäuser, Hausgruppen bzw. Hausblöcke auf Teilflächen vorgesehen. Laut Mutschmann und Stimmelmayer (2011) ist bei Ein- und Zwei-Familienhäusern in guter Wohnlage mit einem Verbrauch pro Einwohner und Tag von bis zu 180 l zu rechnen. Man kann also in Wiesloch davon ausgehen, dass es (gemäß obigen Ausführungen) nicht zu einer Abnahme des spezifischen Wasserbedarfs kommen wird. Aus diesem Grund erfolgt die Rechnung mit dem maximalen Pro-Kopf-Bedarf der letzten vier Jahre von 137,5 l/EW\*d. Generell kann nach W 410 DVGW mit 2 EW pro Wohneinheit (WE) gerechnet werden.

Für die neu geplanten Gewerbe- und Industriegebiete in Wiesloch (s. Anlage XI.6) ist die Nutzung noch unklar. Das Arbeitsblatt W 410 des DVGW schlägt in diesem Fall Kennwerte für gemischte Gewerbegebiete von 50 l/AP\*d bis 125 l/AP\*d vor. Um eine zukünftige Entwicklung nicht allein durch die Frischwasserbereitstellung auszuschließen wurde an dieser Stelle der Maximalwert verwendet. Da für eines der Gewerbegebiete keine Arbeitsplatzschätzung angegeben ist, wird hier auf die flächenbezogene Kennzahl von 2 m<sup>3</sup>/ha\*d zurückgegriffen.

Die Bedarfsrechnung für Wiesloch findet sich auf den Seiten Anlage XI.5 und 6.

### **Fallbetrachtung Dielheim**

In Dielheim ist ebenfalls mit einer Erhöhung des Pro-Kopf-Bedarfs zu rechnen. Der derzeit unterdurchschnittliche spezifische Verbrauch darf nicht für das Neubaugebiet (s. Anlage XI.7) verwendet werden, da in diesem ebenfalls der Bau in offener Bauweise vorwiegend mit Doppelhäusern sowie freistehenden Häusern bis maximal 3 Wohneinheiten vorgesehen ist. Wie oben bereits erwähnt, liegt der Verbrauch in diesem Fall meist deutlich über dem städtischen Durchschnitt. Geht man von einem etwa um 30 % erhöhten Wasserbedarf bei Einfamilien- und Doppelhäusern aus, der sich aus dem durchschnittlichen Verbrauch und dem an die Wohnsituation angepassten Verbrauch nach Mutschmann und Stimmelmayer (2011) ergibt, muss in Dielheim mit etwa 140 l/EW\*d im Neubaugebiet gerechnet werden.

Im neu geplanten Gewerbegebiet Heiligenstein (s. Anlage XI.8) mit etwa 440 Arbeitsplätzen ist die Nutzung ebenfalls noch unklar, weswegen hier ebenso wie oben mit 125 l/AP\*d gerechnet werden muss.

Die Bedarfsrechnung für Dielheim findet sich auf den Seiten Anlage XI.7 und 8.

## Eigenbedarf und Wasserverlust

Auf die Wasserabgabe an Haushalte, Kleingewerbe, Gewerbe und Industrie sind 18 % für Eigenverbrauch und Wasserverluste zu addieren. Dies entspricht der Maximaldifferenz der letzten 4 Jahre aus Wasserförderung und Wasserabgabe (s. auch Anlage XI.10). Neben den realen Verlusten sind hier auch der Eigenbedarf für Filter- und Rohrnetzspülungen, Feuerwehrrübungen und die Abgabe an temporäre Kunden sowie scheinbare Verluste enthalten, die nicht genauer erfasst werden. Über die Jahre betrachtet liegen die Stadtwerke Wiesloch im landesweiten Durchschnitt von 15 % (Statistisches Bundesamt 2009), aus Sicherheitsgründen wird jedoch mit dem Maximalwert (s.o.) gerechnet.

## Berechnung

Neben den Einzelberechnungen für Wiesloch und Dielheim auf Anlage XI.5-8 ist außerdem der Bedarf für die Hardtgruppe zu addieren wie in Anlage XI.9 ersichtlich. Auf der Seite Anlage XI.10 findet sich die abschließende Berechnung mit den im Vorhinein erläuterten üblichen, angepassten Zuschlägen.

## Literaturverzeichnis

DVGW (Hrsg.) (2008): Technische Regel. Arbeitsblatt W 410. Wasserbedarf – Kennwerte und Einflussgrößen. Bonn.

Wasserverbandstag e.V. und DVGW – Landesgruppe Nord (Hrsg.) (2011): Wasserrechtsverfahren für Grundwasserentnahmen. Teil 1.

Lebensministerium (Hrsg.) (2010): Studie Wasserverbrauch und Wasserbedarf. Teil 1: Literaturstudie zum Wasserverbrauch – Einflussfaktoren, Entwicklung und Prognosen. Wien.

Lebensministerium (Hrsg.) (2012): Wasserverbrauch und Wasserbedarf. Zusammenfassung der Ergebnisse. Wien.

Mutschmann, J.; Stimmelmayer, F. (2011): Taschenbuch der Wasserversorgung. Wiesbaden. Vieweg + Teubner Verlag.

Schleich, J, Hillenbrand, T. (2007). Determinants of Residential Water Demand in Germany, Working Paper Sustainability and Innovation, Nr. S3, Institut Systems and Innovation Research (ISI) der Fraunhofer Gesellschaft, Karlsruhe.

Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2009): Umwelt. Öffentliche Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung. Fachserie 19. Reihe 2.1.

## Bedarf aus Haushalt und Kleingewerbe Wiesloch

### Wasserbedarf der Haushalte + Kleingewerbe (aktuell)

	Abgabe Wiesloch ohne Großverbraucher und Weiterverteiler:	Bevölkerungszahl	spezifischer Bedarf
	m <sup>3</sup> /Jahr		l/EW*d
<b>2010</b>	1.210.566	26.034	127,4
<b>2011</b>	1.246.420	24.828	137,5
<b>2012</b>	1.180.805	25.135	128,7
<b>2013</b>	1.199.897	25.264	130,1

(spezifische Bedarfswerte stimmen mit W 410 überein)

### Bevölkerungsanstieg laut FNP

Stadtteil	Baugebiet	
Wiesloch	Äußere Helde	1200 WE
Baiertal	Adelsgrund	70 WE
Baiertal	Vordere Rötttere	50 WE
Schatthausen	Dammwiesen	20 WE
insgesamt		1340 WE
<b>entspricht</b>		<b>2.680 EW</b>

### Verbrauch aus Haushalt und Kleingewerbe

$$(25.264 \text{ EW} + 2.680 \text{ EW}) * 137,5 \text{ l/EW*d} * 365/1000 = 1.402.440 \text{ m}^3/\text{Jahr}$$

## Bedarf aus Industrie und Gewerbe Wiesloch

### Wasserbedarf der Industrie / sonstiger Großverbraucher (2013)

(ab 10.000 m<sup>3</sup>/Jahr)

Geschäftspartner	Name/Firma	[m <sup>3</sup> /Jahr]
1000268	MLP AG	11.660
1002650	Rewe Markt GmbH	15.147
1001078	Winzerkeller	25.938
1005720	Heidelberger Druckmaschinen	65.834
1005741	PZN	85.674
	<b>Gesamt</b>	<b>204.253</b>

### Neubaugebiete Gewerbe

Stadtteil	Baugebiet	
Wiesloch	Weinäcker	480 AP
Wiesloch	Oberer Sandpfad	610 AP
Wiesloch	Weidenloch	120 AP
Wiesloch	Waldwiesen	6 ha
Baiertal	Rohrbuckel	140 AP
<b>insgesamt</b>		<b>1.350 AP</b>
		<b>und 6 ha</b>

Spezifische Kennwerte: 125 l/AP\*d bzw. 2 m<sup>3</sup>/ha\*d

### Verbrauch aus Industrie und Gewerbe

$$204.253 + (1.350 \text{ AP} * 125 \text{ l/AP*d} + 6 \text{ ha} * 2 \text{ m}^3/\text{ha*d}) * 365 / 1000 = 265.851 \text{ m}^3/\text{Jahr}$$

## Bedarf aus Haushalt und Kleingewerbe Dielheim

### Wasserbedarf der Haushalte + Kleingewerbe (aktuell)

	Verbrauch Dielheim	Bevölkerungszahl*	spezifischer Bedarf**
	m <sup>3</sup> /Jahr		l/EW*d
<b>2014</b>	353.558	8.969	108,0

\*von [www.dielheim.de](http://www.dielheim.de)

\*\*von [www.statistik.baden-wuerttemberg.de](http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de)

### Bevölkerungsanstieg laut FNP

<b>Baugebiet</b>	
Eckertsberg	60 WE
<b>entspricht</b>	<b>120 EW</b>

An Wohnsituation angepasster spezifischer Bedarf: 140 l/EW\*d

### Verbrauch aus Haushalt und Kleingewerbe

$$(8.969 \text{ EW} * 108 \text{ l/EW*d} + 120 \text{ EW} * 140 \text{ l/EW*d}) * 365/1000 = 359.690 \text{ m}^3/\text{Jahr}$$

## Bedarf aus Industrie und Gewerbe Dielheim

**Wasserbedarf der Industrie / sonstiger Großverbraucher (2013)** (ab 10.000 m<sup>3</sup>/Jahr)

**5.000 m<sup>3</sup>/Jahr**

(Quelle: [www.statistik.baden-wuerttemberg.de](http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de))

### Neubaugebiete Gewerbe

Stadtteil	Baugebiet	
Dielheim	Heiligenstein	440 AP
<b>insgesamt</b>		<b>440 AP</b>

Spezifische Kennwerte: 125 l/AP\*d bzw. 2 m<sup>3</sup>/ha\*d

### Verbrauch aus Industrie und Gewerbe

$$5.000 \text{ m}^3/\text{Jahr} + (440 \text{ AP} * 125 \text{ l/AP*d}) * 365 / 1000 = \mathbf{25.075 \text{ m}^3/\text{Jahr}}$$



## Gesamtbedarf

### Bedarf Wiesloch

Bedarf aus Haushalt und Kleingewerbe: 1.402.440 m<sup>3</sup>/Jahr

Bedarf aus Industrie und Gewerbe: 265.851 m<sup>3</sup>/Jahr

Gesamt: **1.668.291 m<sup>3</sup>/Jahr**

### Bedarf Dielheim

Bedarf aus Haushalt und Kleingewerbe: 359.690 m<sup>3</sup>/Jahr

Bedarf aus Industrie und Gewerbe: 25.075 m<sup>3</sup>/Jahr

Gesamt: **384.765 m<sup>3</sup>/Jahr**

### Bedarf Hardtgruppe

2010 13.376 m<sup>3</sup>/Jahr

2011 7.948 m<sup>3</sup>/Jahr

2012 11.793 m<sup>3</sup>/Jahr

2013 11.793 m<sup>3</sup>/Jahr

**Wasserbedarf bis 2045 2.066.432 m<sup>3</sup>/Jahr**

## Notwendige Förderhöchstmengen inkl. Zuschläge

Wasserbedarf	2.066.432	m <sup>3</sup> /Jahr
+ 5 % Trockenjahrzuschlag	2.169.754	m <sup>3</sup> /Jahr
+ 15 % Puffer	2.495.217	m <sup>3</sup> /Jahr
+ 18 % Eigenverbrauch/Verlust*	2.944.356	m <sup>3</sup> /Jahr

**notwendige Fördermenge: 2.944.356**

Die Spitzenbedarfe errechnen sich jeweils aus der Formel nach W 410 DVGW

$$\text{Spitzen Tagesbedarf} = 12.007 \text{ m}^3/\text{d} = 3,9 * \text{EW}^{-0,0752} * \text{Q}_{\text{dm}}$$

$$\text{Spitzenstundenbedarf} = 873 \text{ m}^3/\text{h} = 18,1 * \text{EW}^{-0,1682} * \text{Q}_a / (365 * 24)$$

\* Die Ermittlung des Eigenverbrauchs und Verlustes erfolgte wie folgt:

Jahr	Wasserförderung [m <sup>3</sup> /Jahr]	Wasserabgabe [m <sup>3</sup> /Jahr]	Eigenverbrauch und Verlust [m <sup>3</sup> /Jahr]	Eigenverbrauch und Verlust [%]
2010	1.735.679	1.477.035	258.795	14,91
2011	1.734.373	1.494.171	240.369	13,86
2012	1.740.973	1.431.087	309.886	17,80
2013	1.700.882	1.454.585	246.450	14,49