

Büroexemplar

Projekt:

Sicherung der TwVersorgung der Gemeinde Mömlingen

Wasserbedarfsprognose bis 2060

Auftraggeber:

Gemeinde Mömlingen
Hauptstraße 70
63853 Mömlingen

GEPRÜFT

Büro für Hydrogeologie
und Umwelt GmbH

geprüft am:

durch:

Freigabe am: *14.05.2012*

durch: *[Signature]*

I. Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Veranlassung, Aufgabenstellung	1
2. Derzeitige Versorgungssituation (2011)	2
3. Entwicklung des Wasserbedarfs	3
3.1 Gesamtwasserbedarf (Kundenverkauf)	3
3.2 Haushalte, Gewerbe, Landwirtschaft, öffentliche Einrichtungen	4
3.2.1 Allgemeines	4
3.2.2 Haushalte	4
3.2.3 Öffentliche Einrichtungen	4
3.2.4 Hallenbad	4
3.3 Spezifischer Wasserbedarf	5
3.4 Wasserverluste und Eigenwasserbedarf	6
3.5 Entwicklung des Wasserpreises im Bilanzgebiet	9
4. Bedarfsprognose	10
4.1 Allgemeines	10
4.2 Haushalte, Gewerbe, Landwirtschaft und öffentliche Einrichtungen	11
4.2.1 Allgemeines	11
4.2.2 Spezifischer Wasserbedarf	11
4.2.2.1 Wassersparmöglichkeiten	11
4.2.2.2 Prognose des zukünftigen spez. Wasserbedarfs	12
4.2.3 Bevölkerungsentwicklung	14
4.2.4 Gesamter zukünftiger Wasserbedarf für Haushalte, Gewerbe, Landwirtschaft und öffentliche Einrichtungen	17
4.3 Eigenwasserbedarf	17
4.4 Wasserverluste	18
4.5 Sicherheitszuschlag	18
4.6 Gesamtwasserbedarf	19
4.7 Tagesspitzenbedarf	20
5. Zusammenfassung der Wasserbedarfsprognose	21

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1:	Gesamtwasserbedarf 1990 – 2011 (entspricht dem Wasserverkauf)	3
Tabelle 3-2:	Spezifischer Wasserbedarf pro Einwohner und Tag des Bilanzgebietes, 1990 - 2011	5
Tabelle 3-3:	Richtwerte für spezifische reale Wasserverluste in Rohrnetzen /7/	7
Tabelle 3-4:	Wasserverluste, 1990 - 2011	7
Tabelle 4-1:	Bevölkerungsentwicklung 1990 - 2011	14
Tabelle 4-2:	Prognose der Bevölkerungsentwicklung im Bilanzgebiet unter Berücksichtigung der Daten aus /1/, /2/ für den LK Miltenberg, Bayern und Deutschland	15
Tabelle 4-3:	Prognose der Bevölkerungsentwicklung im Bilanzgebiet der Wasserversorgungsbilanz Unterfranken 2025 /3/	15
Tabelle 4-4:	Prognostizierter Tagesspitzenbedarf bis 2060	20

II. Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Zusammenstellung der Basisdaten für die Wasserbedarfsprognose
Anlage 1.1	Zusammenstellung der Wasserförderung, der Wasserverluste, des Wasserverbrauchs und der Einwohnerentwicklung des Versorgungsbereiches der Gemeinde Mömlingen, 1990 – 2011
Anlage 1.2	Graphische Darstellung der Wasserförderung, des Wasserverkaufs, der Wasserverluste und des Eigenbedarfs der Gemeinde Mömlingen, 1990–2011
Anlage 2	Spezifischer Wasserverbrauch
Anlage 2.1	Tabellarische Zusammenstellung, 1990 – 2011
Anlage 2.2	Entwicklung des spez. Wasserbedarfs im TwVersorgungsbereich der Gemeinde Mömlingen im Vergleich zum bundesweiten Durchschnitt, 1990 – 2011
Anlage 2.3	Potentieller Trend des spez. Wasserbedarfs für den TwVersorgungsbereich der Gemeinde Mömlingen, Ansatz: 1998 - 2060
Anlage 3	Bevölkerungsentwicklung
Anlage 3.1	Bevölkerungsstand seit 1990 (jährlich) für den TwVersorgungsbereich der Gemeinde Mömlingen, den LK Miltenberg, das Land Bayern und Deutschland
Anlage 3.2	Graphische Darstellung der Bevölkerungsentwicklung (1990 – 2011) für den TwVersorgungsbereich der Gemeinde Mömlingen, Deutschland und Prognose der Bevölkerungsentwicklung in Deutschland bis 2060 /1/
Anlage 3.3	Graphische Darstellung der Bevölkerungsentwicklung (1990 – 2011) für den TwVersorgungsbereich der Gemeinde Mömlingen und Prognose der Bevölkerungsentwicklung in Bayern bis 2060 /1/
Anlage 3.4	Graphische Darstellung der Bevölkerungsentwicklung (1990 – 2011) für den TwVersorgungsbereich der Gemeinde Mömlingen, LK Miltenberg und Prognose der Bevölkerungsentwicklung im LK Miltenberg bis 2028 /2/
Anlage 3.5	Potentieller Trend der Bevölkerungsentwicklung für den TwVersorgungsbereich der Gemeinde Mömlingen, 1990 – 2060
Anlage 4	Wasserbedarfsprognose 2015, 2025, 2040 und 2060

III. Verzeichnis der verwendeten Unterlagen

- /1/ Bevölkerung Deutschlands bis 2060, Ergebnisse der 12. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung
Statistisches Bundesamt Wiesbaden, November 2009
- /2/ Regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung für Bayern bis 2028, Beiträge zur Statistik Bayerns, Heft 539
Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, April 2010
- /3/ Wasserversorgungsbilanz Unterfranken 2025, Kurzfassung des Entwurf, Methodik und Glossar
Regierung von Unterfranken, BGS Umwelt GmbH, Dezember 2009
- /4/ BDEW-Wasserstatistik, Entwicklung des personenbezogenen Wassergebrauches
BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V., 12.04.2012
- /5/ Wasserbedarf – Kennwerte und Einflussgrößen, Technische Regel, Arbeitsblatt W 410
DVGW Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e. V., Dezember 2008
- /6/ Taschenbuch der Wasserversorgung, 14. Auflage
J. Mutschmann und F. Stimmelmayer, Vieweg, 2007
- /7/ Technische Mitteilung, Arbeitsblatt W 392, Rohrnetzinspektion und Wasserverluste – Maßnahmen, Verfahren und Bewertung
DVGW Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e. V., Mai 2003
- /8/ Der BGW informiert: Wasserpreis – Fragen & Antworten
Bundesverband der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft, 2007
- /9/ Wasserfakten im Überblick, Entwicklung des personenbezogenen Wasserverbrauches
www.bundesverband-gas-und-wasser.de, Dezember 2005
- /10/ Wasserfakten im Überblick
BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V., Stand: Januar 2011
- /11/ Absolute Bevölkerungsentwicklung 2006 – 2025, Wegweiser Kommune
BertelsmannStiftung, www.wegweiser-kommune.de, 17.01.2011
- /12/ Trinkwasserversorgung der Gemeinde Mömlingen, Brunnen TB 4, TB 5 und TB 6; Antragsunterlagen für eine gehobene Erlaubnis zum Entnehmen und Ableiten von Grundwasser sowie zur Festsetzung eines Wasserschutzgebietes
Genesis Umwelt Consult GmbH, Schwabach, 29.04.2008
- /13/ Vollzug der Wasser- und Bodenschutzgesetze; Tiefbrunnen 4, 5 und 6 der Gemeinde Mömlingen; hier: Antrag auf gehobene wasserrechtliche Erlaubnis und Trinkwasserschutzgebietsausweisung
Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg, Az. 43-8631.01/02, Aschaffenburg, 04.11.2010
- /14/ Gemeinde Mömlingen- Sicherstellung der Wasserversorgung der Gemeinde Mömlingen – Wasserbedarfsermittlung
Genesis Umwelt Consult GmbH, Schwabach, Oktober 2005
- /15/ Flächennutzungsplan Gemeinde Mömlingen – Siedlungsplanung-
Johann und Eck, Architekten – Ingenieure, Bürgstadt 2012

1. Veranlassung, Aufgabenstellung

Die Gemeinde Mömlingen versorgt momentan mit den Brunnen TB 4 und TB 5 das Gemeindegebiet mit Trinkwasser. Ergänzend zur bestehenden Wasserversorgung wurde 2002 der Brunnen TB 6 erstellt, der jedoch bisher noch nicht an das Versorgungsnetz angeschlossen ist; dies ist zukünftig geplant. Die Wasserversorgung erfolgt autark, ein Fremdbezug oder eine Wasserabgabe findet nicht statt.

Im Hinblick auf die langfristige Sicherung der TwVersorgung der Gemeinde Mömlingen wurde 2008 die Entnahme aus den Brunnen TB 4, TB 5 und TB 6 mit einer max. Gesamtjahresentnahme von 246.400 m³ beantragt /12/.

Nach /13/ sind die 2008 vorgelegten Unterlagen für die Durchführung der wasserrechtlichen Verfahren nicht geeignet; die hierzu notwendigen Nachweise sind in diesem Schreiben des Wasserwirtschaftsamtes Aschaffenburg an das Landratsamt Miltenberg genannt. Die Erarbeitung dieser Nachweise erfordert jedoch ein mit den Behörden abgestimmtes, stufenweises Vorgehen.

Vor diesem Hintergrund wurde unser Büro am 14.02.2011 von der Gemeinde Mömlingen u. a. mit der Durchführung einer Wasserbedarfsprognose bis 2060 zur Beurteilung des notwendigen Bedarfs beauftragt.

Die hier vorliegende Wasserbedarfsprognose beruht auf den dokumentierten Daten gemäß den Jahresberichten der Gemeinde Mömlingen; diese umfassen seit 2005 den jeweiligen Abrechnungszeitraum vom 1. Oktober bis zum 30. September des Folgejahres.

Als **Bilanzgebiet** für die vorliegende Wasserbedarfsprognose wird das **gesamte Versorgungsgebiet der Gemeinde Mömlingen** betrachtet.

Die zukünftigen Planungen der Gemeinde Mömlingen im Bereich der Trinkwasserversorgung sind von dem zukünftigen Wasserbedarf des Bilanzgebietes abhängig.

Bei der vorliegenden **Wasserbedarfsprognose** wird für die weitere wasserwirtschaftliche Planung ein Bemessungszeitraum von rd. 50 Jahren bzw. **bis zum Jahr 2060** zugrunde gelegt /6/. Bei dieser Bedarfsprognose liegt der Schwerpunkt auf der Ermittlung des zukünftigen Jahreswasserbedarfs.

Die vorliegende Wasserbedarfsprognose wurde unter Ansatz der einschlägigen Berechnungsansätze erstellt. Zugrunde liegen die verbrauchsrelevanten Zahlen bis Ende 2011. Ebenso wurde die verfügbare Ausarbeitung zur **Wasserversorgungsbilanz Unterfranken** /3/ berücksichtigt, die auf der Datengrundlage bis 2006 erstellt wurde und einen Prognosezeitraum bis 2025 umfasst.

2. Derzeitige Versorgungssituation (2011)

Wassergewinnung

Die Wassergewinnung für das Bilanzgebiet lag im Jahr **2011** (1.10.2010 – 31.09.2011) bei:

206.107 m³

Wasserbedarf

Der Wasserbedarf - hier entsprechend dem **Wasserverkauf** ohne Eigenbedarf und Wasserverluste - betrug im Jahr **2011**:

180.168 m³

Dieser Bedarf verteilte sich wie folgt:

➤ Haushalte, Landwirtschaft und Gewerbe:	176.509 m ³ (98 %)
➤ Öffentliche Einrichtungen:	1.555 m ³ (1 %)
➤ Hallenbad:	2.104 m ³ (1 %)

Maßgebende gewerbliche Großabnehmer mit einem Wasserbedarf von über 2.000 m³/a sind im Gemeindegebiet Mömlingen nicht zu verzeichnen.

Eigenwasserbedarf

Der Eigenwasserbedarf der Gemeinde Mömlingen setzt sich zusammen aus dem Eigenverbrauch für die Reinigung der Hoch- und Saugbehälter, die Spülung von Leitungen, Hydranten und dem Kanalnetz sowie dem Bedarf für Grünanlagenbewässerung und der Feuerwehr. Der gesamte Eigenwasserbedarf der Gemeinde Mömlingen betrug im Jahr **2011**:

1.735 m³

Trinkwasserabgabe an Einwohner

Insgesamt wurden im Jahr **2011**:

4.924 Einwohner

im TwVersorgungsbereich der Gemeinde Mömlingen mit Trinkwasser versorgt.

Wasserverluste

Der Wasserverlust für das Jahr 2011 lag bei **24.204 m³** für das Bilanzgebiet. Dies entspricht einem prozentualen Wasserverlust von **rd. 12 %** der gesamten Wassergewinnung und einem spezifischen Wasserverlust von 0,06 m³/(h*km). Darin enthalten sind auch die Wasserverluste von 6.250 m³ durch gefundene Rohrbrüche.

3. Entwicklung des Wasserbedarfs

3.1 Gesamtwasserbedarf (Kundenverkauf)

Die Entwicklung des Wasserbedarfs (ohne Wasserverluste und Eigenbedarf) zwischen 1990 und 2011 ist in der folgenden Tabelle dokumentiert:

Tabelle 3-1: Gesamtwasserbedarf 1990 – 2011 (entspricht dem Wasserverkauf)

Jahr	Gesamtwasserbedarf [m³]
1990	193.279
1991	196.249
1992	199.875
1993	198.116
1994	208.578
1995	197.636
1996	199.145
1997	193.120
1998	187.000
1999	189.469
2000	191.290
2001	187.902
2002	183.234
2003	194.124
2004	192.703
2005	188.920
2006	186.490
2007	183.320
2008	182.072
2009	180.644
2010	181.021
2011	180.168

Der Gesamtwasserbedarf schwankt über den gesamten Zeitraum in dem relativ engen Bereich von rd. 180.000 – 200.000 m³/a, nur im Jahr 1994 wird dieser Bereich mit einem Maximum von rd. 209.000 m³ überschritten. Insgesamt ist mit Schwankungen ein leicht abnehmender Trend erkennbar, der sein bisheriges Minimum im Jahr 2011 erreicht hat.

3.2 Haushalte, Gewerbe, Landwirtschaft, öffentliche Einrichtungen

3.2.1 Allgemeines

Für die Wasserbedarfsprognose wurden die Wasserverkaufsmengen seit 2001 getrennt nach Haushalte, öffentlichen Einrichtungen und dem Hallenbad Mömlingen dokumentiert (siehe Anlage 1.1).

Maßgebende gewerbliche Großabnehmer mit einem Wasserbedarf von über 2.000 m³/a sind im Gemeindegebiet Mömlingen nicht zu verzeichnen. Somit ist der Wasserbedarf für Gewerbe und Landwirtschaft im Wasserbedarf der Haushalte enthalten.

3.2.2 Haushalte

Der jährliche Wasserbedarf für die Haushalte lag in den letzten 11 Jahren zwischen rd. 176.500 m³ (2011) und 190.000 m³ (2003). Seit 2003 zeigt sich ein leicht abnehmender Trend.

3.2.3 Öffentliche Einrichtungen

Der jährliche Wasserbedarf für die öffentlichen Einrichtungen lag in den letzten 11 Jahren zwischen rd. 1.400 m³ (2001) und 2.400 m³ (2010); ein Trend ist nicht erkennbar.

3.2.4 Hallenbad

In der Gemeinde Mömlingen befindet sich das Lehrschwimmbecken der Hans-Memling Volksschule. Dies wurde von 2006 bis 2010 von rd. 5.000 Schülern aus den umliegenden Schulen besucht. Für die Öffentlichkeit ist das Hallenbad an drei Tagen für je 4 Stunden geöffnet, hier kamen in dem o. g. Zeitraum noch mal rd. 3.000 Besucher jährlich.

Der Wasserbedarf lag 2001 bis 2011 zwischen 1.643 und 2.627 m³/a.

In Anlage 1.1 befindet sich eine tabellarische Dokumentation des Wasserverbrauchs, der Besucherzahlen und des spez. Wasserbedarfs je Besucher in dem Hallenbad Mömlingen. Hier zeigt sich, dass der pro Kopf Verbrauch mit 186 - 352 l/Besucher bzw. im Mittel 220 l/Besucher in der Regel im Bereich des Richtwertes für den Wasserbedarf in Schwimmbädern von rd. 150 bis 250 l/Besucher /5/ liegt.

3.3 Spezifischer Wasserbedarf

Bei der Berechnung des spezifischen Wasserbedarfs pro Einwohner und Tag wird der Wasserbedarf der öffentlichen Einrichtungen sowie der Wasserbedarf der Haushalte, des Kleingewerbes und der Landwirtschaft zugrunde gelegt /6/.

Für den gesamten Bilanzbereich ergibt sich der folgende spez. Wasserbedarf seit 1990:

Tabelle 3-2: Spezifischer Wasserbedarf pro Einwohner und Tag des Bilanzgebietes, 1990 - 2011

Jahr	Wasserbedarf (öffentliche Einrichtungen, Landwirtschaft, Haushalt und Kleingewerbe) [m³]	Einwohnerzahl	Spez. Wasserbedarf pro Einwohner und Tag [l/(E*d)]
1990	193.279	4.707	112
1991	196.249	4.721	114
1992	199.875	4.783	114
1993	198.116	4.865	112
1994	208.578	4.920	116
1995	197.636	4.997	108
1996	199.145	4.980	110
1997	193.120	4.973	106
1998	187.000	5.003	102
1999	189.469	5.014	104
2000	191.290	5.002	105
2001	187.902	5.040	102
2002	183.234	5.058	99
2003	194.124	5.062	105
2004	192.703	5.084	104
2005	188.920	5.096	102
2006	186.490	5.035	101
2007	183.320	5.008	100
2008	182.072	4.992	100
2009	180.644	4.966	100
2010	181.021	4.929	101
2011	180.168	4.924	100

In Anlage 2.1 und Anlage 2.2 ist die Entwicklung des spez. Wasserbedarfs der Gemeinde Mömlingen und im Vergleich hierzu die Statistik des Bundesverbandes der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft e.V. (BGW) für Deutschland dokumentiert /4/.

Im bundesweiten Trend zeigt sich insgesamt ein abnehmender spez. Wasserbedarf, der sich in den letzten 5 Jahren auf 122 - 123 l/(E*d) eingependelt hat. Dies zeigt sich auch –

mit deutlich niedrigeren Werten – bei dem spez. Wasserbedarf der Gemeinde Mömlingen, der sich in den letzten 6 Jahren auf einem Niveau von 100 – 101 l/(E*d) befindet.

3.4 Wasserverluste und Eigenwasserbedarf

Der **Eigenwasserbedarf** der Gemeinde Mömlingen setzt sich zusammen aus dem Eigenverbrauch für die Reinigung der Hoch- und Saugbehälter, die Spülung von Leitungen, Hydranten und dem Kanalnetz sowie dem Bedarf für Grünanlagenbewässerung und der Feuerwehr. Wie in Anlage 1.1 dokumentiert, liegt der Eigenwasserbedarf der Gemeinde Mömlingen seit 2003 zwischen rd. 300 – 10.000 m³/a bzw. 0,1 – 3 % der gesamten Wasserförderung und bei einem arithmetischen Mittelwert von rd. 2.200 m³/a für diesen Zeitraum. Jedoch zeigen die letzten 5 Jahre mit einem deutlich geringeren Schwankungsbereich ein arithmetisches Mittel von rd. 1.700 m³/a.

Wasserverteilungsanlagen, vor allem die erdverlegten Rohrnetze, sind technische Anlagen, deren Teile während des Betriebes durch unvorhersehbare sowie unbeherrschbare Einflüsse schadhaft werden können. An undichten Stellen entweicht Trinkwasser und geht für den eigentlichen Verwendungszweck verloren. Diese Leckmengen sind tatsächliche Wasserverluste. Darüber hinaus nicht erfasste Wassermengen, z. B. infolge von Messfehlern, werden als scheinbare Wasserverluste gewertet.

Im gesamten Bilanzgebiet lagen die jährlichen Wasserverluste im Zeitraum 1990 – 2004 zwischen rd. 37.000 – 93.000 m³/a (16 – 31 %) und im Zeitraum 2005 – 2011 zwischen rd. 13.000 – 27.000 m³/a (6 – 13 %) und damit deutlich darunter.

Hohe Wasserverluste deuten auf Mängel an den Verteilungsanlagen hin und können zu Druckmangel und Engpässen in der Versorgung führen. Ein negativer Einfluss auf die Trinkwassergüte ist nicht auszuschließen. Ebenfalls verursachen Wasserverluste Kosten durch erhöhte Aufwendungen für Wassergewinnung, Wasserförderung und Wasseraufbereitung. Demgegenüber stehen die Kosten für Ortung und Behebung der Wasserverluste. Die Verluste werden durch die jährliche Wassermengenbilanz ermittelt. Dabei werden die in die Verteilungsanlagen eingespeisten Wasservolumina der Summe der gemessenen und geschätzten Abgabevolumina gegenübergestellt. Die Differenz wird als Wasserverlust ausgewiesen. In dieser Differenz sind sowohl die tatsächlichen als auch die scheinbaren Verluste enthalten (eine Verlustermittlung kann ebenfalls durch Messung auf Dichtheit erfolgen).

Bei betriebswirtschaftlichen Betrachtungen ist es üblich, die ermittelten Wasserverluste in Prozentsätzen anzugeben und zwar als Verhältnis des Verlustvolumens zu dem in die Verteilungsanlage eingespeisten Wasservolumen. Diese Prozentsätze lassen die erwünschte Aussage über den Zustand der Verteilungsanlage jedoch nicht zu, weil sie die jeweilige Versorgungsstruktur (Durchfluss pro km Rohrnetz) nicht berücksichtigen.

Die Angabe von Wasserverlusten in Prozent der Rohrnetzeinspeisung als technische Wasserverlustkennzahl ist ungeeignet, da dabei die Versorgungsstruktur nicht berücksichtigt wird. Aus diesem Grund wird der spezifische reale Wasserverlust q_{VR} als Kennzahl verwendet. Dieser ist wie folgt zu bestimmen:

$$\text{spez. realer Wasserverlust} = \text{realer Wasserverlust} / \text{Länge Rohrnetz}$$

$$q_{VR} \text{ (m}^3/\text{h} \times \text{km)} = Q_{VR} \text{ (m}^3/\text{a)} / [L_N \text{ (km)} \times 8760]$$

Zur Beurteilung der Größenordnung der Wasserverluste sind die folgenden Richtwerte für eine definiert:

Tabelle 3-3: Richtwerte für spezifische reale Wasserverluste in Rohrnetzen /7/

	Richtwerte für spez. realen Wasserverlust [m ³ /(h*km)]	
	städtische Versorgungsstruktur (>5.000 m ³ /(km*a)) für die Jahre 1990 - 2005	ländliche Versorgungsstruktur (<5.000 m ³ /(km*a)) seit 2006
Geringe Wasserverluste	<0,07	<0,05
Mittlere Wasserverluste	0,07 - 0,15	0,05 - 0,10
Hohe Wasserverluste	>0,15	>0,10

Im betrachteten Zeitraum haben sich die Wasserverluste im Bilanzgebiet wie in der folgenden Tabelle dargestellt entwickelt:

Tabelle 3-4: Wasserverluste, 1990 - 2011

Jahr	Wasserverluste			
	m ³	% (der Gesamtförderung)	m ³ /(h*km) ¹	
1990	56.012	22	0,15	mittel
1991	50.019	20	0,13	mittel
1992	55.896	22	0,15	mittel
1993	54.914	22	0,15	mittel
1994	48.958	19	0,13	mittel
1995	37.972	16	0,10	mittel
1996	46.365	19	0,12	mittel
1997	66.891	26	0,18	hoch
1998	37.007	17	0,10	mittel
1999	37.192	16	0,10	mittel
2000	38.230	17	0,10	mittel
2001	37.891	17	0,10	mittel
2002	46.905	20	0,12	mittel

¹ Gesamtlänge des Leitungsnetzes: ca. 43 km.

Jahr	Wasserverluste			
	m ³	% (der Gesamtförderung)	m ³ /(h*km) ¹	
2003	92.981	31	0,25	hoch
2004	77.703	29	0,21	hoch
2005	27.077	13	0,07	mittel
2006	12.610	6	0,03	gering
2007	25.154	12	0,07	mittel
2008	24.173	12	0,06	mittel
2009	13.841	7	0,04	gering
2010	24.040	12	0,06	mittel
2011	24.204	12	0,06	mittel

Die Wasserverluste im Bilanzgebiet liegen in dem hier betrachteten Zeitraum zwischen 6 und 31 %. Im Vergleich hierzu lagen die Wasserverluste im Bundesdurchschnitt 2001/2004 bei rd. 7,3 % /4/.

Der **spez. reale Wasserverlust** ist für die Jahre 2006 und 2009 als gering zu bezeichnen, für die Jahre 1997, 2003 und 2004 als hoch und für die übrigen Jahre als mittel.

3.5 Entwicklung des Wasserpreises im Bilanzgebiet

Der Wasserpreis entwickelt sich in der Regel im Vergleich zum Wasserverbrauch gegenläufig. Da die Fixkosten in der Wasserversorgung den größten Teil der Gesamtkosten ausmachen (Erhaltung, Modernisierung, Ausbau der Versorgungsanlagen, Wasseraufbereitung, -speicherung etc.), d. h., da die Kosten unabhängig von der an die Verbraucher gelieferten Wassermenge entstehen, müssen bei rückläufigem Wasserverbrauch und kostendeckender Wasserpreisbildung diese Kosten auf eine geringere Wassermenge umgelegt werden. Dies hat zur Folge, dass der Wasserpreis pro Kubikmeter steigt.

Folgende Angaben zur Entwicklung des Wasserpreises liegen vor:

➤	1/1999 – 9/2001:	2,30 €/m ³
➤	10/2001 – 9/2007:	2,85 €/m ³
➤	10/2007 – 9/2010:	2,35 €/m ³
➤	seit 10/2010:	2,45 €/m ³

Aufgrund der in der kommunalen Haushaltsverordnung (KommHV) vorgeschriebenen Kostendeckung wurden und werden im Abstand von drei Jahren die Wassergebühren überprüft und entsprechend angepasst.

Im Vergleich dazu stiegen die Gebühren im bundesdeutschen Durchschnitt von rd. 1,60 €/m³ (1998) auf rd. 1,85 €/m³ (2007) /8/ auf rd. 1,91 €/m³ (2010) /10/. Damit liegt der Wasserpreis im Bilanzgebiet über dem des bundesdeutschen Durchschnitts.

Insgesamt zeigt sich bundesweit eine Korrelation zwischen der Wasserpreissteigerung und dem Pro-Kopf-Verbrauch. Es kann also davon ausgegangen werden, dass durch die höheren Wasserpreise (falls eine Verrechnung der effektiv verbrauchten Mengen stattfindet) sparsamer mit Wasser umgegangen wird.

Wie die Entwicklung des spez. Wasserbedarfs zeigte, kann für die Gemeinde Mömlingen dazu keine Korrelation der Wasserpreissteigerungen und Wasserpreissenkungen festgestellt werden. Dies ist vermutlich auf den ohnehin schon sehr niedrigen spez. Wasserbedarf in Mömlingen zurückzuführen.

4. Bedarfsprognose

4.1 Allgemeines

Die Bedarfsprognose zeigt die voraussichtliche Trinkwasserbedarfsentwicklung im Bilanzgebiet; der entsprechende Wasserbedarf ist mittels Eigengewinnung zu decken.

Nach /6/ ist für die Sicherung von Wassergewinnungsgebieten ein Bemessungszeitraum von 50 Jahren zugrunde zu legen. Dieser Zeithorizont ist somit für die vorliegende Wasserbedarfsprognose maßgebend; sie ist dementsprechend bis zum Jahr 2060² ausgelegt.

Die Regierung von Unterfranken veröffentlichte im Dezember 2009 die Wasserversorgungsbilanz Unterfranken 2025 /3/. Diese Wasserversorgungsbilanz beinhaltet eine Prognose des zukünftigen Wasserbedarfs bis 2025 mit einer Datengrundlage bis 2006. Die hierin enthaltenen Ergebnisse wurden in den folgenden Kapiteln berücksichtigt.

Beim Ansatz der Bevölkerungsentwicklung und des spez. Wasserbedarfs als Grundlage für die Bedarfsprognose sind Schätzungen unumgänglich; diese basieren im vorliegenden Fall auf den entsprechenden Zahlen von 22 Jahren (1990 - 2011) für die Bevölkerungsentwicklung und für den spez. Wasserbedarf. Ausgehend hiervon wurde die Wasserbedarfsprognose erstellt, wobei - als Ansatz "auf der sicheren Seite" - tendenziell eher Überschätzungen gewählt wurden.

Die Prognose der Entwicklung der Bedarfsmengen erfolgt für:

- Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft und öffentliche Einrichtungen (spez. Wasserbedarf).

Gesondert betrachtet wird des Weiteren die Entwicklung

- des Eigenwasserbedarfs und
- des Wasserverlustes.

Auf eine zusätzliche Abschätzung evtl. möglicher Gewerbegebietserweiterungen bzw. einer damit verbundenen Wasserbedarfssteigerung wird verzichtet. Dies ist vertretbar, da in Zukunft (ab 2010) in Deutschland von einer sinkenden Bevölkerungsentwicklung ausgegangen wird, was vermutlich auch einen Rückgang bzw. keine weitere Steigerung der Gewerbebetriebe zur Folge haben wird. Ein Puffer für evtl. trotzdem mögliche Gewerbegebietserweiterungen ist im zusätzlich berücksichtigten Sicherheitszuschlag dennoch enthalten.

² Zur Vergleichbarkeit mit anderen Prognosen werden die Jahre 2015, 2025, 2040 und 2060 betrachtet.

Für den gesamten zukünftigen Wasserbedarf wird des Weiteren noch der Sicherheitszuschlag berechnet.

4.2 Haushalte, Gewerbe, Landwirtschaft und öffentliche Einrichtungen

4.2.1 Allgemeines

Die Einschätzung der Entwicklung der Bedarfsmenge erfolgt gemeinsam für den Versorgungsbereich der Haushalte, des Gewerbes, der Landwirtschaft und der öffentlichen Einrichtungen (spez. Wasserbedarf).

Der spez. Wasserbedarf pro Einwohner und Tag lag im Jahr 2011 im Bilanzgebiet bei 100 l/(E*d). Damit liegt der spez. Wasserbedarf deutlich unter dem Bereich des bundesdeutschen Durchschnitts von 122 l/(E*d) (2011) /4/.

Der spez. Wasserbedarf wird für das gesamte Bilanzgebiet betrachtet. Dabei ist zu beachten, dass die öffentlichen Einrichtungen, Gewerbe- und Landwirtschaftsbetriebe sich als weitgehend stabiler Verbrauchsfaktor erweisen dürften, wenn auch Stellenabbaumaßnahmen und Umstrukturierungen nicht auszuschließen sind. Steigerungen des Wasserbedarfs sind derzeit nicht zu erwarten, da keine Erweiterungen geplant/bekannt sind.

4.2.2 Spezifischer Wasserbedarf

4.2.2.1 Wassersparmöglichkeiten

Im europäischen Vergleich ist der Wasserverbrauch in den bundesdeutschen Haushalten im unteren Drittel angesiedelt. Insbesondere im Vergleich mit anderen Industrienationen zeigt sich der sorgsame Umgang mit Trinkwasser in Deutschland.

Die nach wie vor anhaltende Modernisierung von Haushaltsgeräten und Installationen führen ebenso zu Einsparungen wie auch zu Verbrauchsteigerungen. Die folgenden Maßnahmen zeigen Faktoren der Wasserbedarfsreduzierung sowie der Wasserbedarfssteigerung auf.

Wasserbedarfsreduzierung durch:

- Einsatz von Spartasten bei WC-Spülkästen (Umbau in älteren Häusern)
- Einsatz wassersparender Armaturen
- Austausch älterer Haushaltsgeräte gegen moderne Wasser sparende Geräte
- rückläufiger Trinkwassereinsatz bei der Gartenbewässerung

Wasserbedarfssteigerung durch:

- Einsatz von Druckspülern in Spülkästen (in neueren Gebäuden)
- häufigere Benutzung von Duschen und Waschmaschinen
- Zunahme der Kleinhaushalte
- Steigerung des generellen Anspruchs an Komfort und Hygiene

Insgesamt wird davon ausgegangen, dass der Austausch alter Geräte und der Einbau inzwischen zum Standard gewordener wassersparender Armaturen und Toilettenspülungen zum Großteil bereits vollzogen sind. In /3/ wird von einem stagnierenden Pro-Kopf-Verbrauch ausgegangen, da die Sparpotentiale bei Geräten und Installationen weitgehend ausgeschöpft sind und aktuelle Bedarfsreduzierungen (z.B. durch Regenwassernutzung) Tendenzen mit erhöhtem Wasserbedarf (z.B. Zunahme kleinerer Haushalte) gegenüberstehen.

Wie in Kap. 3.2.4 dokumentiert, befindet sich der spez. Wasserbedarfs je Besucher in dem Hallenbad Mömlingen in der Regel im Bereich des Richtwertes für den Wasserbedarf in Schwimmbädern von rd. 150 bis 250 l/Besucher /5/, so dass davon ausgegangen werden kann, dass hier kein weiteres wesentliches Wassersparpotential vorhanden ist.

Für das Bundesgebiet wird ein zukünftiger spez. Wasserbedarf von 120 l/(E*d) /5/, /9/ abgeschätzt.

Da der aktuelle spez. Wasserbedarf mit rd. 100 l/(E*d) deutlich unter den bundesweiten Wert liegt, wird davon ausgegangen, dass hier kein weiteres Wassersparpotential vorhanden ist.

In /3/ wird von einem zukünftig konstanten Pro-Kopf-Verbrauch von 102 l/(E*d) (Stand 2006) für die Gemeinde Mömlingen ausgegangen, um im Ansatz auf der sicheren Seite zu liegen. Ebenso wird in /14/ von einem konstanten spez. Wasserverbrauch bis 2035 ausgegangen³. Damit gehen auch diese beiden Prognosen davon aus, dass kein weiteres Wassersparpotential im Versorgungsgebiet vorhanden ist.

4.2.2.2 Prognose des zukünftigen spez. Wasserbedarfs

Gemäß den Angaben im vorherigen Kapitel wird davon ausgegangen, dass kein **Wassersparpotential** im Bereich von Haushalten, Gewerbe, Landwirtschaft und öffentlichen Einrichtungen vorhanden ist. Demnach würde sich für das Bilanzgebiet ein **zukünftiger spez. Wasserbedarf** von rd. **101 l/(E*d)**⁴ ergeben.

³ In /14/ wird von einem konstanten Pro-Kopf Verbrauch von 125 l/(E*d) ausgegangen. Dieser ist aufgrund der Umrechnung der Wasserförderung incl. der Wasserverluste auf den spez. Wasserbedarf gegenüber der hier vorliegenden Ausarbeitung und den Angaben in /3/ deutlich höher.

⁴ Arithmetischer Mittelwert des spez. Wasserbedarfs der letzten 10 Jahre.

In der Anlage 2.3 ist die **potentielle Trendlinie**⁵ des spez. Wasserbedarfs für das Bilanzgebiet graphisch dargestellt, die auf der Grundlage des folgenden Ansatzes ermittelt wurde:

- Ansatz auf der Basis der Daten von 1998 bis 2011: Hier handelt es sich um eine Prognose, die in der Tendenz von einer Bedarfsreduzierung ausgeht. Dieser Ansatz berücksichtigt, dass die technischen Wassersparmöglichkeiten bis 1998 weitgehend abgeschlossen sind und die Werte vor 1998 zu einer deutlichen Überschätzung der möglichen Bedarfsreduzierung führen würden. Diese Prognose stellt vermutlich den minimalen Wert des zukünftigen spez. Wasserbedarfs dar.

Für das Prognosejahr 2060 liegt der spez. Wasserbedarf **gemäß dem o. g. Ansatz** bei rd. **99 l/(E*d)**.

Im Vergleich dazu wird für das gesamte Bundesgebiet ein zukünftiger spez. Wasserbedarf von 120 l/(E*d) /5/, /9/ abgeschätzt.

In der Wasserversorgungsbilanz Unterfranken /3/ wird für den Versorgungsbereich der Gemeinde Mömlingen von einem spez. Wasserbedarf von 102 l/(E*d) **ausgegangen**; dieser liegt aufgrund leicht abweichender Basisdaten und dem Stand der Ausarbeitung bis zum Jahr 2006 - gegenüber der vorliegenden Ausarbeitung - geringfügig über dem hier ermittelten möglichen spez. Wasserbedarf. **Kernaussage** in /3/ ist, dass der **Pro-Kopf-Verbrauch stagniert**.

Aufgrund dessen, dass die Wasserbedarfsprognose für die Gemeinde Mömlingen von 2005 /14/ bei der Prognose des spez. Wasserbedarfs die Wasserverluste mitberücksichtigt, wird dieser Wert bei der vorliegenden Ausarbeitung nicht angesetzt. Jedoch geht auch diese Prognose von einem stagnierenden spez. Wasserbedarf in der Gemeinde Mömlingen aus.

Unter Berücksichtigung der o. g. Bandbreite der Abschätzung des spez. Wasserbedarfs und dessen, dass hier kein weiteres Wassersparpotential vorhanden ist, wurde für die Prognose des spez. Wasserbedarfs – unter Beachtung, dass die Prognose weder zur Unter- noch zu Überschätzung neigt – der arithmetische Mittelwert des spez. Wasserbedarfs der letzten 10 Jahre von 101 l/(E*d) gewählt.

Für das Bilanzgebiet ergibt sich daher der folgende **spez. Wasserbedarf**:

- **2015:** **101 l/(E*d)**
- **2025:** **101 l/(E*d)**
- **2040:** **101 l/(E*d)**
- **2060:** **101 l/(E*d)**

⁵ Berechnung des potentiellen Trends mit EXCEL.

4.2.3 Bevölkerungsentwicklung

Die Bevölkerungsentwicklung seit 1990 (siehe Anlage 3.1) stellte sich im Bilanzgebiet im Vergleich zum Landkreis (LK) Miltenberg, Bayern und Deutschland wie folgt dar /1/,/2/:

Tabelle 4-1: Bevölkerungsentwicklung 1990 - 2011

Zeitraum	Bevölkerungsentwicklung			
	Bilanzgebiet	LK Miltenberg	Bayern	Deutschland
1990 – 2008	+ 6,05 %	+ 8,07 %	+ 9,35 %	+ 2,93 %
1990 – 2009	+ 5,05 %	+ 7,27 %	+ 9,14 %	+ 2,78 %
1990 – 2010	+ 4,72 %	+ 6,68 %	+ 9,52 %	+ 2,61 %
1990 – 2011	+ 4,61 %	+ 6,50 %	+ 9,91 %	+ 2,67 %

Damit lag der Bevölkerungszuwachs im Bilanzgebiet etwas unter dem Bevölkerungszuwachs im gesamten Landkreis (LK) Miltenberg und deutlich unter dem in Bayern, aber über dem im bundesdeutschen Durchschnitt.

In Anlage 3.2 bis Anlage 3.4 sind die Bevölkerungsentwicklungen in Deutschland, in Bayern und im Landkreis Miltenberg jeweils im Vergleich zur Bevölkerungsentwicklung im Bilanzgebiet dokumentiert. Des Weiteren sind die Prognosen der Bevölkerungsentwicklung gemäß den Angaben der statistischen Ämter /1/, /2/ eingetragen.

Insgesamt wird davon ausgegangen, dass das **Bevölkerungswachstum in Deutschland** der Vergangenheit angehört; es ist davon auszugehen, dass die **Einwohnerzahl in den nächsten Jahren und Jahrzehnten immer deutlicher sinken** wird. Jedoch zeigte sich 2011 erstmals seit 2002 wieder für das gesamte Bundesgebiet ein leichter Bevölkerungszuwachs aufgrund einer erhöhten Zuwanderung.

Überträgt man die Prognosen der Bevölkerungsentwicklung gemäß den statistischen Ämtern auf das Bilanzgebiet, so ergibt sich die folgende Prognose der Bevölkerungsentwicklung für diesen Bereich (siehe Anlage 3.2 – 3.4):

Tabelle 4-2: Prognose der Bevölkerungsentwicklung im Bilanzgebiet unter Berücksichtigung der Daten aus /1/, /2/ für den LK Miltenberg, Bayern und Deutschland

Prognose-horizont	Bevölkerungsentwicklung im Versorgungsbereich		
	gemäß der Prognose für den LK Miltenberg ⁶	Gemäß der Prognose für Bayern ⁶	gemäß der Prognose für Deutschland ⁷
2015	4.900	5.000	4.920
2025	4.750	5.000 – 5.080	4.790 – 4.880
2040	k. A.	4.770 – 4.960	4.500 – 4.670
2060	k. A.	4.231 – 4.620	3.920 – 4.250

k. A. = keine Angabe

Als weitere Prognose liegen die Zahlen gemäß der Wasserversorgungsbilanz Unterfranken 2025 /3/ für das Bilanzgebiet bis 2025 vor. In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse dokumentiert:

Tabelle 4-3: Prognose der Bevölkerungsentwicklung im Bilanzgebiet der Wasserversorgungsbilanz Unterfranken 2025 /3/

Prognose-horizont	Bevölkerungsentwicklung im Versorgungsbereich
	Prognose gemäß Wasserversorgungsbilanz Unterfranken
2015	4.881
2025	4.709

Die BertelsmannStiftung /11/ stuft die Gemeinde Mömlingen als stabile Gemeinde im ländlichen Raum mit hohem Familienanteil ein. Da die Bevölkerungszahl 2009 (Einwohner) < 5.000 war, wurde von der BertelsmannStiftung keine Prognose der Bevölkerungsentwicklung bis 2025 /11/ vorgenommen.

Des Weiteren ist ein **Einwohnerzuwachs anhand von neuen Wohnbauflächen** theoretisch möglich. Gemäß dem Flächennutzungsplan der Gemeinde Mömlingen /15/ stehen ca. 8,28 ha als künftiges Wohnbauland mit ca. 170 möglichen Wohneinheiten zur Verfügung. Geht man davon aus, dass pro Wohneinheit 3 Personen zuziehen, wäre eine Bevölkerungsentwicklung **bis zu rd. 5.430 Einwohnern** insgesamt möglich. Geht man von einer linearen Bebauung bis 2060 aus, würde sich die folgende Bevölkerungsentwicklung ergeben:

- 2015: 4.970 Einwohner
- 2025: 5.070 Einwohner

⁶ Die Prognose der **Bevölkerungsentwicklung (bis 2028) für den LK Miltenberg** berücksichtigt die folgende Variante: Leicht positiver Wanderungsüberschuss gegenüber dem Ausland (2009: +7000, 2010: +10000), im Jahr 2011 wird wegen der Arbeitnehmerfreizügigkeit im Rahmen der EU-Osterweiterung ein gemäßigter Anstieg auf +18000 Personen per Saldo erwartet, der danach kontinuierlich auf den langjährigen Durchschnitt von rd. +14300 Personen absinkt.

⁷ Die Prognosen der **Bevölkerungsentwicklung in Deutschland** berücksichtigen die folgenden 2 Varianten:
Untere Variante: Jährlicher Wanderungssaldo + 100.000 ab 2014
Obere Variante: Jährlicher Wanderungssaldo + 200.000 ab 2020

- 2040: 5.230 Einwohner
- 2060: 5.430 Einwohner

Allerdings wird bei dieser Betrachtung der möglichen Bevölkerungsentwicklung anhand der Wohnbauflächen von einem **reinen Einwohnerzuwachs** ausgegangen. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass die Neubaugebiete zu einem gewissen Anteil von Einwohnern aus den alten Ortskernen besiedelt werden. Allgemein geht der Trend zum Auszug aus den Mehrfamilienhäusern in Einfamilienhäuser auf dem Land bzw. in den Neubaugebieten. Es handelt sich bei den Baugebietserweiterungen zum einen um Flächen, die durch Zuzug tatsächlich neu besiedelt werden und zum anderen um eine Umstrukturierung der Bevölkerungsdichte innerhalb des Versorgungsbereiches. Eine Prognose der Bevölkerungsentwicklung nur anhand der möglichen Baugebietserweiterungsflächen – wie dies 2005 in /14/ erfolgte – dürfte daher vermutlich zu einer **Überschätzung der zukünftigen Bevölkerungszahlen** führen.

In der Anlage 3.5 ist der potentielle Trend der Bevölkerungsentwicklung im Bilanzgebiet bis 2060 anhand der Bevölkerungsentwicklung von 1990 bis 2011 prognostiziert. Berücksichtigt wird, dass in Zukunft mit einem deutlichen allgemeinen Bevölkerungsrückgang zu rechnen ist, aber trotzdem durch Neuerschließungen Zuwächse nicht völlig ausgeschlossen werden können. Dieser **potentielle Trend** ergibt die folgende **Bevölkerungsentwicklung für das Bilanzgebiet**:

- 2015: 5.080 Einwohner
- 2025: 5.110 Einwohner
- 2040: 5.140 Einwohner
- 2060: 5.190 Einwohner

Die Bandbreite der dokumentierten Prognosen der Bevölkerungsentwicklung liegt bis 2025 zwischen 4.700 und 5.110 Einwohnern und bis 2060 zwischen 3.920 – 5.430 Einwohnern.

Um im Ansatz der Prognose auf der sicheren Seite zu liegen, die aber dennoch nicht zu einer Überschätzung führt, wird von der oberen Variante der übertragenen deutschlandweiten Prognose ausgegangen. Diese Variante entspricht bei der Prognose für 2060 dem Ergebnis der unteren Variante der übertragenen bayernweiten Prognose. Diese Auswahl trägt zum einen der Tatsache Rechnung, dass die Einwohnerentwicklung in den vergangenen Jahren zwischen der Entwicklung im gesamten Bundesgebiet und in Bayern liegt und zum anderen, dass die Prognose gemäß /3/ von einem deutlichen Bevölkerungsrückgang bis hin zu 4.709 Einwohner im Jahr 2025 für das Bilanzgebiet ausgeht jedoch ein Einwohnerzuwachs aufgrund der vorhandenen Baugebietserweiterungen möglich ist.

Daher ergibt sich die folgende **Prognose der Einwohnerentwicklung**:

- bis 2015: 4.920 Einwohner
- bis 2025: 4.880 Einwohner
- bis 2040: 4.670 Einwohner
- bis 2060: 4.250 Einwohner

4.2.4 Gesamter zukünftiger Wasserbedarf für Haushalte, Gewerbe, Landwirtschaft und öffentliche Einrichtungen

Der zukünftige Wasserbedarf für Haushalte, Gewerbe, Landwirtschaft und öffentliche Einrichtungen anhand des spez. Wasserbedarfs und der Bevölkerungsentwicklung wird wie folgt prognostiziert:

- 2015: $101 \text{ l}/(\text{E} \cdot \text{d}) * 4.920 \text{ E} = 181.376 \text{ m}^3/\text{a}$
- 2025: $101 \text{ l}/(\text{E} \cdot \text{d}) * 4.880 \text{ E} = 179.901 \text{ m}^3/\text{a}$
- 2040: $101 \text{ l}/(\text{E} \cdot \text{d}) * 4.670 \text{ E} = 172.160 \text{ m}^3/\text{a}$
- 2060: $101 \text{ l}/(\text{E} \cdot \text{d}) * 4.250 \text{ E} = 156.676 \text{ m}^3/\text{a}$

4.3 Eigenwasserbedarf

Der Eigenwasserbedarf der Gemeinde Mömlingen schwankte 2003 – 2006 zwischen 300 m³/a und 10.000 m³/a (zur Behälterspülung). Seit 2007 liegt er mit 1.480 m³/a bis 2.020 m³/a und einem arithmetischem Mittelwert von 1.675 m³/a (1 %) in einem deutlich geringeren Schwankungsbereich.

Da der Eigenbedarf damit geringfügig unter dem Wert des bei Bedarfsprognosen üblichen Sicherheitszuschlags von 1,0 – 1,5 %⁸ für den Eigenverbrauch /6/ liegt, kann hier davon ausgegangen werden, dass kein weiteres Wassersparpotential vorhanden ist.

Für den zukünftigen Eigenwasserbedarf wird bis 2060 von rd. **1,0 %** des Wasserbedarfs ausgegangen.

⁸ Bei WVU ohne Aufbereitung liegt der Eigenverbrauch bei rd. 1%, mit Aufbereitung bei rd. 1,3 – 1,5% im Jahr /6/.

4.4 Wasserverluste

Die Wasserverluste im Bilanzgebiet wurden bereits in Kapitel 3.4 genauer dokumentiert.

Insgesamt liegen die Wasserverluste in den letzten 5 Jahren im arithmetischen Mittel bei rd. 11 % der Wassergewinnung (12 % der Wasserabgabe an den Endverbraucher). Über den gesamten Betrachtungszeitraum seit 1990 liegt der Wasserverlust mit rd. 18 % der Wassergewinnung (22 % der Wasserabgabe an den Endverbraucher) deutlich darüber.

Da der **spez. reale Wasserverlust** für die Jahre 2006 und 2009 als gering, für die Jahre 1997, 2003 und 2004 als hoch und für die übrigen Jahre als mittel eingestuft werden kann, ist davon auszugehen, dass hier nur noch ein geringes Wassersparpotential vorhanden ist, aber ein zeitweiliges Ansteigen der Wasserverluste wie in den Jahren 2003/2004 nicht ausgeschlossen werden kann.

Im Ansatz auf der sicheren Seite wird hier von einem gleichbleibenden prozentualen Wasserverlust in der Größenordnung des arithmetischen Mittelwertes der letzten 5 Jahre ausgegangen. Für die Wasserbedarfsprognose wird daher der folgende **Wasserverlust** (ohne Eigenbedarf und Sicherheitszuschlag) zugrunde gelegt:

- **11 % der Wassergewinnung** (12 % der Wasserabgabe an den Endverbraucher)

4.5 Sicherheitszuschlag

Aufgrund der Prognose des zukünftigen Wasserbedarfs über einen Zeitraum von 50 Jahren ist ein Sicherheitszuschlag bzw. eine Reserve für nicht vorhersehbare Vorkommnisse unerlässlich. Dieser sollte zwischen 10 - 20 % der Gesamtjahresabgabe betragen /6/.

Für das Bilanzgebiet wird im Jahr 2060 ein max. Sicherheitszuschlag von 12 % angenommen, da der Wert bis 20 % wie in /6/ angegeben unverhältnismäßig hoch erscheint.

Da die Unsicherheiten in der Prognose in Abhängigkeit von dem betrachteten Zeitraum steigen, werden folgende **Sicherheitszuschläge** den jeweiligen Prognosejahren hinzuge-rechnet:

- bis 2015: 1 %
- 2016 bis 2025: 4 %
- 2026 bis 2040: 8 %
- 2041 bis 2060: 12 %

Die Sicherheitszuschläge in Prozent beziehen sich immer auf den prozentualen Anteil an der Gesamtjahresabgabe der Prognose (incl. Eigenwasserbedarf); die **Wasserverluste** werden hierbei **nicht berücksichtigt**.

4.6 Gesamtwasserbedarf

Der Gesamtwasserbedarf für das Bilanzgebiet wird unter Berücksichtigung der in Kap. 4.1 bis 4.5 aufgezeigten Entwicklung ermittelt. Eine zusammenfassende Darstellung der Wasserbedarfsabschätzung ist in der Anlage 4 dokumentiert. Der Gesamtwasserbedarf für die Jahre 2015, 2025, 2040 und 2060 setzt sich zusammen aus dem einzelnen Wasserbedarf der:

- Haushalte, Gewerbe, Landwirtschaft und öffentlichen Einrichtungen (spez. Wasserbedarf * Einwohner) sowie
- dem Eigenbedarf, den Wasserverlusten und dem Sicherheitszuschlag.

Daraus ergibt sich der folgende **Gesamtwasserbedarf** (siehe Anlage 4), **der zukünftig durch die Gemeinde Mömlingen abzudecken ist:**

- 2015: 204.956 m³/a
- 2025: 208.686 m³/a
- 2040: 206.593 m³/a
- 2060: 194.280 m³/a

Da hierin der Eigenbedarf und die Wasserverluste berücksichtigt sind, entsprechen diese Zahlen auch der zur Bedarfsdeckung notwendigen **Gesamtförderrate an den Fassungen der Gemeinde Mömlingen**.

Unberücksichtigt bleibt die Witterung als Einflussfaktor, da sich mit hoher Wahrscheinlichkeit Trocken- und Nassjahre über einen solch langen Zeitraum (weitgehend) ausgleichen. Es wird davon ausgegangen, dass eventuelle diesbezügliche Verschiebungen in Folge des Klimawandels durch den oben genannten Sicherheitszuschlag abgedeckt sind.

4.7 Tagesspitzenbedarf

Bemessungsgrundlage für den Ausbau der Wassergewinnungs-, Wasseraufbereitungs- und Wasserförderanlagen ist nicht der Jahresbedarf, sondern der Tagesspitzenbedarf. Da diese Fragestellung nicht die Grundlage für die Bedarfsermittlung war, wird im Folgenden nur kurz auf die zukünftigen Tagesspitzenwerte eingegangen. Bei der nachfolgenden Betrachtung handelt es sich um den **Tagesspitzenbedarf für das gesamte Versorgungsgebiet**.

Gemäß DVGW /5/ ist für eine Versorgungseinheit mit über 1000 Einwohnern von einem Tagesspitzenfaktor von $3,9 \cdot \text{Einwohnerzahl}^{0,0752}$ auszugehen. Das ergibt für den zukünftigen TwVersorgungsbereich der Gemeinde Mömlingen einen Tagesspitzenfaktor von rd. 2,0.

Daraus ergibt sich der in der folgenden Tabelle dargestellte Tagesspitzenbedarf.

Tabelle 4-4: Prognostizierter Tagesspitzenbedarf bis 2060

	Gesamter Wasserbedarf	Tagesspitzenbedarf
	m³/a	m³/d
2015	204.956 ($\cong 7$ l/s)	1.123 ($\cong 13$ l/s)
2025	208.686 ($\cong 7$ l/s)	1.144 ($\cong 13$ l/s)
2040	206.593 ($\cong 7$ l/s)	1.132 ($\cong 13$ l/s)
2060	194.280 ($\cong 6$ l/s)	1.065 ($\cong 12$ l/s)

Darin unberücksichtigt ist die notwendige Feuerlöschreserve von 200 m³ die gemäß /14/ für den Brandfall vorgehalten werden soll.

5. Zusammenfassung der Wasserbedarfsprognose

Für das Bilanzgebiet wurde auf der aktuellen Datenlage die folgende **Entwicklung für das Jahr 2060 prognostiziert:**

➤ Bevölkerungsentwicklung:	4.250 Einwohner
➤ Spezifischer Wasserbedarf:	101 l/(E*d)
➤ Wasserbedarf Haushalte, Gewerbe, Landwirtschaft und öffentliche Einrichtungen:	156.676 m³/a
➤ Eigenwasserbedarf:	1.755 m³/a
➤ Wasserverluste:	18.801 m³/a
➤ Sicherheitszuschlag:	18.801 m³/a

Das entspricht einem prognostiziertem Gesamtwasserbedarf für **2060** von

194.280 m³/a ($\cong$ 6 l/s).

Der für das Jahr **2060** prognostizierte **Tagesspitzenbedarf** beträgt:

1.065 m³/d ($\cong$ 12 l/s).

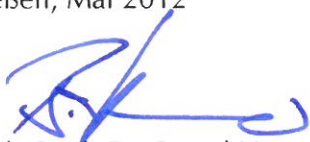
Für den gesamten Prognosezeitraum wurde der **höchste Gesamtwasserbedarf** für das **Jahr 2025** ermittelt; hier liegt der Gesamtwasserbedarf bei

208.686 m³/a ($\cong$ 7 l/s)

sowie der Tagesspitzenbedarf bei

1.144 m³/d ($\cong$ 13 l/s).

Büro HG GmbH
Gießen, Mai 2012



Dipl.-Geol. Dr. Bernd Hanauer



Dipl.-Ing. (FH) Myrjam Scharfe

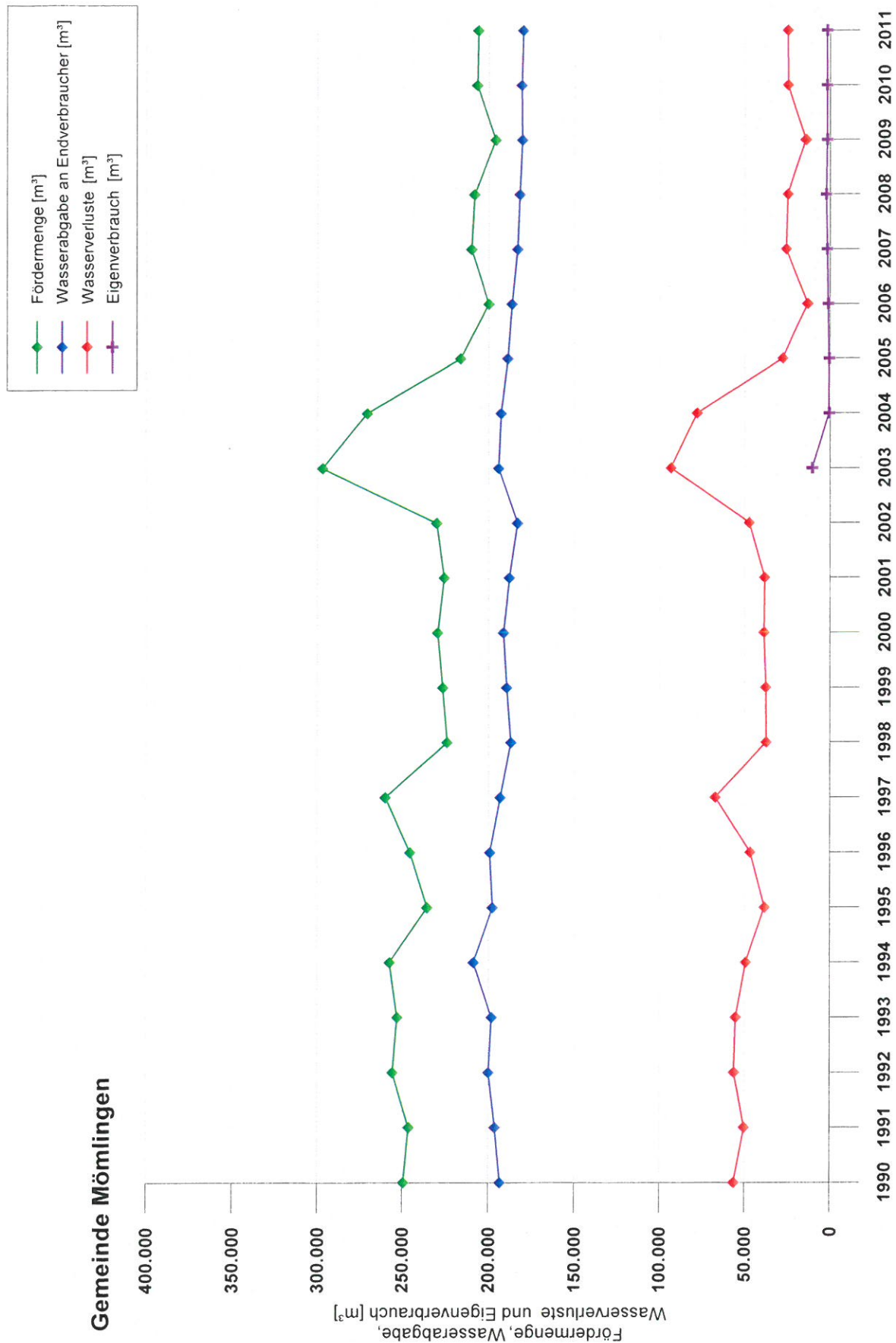
Gemeinde Mömlingen - Brunnen TB 4, TB 5 und TB 6 - Wasserbedarfsprognose bis 2060
 Zusammenstellung der Wasserförderung, der Wasserverluste, des Wasserverbrauchs und der Einwohnerentwicklung
 des Versorgungsbereiches der Gemeinde Mömlingen, 1990 bis 2011

Zeitraum ab 2005 jeweils vom 1. Oktober - 30. September (vorher: Januar - Dezember)	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Fördermenge [m³]	249.291	246.268	255.771	253.030	257.536	235.608	245.510	260.011	224.007	226.661	229.520	225.793	230.139	297.105	270.706	216.297	199.975	209.954	208.265	196.025	206.661	206.107
Wasserverkauf [m³]	193.279	196.249	199.875	198.116	208.578	197.636	199.145	193.120	187.000	189.469	191.290	187.902	183.234	194.124	192.703	188.920	186.490	183.320	182.072	180.644	181.021	180.168
Eigenverbrauch Gemeinde Mömlingen [m³]	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	10.000 *	300	300	875	1.480	2.020	1.540	1.600	1.735
Wasserverluste																						
Gesamt [m³]	56.012	50.019	55.896	54.914	48.958	37.972	46.365	66.891	37.007	37.192	38.230	37.891	46.905	92.981	77.703	27.077	12.610	25.154	24.173	13.841	24.040	24.204
durch gefundene Rohrbrüche [m³]	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	15.000	8.000	46.700	8.110	3.350	11.300	7.600	4.200	3.700	6.250
[%]	22,47	20,31	21,85	21,70	19,01	16,12	18,89	25,73	16,52	16,41	16,66	16,78	20,38	31,30	28,70	12,52	6,31	11,98	11,61	7,06	11,63	11,74
spez. Wasserverluste [m³/h*km] (Länge Leitungsnetz: rd. 43 km)	0,15	0,13	0,15	0,15	0,13	0,10	0,12	0,18	0,10	0,10	0,10	0,10	0,12	0,25	0,21	0,07	0,03	0,07	0,06	0,04	0,06	0,06
Einwohner	4.707	4.721	4.783	4.865	4.920	4.997	4.980	4.973	5.003	5.014	5.002	5.040	5.058	5.062	5.084	5.096	5.035	5.008	4.992	4.966	4.929	4.924
spez. Wasserbedarf [l/(E*d)] gemäß gesamter Endverbraucher	112	114	114	112	116	108	110	106	102	104	105	102	99	105	104	102	101	100	100	100	101	100
Wasserabgabe [m³]																						
Haushalte [m³]	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	184.879	179.136	190.033	189.133	184.985	183.001	179.180	178.302	177.222	176.541
öffentliche Einrichtungen [m³]	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	1.380	1.794	1.882	1.594	1.651	1.645	1.513	1.475	2.026	1.555
Hallenbad [m³]	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	1.643	2.304	2.209	1.976	2.284	1.844	2.627	2.295	1.396	2.113
Besucher Hallenbad	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	10.448	10.452	9.699	7.367	7.465	7.535	7.510	8.453
spez. Wasserbedarf Hallenbad [l/Besucher]	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	211	189	235	250	352	305	186	250
Gesamte Endverbraucher [m³]	193.279	196.249	199.875	198.116	208.578	197.636	199.145	193.120	187.000	189.469	191.290	187.902	183.234	194.124	192.703	188.920	186.490	183.320	182.072	180.644	181.021	180.168

Hier fehlen bei den Fördermengen z. T. die Wasserverluste durch Rohrbrüche und der Wasserverbrauch durch Spülungen bzw. der Eigenverbrauch
 *= Zur Behälterspülung

Gemeinde Mömlingen - Brunnen TB 4, TB 5 und TB 6 - Wasserbedarfsprognose bis 2060

Graphische Darstellung der Wasserförderung, des Wasserverkaufs, der Wasserverluste und des Eigenbedarfs der Gemeinde Mömlingen, 1990 - 2011



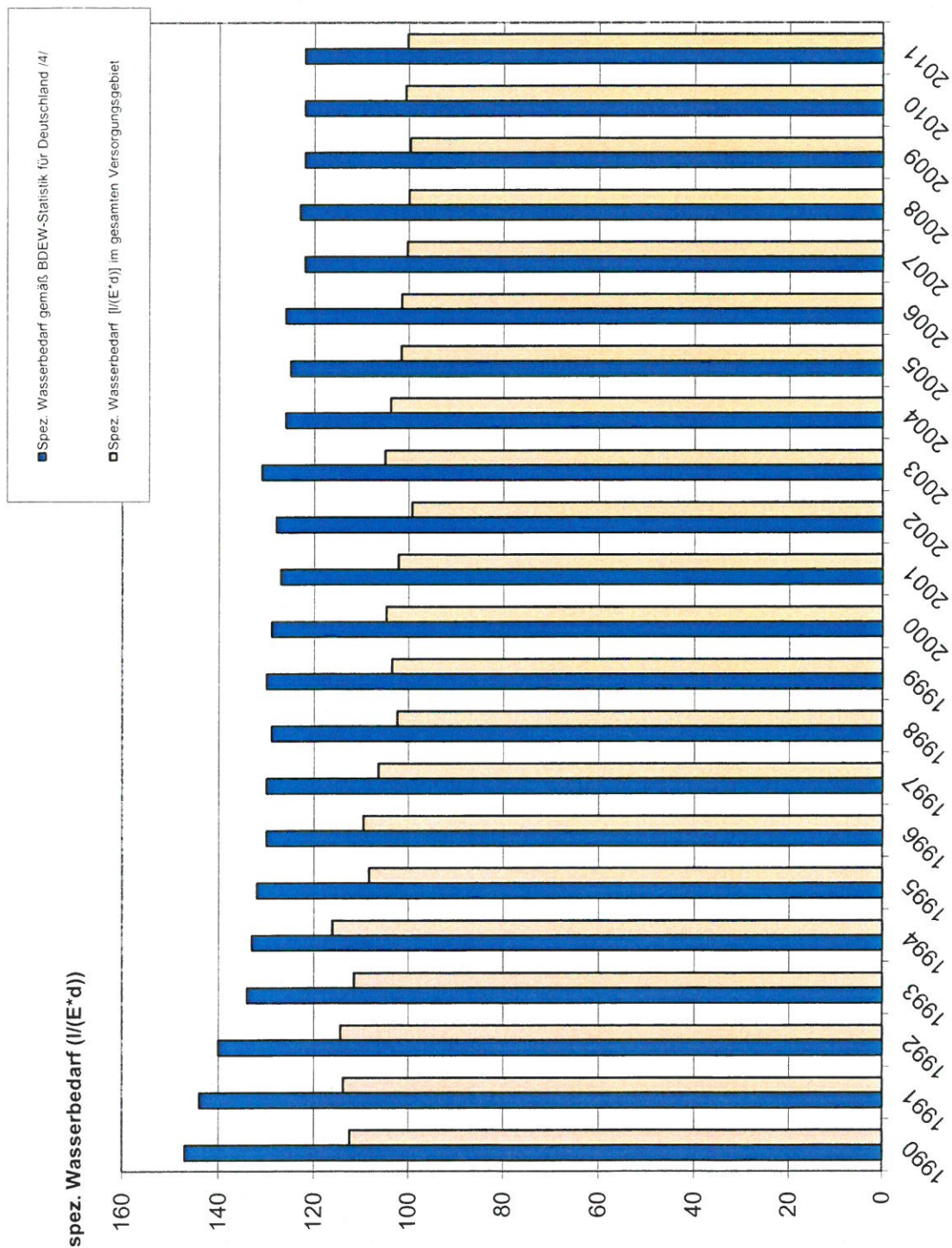
Gemeinde Mömlingen - Brunnen TB 4, TB 5 und TB 6 - Wasserbedarfsprognose bis 2060

Spez. Wasserverbrauch im gesamten Versorgungsgebiet

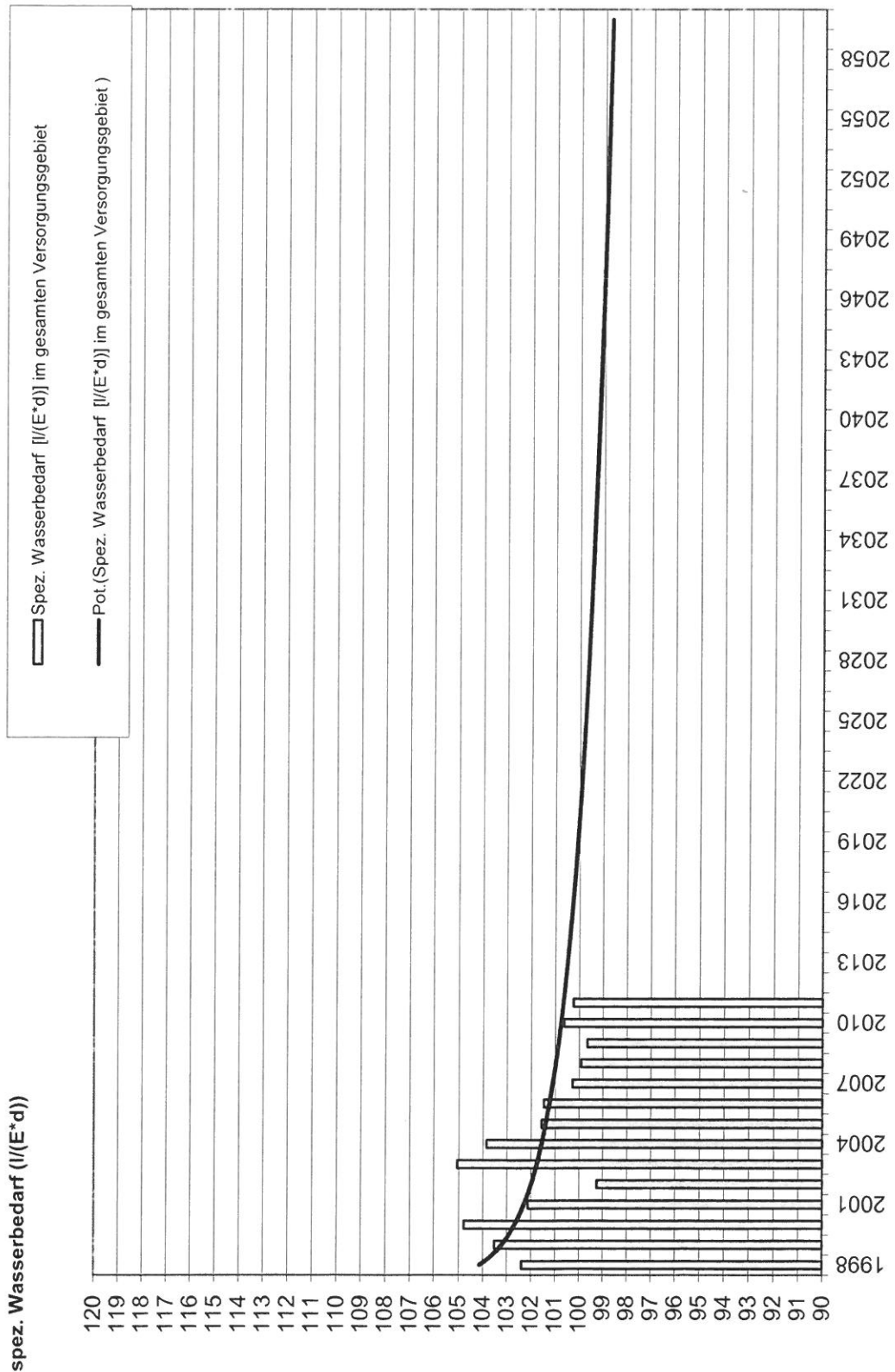
	Versorgungsgebiet Gemeinde Mömlingen			spez. Wasserbedarf in Deutschland gemäß BGEW- Statistik [l/(E*d)] /4/
	Einwohner Gesamt	Gesamte Endverbraucher (Haushalte, Landwirtschaft, öffentliche Einrichtungen und Groß- und Kleingewerbe)		
		[m³]	spez. Wasserbedarf [l/(E*d)]	
1990	4.707	193.279	112	147
1991	4.721	196.249	114	144
1992	4.783	199.875	114	140
1993	4.865	198.116	112	134
1994	4.920	208.578	116	133
1995	4.997	197.636	108	132
1996	4.980	199.145	110	130
1997	4.973	193.120	106	130
1998	5.003	187.000	102	129
1999	5.014	189.469	104	130
2000	5.002	191.290	105	129
2001	5.040	187.902	102	127
2002	5.058	183.234	99	128
2003	5.062	194.124	105	131
2004	5.084	192.703	104	126
2005	5.096	188.920	102	125
2006	5.035	186.490	101	126
2007	5.008	183.320	100	122
2008	4.992	182.072	100	123
2009	4.966	180.644	100	122
2010	4.929	181.021	101	122
2011	4.924	180.168	100	122 *

* = vorläufig Stand 12.04.2012

Gemeinde Mömlingen - Brunnen TB 4, TB 5 und TB 6 - Wasserbedarfsprognose bis 2060
Entwicklung des spez. Wasserbedarfs im TwVersorgungsbereich der
Gemeinde Mömling im Vergleich zum bundesweiten Durchschnitt



Gemeinde Mömlingen - Brunnen TB 4, TB 5 und TB 6 - Wasserbedarfsprognose bis 2060
**Potentieller Trend des spez. Wasserbedarfs für den
TwVersorgungsbereich der Gemeinde Mömling, Ansatz: 1998 - 2060**





Gemeinde Mömlingen - Brunnen TB 4, TB 5 und TB 6 - Wasserbedarfsprognose bis 2060
**Bevölkerungsstand seit 1990 (jährlich) für den TwVersorgungsbereich der Gemeinde Mömlingen,
den Landkreis Miltenberg, das Land Bayern und Deutschland**

	Gemeinde Mömling		LK Miltenberg		Bayern		Deutschland	
	Bevölkerungsstand	Zuwachs in % seit 1990	Bevölkerungsstand	Zuwachs in % seit 1990	Bevölkerungsstand	Zuwachs in % seit 1990	Bevölkerungsstand	Zuwachs in % seit 1990
1990	4.707	---	120.300	---	11.448.800	---	79.671.000	---
1991	4.721	0,30	122.300	1,66	11.596.000	1,29	80.274.000	0,76
1992	4.783	k.A.	124.100	3,16	11.770.300	2,81	80.974.000	1,64
1993	4.865	3,36	125.600	4,41	11.863.300	3,62	81.338.000	2,09
1994	4.920	4,53	126.900	5,49	11.921.900	4,13	81.538.000	2,34
1995	4.997	6,16	128.300	6,65	11.993.500	4,76	81.817.000	2,69
1996	4.980	5,80	129.100	7,32	12.043.900	5,20	82.012.000	2,94
1997	4.973	5,65	129.900	7,98	12.066.400	5,39	82.057.000	2,99
1998	5.003	6,29	130.200	8,23	12.086.500	5,57	82.037.000	2,97
1999	5.014	6,52	130.600	8,56	12.155.000	6,17	82.163.000	3,13
2000	5.002	6,27	131.300	9,14	12.230.300	6,83	82.259.000	3,25
2001	5.040	7,07	131.400	9,23	12.329.700	7,69	82.440.000	3,48
2002	5.058	7,46	131.600	9,39	12.387.400	8,20	82.537.000	3,60
2003	5.062	7,54	131.500	9,31	12.423.400	8,51	82.531.000	3,59
2004	5.084	8,01	131.500	9,31	12.443.900	8,69	82.501.000	3,55
2005	5.096	8,26	131.400	9,23	12.468.700	8,91	82.438.000	3,47
2006	5.035	6,97	k.A.	k.A.	12.492.700	9,12	82.315.000	3,32
2007	5.008	6,39	k.A.	k.A.	12.520.300	9,36	82.218.000	3,20
2008	4.992	6,05	130.009	8,07	12.519.728	9,35	82.002.000	2,93
2009	4.966	5,50	129.047	7,27	12.494.781	9,14	81.882.000	2,78
2010	4.929	4,72	128.341	6,68	12.538.696	9,52	81.751.602	2,61
2011	4.924	4,61	128.125*	6,50	12.583.538**	9,91	81.800.000***	2,67

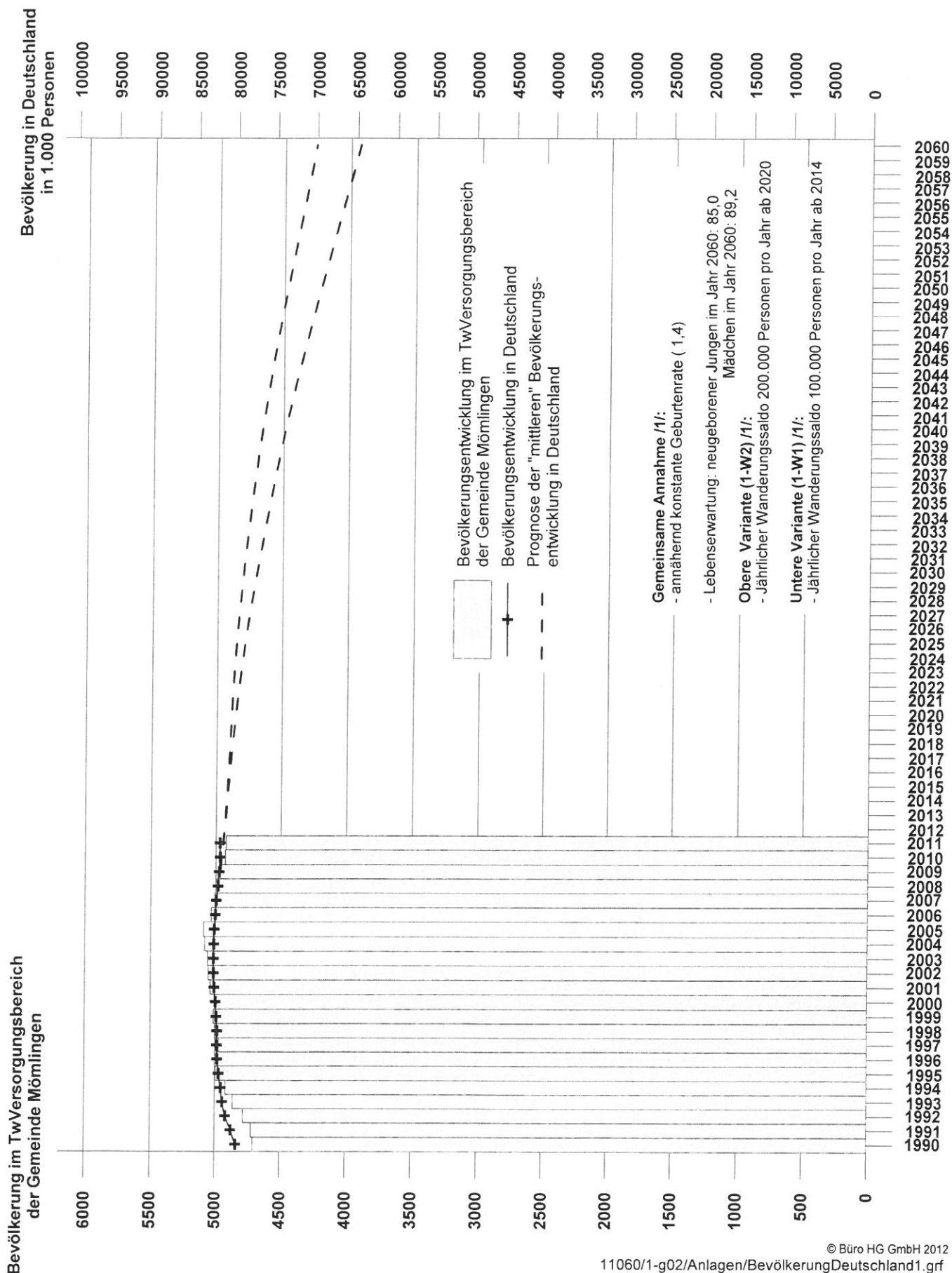
* 6/2011

** 9/2011

*** bisher nur Schätzung

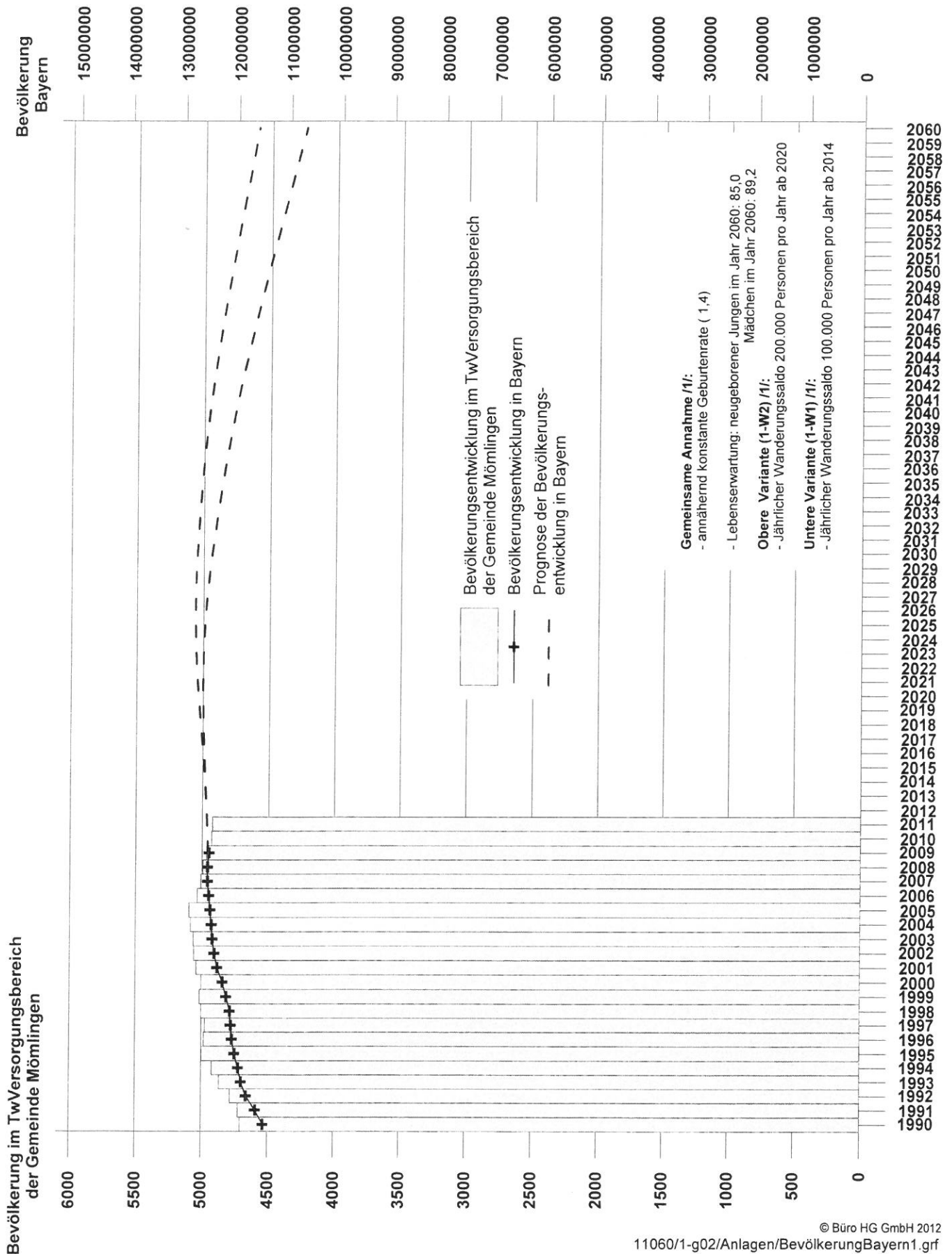
Gemeinde Mömlingen - Brunnen TB 4, TB 5 und TB 6 - Wasserbedarfsprognose bis 2060

Bevölkerungsentwicklung (1990 - 2011) im TwVersorgungsbereich der Gemeinde Mömlingen, Deutschland und Prognose der Bevölkerungsentwicklung in Deutschland bis 2060 /1/



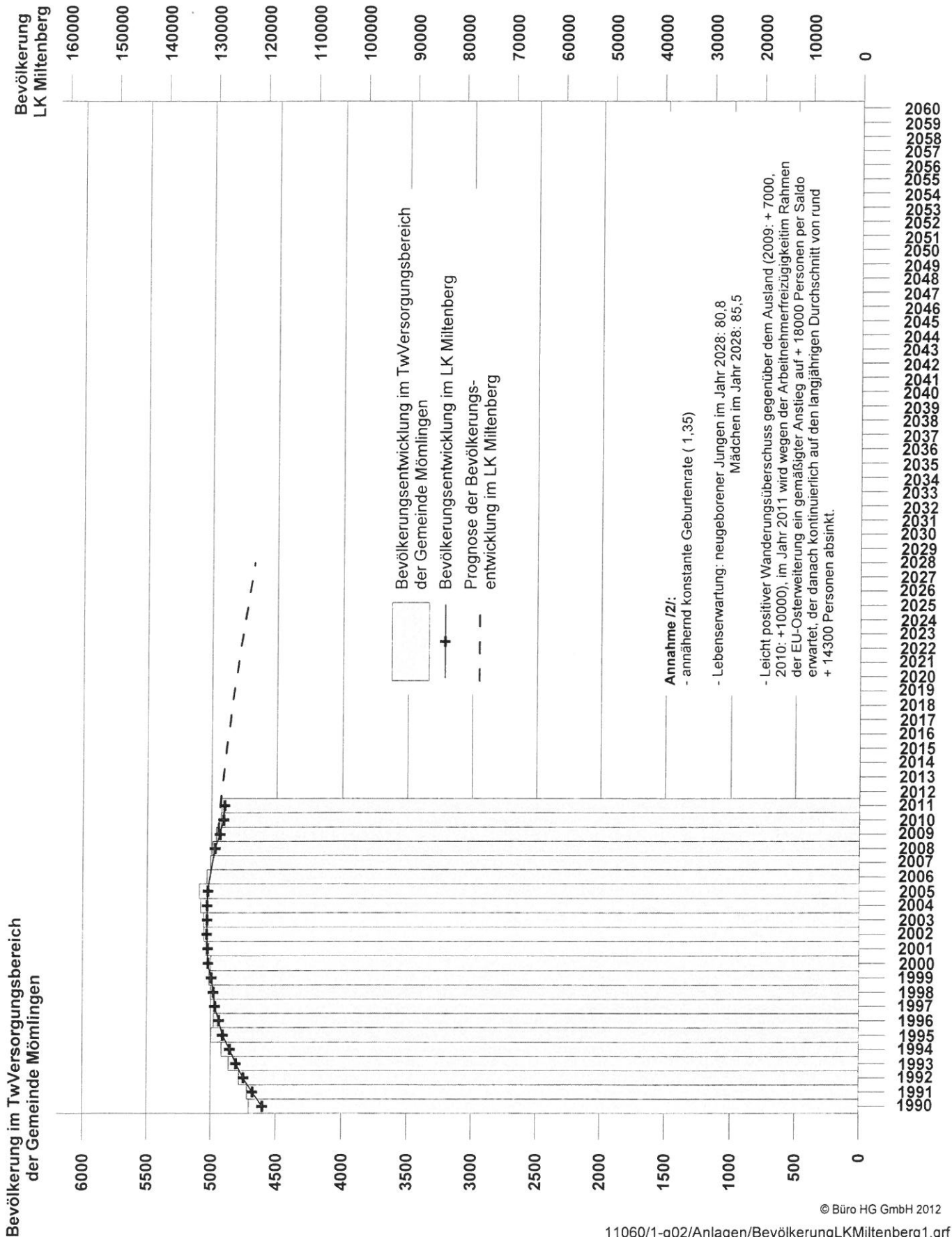
Gemeinde Mömlingen - Brunnen TB 4, TB 5 und TB 6 - Wasserbedarfsprognose bis 2060

Bevölkerungsentwicklung (1990 - 2011) im TwVersorgungsbereich der Gemeinde Mömlingen, Bayern und Prognose der Bevölkerungsentwicklung in Bayern bis 2060 /1/

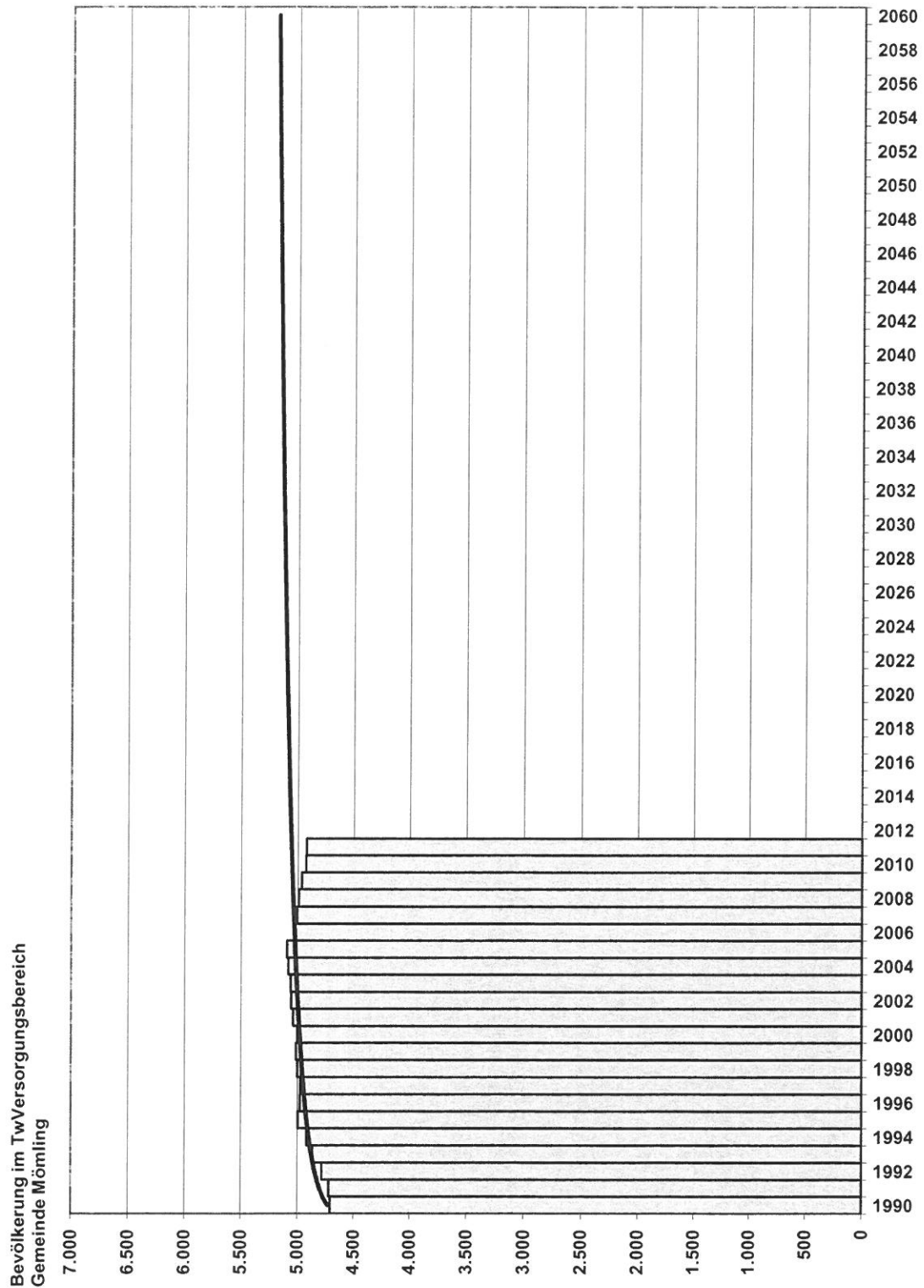


Gemeinde Mömlingen - Brunnen TB 4, TB 5 und TB 6 - Wasserbedarfsprognose bis 2060

Bevölkerungsentwicklung (1990 - 2011) im TwVersorgungsbereich der Gemeinde Mömlingen, LK Miltenberg und Prognose der Bevölkerungsentwicklung im LK Miltenberg bis 2028 /2/



Gemeinde Mömlingen - Brunnen TB 4, TB 5 und TB 6 - Wasserbedarfsprognose bis 2060
Potentieller Trend der Bevölkerungsentwicklung
im Versorgungsbereich , 1990 - 2060



Gemeinde Mömlingen - Brunnen TB 4, TB 5 und TB 6 - Wasserbedarfsprognose bis 2060

Wasserbedarfsprognose für das Bilanzgebiet

2015, 2025, 2040 und 2060

	Einwohner	Wasserbedarf		Wasserverluste	
		spezifisch	Gesamt	% vom Wasserbedarf (ohne Eigenbedarf und Sicherheitszuschlag)	m³
		l/(E*d)	m³		
2015	4.920	101	181.376	12	21.765
2025	4.880	101	179.901	12	21.588
2040	4.670	101	172.160	12	20.659
2060	4.250	101	156.676	12	18.801

	Eigenwasserbedarf Gemeinde Mömlingen (Sicherheitszuschlag wird nicht berücksichtigt)		Sicherheitszuschlag (Wasserverluste werden nicht berücksichtigt)		Gesamtwasserbedarf
	%	m³	%	m³	
					m³
2015	1	2.031	1	1.814	204.956
2025	1	2.015	4	7.196	208.686
2040	1	1.928	8	13.773	206.593
2060	1	1.755	12	18.801	194.280