

ESWE Versorgungs AG

Auswirkungen von geänderten Durchflussmengen auf Trinkwasserleitungen und Kanalisation

Gutachtliche Stellungnahme

März 2007

DR.-ING. ULRICH ROTH
Beratender Ingenieur
Wasserwirtschaft und Umweltschutz

ESWE Versorgungs AG

Auswirkungen von geänderten Durchflussmengen auf Trinkwasserleitungen und Kanalisation

Gutachtliche Stellungnahme

- Inhalt -

	Seite
1. Veranlassung und Auftrag	1
2. Grundlagen	1
2.1 Struktur von Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung in Wiesbaden	1
2.2 Struktur von Wasserverbrauch und Wasserbeschaffung	2
2.3 Bisherige Entwicklung des Wasserverbrauchs	3
2.4 Zukünftige Entwicklung des Wasserbedarfs	4
2.4.1 Bevölkerungsentwicklung	4
2.4.2 Entwicklung des Pro-Kopf-Bedarfs	7
2.4.3 Wasserbedarfsprognose für 2020, Trend bis 2050	8
3. Fragenkatalog im Beschluss des Ausschusses für Umwelt und Sauberkeit	10
3.1 Wasserbedarfsprognose und demografische Entwicklung	10
3.2 Auswirkungen der Bedarfsentwicklung	11
3.3 Wasserverbrauch für Rohrnetzspülungen	13
3.4 Langfristige Planung der Netzstruktur	14
3.5 Konzept für das Versorgungsnetz und Wasserpreise	15

1. Veranlassung und Auftrag

Der Ausschuss für Umwelt und Sauberkeit der Landeshauptstadt Wiesbaden hat im November 2006 beschlossen, dass über bestimmte Fragestellungen im Zusammenhang mit der Entwicklung des Wasserverbrauchs berichtet werden soll. Aus diesem Anlass hat ESWE die vorliegende gutachtliche Stellungnahme zu den in dem Beschluss aufgeworfenen Fragen in Auftrag gegeben.

Die Stellungnahme umfasst

- zunächst im Kapitel 2 als Grundlage für die Beantwortung der Fragen einige grundsätzliche Ausführungen zur Struktur von Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung in Wiesbaden sowie zu den grundlegenden Daten und Fakten.
- dann im Kapitel 3 die Beantwortung der in dem Beschluss aufgeführten Fragen.

Datengrundlagen sind die Verbrauchsstatistiken der ESWE Versorgungs AG und der Hessenwasser GmbH & Co. KG, die Datenbank zur Wasserbilanz Rhein-Main beim Regierungspräsidium Darmstadt, einschlägige Fachveröffentlichungen sowie Detailinformationen der zuständigen Fachabteilungen der ESWE Versorgungs AG.

2. Grundlagen

2.1 Struktur von Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung in Wiesbaden

Die **Wasserversorgung** in der Landeshauptstadt Wiesbaden erfolgt aus historischen Gründen durch zwei Unternehmen:

- Die **ESWE Versorgungs AG** versorgt den überwiegenden Teil der Stadt mit Ausnahme der drei Stadtteile Amöneburg, Kastel und Kostheim, also 23 der 26 Stadtteile mit rd. 90 % der Bevölkerung mit Trinkwasser.
- Die drei ehemaligen Mainzer Stadtteile Amöneburg, Kastel und Kostheim mit rd. 10 % der Bevölkerung werden von den **Stadtwerken Mainz AG** versorgt.

Die **Abwasserbeseitigung** wird in ganz Wiesbaden (einschließlich AKK) von den Entsorgungsbetrieben der Landeshauptstadt Wiesbaden – **ELW** - betrieben.

Der ESWE Versorgungs AG liegen Detailinformationen nur vor, soweit sie zuständig ist, also für die Wasserversorgung in den 23 versorgten Stadtteilen. Ansonsten beschränken sich die folgenden Ausführungen auf allgemein zugängliche Informationen und Sachverhalte.

2.2 Struktur von Wasserverbrauch und Wasserbeschaffung

Der **Wasserverbrauch** von Wiesbaden (Gesamtverbrauch mit Eigenbedarf und Verlusten¹) lag 2005 bei 17,3 Mio. m³. Bezogen auf die Einwohnerzahl von 274.611² lag der Pro-Kopf-Verbrauch somit bei rd. 173 Litern pro Einwohner und Tag (l/E•d).

- Der Wasserverbrauch im ESWE-Versorgungsgebiet lag bei rd. 15,6 Mio. m³ (91 %).
- Der Wasserverbrauch In den AKK-Stadtteilen lag bei rd. 1,7 Mio. m³ (9 %).

Darin enthalten sind die Verbrauchssektoren³

- | | | | |
|-------------------------------|--------------------------|------------|---------------|
| • Haushalte und Kleingewerbe: | 15,4 Mio. m ³ | (rd. 89 %) | rd. 154 l/E•d |
| • Industrie und Großgewerbe: | 1,2 Mio. m ³ | (rd. 7 %) | rd. 12 l/E•d |
| • Eigenbedarf und Verluste: | 0,6 Mio. m ³ | (rd. 4 %) | rd. 6 l/E•d |

Für eine Stadt der Größe von Wiesbaden ist der Anteil von Industrie und Großgewerbe sehr gering. Der überwiegende Teil der gewerblichen und öffentlichen Einrichtungen in Wiesbaden ist unter „Haushalte und Kleingewerbe“ erfasst. Ursache für den relativ hohen Verbrauchsanteil in diesem Sektor ist die typische Struktur der Landeshauptstadt. Der Pro-Kopf-Verbrauch in den Haushalten ist in Wiesbaden nicht signifikant höher als in anderen Kommunen und liegt in einer Größenordnung von etwa 110 bis 120 Litern pro Einwohner und Tag⁴. Die Differenz zu den oben genannten 154 l/E•d entspricht dem Kleingewerbe-Anteil, also dem Verbrauch der gewerblichen und öffentlichen Einrichtungen, die nicht unter „Industrie und Großgewerbe“ erfasst sind.

Bei der Interpretation dieser Daten sind stets die strukturellen Gegebenheiten zu berücksichtigen. Z.B. verursachen Einpendler und öffentliche Einrichtungen wie Krankenhäuser, Sportanlagen etc. Mehrverbrauch, der mit dem Verbrauchsverhalten der ortsansässigen Bevölkerung nichts zu tun hat. In Wiesbaden kommen als Besonderheiten die Kureinrichtungen und die U.S. Army hinzu. Allein der Verbrauch der U.S. Army machte 2005 rd. 615.000 m³ aus.

Die wesentlichen Gesichtspunkte der **Wasserbeschaffung** sind:

- Die ESWE Versorgungs AG ist seit 2004 mit ihren Bereichen Wasserbeschaffung und Labor in der Hessenwasser GmbH & Co. KG (Hauptsitz in Groß-Gerau) beteiligt. Seitdem betreibt Hessenwasser die Wasserwerke in Wiesbaden (Schierstein und Taunusanlagen) sowie die Transport- und Speicheranlagen. ESWE wird von Hessenwasser im Wesentlichen aus den Wasserwerken in Wiesbaden und aus dem Hessischen Ried vollbeliefert und betreibt weiterhin das Verteilungsnetz in der Stadt (außer AKK).
- Die Stadtwerke Mainz AG betreiben drei große Wasserwerke: das Wasserwerk Petersaue auf der gleichnamigen Rheininsel in Wiesbaden (Kastel), das Wasserwerk Hof Schönaue in Rüsselsheim und das Wasserwerk Eich nördlich von Worms.

¹ Regierungspräsidium Darmstadt, Abt. Umwelt: Datenbank zur Wasserbilanz Rhein-Main.

² Stand 31.12.2005. Daten des Hessischen Statistischen Landesamtes nach Wasserbilanz Rhein-Main.

³ Kleine Differenzen infolge Rundung.

⁴ ESWE Versorgungs AG: Struktur und Entwicklung des Wasserverbrauchs. Gutachten September 1997, Fortschreibungen Juni 1998, November 1999, Januar 2001 (Dr. Roth, Bad Ems).
Berger, H. e.a.: Struktur und Entwicklung des Wasserverbrauchs in Wiesbaden. gwf-Wasser/Abwasser, 139. Jg. (1998), Heft 9, S. 566-574.

ESWE ist über Hessenwasser in das Verbundnetz im Rhein-Main-Raum eingebunden¹. Das Netz der Stadtwerke Mainz ist ebenfalls als Verbundnetz anzusehen; es hat bei Rüsselsheim-Hassloch eine Verknüpfung zur Riedleitung der Hessenwasser.

2.3 Bisherige Entwicklung des Wasserverbrauchs

Abb. 2.1 zeigt die Entwicklung des Wasserverbrauchs in Wiesbaden seit 1977².

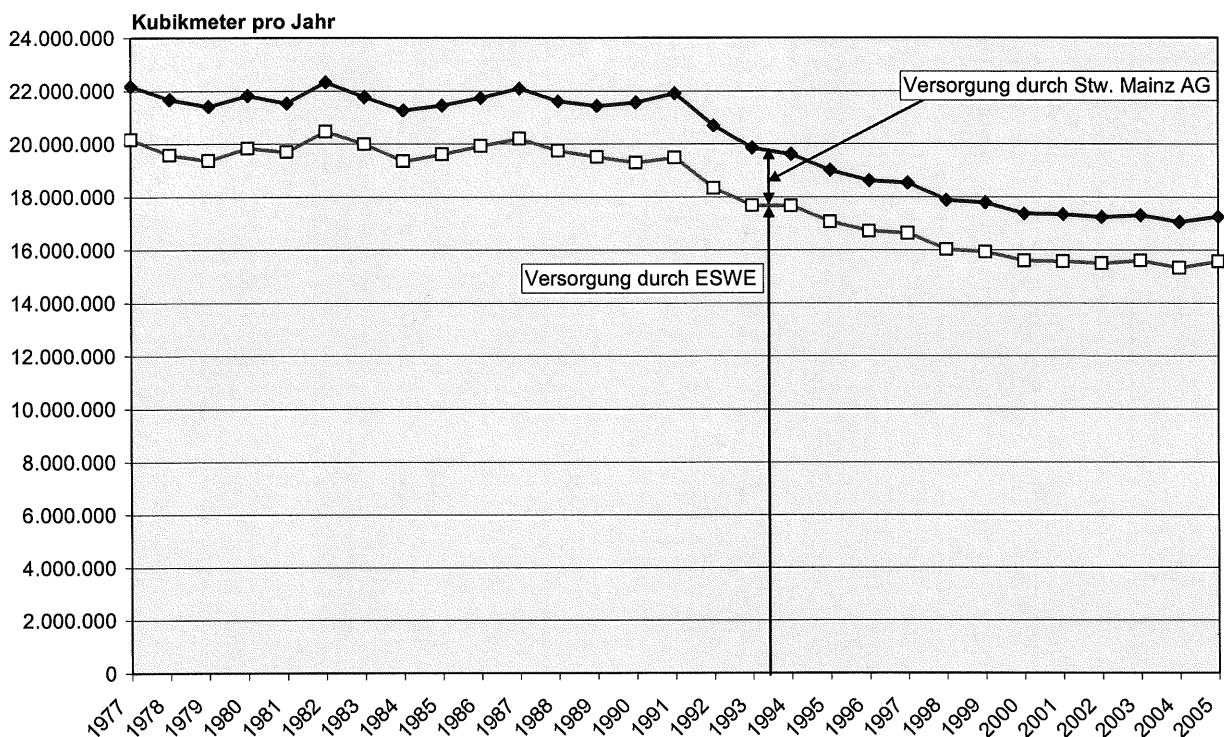


Abb. 2.1: Entwicklung des Wasserverbrauchs in Wiesbaden 1977 bis 2005

Danach lag der Wasserverbrauch in Wiesbaden im Zeitraum 1977 bis 1991 mehr oder weniger konstant bei Werten um 22 Mio. m³/a. In den 1990er Jahren ging er um rund 4,5 Mio. m³ oder mehr als 20 % auf Werte zwischen 17,0 und 17,5 Mio. m³/a zurück. Etwa seit dem Jahr 2000 ist eine Konsolidierung auf dem erreichten Niveau festzustellen.

Dabei ist der Rückgang in den Verbrauchssektoren durchaus unterschiedlich:

- Haushalte und Kleingewerbe: Rückgang um 22 % seit 1982
- Industrie und Großgewerbe: Rückgang um 47 % seit 1991
- Eigenbedarf und Verluste: Rückgang um 64 % seit 1987

¹ Arbeitsgemeinschaft Wasserversorgung Rhein-Main (WRM): Leitungsverbund Wasserversorgung Rhein-Main - Studie. 1998 / 1999 / 2005.

² Daten: RP Darmstadt, Wasserbilanz Rhein-Main.

Als Ursachen für die Entwicklung sind bekannt:

- die Umsetzung Wasser sparender Technik in den Haushalten und auch im Bereich der öffentlichen und gewerblichen Einrichtungen (vgl. Kap. 2.4.2),
- die allgemeine strukturelle Entwicklung,
- die Verbrauchsentwicklung bei den amerikanischen Stationierungstreitkräften.

Einzelbeispiele für die Entwicklung sind:

- U.S. Army: Rückgang von 1,9 Mio. m³ (1983) auf zuletzt 615.000 m³ (68 %).
- Dr. Horst-Schmidt-Klinken: Rückgang von 214.000 m³ (1990) auf 168.000 m³ (22 %).
- Auch der Verbrauch der ESWE selbst ist durch die allgemeine Modernisierung und vor allem den Umbau des Hallenbades von über 200.000 m³ (1988) um rd. 80 % auf zuletzt nur noch rd. 40.000 m³ zurückgegangen.

2.4 Zukünftige Entwicklung des Wasserbedarfs

Hessenwasser legt den Genehmigungsbehörden im Rahmen ihrer Wasserrechtsverfahren in regelmäßigem Turnus einen „Regionalen Wasserbedarfsnachweis“ vor. Dieser enthält jeweils auch eine Wasserbedarfsprognose für den von ESWE versorgten Teil von Wiesbaden.

Die aktuelle Fortschreibung des Regionalen Wasserbedarfsnachweises befindet sich derzeit in Abstimmung. Sie wird eine Dokumentation der vorliegenden Bevölkerungsprognosen, eine Wasserbedarfsprognose bis 2020 und eine Trendbewertung für den Zeitraum bis 2050 enthalten. Mit Genehmigung der Hessenwasser werden im Folgenden die wesentlichen Ergebnisse für Wiesbaden dargestellt – sie beziehen sich auf ganz Wiesbaden (mit AKK).

2.4.1 Bevölkerungsentwicklung

Für Wiesbaden liegt eine große Zahl von Bevölkerungsprognosen vor, im Einzelnen:

1. Der „Regionalplan Südhessen 2000“ mit einer Bevölkerungsprognose bis 2010 und Angaben zum erwarteten Bedarf an Wohn- und Gewerbeflächen¹.
2. Das Amt für Wahlen, Statistik und Stadtforschung der Landeshauptstadt Wiesbaden hat im Jahr 2003 eine Prognose mit 3 Varianten bis zum Jahr 2020 vorgelegt².
3. Der vom Hessischen Landtag veröffentlichte Bericht „Bevölkerung in Hessen 2050“ der Enquetekommission „Demografischer Wandel“ mit einer Bevölkerungsprognose mit 3 Varianten bis 2050¹.

¹ Regierungspräsidium Darmstadt als Geschäftsstelle der Regionalversammlung Südhessen: Regionalplan Südhessen 2000. Darmstadt, November 2000 (Tab. 2, S. 21).

² Landeshauptstadt Wiesbaden, Amt für Wahlen, Statistik und Stadtforschung: Prognose der Wiesbadener Bevölkerung 2003 bis 2020. Statistische Berichte 1/2003. Wiesbaden, 2003 (Basis der Prognose ist der Bestand am 1.1.2003 bzw. 31.12.2002. Ziel der Prognose ist der 1.1.2020 bzw. 31.12.2019).

4. Die „Bevölkerungsvorausschätzung für die hessischen Landkreise und kreisfreien Städte bis 2050“ der Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft Hessen mbH (FEH)².
5. Die „Raumordnungsprognose 2020/2050“ des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung (BBR) mit einer Bevölkerungsvorausschätzung bis 2020³.
6. Der Bericht „Aktion 2050“ der Bertelsmann-Stiftung mit einer Bevölkerungsvorausschätzung bis 2020⁴.

Insgesamt liegen damit sechs Bevölkerungsvorausschätzungen mit insgesamt neun Varianten für 2020 und vier Varianten für 2050 vor.

Die Prognosen gehen von verschiedenen Ausgangspunkten aus. Je nach Erscheinen der Prognose sind unterschiedliche Ausgangswerte zugrunde gelegt. Außerdem sind die Bevölkerungsstatistiken bei der Stadtverwaltung und dem Statistischen Landesamt nicht identisch. Die entsprechenden Differenzen sind jedoch gering und beeinflussen die Ergebnisse kaum.

Die Einwohnerzahl von Wiesbaden lag am 31.12.2005 nach Angaben des Statistischen Landesamtes bei 274.611. Das Amt für Wahlen nennt für den 31.12.2006 eine Zahl von 274.964. Die im Folgenden aufgeführten prozentualen Vergleiche sind einheitlich auf 274.611 bezogen.

Der Regionalplan weist für den Zeitraum bis 2010 eine Zunahme um 1,2 % auf 277.800 sowie einen Bedarf an Siedlungsfläche von 180 ha, und an Gewerbeflächen von 109 ha aus.

Die Prognosen bis 2020 nennen folgende Daten:

- | | |
|---|-------------------------------|
| • Stadt Wiesbaden, Untere Variante: | Rückgang um 0,8 % auf 272.522 |
| • Stadt Wiesbaden, Mittlere Variante: | Zunahme um 0,4 % auf 275.619 |
| • Stadt Wiesbaden, Obere Variante: | Zunahme um 1,6 % auf 279.039 |
| • Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung: | Zunahme um 3,0 % auf 282.800 |
| • Enquetekommission, Untere Variante: | Rückgang um 3,8 % auf 264.162 |
| • Enquetekommission, Mittlere Variante: | Rückgang um 0,4 % auf 273.521 |
| • Enquetekommission, Obere Variante: | Zunahme um 1,5 % auf 278.662 |
| • FEH / Hessen Agentur: | Zunahme um 2,8 % auf 282.300 |
| • Bertelsmann Stiftung: | Zunahme um 0,3 % auf 275.531 |

Die Bandbreite der Prognosen für 2020 liegt also bei -3,8 bis +3,0 % bzw. 264.162 bis 282.800 Einwohnern gegenüber 274.611 am 31.12.2005. Der arithmetische Mittelwert der neun Varianten beträgt 276.017 und entspricht einer Zunahme um 0,5 %. Mittelfristig wird also mit einer gemäßigten Entwicklung, tendenziell eher einer leichten Zunahme gerechnet.

¹ Hessischer Landtag (Hrsg.): Enquetekommission „Demografischer Wandel“: Bevölkerung in Hessen 2050. Hessisches Statistisches Landesamt, Wiesbaden, 2005. Hessischer Landtag (Hrsg.): Zwischenbericht der Enquetekommission „Demografischer Wandel – Herausforderung an die Landespolitik“ und Hessischer Landtag: Zwischenbericht der Enquetekommission des Hessischen Landtags „Demografischer Wandel – Herausforderung an die Landespolitik“. Wiesbaden, 2005.

² Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft Hessen mbH: Bevölkerungsvorausschätzung für die hessischen Landkreise und kreisfreien Städte bis 2050. Untersuchung im Auftrag der Enquetekommission „Demografischer Wandel“ des Hessischen Landtags. Wiesbaden, 2004.

Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft Hessen mbH: Demografische Rahmendaten zur Landesentwicklung. Bevölkerungsentwicklung in Hessen auf der Basis der Projektion des Landesentwicklungsplans von 2003 bis 2020 und einer Trendfortschreibung bis 2050. Untersuchung im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung. Wiesbaden, 2004.

Die FEH ist ab dem 1.1.2005 in der Hessen Agentur aufgegangen.

³ Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (Hrsg.): Raumordnungsprognose 2020/2050. Berichte des BBR, Heft 23, Bonn 2006. Dazu Daten-CD (Ausgabe 2006). Weitergehende Bewertungen in: Berlin-Institut für Bevölkerung und Entwicklung (Hrsg.): Die demografische Lage der Nation. dtv, München, 2006.

⁴ Internet: www.aktion2050.de.

Bertelsmann Stiftung (Hrsg.): Wegweiser Demographischer Wandel 2020 – Analysen und Handlungskonzepte für Städte und Gemeinden. Gütersloh 2006.

Für 2050 sind folgende Daten genannt:

- Enquetekommission, Untere Variante: Rückgang um 16,3 % auf 229.802
- Enquetekommission, Mittlere Variante: Rückgang um 5,3 % auf 260.020
- Enquetekommission, Obere Variante: Zunahme um 3,3 % auf 283.656
- FEH / Hessen Agentur: Zunahme um 1,7 % auf 279.400

Abb. 2.2 zeigt die Entwicklung im Zeitraum 1977 bis 2005 und die Prognosen bis 2020 und 2050.

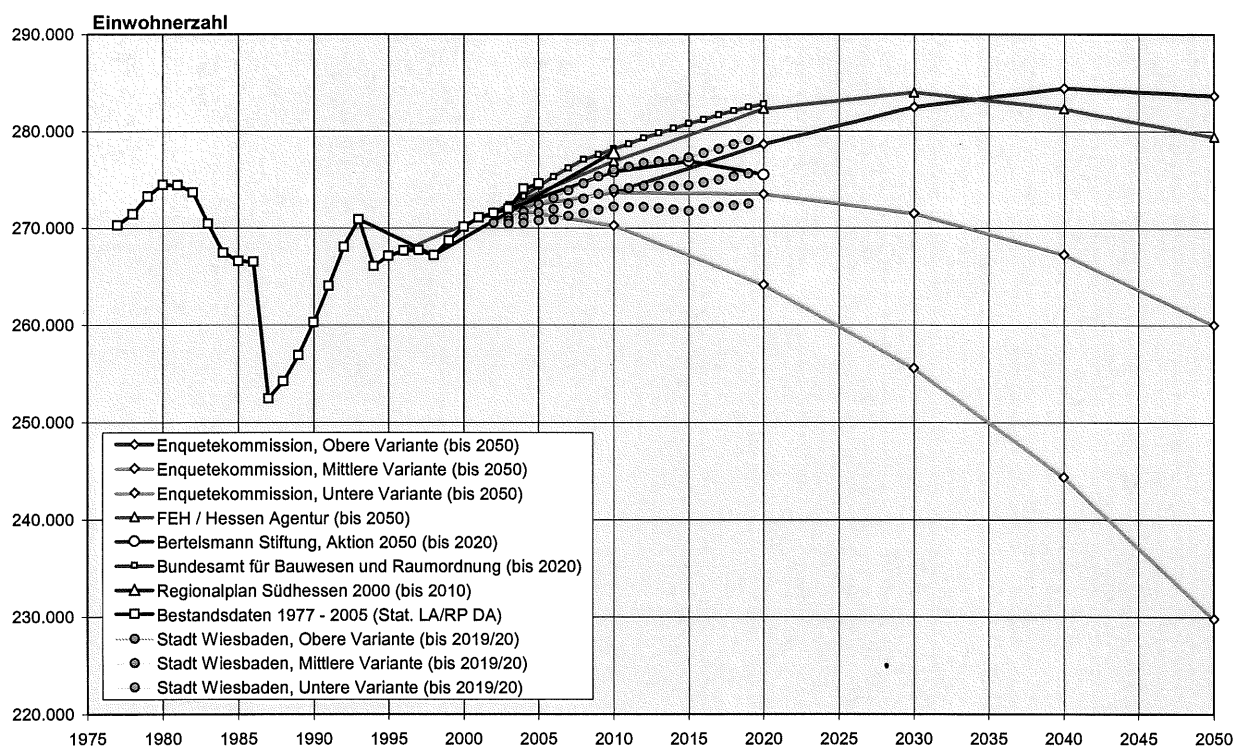


Abb. 2.2: Bevölkerungsentwicklung in Wiesbaden 1977 bis 2005 und Prognosen bis 2020 und 2050¹

Für Wiesbaden wird demnach mittel- und langfristig eine gemäßigte Entwicklung erwartet. Der unter dem Schlagwort „demografischer Wandel“ im Allgemeinen verstandene starke Bevölkerungsrückgang erscheint für Wiesbaden relativ unwahrscheinlich und ist nur in der Unteren Variante der Enquetekommission, also einer von vier Prognose-Varianten für 2050, dargestellt.

¹ Abdruck mit freundlicher Genehmigung der Hessenwasser GmbH & Co. KG.

2.4.2 Entwicklung des Pro-Kopf-Bedarfs

Wird der Wasserbedarf auf die Zahl der versorgten Einwohner bezogen, ergibt sich der Pro-Kopf-Bedarf. Wie beim Wasserbedarf sind darin zunächst alle Verbrauchssektoren enthalten, also Haushalte, die gewerblichen und öffentlichen Einrichtungen sowie Eigenbedarf und Verluste. Die Höhe des Pro-Kopf-Bedarfs hängt von der Verbrauchsstruktur ab. In Großstädten wie Wiesbaden ist der Bedarf durch die öffentlichen und gewerblichen Einrichtungen meist höher als in Dörfern und Kleinstädten.

Die Entwicklung des Pro-Kopf-Bedarfs wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst, die Zunahmen oder Abnahmen bewirken können. **Wasserspareffekte** sind bei verschiedenen Verbrauchssektoren und aus verschiedenen Gründen in der Vergangenheit wirksam geworden und werden zum Teil noch erwartet.

Die **Agenda 21** unterscheidet¹

- erneuerbare Ressourcen wie Wasser und Pflanzen,
- nicht erneuerbare Ressourcen wie Erdöl, Erdgas, Kohle und Erze.

Sie fordert den besonders effizienten Einsatz der nicht erneuerbaren Ressourcen. Wassersparmaßnahmen sind also nach ihrer ökologischen Gesamtbilanz zu beurteilen. Der Einsatz von größeren Mengen Energie und Rohstoffen für Wassersparmaßnahmen ist in einem wasserreichen Land wie Deutschland nicht sinnvoll.

Durch Wasser sparende Wasch- und Spülmaschinen sind - ausgelöst durch die Energiekrise 1973/74 – seit etwa 1980 Spareffekte von ca. 14 l/E•d wirksam geworden². Da der überwiegende Teil des heutigen Gerätebestandes bereits Wasser sparend ist, sind die heute noch bestehenden Restpotentiale durch besonders sparsame Maschinen gering.

Durch Wasser sparende Toilettenspülungen wird in dem Zeitraum 1985 bis ca. 2015/2035 ein Spareffekt von rund 15 l/E•d wirksam. Etwa 40 bis 67 % dieses Effektes sind bereits umgesetzt.

Durch Wasser sparende Armaturen kann der Auslauf an freien Zapfstellen verringert werden. Da der entsprechende Verbrauchsanteil gering ist und die Effekte bereits weitgehend umgesetzt sind, sind die heute noch zu erwartenden Effekte gering.

Duschen statt Baden wird oft empfohlen, weil der Wasserverbrauch bei einem Duschbad geringer sein soll als bei einem Wannenbad. Tatsächlich hängt der Wasserverbrauch beim Duschen jedoch von der Länge und Häufigkeit des Bades ab. Das tägliche Duschen hat das wöchentliche Wannenbad abgelöst. Damit ist der Wasserverbrauch beim Duschen letztlich sogar deutlich höher als beim Baden.

Nach dem Einbau von Wohnungswasserzählern sind in größeren Wohnblocks (ab ca. 10 Wohnungen) zum Teil erhebliche Verbrauchsrückgänge dokumentiert³, so auch in Wiesbaden. In

¹ Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit: Agenda 21 – Global denken, lokal handeln. Wiesbaden, 1997 (S. 47).

² Roth, U.: Der Einfluss moderner Haushaltsgeräte auf den Wasserverbrauch der Haushalte. Wasser und Boden 47 (1995) Nr. 10, S. 58-62.

³ Roth, U.: Wohnungswasserzähler - Was bewirken sie? - Lohnt sich ihr Einbau? Die Wohnungswirtschaft 46 (1993) Nr. 11, S. 616-620.

den 1990er Jahren wurden hier deutliche Verbrauchsrückgänge in Wohngebieten wie z.B. Schelmengraben und Klarenthal registriert.

Durch Regenwassernutzung kann in Einfamilienhäusern etwa 50 m³/a Trinkwasser eingespart werden¹. Dafür ist allerdings eine Anlage mit Kosten von ca. 5.000 € erforderlich. Der Kubikmeter Regenwasser kostet somit den Betreiber der Anlage etwa 5 bis 7 €. Die Anlagen sind also in aller Regel ökonomisch unwirtschaftlich, was auch von ihren Befürwortern nicht bestritten wird. Der ökologische Nutzen ist vor dem Hintergrund der oben genannten Vorgaben der Agenda 21 und der hygienischen Risiken umstritten². Das Einsparpotential ist in ländlichen Kommunen mit einem hohen Anteil an Einfamilienhäusern günstiger zu bewerten als in Großstädten wie z.B. Wiesbaden.

Durch Verbraucherverhalten ist angesichts der im internationalen Vergleich niedrigen Verbrauchszahlen in Deutschland nur ein relativ geringes Einsparpotential zu erwarten. Dem stehen Bedarfszunahmen z.B. durch den Trend, täglich zu Duschen statt wöchentlich zu Baden, und den Trend zu kleinen Haushalten gegenüber.

In den Haushalten wurden die wesentlichen Wasserspareffekte somit ausgelöst durch Toilettenspülungen, Wasch- und Spülmaschinen sowie Wohnungswasserzähler. Der Effekt bei Toilettenspülungen ist noch nicht abgeschlossen.

Im Bereich der gewerblichen und öffentlichen Einrichtungen sind im Bereich des Wasserverbrauchs der Belegschaft ähnliche Spareffekte wirksam geworden wie bei den Haushalten. Im Bereich der Produktion wurde aus Kostengründen bereits seit Mitte der 1970er Jahre rationelle Wasserverwendung eingeführt. In vielen Branchen wird Trinkwasser heute nur noch verwendet, wenn kein Brauchwasser zur Verfügung steht oder Trinkwasserqualität erforderlich ist (z.B. in der Getränkeindustrie).

Im Ergebnis ergibt sich daraus für die Zukunft ein innerhalb einer gewissen Bandbreite nahezu konstanter bzw. tendenziell leicht rückläufiger Pro-Kopf-Bedarf. Für Wiesbaden ist in der Prognose der Hessenwasser ausgehend von einem Pro-Kopf-Verbrauch von 172,6 l/E•d im Jahr 2005 für das Jahr 2020 ein Pro-Kopf-Bedarf zwischen 158 und 177 l/E•d zugrunde gelegt. Dies entspricht einer Bandbreite von -8,5 bis +2,5 %.

2.4.3 Wasserbedarfsprognose für 2020, Trend bis 2050

Die Prognose des Wasserbedarfs ergibt sich aus den Prognosen der Bevölkerungsentwicklung (Kap. 2.4.1) und des Pro-Kopf-Bedarfs (Kap. 2.4.2). Die Prognose bezieht sich auf ganz Wiesbaden, wobei angenommen ist, dass die Entwicklung in den Versorgungsgebieten von ESWE und den Stadtwerken Mainz ähnlich verläuft.

¹ Roth, U.: Regenwassernutzung im häuslichen Bereich. Wasser und Boden 45 (1993) Nr. 3, S. 158-160.

² Umweltbundesamt: Versickerung und Nutzung von Regenwasser - Vorteile, Risiken, Anforderungen. Dessau, 2005.

Korthals, W./Roth, U.: Regenwassernutzungsanlagen - „Überflüssiges Luxusgut“ oder „ökologisch vorbildlich“? bbr - Fachmagazin für Wasser und Leitungsbau, 54. Jg. (2003), Heft 8, S. 31-37.

Für die **Bevölkerungsentwicklung** hat Hessenwasser die Bandbreite der zu berücksichtigenden Prognosen auf +/- 2,5 % um den Mittelwert der Prognosen begrenzt, um Extremwerte von Einzelprognosen zu eliminieren. Für Wiesbaden wurde auf dieser Grundlage eine Bandbreite von 269.259 bis 282.800 Einwohnern, gegenüber dem Bestand am 31.12.2005 von 274.611 also eine Veränderung um -1,9 bis +3,0 % angenommen.

Für den **Pro-Kopf-Bedarf** ist eine Bandbreite von 158 bis 177 l/E·d bzw. -8,5 bis +3,5 % zugrunde gelegt.

Ausgehend von einem derzeitigen Wasserbedarf von 17,3 Mio. m³ ergibt sich damit für 2020 ein **Wasserbedarf** zwischen 15,5 und 18,3 Mio. m³ pro Jahr. Der Mittelwert der Prognose liegt mit 16,9 Mio. m³ pro Jahr nur um rd. 2 % unter dem Bestand. Die Bandbreite der Prognose beträgt rd. -10 bis +6 %.

Für den langfristigen Trend bis 2050 wird für Südhessen tendenziell ein weiterer Verbrauchsrückgang erwartet, wobei die Bandbreite der Prognose bei -25 bis +7 % mit einem Mittelwert von -10 % liegt. Auch die langfristige Entwicklung sollte demnach gemäßigt verlaufen. Mit sprunghaften Veränderungen wird nicht gerechnet.

Abb. 2.3 zeigt aufbauend auf Abb. 2.1 die aktuelle Wasserbedarfsprognose der Hessenwasser für Wiesbaden (incl. AKK).

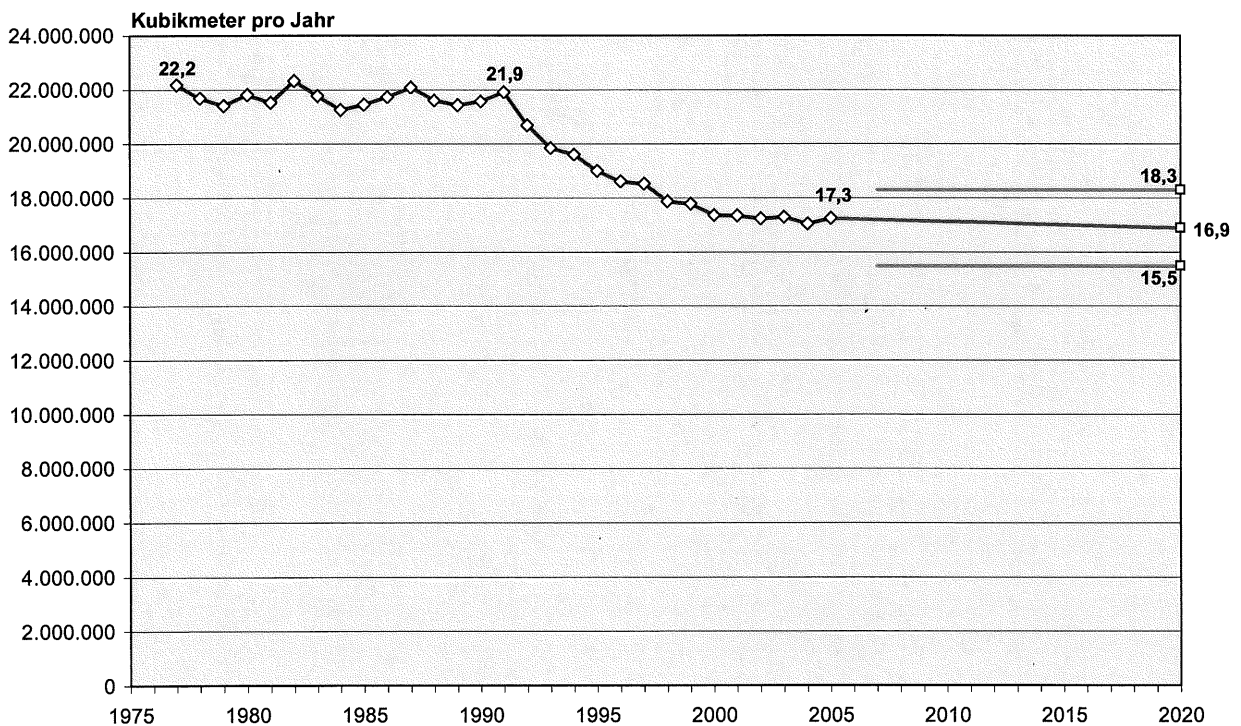


Abb. 2.3: Wasserbedarfsprognose für Wiesbaden bis 2020

Vor dem Hintergrund der erwarteten gemäßigten Bevölkerungsentwicklung wird somit für Wiesbaden eine ebenfalls gemäßigte Entwicklung des Wasserbedarfs erwartet. Für deutliche Rückgänge wie in den 1990er Jahren oder auch deutliche Zunahmen gibt es derzeit keine Anhaltspunkte.

Einen besonderen Unsicherheitsfaktor stellen im Versorgungsgebiet der ESWE Versorgungs AG allerdings die amerikanischen Stationierungsstreitkräfte dar, deren Verbrauchsentwicklung sich jeder Prognose entzieht. Hier spielen übergeordnete (welt-)politische Entscheidungen eine Rolle, die aus der Sicht von ESWE nur zur Kenntnis genommen werden können. Nach derzeitigem Kenntnisstand ist der Standort Wiesbaden jedoch bis auf weiteres gesichert und soll sogar gestärkt werden.

3. Fragenkatalog im Beschluss des Ausschusses für Umwelt und Sauberkeit

Im Folgenden werden die aufgeführten Fragestellungen auf Grundlage der vorangehenden Ausführungen im Kapitel 2 beantwortet.

3.1 Wasserbedarfsprognose und demografische Entwicklung

Wie hoch ist der Wasserverbrauch der Wiesbadener privaten wie gewerblichen Haushalte längerfristig anzusetzen, unter Einbeziehung der aktuellen Prognose hinsichtlich Bevölkerungszahlen und demografischer Entwicklung?

Der **Wasserverbrauch** in Wiesbaden lag bis 1991 bei Werten um 22 Mio. m³/a. In den 1990er Jahren ist er um mehr als 20 % zurückgegangen. In den letzten Jahren ist eine Konsolidierung bei Werten um 17 bis 17,5 Mio. m³/a festzustellen. Ursachen für die Entwicklung sind Wassersparmaßnahmen, Strukturwandel und die Entwicklung bei der U.S. Army.

Die Hessenwasser GmbH & Co. KG, von der ESWE seit 2004 vollbeliefert wird, stellt derzeit eine neue **Wasserbedarfsprognose** auf, die im Entwurf vorliegt und auch eine Prognose für Wiesbaden enthält.

Die vorliegenden **Bevölkerungsprognosen** weisen für Wiesbaden bis 2020 tendenziell eine leichte Zunahme aus. Die Bandbreite der neun Prognose-Varianten liegt bei -3,8 bis +3,0 % bei einem Mittelwert von +0,5 %. Auch langfristig wird für Wiesbaden eine gemäßigte Entwicklung

erwartet. Von vier Prognose-Varianten für 2050 sagt nur eine einen deutlichen Bevölkerungsrückgang um 16,3 % voraus. Die Bandbreite der übrigen Varianten liegt bei -5,3 bis +1,7 %.

Auch für den **Pro-Kopf-Bedarf** wird eine gemäßigte Entwicklung erwartet, wahrscheinlich ein leichter weiterer Rückgang. Ausgehend von derzeit 173 Liter pro Einwohner und Tag (Gesamtbedarf mit Verlusten, 2005) ist für 2020 eine Bandbreite von 158 bis 177 Liter pro Einwohner und Tag prognostiziert.

Damit ergibt sich ausgehend von einem Wasserverbrauch 17,3 Mio. m³ (2005) für Wiesbaden einschließlich AKK im Jahr 2020 ein **Wasserbedarf** zwischen 15,5 und 18,3 Mio. m³/a. Der Mittelwert der Prognose liegt mit 16,9 Mio. m³/a um rund 2 % unter dem Bestand.

Für einen weiteren deutlichen Bedarfsrückgang wie in den 1990er Jahren oder auch einen deutlichen Bedarfsanstieg gibt es derzeit keine Anhaltspunkte. Einen unvermeidlichen Unsicherheitsfaktor bildet in Wiesbaden allerdings die U.S. Army, die den größten Einzelverbraucher darstellt und deren Bedarfsentwicklung sich jeder Prognose entzieht.

3.2 Auswirkungen der Bedarfsentwicklung

Wie ist das Ergebnis in Zusammenhang mit Trinkwasserverbrauch und Kanalisationsauslastung zu bewerten, auch in Anbetracht dessen, dass der Wasserverbrauch in der Regel über den Kanalisationsmengen liegen dürfte?

Da die **Abwasserbeseitigung** von der **ELW** betrieben wird, sind Detailfragen zum Kanalnetz von dort zu beantworten. ESWE kann nur zu Fragen der Trinkwasserversorgung Stellung nehmen. Dabei ist davon auszugehen, dass die entsprechenden Fakten prinzipiell auch für die von den Stadtwerken Mainz versorgten AKK-Stadtteile zutreffen.

In Bezug auf die Abwassermengen ist lediglich allgemein zu bemerken, dass diese nicht nur aus der Trinkwassernutzung resultieren. Hinzu treten Wassermengen aus Eigengewinnungsanlagen (Brauchwasserbrunnen) und Regenwassernutzungsanlagen. Auch wenn dies in neuerer Zeit vermieden wird, ist außerdem zu erwarten, dass zumindest bereichsweise in nennenswertem Umfang Wasser aus Drainagen, Regenwasser von Dächern und anderen versiegelten Flächen sowie Quellwasser etc. mit dem Schmutzwasser abgeleitet wird.

Die aktuelle **Wasserbedarfsprognose** der Hessenwasser weist für Wiesbaden bis 2020 und darüber hinaus eine gemäßigte Entwicklung aus. Für einen weiteren deutlichen Verbrauchsrückgang wie in den 1990er Jahren gibt es derzeit keine Anhaltspunkte. Die Entwicklung in Wiesbaden (und großen Teilen Westdeutschlands) ist im übrigen nicht mit den zum Teil dramatischen Verbrauchsrückgängen zu vergleichen, die in den neuen Bundesländern nach der Wiedervereinigung beobachtet wurden und dort zum Teil zu erheblichen Problemen geführt haben.

Mit einem flächendeckenden, weiteren deutlichen Rückgang der **Durchflussmengen** wird also in Wiesbaden derzeit nicht gerechnet.

Grundsätzlich müssen die Anlagen der Trinkwasserversorgung, darunter das Leitungsnetz, auf den größten denkbaren Verbrauch ausgelegt werden. Typische Situationen hierfür sind die Pausen in einem im Fernsehen übertragenen Fußballspiel (wenn alle zur Toilette gehen), ein Tag in einem heißen Sommer nach mehreren Wochen Trockenheit oder ein Großbrand. In den einzelnen Wohn- und Gewerbegebieten ist meist der Löschwasserbedarf maßgeblich für die Dimensionierung der Leitungen.

Dabei müssen die Leitungen einerseits so groß ausgelegt werden, dass die Bemessungswassermenge transportiert werden kann. Andererseits darf eine Leitung auch nicht zu groß ausgelegt werden, denn abgesehen von den selbstverständlichen wirtschaftlichen Überlegungen besteht bei zu großen Querschnitten die Gefahr der Stagnation, wenn das Wasser mehrere Tage oder Wochen in der Leitung bleibt. Dies kann bei längeren Standzeiten bis zu Beeinträchtigungen der Trinkwasserqualität führen, so dass häufige Leitungs-Spülungen erforderlich werden.

In Bezug auf das Trinkwassernetz sind grundsätzlich zu unterscheiden:

- **Verbundleitungen**, z.B. die Leitungen aus dem Hessischen Ried nach Wiesbaden und von Wiesbaden in den Rheingau-Taunus-Kreis.
- **Transportleitungen**, die z.B. von den Wasserwerken zu den Wasserbehältern und von dort in die Stadtteile führen.
- **Netzleitungen** innerhalb der Stadtteile.

Für die **Verbundleitungen** und Haupttransportleitungen im Rhein-Main-Raum hat die Arbeitsgemeinschaft Wasserversorgung Rhein-Main (WRM) in den letzten Jahren eine Studie¹ erstellen lassen, in der die entsprechenden Fragestellungen untersucht wurden. Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass bei einigen Leitungen Kapazitätsreserven bestehen. Weitgehend ausgelastet ist unter anderem die Leitung aus dem Hessischen Ried nach Wiesbaden. Probleme durch Stagnation infolge zu geringer Durchflussmengen bestehen in den untersuchten Hauptleitungen nicht.

Für die **Transportleitungen** innerhalb von Wiesbaden ist in der Regel von ähnlichen Verhältnissen auszugehen.

Anders ist die Situation in den **Netzleitungen**².

- In den einzelnen Wohn- und Gewerbegebieten ist oft der Löschwasserbedarf maßgeblich für die Bemessung der Rohrleitungen. Für den „normalen“ Wasserverbrauch in einem solchen Gebiet ist unter Umständen selbst der kleinste mögliche Rohrquerschnitt eigentlich zu groß.

¹ Arbeitsgemeinschaft Wasserversorgung Rhein-Main – WRM – (Hrsg.): Leitungsverband Wasserversorgung Rhein-Main - Studie. Modul 1 und 2 - Bestandsaufnahme. Frankfurt am Main, 1998. Modul 3 – Prognose der Durchflussmengen. Frankfurt am Main, 1999. Modul 4 – Dargebot, Szenarien, Maßnahmen. Groß-Gerau, 2005. Kurzfassung. Groß-Gerau, 2005.

² Björnsen, G./Roth, U.: Auswirkungen rückläufiger Wasserabgabe auf Planung und Betrieb von Wasserversorgungsnetzen. Neue DELIWA-Zeitschrift, 47. Jg. (1996), Heft 2, S. 42-47.

- In Neubaugebieten mit vielen Regenwassernutzungsanlagen kann dieser Aspekt besonders problematisch werden, denn der mittlere Verbrauch ist dort besonders niedrig. Andererseits muss in trockenen Sommern, wenn die Zisternen leer sind, der gesamte Wasserbedarf einschließlich der Bedarfsspitzen aus Trinkwasser gedeckt werden, und auch der Löschwasserbedarf muss gesichert sein.
- In Gewerbegebieten und Gebieten mit gemischter Nutzung können Strukturwandel und der Verbrauchsrückgang im gewerblichen Bereich zu Problemen beim Netzbetrieb führen. Dies gilt insbesondere bei der Schließung von Betrieben mit einstmals großem Wasserverbrauch und entsprechend groß dimensionierten Zuleitungen.
- In Wiesbaden sind in diesem Zusammenhang exemplarisch auch die Einrichtungen der U.S. Army zu nennen.

Für ESWE hat sich aus dem Verbrauchsrückgang der 1990er Jahre auch im Zusammenwirken mit zusätzlichen und weiter verschärften Vorschriften (insbesondere den Novellen der Trinkwasserverordnung) im Laufe der Zeit ein generell erhöhter **Wartungs- und Kontrollaufwand** ergeben. Weitere Ausführungen hierzu sind auch in den Antworten zu den folgenden Fragstellungen enthalten.

3.3 Wasserverbrauch für Rohrnetzspülungen

Kommt aktuell bereits ein zusätzlicher Wassereinsatz zum Durchspülen der Leitungen u.ä. vorbeugende Maßnahmen zum Einsatz?

Detailfragen zum **Kanalnetz** sind von der **ELW** zu beantworten. Die ELW nutzt zum Spülen Trinkwasser aus den Netzen von ESWE und den Stadtwerken Mainz, wobei die Hydranten genutzt werden und die Wassermengen über so genannte Standrohre gemessen und abgerechnet werden. Detaildaten hierzu liegen bei ESWE nicht vor.

Zum Spülen des **Trinkwassernetzes** werden etwa 600 der insgesamt rund 6.000 Hydranten in Wiesbaden genutzt. Die Trinkwasserleitungen werden regelmäßig in ¼-jährlichem Turnus gespült. Bei entsprechenden Gegebenheiten kann der Spülzyklus auf vier, zwei oder eine Woche verkürzt werden. Zur Festlegung des jeweils erforderlichen Spülturnus wird während des Spülvorgangs die Trübung gemessen und der Turnus entsprechend den Ergebnissen beibehalten oder angepasst.

Die **Trinkwasserqualität** ist durch die Trinkwasserverordnung festgelegt. Ihre Einhaltung wird regelmäßig durch von ESWE beauftragte Labors kontrolliert und durch das Gesundheitsamt der Stadt Wiesbaden überwacht. Tendenziell sind dabei infolge verbesserter Materialien, Querschnittsanpassungen und Sanierungen Verbesserungen zu verzeichnen.

Der **Wasserverbrauch** über die Hydranten wird erst seit 1995 gemessen (davor wurde er geschätzt und ging in dem Verbrauchssektor „Eigenbedarf und Verluste“ quasi als Betriebsaufwand in die Bilanzen ein). Der Trinkwasserverbrauch für „Instandhaltung und Löschzwecke“ beträgt seitdem etwa 25.000 bis 50.000 m³ pro Jahr. Ein Trend ist dabei nicht erkennbar, zumal die Entnahme von Löschwasser von Jahr zu Jahr stark schwankt. Außerdem sind auch in diesem Bereich Maßnahmen zur rationelleren Wassernutzung eingeführt worden, so dass sich die entsprechenden Trends überlagern und kaum zu trennen sind. Insofern ist die Frage nicht präzise zu beantworten, aber eine nennenswerte Zunahme des Wassereinsatzes ist bisher nicht erkennbar.

3.4 Langfristige Planung der Netzstruktur

Stellen sich die Planungen auf eine möglicherweise notwendige Anpassung der Netzstruktur für die Wasserversorgung und –entsorgung ein und ggf. inwiefern?

Selbstverständlich werden die Planungen sowohl aus betrieblichen wie auch aus wirtschaftlichen Gründen stets den aktuellen Anforderungen angepasst. ESWE hat schon seit Anfang der 1990er Jahre auf den rückläufigen Wasserbedarf reagiert und bei Neubau, Ausbau und Sanierung – soweit möglich - entsprechend kleinere Querschnitte verwendet.

Bei ESWE wird im Mittel jährlich etwa 1 % des Leitungsbestandes erneuert. Für die entsprechenden Planungen wird ein modernes Netzberechnungsprogramm eingesetzt, wobei die jeweils aktuellen Daten genutzt werden. Dadurch ist – soweit möglich – sichergestellt, dass die Dimensionierung der Leitungen den jeweils aktuellen Bedingungen entspricht.

So wurden in den letzten 15 Jahren rund 111 km Leitungen aus Polyethylen (PE) und rund 70 km neue Rohrleitungen mit Zement-Innenbeschichtung angeschafft und bei entsprechenden Neubau- oder Austausch-Maßnahmen verbaut. Außerdem wurden in diesem Zeitraum rund 67 km Rohrleitungen mit Zementmörtelauskleidungen saniert. Dies betrifft in der Regel größere Rohrquerschnitte ab DN 150. Der offene Rohrquerschnitt wird durch diese Sanierungstechnik um etwa 1 cm reduziert. Ergebnis ist auch eine generelle Verbesserung der Wasserqualität.

Insgesamt summieren sich diese Leitungslängen auf fast 250 km – das entspricht rund 30 % des Leitungsnetzes. Daraus ist jedoch nicht auf einen Zeitraum hochzurechnen, in dem das gesamte Leitungsnetz ausgetauscht sein wird, denn die Erneuerung der Netze durch ESWE erfolgt aus wirtschaftlichen Gründen abhängig vom jeweiligen Zustand. Dabei werden unproblematische Leitungsabschnitte unabhängig vom Baujahr nicht erneuert. Werden Probleme erkannt, sei es durch Kontrollen oder Auftreten von Auffälligkeiten, wird eine Sanierung des betroffenen Bereiches eingeleitet. Auch wenn in einem Bereich andere Bauarbeiten anstehen, wird geprüft, ob eventuell eine Sanierung von Leitungen sinnvoll ist.

Unabhängig von diesem Aufwand sind **Probleme** nicht immer zu vermeiden:

- Die Bauwerke und Anlagen der Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung haben in der Regel eine Lebensdauer von mehreren Jahrzehnten. In Wiesbaden sind noch viele Anlagen aus dem 19. Jahrhundert ohne nennenswerte Störungen in Betrieb.
- Die Abschreibungsfristen für Rohrleitungen liegen typischerweise bei etwa 40 Jahren.
- Andererseits gibt es Entwicklungen, die schneller sind als die Planungs- und Genehmigungsverfahren für die Anlagen der Trinkwasserversorgung.

Unter dem Gesichtspunkt der **Investitionssicherheit** sowie des Betriebsaufwandes und damit im Hinblick auf die Kosten und die Wasserpreise wäre ein möglichst konstanter Wasserbedarf selbstverständlich ideal. Andererseits ist auch selbstverständlich, dass das nicht möglich ist.

Weitere Gesichtspunkte zu der Fragestellung enthält auch das folgende Kapitel.

3.5 Konzept für das Versorgungsnetz und Wasserpreise

Für die künftigen Planungen soll ein Konzept entwickelt werden, das nicht nur für veränderte Rahmenbedingungen im Bereich der Wiesbadener Ver- und Entsorgungsleitungen eine Lösung bereithält, sondern welches auch langfristig den Kostenanstieg für die Verbraucher so gering wie möglich hält.

Auf den seit Ende der 1980er Jahre bis etwa 2000 verzeichneten Verbrauchsrückgang um mehr als 20 % hat ESWE seit Anfang der 1990er Jahre wie oben beschrieben im Rahmen der laufenden Neubau-, Sanierungs- und Unterhaltungsarbeiten reagiert. Die aktuelle Wasserbedarfsprognose der Hessenwasser weist für Wiesbaden bis 2020 eine gemäßigte Entwicklung mit einer Bandbreite von -10 bis +6 % aus. Grundlagen dieser Prognose sind die vorliegenden Bevölkerungsprognosen und eine Prognose des Pro-Kopf-Bedarfs, die die entsprechenden Wasserspar-Potentiale und andere Entwicklungen einschließt.

Auch vor dem Hintergrund des deutlichen Verbrauchsrückgangs in den 1990er Jahren wird derzeit nicht damit gerechnet, dass in Wiesbaden mittelfristig als Folge der weiteren Bedarfsentwicklung größere Maßnahmen erforderlich werden. Unabhängig davon gehören die Fortsetzung der Optimierungen und die jeweiligen Anpassungen an den technischen Fortschritt und die aktuellen Randbedingungen schon aus Kostengründen selbstverständlich auch weiterhin zu den Aufgaben der ESWE Versorgungs AG. Ein darüber hinausgehendes Optimierungskonzept wird vor dem Hintergrund der derzeit absehbaren Entwicklung seitens ESWE jedoch nicht für erforderlich gehalten.

Für den Leitungsverbund im Rhein-Main-Raum liegt mit der WRM-Leitungsverbundstudie ein entsprechendes Optimierungskonzept vor.

Der **Wasserpreis** hat Umlage-Charakter. Die Kosten der Wasserversorgung bestehen in einer Größenordnung von 85 % aus Fixkosten. Ein sinkender Wasserverbrauch führt deshalb unmittelbar zu steigenden Wasserpreisen.

Die laufenden Unterhaltungs- und Investitionskosten aus Neubau, Erneuerung und Instandhaltung des Leitungsnetzes waren und sind in den Wasserpreisen enthalten. Derzeit gibt es keine Anhaltspunkte für einen ungewöhnlichen Kostenanstieg in diesem Aufgabenbereich und somit auch nicht für einen Anstieg der Wasserpreise aus diesem Grund. Einflussfaktoren, die hier in der Vergangenheit eine größere Rolle gespielt haben, waren z.B. in den Jahren 1992 bis 2002 die Grundwasserabgabe, der Verbrauchsrückgang in den 1990er Jahren und selbstverständlich auch die allgemeine Entwicklung des Geldwertes.

In Wiesbaden konnte der Wasserpreis in den letzten zehn Jahren mehrfach gesenkt werden. Die Kooperation mit Hessenwasser ist ein wesentlicher Baustein der Bestrebungen zur regionalweiten Optimierung und Rationalisierung der Wasserversorgung. ESWE wird auch weiterhin bemüht sein, die Kosten der Wasserversorgung und damit den Wasserpreis möglichst niedrig zu halten.

Bad Ems, im März 2007



(Dr.-Ing. Ulrich Roth)