



Wasserversorgungsbilanz Unterfranken 2025

Zusammenfassung

Regierung von
Unterfranken



Inhalt:

1. Anlass	3
2. Ziele	3
3. Kernaussagen	4
4. Vorgehen	5
5. Ergebnisse	7
6. Handlungsempfehlungen	10
7. Methodische Ansätze, Definitionen	11

Bearbeitungsstand: 14.11.2010

Bearbeitung: Regierung von Unterfranken, Sachgebiet Wasserwirtschaft
BGS UMWELT, Darmstadt

Für die Einsicht in die gesamte Untersuchung mit Tabellen und Kartenwerk wenden Sie sich bitte an Ihr zuständiges Wasserwirtschaftsamt

1. Anlass

- Unterfranken ist mit einem mittleren Jahresniederschlag von ca. 770 mm die trockenste Region Bayerns. Das Gebietsminimum liegt bei 450 mm. Um die Trinkwasserversorgung möglichst aus ortsnahen und gut geschützten Grundwasservorkommen entsprechend den gesetzlichen Anforderungen gewährleisten zu können, waren seit jeher besondere Anstrengungen erforderlich.
- Der Bericht 2006 der Regierung von Unterfranken an den Bayerischen Landtag hat den Bedarf gezeigt, eine detaillierte Betrachtung der Situation und der Entwicklung der Wasserversorgung in Unterfranken vorzunehmen. Dies insbesondere auch vor dem Hintergrund prognostizierter Auswirkungen des Klimawandels: Erhöhung der Sommertage (über 25 °C) von 40 auf über 60 Tage, der heißen Tage (über 30 °C) von 7 auf 20 Tage. Winterniederschläge sollen zunehmen. Dabei ist fraglich, ob der meist klüftige Untergrund das Mehr an Grundwasser für einen höheren Bedarf im Sommer speichern kann.
- Die enge Verflechtung der etwa 311 Wasserversorgungsunternehmen (200 mit Eigengewinnung, 111 nur als Verteiler mit Bezug von Vorlieferanten) sowie die Verbindung mit der Fernwasserversorgung erfordern eine Gesamtschau.

2. Ziele

- Das Grundwasser soll auch zukünftig Grundlage der Trinkwasserversorgung in Unterfranken sein. Dies erfordert einen konsequenten Schutz sowie eine integrierte und nachhaltige Bewirtschaftung des Grundwassers.
- Mit der Wasserversorgungsbilanz sollen im Wesentlichen Aussagen getroffen werden, wie es unter Berücksichtigung prognostizierter Entwicklungen um die Versorgungssicherheit bis 2025 bestellt ist. Dabei sind folgende Fragen zu beantworten:
 - Wie viel Grundwasser kann dem Untergrund ohne Schaden entnommen werden?
 - Welche Grundwasservorkommen sind langfristig schützbar?
 - Wie ist oder wird die Qualität des geförderten Grundwassers gesichert?
 - Wo sind Dargebotsdefizite, wo Dargebotsreserven?
 - Welche Auswirkungen können vom Klimawandel erwartet werden?
- Die Bilanz soll eine Grundlage für die Arbeit der Wasserversorgungsunternehmen und der staatlichen Behörden sein.

3. Kernaussagen

- Die Versorgung der Bevölkerung Unterfrankens mit einwandfreiem Trinkwasser ist weiterhin gesichert. Zur langfristigen Optimierung der Versorgungssicherheit werden lokale Maßnahmen dennoch für erforderlich gehalten.
- Der demographische Wandel wird bis 2025 in Unterfranken einen leichten Bevölkerungsrückgang von etwa -3 % bewirken. Dabei stehen den weitgehend stabilen Bevölkerungszahlen in den Ballungsräumen starke Rückgänge (bis -17 %) in strukturschwachen Kommunen gegenüber.
- In einigen Gebieten von Odenwald, Rhön und Spessart ist auf Grund des geringen Speichervermögens des Untergrundes der Spitzenbedarf bei verringerten Quellschüttungen in ausgeprägten Trockenphasen nicht vollständig abgedeckt. Hier können meist nur überörtliche Verbundlösungen wirksam Verbesserungen schaffen.
- Eine eingeschränkte Versorgungssicherheit weisen zudem Gebiete auf, deren Wasserversorgung nur auf einer einzelnen Fassung (Brunnen, Quelle) beruht. Bei einem Ausfall dieser Fassung kommt die örtliche Wasserversorgung zum Erliegen. Die Erschließung eigener neuer Vorkommen sowie lokale und regionale Verbünde stehen als Lösungen offen.
- Die Zusatzwasserversorgung von außerhalb Unterfrankens über Fernwasser erreicht nur in der Region 2 (Würzburg) eine nennenswerte Größenordnung (Anteil am Wasseraufkommen 13 %). Aufgrund des stabilen Wasserbedarfs bis 2025 bleibt die Bedeutung der Fernwasserversorgung unverändert. Sie leistet damit auch weiterhin einen wichtigen Beitrag für die Sicherstellung der Wasserversorgung in Unterfranken und muss für die Zukunft erhalten bleiben.
- Der Klimawandel wird bis 2025 nur einen moderaten Einfluss auf die Wasserversorgung in Unterfranken haben. Verstärkt sind Versorgungsengpässe bei Spitzenverbräuchen dort zu erwarten, wo in Gebieten mit ungünstigen Speichereigenschaften des Untergrundes Quellwasser einen hohen Anteil am Wasseraufkommen besitzt. Hierfür sind entsprechende Vorsorgemaßnahmen zu treffen.
- Die Nitratbelastungen im Rohwasser sind in einigen Gebieten nach wie vor hoch, auch wenn der Trend zum Rückgang bei Nitratbelastungen mit mehr als 50 mg/l anhält. Es sind weiterhin erhebliche Anstrengungen zum Schutz des Grundwassers erforderlich, zumal die Herausforderungen an das Management des Nitrathaushalts im Boden durch den Klimawandel wachsen werden.
- Das Dargebot an Grundwasser in Unterfranken ist in der Summe ausreichend, um neben den aktuellen Nutzungen auch die oben genannten Maßnahmen zur Verbesserung der Versorgungssicherheit realisieren zu können. Dies gilt auch unter Berücksichtigung der durch den Klimawandel ausgelösten Veränderungen. Die Grundwasservorkommen sind in Unter-

franken aber ungleich verteilt. Insofern ist die Verfügbarkeit des Grundwassers am Ort des Bedarfs differenziert zu betrachten.

- Für den Prognosehorizont nach 2025 sind die Ergebnisse der Wasserversorgungsbilanz Unterfranken, insbesondere vor dem Hintergrund eines sich verstärkt auswirkenden demographischen Wandels und den gleichzeitig zunehmenden Auswirkungen des Klimawandels, rechtzeitig zu überprüfen.

4. Vorgehen

- Das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit unterstützte den von der Regierung von Unterfranken gesehenen Bedarf einer Wasserversorgungsbilanz für den Regierungsbezirk und finanzierte das Projekt mit rund 350.000 EUR. Nachdem bayernweit ebenfalls eine flächendeckende Erhebung und Bewertung der Wasserversorgung vorbereitet wird, dient das Projekt in Unterfranken ebenfalls dazu, Erfahrungen zu sammeln und eine Entscheidungsgrundlage für ein effektives und wirtschaftliches Vorgehen in Bayern zu erhalten.
- Für die Erstellung der Wasserversorgungsbilanz wurde das Büro BGS UMWELT (Darmstadt) von der Regierung von Unterfranken beauftragt. Das Büro hat umfangreiche Erfahrungen auf diesem Gebiet (z.B. aus einem ähnlichen Projekt im hessischen Ried zur Wasserversorgung der Stadt Frankfurt). Für die Projektbegleitung wurde eine Arbeitsgruppe gegründet, die aus Mitgliedern der Wasserwirtschaftsämter Aschaffenburg und Bad Kissingen, des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, der Würzburger Versorgungs- und Verkehrs GmbH (WVV), Abteilung Wasserversorgung und der Regierung von Unterfranken bestand. Es fanden insgesamt 15 Arbeitsgespräche statt.
- Die Daten zur Wasserversorgung wurden erhoben bei den Wasserwirtschaftsämtern, der Regierung von Unterfranken und dem Bayerischen Landesamt für Umwelt. Eine Umfrage bei allen 311 Wasserversorgungsunternehmen zur Erweiterung der Datengrundlage ergab eine erfreuliche Rücklaufquote von 98%. Für Bevölkerungsprognosen wurden Daten des Bayerischen Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung sowie der Bertelsmannstiftung verwendet. Hinsichtlich des Bewässerungsbedarfs in der Landwirtschaft erfolgte eine Abfrage bei den Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Die Gesundheitsämter wurden zu Qualitätsparametern und zu Aufbereitungsanlagen eingebunden.
- Im Zuge der Bearbeitung wurden die zehn größten Wasserversorgungsunternehmen persönlich kontaktiert. Durch die Vertretung der Würzburger Versorgungs- und Verkehrs GmbH (WVV), Abteilung Wasserversorgung in der Arbeitsgruppe wurde auch die Sicht eines Ver-

sorgers in die Arbeitsgespräche eingebracht.

- Der Entwurf der Wasserversorgungsbilanz wurde vor der Herausgabe im Rahmen einer Anhörung allen Wasserversorgungsunternehmen zugänglich gemacht. Rückmeldungen wurden in den abschließenden Bericht entsprechend eingearbeitet.

- Der Bericht ist gegliedert aufgebaut. Er beinhaltet einen Teil für ganz Unterfranken sowie jeweils getrennte Teile für die drei Regionen „Untermain“ (Region 1), „Würzburg“ (Region 2) und Main-Rhön (Region 3).

5. Ergebnisse

5.1 Bevölkerungsentwicklung

In Unterfranken wird die Gesamteinwohnerzahl bis 2025 um rund 3 % abnehmen (2008: 1,33 Mio. Einwohner, 2025: 1,29 Mio. Einwohner, Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung 2009). Innerhalb des Bezirks wird die Entwicklung jedoch uneinheitlich verlaufen. In den Landkreisen mit überwiegend ländlichen Strukturen werden die Einwohnerzahlen überproportional zurückgehen (um bis zu 17 % in einzelnen Kommunen). Aber auch in übrigen Landkreisen wird mit einer Spanne von –12 % bis +7% in einzelnen Gemeinden eine uneinheitliche Entwicklung erwartet. Weitgehend stabile Einwohnerzahlen werden hingegen für die Städte Aschaffenburg und Würzburg vorausgesagt.

5.2 Wasserabgabe

Für Unterfranken wird bei einer Wasserabgabe von heute rund 83 Mio. m³/a bis 2025 insgesamt ein Rückgang von weniger als 3 % erwartet.

Der Wasserbedarf ist eng an die Bevölkerungsentwicklung gekoppelt. Es wird von einem konstanten Pro-Kopf-Verbrauch bis 2025 ausgegangen. Die räumliche Differenzierung des Bedarfs entspricht der Bevölkerungsentwicklung. Industrielle Großabnehmer sind überwiegend nicht an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossen. Die Schließung von Kasernen der US-Streitkräfte ist weitgehend vollzogen. In strukturschwachen, ländlichen Gebieten kann der erwartete Bedarfsrückgang, zusammen mit dem bereits erfolgten Verbrauchsrückgang der Vergangenheit, Auswirkungen auf die Versorgungsstruktur haben.

Eine Aufgabe wird weiterhin die Reduzierung der Verluste bleiben. In einigen Versorgungsgebieten erreichen Verluste und Eigenbedarf bis zu 40 % des Wasseraufkommens. Durch die zunehmende Membranfiltration wird der Eigenbedarf bei einigen Versorgern ansteigen.

5.3 Dargebot in Menge und Qualität

Um in Unterfranken die seit jeher im bayernweiten Vergleich knappen Ressourcen optimiert zu nutzen, wurden differenzierte Lösungen bei der Trinkwasserversorgung entwickelt, die sich in der Vergangenheit bewährt haben. Neben der kommunalen eigenständigen Versorgung wurden lokale und regionale Verbundlösungen geschaffen.

Für die Wasserversorgungsbilanz Unterfranken wurden alle z.Zt. genutzten Brunnen (575) und Quellen (252) hinsichtlich ihres für die Wasserversorgung nutzbaren Dargebotes bewertet. Unter Berücksichtigung der aktuellen Wasserrechte ergibt sich für Unterfranken ein mittleres Dargebot von 128,5 Mio. m³/a.

Im Rohwasser hält bei Nitratbelastungen mit mehr als 50 mg/l der Trend zur Abnahme der Messwerte an. Dies ist u.a. auf die Anstrengungen der Wasserversorgungsunternehmen zum Schutz des Grundwassers zurückzuführen (z.B. durch Kooperationen mit der Landwirtschaft). Unterfranken weist aber weiterhin die höchsten Belastungen innerhalb Bayerns auf. Die in Unterfranken im bayernweiten Vergleich eher selten auftretenden Grenzwertüberschreitungen bei Pflanzenschutzmitteln sind ebenfalls rückläufig.

5.4 Fernwasser

Der Anteil der Fernwasserversorgung am aktuellen Wasserverbrauch ist in der Region 2 mit 15 % mit Abstand am größten (Nettobezug von rund 5,1 Mio. m³/a). Die Region 1 bezieht kein Wasser von außen, die Region 3 nur etwa 0,5 % aus Oberfranken. Für die Region 2 wird bis 2025 keine Änderung des Wasserbedarfs im Versorgungsgebiet der Fernwasserversorgung erwartet (nur -0,1%). Die Bedeutung der Fernwasserversorgung für die Sicherstellung der Wasserversorgung in der Region 2 bleibt unverändert.

5.5 Versorgungsreserven, Versorgungssicherheit

Die Versorgungssicherheit wird maßgeblich durch zwei Faktoren bestimmt:

1. die Redundanz der Gewinnungsanlagen (zweites Standbein),
2. die Dargebotsreserven, insbesondere beim Tagesspitzenbedarf.

Die Versorgungssicherheit ist in weiten Teilen Unterfrankens uneingeschränkt oder allenfalls leicht eingeschränkt vorhanden. Eine stark eingeschränkte Versorgungssicherheit weisen insbesondere Gebiete auf, deren Wasserversorgung nur auf einer einzelnen Fassung (Brunnen, Quelle) beruht. Bei einem Ausfall dieser Fassung würde die örtliche Wasserversorgung vollständig zum Erliegen kommen.

In einigen Versorgungsgebieten ergeben sich Defizite bei der Abdeckung des Tagesspitzenbedarfs an trocken-heißen Tagen. Die Gefahr von Versorgungsengpässen betrifft vorwiegend Kommunen, die überwiegend mit Quellwasser versorgt werden, z.B. im Odenwald, im Spessart und in der Rhön. Hier sind Vorsorgemaßnahmen zu treffen.

5.6 Auswirkungen des Klimawandels

Die in den vergangenen Jahrzehnten beobachtete Niederschlagsverlagerung zu höheren Winter- und geringeren Sommerniederschlägen wird sich auch zukünftig fortsetzen. Entsprechend ist davon auszugehen, dass die Grundwasserneubildung in Folge des Klimawandels langfristig in den Wintermonaten etwas ansteigen wird. Dieser Trend ist jedoch für Unterfranken nur schwach signifikant. Beim derzeitigen Kenntnisstand ist davon auszugehen, dass das Grundwasserdargebot in weiten Teilen Unterfrankens durch den Klimawandel nicht reduziert wird.

Allerdings werden in Kommunen mit Quellwasserversorgung die niedrigeren Sommerniederschläge zu verringerten Schüttungen bei denjenigen Quellen führen, deren Einzugsgebiete nur ein geringes Speichervermögen besitzen. Es wächst die Wahrscheinlichkeit, dass niedrige Quellschüttungen, wie sie heute nur im Herbst bekannt sind, zukünftig mit dem sommerlichen Spitzenbedarf zusammenfallen. Dies trifft beispielsweise für Versorgungsgebiete in Odenwald, Rhön und Spessart zu. Auf Grund der längeren sommerlichen Trockenperioden bei gleichzeitig ansteigenden Tagestemperaturen wird zudem ein Anstieg des Tagesspitzenbedarfs erwartet. Dies bedeutet eine Trendumkehr zu den vergangenen Jahren. Die zuvor genannten Versorgungsengpässe können sich daher im Rahmen des Klimawandels verschärfen. Auf den Jahresverbrauch des Trinkwassers wird der Klimawandel hingegen nur einen untergeordneten Einfluss haben.

Ein steigender Zusatzwasserbedarf als Folge des Klimawandels ist allerdings in der Landwirtschaft absehbar. Die Frage, ob ein zukünftig erhöhter Wasserbedarf für die landwirtschaftliche Zuwässerung aus den regionalen Grundwasservorkommen gedeckt werden kann, kann derzeit aufgrund der unzureichenden Datenlage zur Bewässerung nicht beurteilt werden. Grundsätzlich darf die öffentliche Trinkwasserversorgung dadurch nicht beeinträchtigt werden.

5.7 Schutz der Wasservorkommen

Auf die Fläche Unterfrankens von 8.531 Quadratkilometer bezogen, sind derzeit rund 6.5 % der Fläche als Wasserschutzgebiete ausgewiesen. Damit ist der Anteil an Schutzgebieten in Unterfranken gegenüber dem bayernweiten Anteil von rund 4 % deutlich höher. Dies spiegelt insbesondere die geologischen Verhältnisse in Unterfranken wider, die die Größe der Schutzgebiete wesentlich beeinflusst. Derzeit sind insgesamt rund 500 Wasserschutzgebiete festgesetzt. Für die Überarbeitung bestehender bzw. neu festzusetzender Wasserschutzgebiete laufen derzeit 61 Wasserrechtsverfahren. Änderungen an Wassergewinnungsanlagen (z.B. geänderte Fördermengen, Neuerschließungen, Aufbau eines „zweiten Standbeines“) können zu Änderungen bzw. Ausweisungen weiterer Schutzgebiete führen. Die dazu notwendigen Rechtsverfahren erfordern eine Beurteilung im Einzelfall.

6. Handlungsempfehlungen

- In Gebieten mit geringem Speichervermögen des Untergrundes und relevantem Quellversorgungsanteil sollte bei derzeit eingeschränkter Versorgungssicherheit die Versorgungsanlage mit neuen Gewinnungsgebieten ausgebaut werden. In der Regel werden nur überörtliche Verbundlösungen wirksame Verbesserungen schaffen können. Die Quellschüttungen werden in diesen Gebieten in den Sommermonaten durch den Klimawandel noch stärker zurückgehen.
- Sofern ein Gebiet nur durch eine einzelne Fassung (Brunnen, Quelle) versorgt wird bzw. keine ausreichende Redundanz der Gewinnungsanlagen besteht, sollte ein „zweites Standbein“ der Versorgung geschaffen werden. Unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte ist eine ausreichende Redundanz herzustellen, wobei grundsätzlich alle Möglichkeiten, wie die Erschließung eigener neuer Vorkommen sowie lokale und regionale Verbünde, als Lösung in Betracht kommen.
- In einigen Versorgungsgebieten sollten die Verluste noch deutlich reduziert werden. Dies gilt insbesondere für Gebiete mit eingeschränkter Versorgungssicherheit.
- Die Nitratbelastungen des Grundwassers sind in einigen Gebieten weiterhin hoch. Die bisherigen Maßnahmen (insbesondere Kooperationsvereinbarungen zwischen Wasserversorgern und Landwirten) zeigen erste Erfolge und sollten soweit möglich noch ausgebaut werden. Diese Anstrengungen sind auch im Hinblick auf den Klimawandel erforderlich, da es zu verstärkten Nitratumsetzungen im Winterhalbjahr kommen wird.
- Um belastbar bewerten zu können, ob in Teilgebieten der steigende Zusatzwasserbedarf in der Landwirtschaft mit der Grundwassernutzung durch die öffentliche Trinkwasserversorgung konkurriert, wird der Bedarf gesehen, eine ausreichende Datengrundlage zu Wasserentnahmen für landwirtschaftliche Bewässerungszwecke zu erarbeiten.
- Die in geographischen Informationssystemen und Datenbanken systematisch weiterentwickelten Informationen zur Wasserversorgung in Unterfranken sollen in geeigneter Weise in den Routinebetrieb der Wasserbehörden eingegliedert und aktuell gehalten werden.

7. Methodische Ansätze, Definitionen

- Die Untersuchung soll die Verhältnisse möglichst realistisch darstellen. Das Vorgehen soll sich am bewährten Handeln in der Praxis und im Verwaltungsvollzug orientieren.
- Die Wasserversorgungsbilanz betrachtet die Rohwasserseite, d.h. von der Fassung bis zur Aufbereitung. Das abgegebene Wasser entspricht den Anforderungen der Trinkwasserverordnung.
- Wasserversorgungsunternehmen ab einer Wassergewinnung von 5.000 Kubikmetern pro Jahr unterliegen der Eigenüberwachungsverordnung. Die Meldung umfasst Daten zu Mengen und zur Wasserqualität. Gewerbliche Eigengewinnungen wurden ab 100.000 Kubikmeter pro Jahr erfasst und bei potenziellen Konflikten mit der öffentlichen Trinkwasserversorgung im Einzelfall vertieft betrachtet.
- Vorliegende Daten zu Wasseraufbereitungsanlagen wurden in der Umfrage bei den Wasserversorgungsunternehmen überprüft und mit dem Datenbestand bei den Gesundheitsämtern abgeglichen.
- Der Prognosehorizont reicht bis 2025, mit einer Zwischenstufe für 2015.
- Folgende Themen behandelt die Wasserversorgungsbilanz:
 - Entwicklung der Bevölkerung,
 - Situation der Wasserqualität,
 - Entwicklung des Wasserbedarfs,
 - Entwicklung des Wasseraufkommens (einschließlich Fernwasser),
 - Ermittlung des vorhandenen und künftigen Dargebots,
 - Versorgungsreserven und Versorgungssicherheit,
 - Abschätzung möglicher Auswirkungen des Klimawandels,
 - Grundsätzliche Handlungsempfehlungen.
- Grundlage der **Bevölkerungsprognose** bildet die Bevölkerungsvorausberechnung 2025 des Bayerischen Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung. Sie weist aber nur Zahlen für die Landkreise aus. Deshalb wurde für eine deutlichere Differenzierung zur Einwohnerentwicklung die Prognose der Bertelsmann Stiftung berücksichtigt. Sie beinhaltet Aussagen für Kommunen ab 5.000 Einwohner. Für Kommunen kleiner 5.000 Einwohner wurde ein angemessener Schlüssel entwickelt, der diese in jedem Landkreis jeweils einer Gruppe mit über- und unterdurchschnittlicher Einwohnerentwicklung zuordnet. Dabei wurde die Bevölke-

rungsentwicklung von 1999 bis 2006 herangezogen. Mit dem auf der Grundlage der Bertelsmann-Daten entwickelten Schlüssel wurden die Einwohnerdaten des Bayerischen Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung (Landkreise und kreisfreie Städte) kommunal differenziert.

- **Aufbau der Wasserbilanz**

Die Betrachtung erfolgt aus der Sicht der Wasserversorgungsunternehmen und ihrer jeweiligen Versorgungsgebiete. Bei der Beantwortung der Frage, ob die Versorgungssicherheit eines Versorgungsgebietes gewährleistet ist, spielen die Lieferbeziehungen eine entscheidende Rolle. So ist z.B. die isolierte Betrachtung von Einzelgemeinden, die von einem Zweckverband versorgt werden, nicht sinnvoll. Vielmehr ist der Verbund als Ganzes zu betrachten und zu bewerten. Ebenso verhält es sich mit Räumen, in denen intensive Lieferbeziehungen und damit auch Abhängigkeiten bestehen.

In der Wasserversorgungsbilanz Unterfranken werden zur Ermittlung der Versorgungssicherheit daher so genannte **Bilanzgebiete** ausgewiesen. Deren Größe reicht von kleinen Inselversorgungen eines Wasserversorgungsunternehmens bis hin zu großen Zweckverbänden oder Versorgungsverbänden. Sie orientieren sich dabei nur insoweit an den kommunalen Grenzen, wie diese sich mit den Grenzen der Wasserversorgungsgebiete decken. Die Bilanzgebiete sind ein Spiegel des Vernetzungsgrades und der Lieferbeziehungen zwischen den Wasserversorgungsunternehmen. Dabei handelt es sich um Gebiete, die durch die vorgegebene Struktur des Leitungsnetzes miteinander verbunden sind und in denen ein regelmäßiger Wasseraustausch stattfindet oder zumindest möglich ist.

- Die **Struktur** des Leitungsnetzes ist entscheidend für die Überprüfung der Versorgungssicherheit. Hierfür wurden zunächst die bei den Wasserwirtschaftsämtern vorhandenen Daten erfasst und GIS-gestützt grafisch aufbereitet. Anschließend erfolgte eine Ergänzung und Plausibilisierung durch die Umfrage bei den Wasserversorgungsunternehmen.
- Daten zur Wasserqualität stammen aus dem Datenbestand der Wasserwirtschaftsverwaltung, der sich im Wesentlichen auf Meldungen nach der Eigenüberwachungsverordnung stützt, d.h. es handelt sich um die von den Wasserversorgungsunternehmen jährlich zu meldende Qualitätsdaten. Sie beinhalten u.a. Angaben zu Nitrat, Pflanzenschutzmittel und bakteriologischen Parametern. Ergänzt und plausibilisiert wurden diese Daten mit Angaben aus der Umfrage bei den Wasserversorgungsunternehmen und der Gesundheitsämter. Es wurde der **Zeitraum 2004-2006** betrachtet.

Die Fassungen zur Gewinnung von Uferfiltrat wurden überwiegend als nur „teilwirksam

schützbare“ eingestuft. Eine differenziertere Beurteilung aller Wassergewinnungsanlagen, die potentiell Uferfiltrat enthalten können, muss bei Bedarf im Einzelfall erfolgen.

- Beim **mittleren** Jahresbedarf wird von einem stagnierenden Pro-Kopf-Verbrauch ausgegangen, da die Sparpotentiale bei Geräten und Installationen weitgehend ausgeschöpft sind und aktuellen Bedarfsreduzierungen (z.B. durch Regenwassernutzung) Tendenzen mit erhöhtem Wasserbedarf (z.B. Zunahme kleinerer Haushalte) gegenüberstehen. Bei einzelnen Kommunen wurde die Schließung von Kasernenstandorten berücksichtigt.
- Der Tagesspitzenbedarf ermittelt sich aus dem mittleren Tagesbedarf und einem Spitzenfaktor. Angaben zum Spitzenfaktor ergeben sich aus der Umfrage bei den Wasserversorgungsunternehmen, persönlichen Gesprächen mit Wasserversorgern und vorhandenen Regelwerken. Für 2004-2006 zeigen bei den größeren Unternehmen die Tagesspitzenfaktoren eine gute Übereinstimmung mit den Regelwerken. Die Spitzenfaktoren der größeren Versorger liegen hier zwischen 1,55 und 1,8. Bei kleineren Unternehmen ergibt sich aus der Umfrage ein uneinheitliches Bild. Die Ermittlung des Spitzenfaktors erfolgte deshalb rein rechnerisch nach den Regelwerken in Abhängigkeit von der Einwohnerzahl. Zur Berücksichtigung einer leichten Dämpfung durch Behältervolumen im Versorgungsnetz erfolgte eine zusätzliche Abminderung um 10%. Damit wurde eine gute Angleichung an die Werte aus der Umfrage erreicht.
- Eigenbedarf und Verluste (z.B. Undichtigkeiten im Versorgungsnetz, Spülwasser für Filter, beim Verkauf nicht erfasste Wassermengen) wurden als stagnierend angenommen. Nach Angaben des statistischen Landesamtes ließe sich zwar ein leichter Rückgang bei den Verlusten ableiten. Dagegen weist die Umweltstatistik leicht ansteigende Eigenverbräuche aus.
- Bei den Auswirkungen des **Klimawandels** gehen Experten derzeit von gleichbleibenden Jahresniederschlägen mit geänderter Verteilung über das Jahr aus, d.h. es werden ansteigende Winterniederschläge und trockenere Sommer prognostiziert. Für die Wasserversorgung war das Jahr 2003 kein Extremjahr. In den Jahren 1990 und 1976 traten längere niederschlagsfreie Zeiträume auf. Bei der Wasserversorgungsbilanz wurde angenommen, dass größere Trockenheit in den Sommermonaten keine signifikanten Auswirkungen auf das Darlehen der Brunnen hat. Dagegen ist anzunehmen, dass Quellschüttungen deutlich zurückgehen können. Bei der Überprüfung der Versorgungssicherheit unter den Auswirkungen des Klimawandels ist von einer Verschiebung der bekannten Zeiträume mit geringen Quellschüttungen auszugehen. So wird angenommen, dass diese Zeit (derzeit meist im August-November) früher eintreten und sich mit der üblichen Zeit des Spitzenbedarfs (Juni/Juli) un-

günstiger überlagern wird.

- Die Ermittlung des **Dargebotes**, also der in der Natur für die Trinkwasserversorgung vorhandenen Grundwasserressourcen, erfolgte durch die Wasserwirtschaftsämter. Grundlage waren vorhandene Grundwassermodelle und Gutachten, Kenntnisse über Pumpversuche und Expertenwissen. Unterschieden wurde zwischen dem **mittleren Jahresdargebot** in Kubikmetern pro Jahr, das dem mittleren Bedarf gegenübergestellt wird, und dem **Mindestdargebot** in Kubikmetern pro Tag, das dem Tagesspitzenbedarf an verbrauchsreichen Tagen gegenübergestellt wird. Die Dargebote wurden für alle Wassergewinnungsanlagen ermittelt. Dabei wurden unterschiedliche Stufen berücksichtigt:
 - Das **aktuell gewinnbare Dargebot** berücksichtigt den derzeitigen technischen Ausbauzustand der Brunnen für eine mittlere, langfristig gewinnbare Menge. Bei Quellen wurden gemessene Schüttungen (in der Regel ab 1991) ausgewertet. Mittlere Schüttungen ermitteln sich aus dem arithmetischen Mittel, Schüttungsminima aus einzelnen Trockenjahren (z.B. 1976, 1977, 1993).
 - Das **aktuell nutzbare Dargebot** berücksichtigt die bestehenden Wassergewinnungsanlagen. Die Wasserqualität schränkt das Dargebot nicht ein. Die aktuellen Wasserrechte bilden vielmehr die maximale Obergrenze. Weitere Einschränkungen können sich aus der mangelnden Schützbarkeit und ökologischen Restriktionen ergeben.
 - Beim **zukünftig nutzbaren Dargebot** gibt es keine Begrenzung durch bestehende Wasserrechte. Wesentliches Kriterium ist die Schützbarkeit des Wasservorkommens (vollwirksam schützbar oder teilwirksam schützbar). Es werden folgende Varianten unterschieden:
 - ⇒ **Status quo-Variante**: Betrachtet wurden die vorhandenen Wassergewinnungsanlagen.
 - ⇒ **Ausbau-Variante**: Betrachtet wurden die vorhandenen Wassergewinnungsanlagen und zusätzlich die nicht genutzten Grundwassererkundungsgebiete des Landes Bayern. Zusätzlich werden neue Fassungen mit ausreichendem Planungsstand berücksichtigt. Darüber hinaus gingen keine weiteren, evtl. nutzbaren Grundwasservorkommen in das Dargebot ein.
- Die **Schützbarkeit** von Wasserfassungen geht bei der Dargebotsbewertung ein. Die Bewertung erfolgte durch die Fachleute der Wasserwirtschaftsämter.
 - Als vollwirksam schützbar gelten Dargebote, die alle Kriterien der Schützbarkeit erfüllen (z.B. hinsichtlich einer Gefährdung aus der Flächennutzung).
 - Teilwirksam schützbar bedeutet, dass einzelne Kriterien der Schützbarkeit nicht erfüllt sind. Meist ist dies aufgrund der hydrogeologischen Randbedingungen der Fall (z.B. keine ausreichende Fließzeit zu den Fassungen nach dem 50-Tage-Kriterium). Anlagen mit erhöhtem Anteil an Uferfiltrat wurden als teilwirksam schützbar eingestuft.

- Nicht schützbare Dargebote wurden vom zukünftig nutzbaren Dargebot ausgeschlossen (z.B. Schutzgebiet liegt überwiegend im Ortsbereich, Fassung liegt direkt an einem Verkehrsweg).
- Die Bilanzierung erfolgte für folgende **Szenarien**:
 - **bestehende Wasserversorgung**: Verbrauch 2004-2006 wird dem aktuell nutzbaren Dargebot (mittleres Dargebot und Mindest-Dargebot) gegenübergestellt
 - **künftige Wasserversorgung**: prognostizierter Verbrauch wird dem zukünftig nutzbaren Dargebot (mittleres Dargebot und Mindest-Dargebot) gegenübergestellt, jeweils für die „Status quo-Variante“ (Betrachtung der bestehenden Wassergewinnungsanlagen) und die „Ausbau-Variante“ (keine Beschränkung durch die Wasserrechte, Nutzung möglicher weiterer Vorkommen)
 - **künftige Wasserversorgung mit Klimawandel**: wie künftige Wasserversorgung, jedoch mit einem um 10 % erhöhten Tagesspitzenbedarf und bei den Quellen mit einer ungünstigen Überlagerung der minimalen Schüttung mit maximalem Verbrauch
- Mit der Wasserversorgungsbilanz wird im Wesentlichen die **Versorgungssicherheit** überprüft. Bei der Bewertung gehen sowohl die erarbeiteten Versorgungsreserven als auch die Struktur der Wasserversorgung, also der vorhandenen technischen Anlagen ein. Die Bewertung der Versorgungssicherheit erfolgte nach folgenden Kriterien:
 - Reserven beim Jahresbedarf (kein, kleines, großes Defizit?)
 - Reserven beim Tagesspitzenbedarf (kein, kleines, großes Defizit?)
 - Nur eine Fassung? (Wenn ja, dann geringste Versorgungssicherheit)
 - mehrere Fassungen in einer Gewinnungsanlage? (Wenn ja, dann höhere Versorgungssicherheit)
 - mehrere Wassergewinnungsanlagen oder Fremdbezug möglich? (Wenn ja, dann höchste Versorgungssicherheit)
- Aus den Ergebnissen der Wasserversorgungsbilanz wurden in Zusammenarbeit mit den Wasserwirtschaftsämtern grundsätzliche **Handlungsempfehlungen** erarbeitet. Diese sind mit den Wasserversorgungsunternehmen zu diskutieren. Die Entscheidung, ob und wie praktische Konsequenzen aus den Ergebnissen der Wasserversorgungsbilanz gezogen werden, liegt grundsätzlich in der kommunalen Hoheit, d.h. bei den Wasserversorgungsunternehmen.