

Wasserversorgungsbilanz Unterfranken

Heute schon an morgen denken

Bestandsanalyse + Entwicklungsprognose 2035

Regierung von Unterfranken

Regierung von
Unterfranken

Wasserversorgungsbilanz Unterfranken

Bestandsanalyse + Entwicklungsprognose 2035

Impressum

Herausgeber

Regierung von Unterfranken, Peterplatz 9, 97070 Würzburg

Bearbeitung und Redaktion

Regierung von Unterfranken

BGS UMWELT GmbH, An der Eschollmühle 28, 64297 Darmstadt

in Zusammenarbeit mit
Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg, Cornelienstraße 1, 63793 Aschaffenburg
Wasserwirtschaftsamt Bad Kissingen, Kurhausstraße 26, 97688 Bad Kissingen
Bayerisches Landesamt für Umwelt, Bürgermeister-Ulrich-Straße 160, 86179 Augsburg

Gestaltung

Bayerisches Landesamt für Umwelt

Druck

Joh. Walch GmbH & Co. KG, Im Gries 6, 86179 Augsburg

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier, zertifiziert nach dem „Blauen Engel“

Auflage

1.000 Exemplare

Stand

Dezember 2021

Diese Publikation wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Publikation nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Publikation zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die publizistische Verwertung der Veröffentlichung – auch von Teilen – wird jedoch ausdrücklich begrüßt. Bitte nehmen Sie Kontakt mit dem Herausgeber auf, der Sie – wenn möglich – mit digitalen Daten der Inhalte und bei der Beschaffung der Wiedergaberechte unterstützt.

Diese Publikation wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung.
Unter Telefon 089 122220 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.

Vorwort



Sehr geehrte Damen und Herren,

eine gesicherte Trinkwasserversorgung ist entscheidend für gesunde Lebens- und Arbeitsbedingungen. Für die meisten Bürgerinnen und Bürger ist die Versorgung mit Trinkwasser in nahezu beliebiger Menge und bester Qualität eine Selbstverständlichkeit. Ein Erfolg des hohen Engagements und der Kompetenz der Wasserversorger in Unterfranken.

Es ist aber ein Gebot der Stunde, die Versorgungssicherheit auf den Prüfstand zu stellen. Denn die Auswirkungen des Klimawandels spüren wir immer deutlicher. Extreme Hitze und Trockenphasen, aber auch Starkregen nehmen zu. Unterfranken ist im bayernweiten Vergleich der Hotspot des Klimawandels. Aufgrund der schwierigen Untergrundverhältnisse sind die Spuren von Trockenjahren im Grundwasser – der Quelle für unsere Trinkwasserversorgung – deutlich und lange zu spüren. Seit dem Trockenjahr 2015 verzeichnen wir fast überall sinkende Grundwasserstände. Anfang 2021 wiesen rund zwei Drittel der staatlich überwachten oberflächennahen Grundwassermessstellen und Quellen in Bayern niedrige bis sehr niedrige Grundwasserstände bzw. Quellschüttungen auf. In den tieferen Grundwasserstockwerken waren es sogar drei Viertel. Nicht selten wurden auch neue Niedrigstwerte registriert. Es fehlen seit Jahren ausgeprägte Niederschläge, um die Grundwasservorräte spürbar wieder aufzufüllen. Seit 2002 ist kein Jahr mehr mit einer hohen Grundwasserneubildung aufgetreten.

Umfragen bei den unterfränkischen Wasserversorgungsunternehmen nach den Trockenjahren 2015 und 2018 ergaben, dass rund zwei Drittel der Versorger die Notwendigkeit sehen, ihre Anlagen an die zunehmenden Auswirkungen des Klimawandels anzupassen. Handlungsbedarf wird insbesondere bei der Verringerung von Verlusten und der Erhöhung der Wassergewinnung, z. B. durch Neuerschließungen, gesehen. Das Schaffen eines zweiten Standbeines, um auf den möglichen Ausfall eines Gewinnungsgebietes vorbereitet zu sein, gewinnt zunehmend an Bedeutung.

Mit der vorliegenden Wasserversorgungsbilanz wird nun nach 2010 eine neue Bewertung der Versorgungssituation mit aktualisierten Daten vorgenommen. Sie stellt den Wasserbedarf dem Dargebot gegenüber, bewertet die Versorgungssicherheit und die noch vorhandenen Reserven. Dabei bildet sie einerseits den Status quo ab, andererseits werden Entwicklungen bis 2035 prognostiziert und bilanziert.

Wir haben in Zusammenarbeit mit den Wasserversorgungsunternehmen in Unterfranken, den Wasserwirtschaftsämtern Aschaffenburg und Bad Kissingen, dem Bayerischen Landesamt für Umwelt und der Gesundheitsverwaltung in Unterfranken viele Daten zur Wasserversorgung gesammelt und ausgewertet. Die Wasserversorgungsbilanz soll den Versorgungsunternehmen eine Hilfestellung sein, sich mit dem Thema der zukunftsgerichteten Versorgungssicherheit weitergehend zu befassen. Die detaillierte Überprüfung der Anlagen liegt nach wie vor in der Zuständigkeit der Unternehmen selbst. Bei Fragen stehen die Wasserwirtschaftsämter den Versorgern gerne beratend zur Seite.

Dr. Eugen Ehmann

Regierungspräsident von Unterfranken

Inhaltsverzeichnis

1 Wissenswertes zur Wasserversorgungsbilanz 9

1.1 Ziel der Wasserversorgungsbilanz Unterfranken 9

1.2 Aufbau der Wasserversorgungsbilanz 11

1.3 Methodik 12

1.3.1 Allgemeine Grundlagen 12

1.3.2 Aufbau und Systematik der Erhebung und Bewertung 12

1.3.2.1 Datentechnische Abbildung von Wasserversorgungsunternehmen 12

1.3.2.2 Bilanzgebiete 14

1.3.2.3 Bereitstellung der Daten 14

1.3.2.4 Referenzzeitraum für die Prognosen 15

1.3.3 Prognose des Wasserbedarfs 15

1.3.3.1 Bevölkerungsprognose 15

1.3.3.2 Pro-Kopf-Verbrauch 15

1.3.3.3 Tagesspitzenbedarf 16

1.3.3.4 Eigenbedarf und Verluste 17

1.3.3.5 Industrie und Gewerbe 17

1.3.4 Ermittlung des Dargebots 17

1.3.4.1 Aktuell und zukünftig nutzbares Dargebot 18

1.3.4.2 Schützbarkeit der Wasserfassungen 18

1.3.4.3 Rohwasserqualität 18

1.3.4.4 Einfluss des Klimawandels auf das Dargebot 19

1.3.5 Quantitative Bilanzen 20

1.3.6 Versorgungssicherheit 21

1.3.7 Handlungsempfehlungen 22

2 Regierungsbezirk Unterfranken 23

2.1 Allgemeine Grundlagen Regierungsbezirk Unterfranken 23

2.1.1 Verwaltungsstruktur 23

2.1.2 Siedlungs- und Wirtschaftsstruktur 24

2.1.3 Bevölkerung 25

2.1.4 Hydrogeologie 27

2.1.4.1 Hanau-Seligenstädter Senke 28

2.1.4.2 Kristalliner Vorspessart 29

2.1.4.3 Buntsandstein des Odenwaldes, des Spessarts und des Rhönvorlandes 29

2.1.4.4 Kuppenrhön und Lange Rhön 29

2.1.4.5 Muschelkalkplatten 30

2.1.4.6 Keuper-Bergland 30

2.1.4.7 Tiefengrundwasservorkommen 30

2.1.5 Klima und prognostizierte Klimaänderung 31
2.1.5.1 Bisheriges Klima und Klimaentwicklung 31
2.1.5.2 Prognostizierte Klimaänderung 38
2.1.6 Grundwasserneubildung 40
2.1.6.1 Bisherige Grundwasserneubildung und Quellschüttungen 40
2.1.6.2 Zukünftige Grundwasserneubildung und Quellschüttungen 45
2.2 Wasserversorgung im Regierungsbezirk Unterfranken 48
2.2.1 Struktur der Wasserversorgung 48
2.2.1.1 Öffentliche Wasserversorgung 48
2.2.1.2 Eigenwasserversorgung 50
2.2.1.3 Industrielle und gewerbliche Eigengewinnung 51
2.2.1.4 Landwirtschaftliche Bewässerung 51
2.2.1.5 Heil-, Thermal- und Mineralwassernutzung 54
2.2.2 Aktuelle Wasserbilanz der öffentlichen Wasserversorgung 55
2.2.2.1 Entwicklung der Wassermengen 55
2.2.2.2 Nutzbares Dargebot 58
2.2.2.3 Wasserbilanz im Istzustand 59
2.2.2.4 Grundwassererkundungsgebiete 60
2.2.3 Aktuelle Versorgungssicherheit 61
2.2.3.1 Methodik 61
2.2.3.2 Versorgungssicherheit im Istzustand 61
2.2.4 Beschaffenheit des Rohwassers und Trinkwasserschutz 62
2.2.4.1 Rohwasserqualität 62
2.2.4.2 Wasseraufbereitung 71
2.2.4.3 Wasserschutzgebiete 73
2.2.4.4 Uferfiltrat 74
2.2.5 Zukünftige Wasserbilanz der öffentlichen Wasserversorgung 75
2.2.5.1 Wasserbedarfsprognose 75
2.2.5.2 Künftig nutzbares Dargebot 76
2.2.5.3 Wasserbilanz im Prognosezustand 2035 76
2.2.6 Versorgungssicherheit im Prognosezustand 2035 77
2.2.7 Bedeutung der Fernwasserversorgung 78
2.2.8 Handlungsempfehlungen 81
2.2.9 Weitere Projekte und Aktivitäten zur Sicherstellung der Trinkwasserversorgung 83
2.2.9.1 AKTION GRUNDWASSERSCHUTZ – Trinkwasser für Unterfranken 83
2.2.9.2 Niedrigwassermanagement bei Grundwasserentnahmen 84
2.2.9.3 Vorrang- und Vorbehaltsgebiete Wasserversorgung in der Regionalplanung 85
2.2.9.4 EU-Wasserrahmenrichtlinie 85
2.2.9.5 Düngeverordnung 86

3 Ergebnisse in den Regionen 87

3.1 Region 1 Bayerischer Untermain 88

3.1.1 Struktur der öffentlichen Wasserversorgung 88

3.1.2 Wasserverbrauch 90

3.1.3 Eigenbedarf und Verluste 91

3.1.4 Bevölkerungsentwicklung 92

3.1.5 Wasserbedarf und Grundwasserdargebot der Region 92

3.1.6 Wasserbilanz der einzelnen Bilanzgebiete 93

3.1.6.1 Bilanz des mittleren Jahresbedarfs 94

3.1.6.2 Bilanz des Tagesspitzenbedarfs 94

3.1.7 Aktuelle und zukünftige Versorgungssicherheit 96

3.1.7.1 Istzustand 96

3.1.7.2 Prognosezustand 97

3.1.8 Handlungsempfehlungen 97

3.1.9 Fazit 101

3.2 Region 2 Würzburg 115

3.2.1 Struktur der öffentlichen Wasserversorgung 115

3.2.2 Wasserverbrauch 117

3.2.3 Eigenbedarf und Verluste 118

3.2.4 Bevölkerungsentwicklung 119

3.2.5 Wasserbedarf und Grundwasserdargebot der Region 119

3.2.6 Wasserbilanz der einzelnen Bilanzgebiete 120

3.2.6.1 Bilanz des mittleren Jahresbedarfs 121

3.2.6.2 Bilanz des Tagesspitzenbedarfs 121

3.2.7 Aktuelle und zukünftige Versorgungssicherheit 123

3.2.7.1 Istzustand 123

3.2.7.2 Prognosezustand 124

3.2.8 Handlungsempfehlungen 125

3.2.9 Fazit 129

3.3 Region 3 Main-Rhön 141

3.3.1 Struktur der öffentlichen Wasserversorgung 141

3.3.2 Wasserverbrauch 143

3.3.3 Eigenbedarf und Verluste 144

3.3.4 Bevölkerungsentwicklung 144

3.3.5 Wasserbedarf und Grundwasserdargebot der Region 145

3.3.6 Wasserbilanz der einzelnen Bilanzgebiete *146*
3.3.6.1 Bilanz des mittleren Jahresbedarfs *146*
3.3.6.2 Bilanz des Tagesspitzenbedarfs *147*
3.3.7 Aktuelle und zukünftige Versorgungssicherheit *148*
3.3.7.1 Istzustand *148*
3.3.7.2 Prognosezustand *149*
3.3.8 Handlungsempfehlungen *150*
3.3.9 Fazit *154*

4 Zusammenfassung **167**

5 Ausblick **170**

6 Verzeichnisse **171**
6.1 Glossar 171
6.2 Abkürzungsverzeichnis 174
6.3 Abbildungsverzeichnis 175
6.4 Tabellenverzeichnis 177
6.5 Kartenverzeichnis 179
6.6 Literaturverzeichnis 180

7 Tabellenanhang **183**
7.1 Region 1 183
7.2 Region 2 186
7.3 Region 3 190

1 Wissenswertes zur Wasserversorgungsbilanz

1.1 Ziel der Wasserversorgungsbilanz Unterfranken

Die langfristige Absicherung der öffentlichen Wasserversorgung zählt zu den wichtigsten Kernaufgaben der Wasserwirtschaftsverwaltung. Hierzu gehören Fragen der Bewirtschaftung und des Schutzes der Ressource Grundwasser sowie das Beurteilen der wasser- und gesamtwirtschaftlich sinnvollsten Struktur der Wasserverteilung. Diese Aufgabe als kompetenter Ansprechpartner für die Träger der Wasserversorgung kann weiterhin nur erfüllt werden, wenn dazu aktuelle Daten zur Verfügung stehen.

Unterfranken ist mit einem mittleren Jahresniederschlag von circa 740 mm (1971 bis 2000) die trockenste Region Bayerns. Im Zeitraum 2011 bis 2019 wurden im Mittel nur circa 660 mm gemessen. Das Gebietsminimum liegt im Bereich der Mainfränkischen Platten bei rund 450 mm. Entsprechend gering sind die Grundwasserneubildungsraten, die in manchen Gebieten unter 25 mm pro Jahr liegen. Um die Trinkwasserversorgung gemäß Wasserhaushaltsgesetz möglichst aus ortsnahen und gut geschützten Grundwasservorkommen gewährleisten zu können, waren in Unterfranken seit jeher besondere Anstrengungen erforderlich. Ein Baustein zur Erreichung dieses Zieles war die 2010 veröffentlichte „Wasserversorgungsbilanz Unterfranken 2025“ [1], in die bereits erste Prognosen zu den wasserwirtschaftlichen Auswirkungen des Klimawandels eingeflossen sind.

Vor diesem Hintergrund des von Natur aus geringen Grundwasserdargebotes stellt der Klimawandel mit seinen Einflüssen auf die Wasserversorgung sowohl aktuell wie zukünftig die größte Herausforderung für die unterfränkische Wasserversorgung dar. Dies haben auch die ausgesprochen trocken-heißen Jahre seit 2015 gezeigt.

Wichtigstes Ziel der neuen „Wasserversorgungsbilanz Unterfranken 2035“ (WVB) ist daher eine in die Zukunft blickende, den Klimawandel integrierende Bewertung der Versorgungssicherheit in den Gemeinden bzw. Wasserversorgungsunternehmen (WVU) und ggf. das Ableiten und Initiieren von Verbesserungsmaßnahmen. Dazu gilt es in erster Linie, den künftigen Wasserbedarf abzuschätzen und dem langfristig gesicherten und schützbaren Dargebot gegenüber zu stellen. Ein weiteres Kriterium für die Beurteilung der Sicherheit der Trinkwasserversorgung ist die Frage nach Versorgungsalternativen, dem sogenannten „zweiten Standbein“ (Verbund von Anlagen oder Erschließung zusätzlicher Vorkommen). Maßnahmen zur Verbesserung der Versorgungssicherheit werden dort, wo es offensichtlich erforderlich ist, vorgeschlagen. Dies entbindet die Wasserversorger aber nicht von der Pflicht, ihre Anlagen selbst im Detail auf den Prüfstand zu stellen und notwendigen Handlungsbedarf zu ermitteln. Die WVB kann dazu eine wertvolle Hilfe sein. Das Grundwasser soll auch zukünftig die wichtigste Grundlage der Trinkwasserversorgung sein. Dies erfordert einen konsequenten Schutz sowie eine integrierte und nachhaltige Bewirtschaftung des Grundwassers.

Dazu müssen folgende wichtige Fragen beantwortet werden:

- Welche Auswirkungen hat der Klimawandel auf das nutzbare Dargebot und den Wasserbedarf?
- Wie viel Grundwasser kann dem Untergrund mit den vorhandenen Gewinnungsanlagen entnommen werden und wo sind ggf. Grundwasserreserven vorhanden?
- Welche Grundwasservorkommen sind langfristig schützbar?
- Wie wird sich der Wasserbedarf in Zukunft entwickeln?
- Wo sind Dargebotsdefizite bzw. -reserven vorhanden, sowohl bei mittlerem Bedarf als auch zu Zeiten des Spitzenbedarfs?
- Wie ist oder wird die Qualität des geförderten Rohwassers und des Trinkwassers gesichert?
- Wo stehen Wasserschutzgebiete in Konkurrenz mit anderen Nutzungen?
- Wo stützen sich Wasserversorgungsanlagen (WVA) lediglich auf ein einziges Standbein in der Wassergewinnung?

Bedeutende Aspekte und weiterer Handlungsbedarf

Auch wenn bislang kaum Engpässe bei der Bereitstellung von Wasser spürbar sind, so zeigen doch die Erfahrungen der letzten Jahre, dass weiterer Bedarf an einer detaillierten Betrachtung der Situation und Entwicklung der Wasserversorgung in Unterfranken besteht.

Hierfür sind beispielhaft folgende Gründe zu nennen:

- In den Trockenjahren 2015 sowie 2018 bis 2020 traten teilweise Versorgungsengpässe auf, im Extremfall musste die Bevölkerung mit Tankwagen versorgt werden. In diesen Trockenphasen wurden bei zahlreichen Quellen neue Schüttungsminima beobachtet. Dies gefährdet lokal bereits aktuell die Abdeckung des Tagespitzenbedarfs. Erstmals seit Beginn der 1990er Jahre steigt auch der Pro-Kopf-Verbrauch wieder an.
- 2018 erreichte die Durchschnittstemperatur in Unterfranken einen neuen Rekordwert von 10,6 °C (Mittel 1971 bis 2000: 8,6 °C), bundesweit wurden an über 60 Wetterstationen maximale Tagestemperaturen von über 40 °C gemessen. Die aktuelle Geschwindigkeit des Temperaturanstiegs übertrifft die bisherigen Prognosen zum Klimawandel eindeutig. Die Niederschlagsdaten zeigen seit dem Jahr 2003 ein einziges, statistisch signifikantes Nassjahr, aber sieben Trockenjahre.
- Experten prognostizieren für Unterfranken eine schnell fortschreitende Klimaänderung, z. B. mit zunehmenden Dürre- bzw. Hitzephasen und häufigeren Starkregenereignissen. Diese werden die Wasserversorgung vielfältig beeinflussen (weiteres Absinken der Quellschüttungsminima, evtl. Rückgang der Grundwasserneubildung, weiterer Anstieg des Tagespitzenbedarfs).
- In besonders niederschlagsarmen Regionen wie dem Grabfeld zeichnet sich schon heute ein Wassermangel ab, dem kaum mehr lokal abgeholfen werden kann. Hier müssen überregionale Verbundmöglichkeiten untersucht werden. In diesen Fällen gewinnt die bayernweite Fernwasserversorgung zunehmend an Bedeutung.
- Auch strukturelle Veränderungen in der Siedlungsentwicklung sowie der demografische Wandel können Einfluss sowohl auf den Wasserverbrauch als auch auf die Wassergewinnung haben und eine notwendige Anpassung der Versorgungsstruktur zur Folge haben.
- Für die Kommunikation zwischen der staatlichen Wasserwirtschaftsverwaltung und den WVU, z. B. bei der Beratung bezüglich neuer oder über die Nutzung vorhandener Erschließungsgebiete, ist es unabdingbar, die bestehende Versorgungsstruktur für Unterfranken in der Gesamtschau zu kennen und den Bedarf bei Ansatz der aktuellen Bevölkerungsentwicklung abzuschätzen.
- Die Lieferung von Fernwasser nach Unterfranken ist nach wie vor ein wichtiges Standbein zum Erhalt bzw. zur Verbesserung der Versorgungssicherheit. Die Genehmigungen der Wasserentnahmen der Fernwasserversorger müssen in den kommenden Jahren neu beantragt und damit auch die Lieferverträge neu abgeschlossen werden. Darüber hinaus ist die Versorgungssicherheit der Fernwasserversorgung in Bayern, z. B. hinsichtlich der Redundanz von bedeutenden Anlagen und der Gewährleistung eines zweiten Standbeines zu überprüfen. Die Ergebnisse der WVB sollen für diese Planungen eine Hilfestellung sein und in die Überlegungen mit einfließen.
- Der Erhalt einer dezentralen Versorgungsstruktur ist erklärter Weg der bayerischen Politik. Er wird dem Art. 50 Abs. 2 WHG gerecht, wonach der Wasserbedarf der öffentlichen Wasserversorgung vorwiegend aus ortsnahen Wasservorkommen zu decken ist, soweit überwiegende Gründe des Wohls der Allgemeinheit dem nicht entgegenstehen.

Wasserversorgungsbilanz als Beratungs- und Entscheidungsgrundlage

Aufgrund der schnellen klimatischen Veränderungen, neuen gesetzlichen Vorgaben und vielen Investitionen von Seiten der WVU ist es angezeigt, zur Verbesserung der Versorgungssicherheit erneut ein Resümee zu ziehen und Handlungsempfehlungen für die Zukunft zu formulieren. Eine Bilanz in der vorliegenden Form kann dazu die Grundlagen schaffen.

So sollen mit der vorliegenden Bilanz folgende Ziele erreicht werden:

- Impulse geben für Wasserversorger für detaillierte eigene Untersuchungen zur Versorgungssicherheit
- Bereitstellung von Entscheidungshilfen für die Wasserversorger und deren Planungsbüros
- Unterstützung der Wasserwirtschaftsverwaltung bei der Beratung der Kommunen bzw. Wasserversorger
- Grundlage für Prognosen schaffen durch eine detaillierte Betrachtung der Ist-Situation:
  - Wie sieht es unter Berücksichtigung prognostizierter Entwicklungen mit der Versorgungssicherheit in der Zukunft aus?
  - Wo kann Trinkwasser in Zukunft aus welchen Gründen knapp werden?
  - Besteht durch ein „zweites Standbein“ ausreichend Vorsorge gegenüber einem Ausfall technischer Anlagen?

Die WVB stellt dabei sowohl eine Gesamtschau für Unterfranken mit seinen drei Regionen als auch detaillierte Daten der 308 unterfränkischen WVU bereit.

1.2 Aufbau der Wasserversorgungsbilanz

Die WVB untersucht die öffentliche Wasserversorgung in Unterfranken. Von den 308 WVU werden 302 mit einem jährlichen Wasseraufkommen von mehr als 5.000 m³/a analysiert und bewertet. WVU mit geringeren Gewinnungsmengen unterliegen nicht der Eigenüberwachsungsverordnung (EÜV). Aufgrund der dadurch fehlenden detaillierten Daten und der in der Gesamtschau eher untergeordneten Bedeutung werden sie in der WVB nicht bilanziert.

Die Betrachtung erfolgt **aus der Sicht der Wasserversorgungsunternehmen** und ihrer jeweiligen Versorgungsgebiete. Letztere decken sich oftmals mit den kommunalen Gebietsgrenzen, können aber auch davon abweichen. Ein rein kommunaler Bezug ist aufgrund der zunehmenden Vernetzungen der Versorgungsgebiete, den zahlreichen Zweckverbänden und der Fernwasserversorgung nicht zweckmäßig. Umgekehrt werden den Unternehmen als Träger der öffentlichen Wasserversorgung mit der WVB konkrete Ergebnisse für ihre Versorgungsgebiete zur Verfügung gestellt.

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 zielführend. 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 WVB Unterfranken werden zur Ermittlung der **Versorgungssicherheit** daher sogenannte **Bilanzgebiete** ausgewiesen. Deren Größe reicht von kleinen Inselversorgungen eines WVU bis hin zu großen Zweckverbänden oder Versorgungsverbünden. 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 WVU. Weitere Hinweise zur Ableitung der Bilanzgebiete können den methodischen Erläuterungen in Kapitel 1.3.2.2 entnommen werden. Die Karte 2, Karte 7 und Karte 12 zeigen die Bilanzgebiete für die drei Regionen in Unterfranken.

1.3 Methodik

1.3.1 Allgemeine Grundlagen

Das vorrangige Ziel der WVB ist die Bewertung der Versorgungssicherheit der öffentlichen Trinkwasserversorgung – aktuell (Stand 2016 bis 2018) und im Jahr 2035. Hierzu wird zunächst das nutzbare Dargebot der aktuell vorhandenen Wassergewinnungsanlagen (WGA) dem aktuellen und zukünftigen Wasserbedarf gegenübergestellt. Gleichzeitig wird die technische Versorgungsstruktur der einzelnen Versorgungsgebiete zur Bewertung der Versorgungssicherheit herangezogen. Bei der Bewertung werden der demographische Wandel und der Klimawandel berücksichtigt.

Die WVB betrachtet ausschließlich die Rohwasserseite, d. h. den Weg von der Wasserfassung (WF) bis zur ggf. vorhandenen Wasseraufbereitung. Es wird vorausgesetzt, dass das als Trinkwasser abgegebene Wasser den Anforderungen der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) entspricht.

Bewertet werden WVU ab einer Wassergewinnung von 5.000 m³/a. Sie unterliegen der EÜV. Die Meldung der WVU an die Behörden umfasst Daten zu Mengen und zur Wasserqualität.

Folgende Themen und Grunddaten behandelt die WVB:

- Entwicklung des Wasseraufkommens, der Bevölkerung und des Wasserbedarfs
- Ermittlung des derzeitigen und künftigen nutzbaren Dargebotes
- Abschätzung möglicher Auswirkungen des Klimawandels (auf das Dargebot und den Bedarf)
- Situation der Rohwasserqualität unter Berücksichtigung von Wasseraufbereitung
- Ermittlung von Versorgungsreserven und Bewertung der Versorgungssicherheit
- Maßnahmen zur Verbesserung der Versorgungssicherheit

Für die Erstellung der WVB wurde das Büro BGS UMWELT (Darmstadt) von der Regierung von Unterfranken beauftragt. Die Bearbeitung erfolgte unter intensiver Einbindung der Wasserwirtschaftsämter (WWA) Aschaffenburg und Bad Kissingen, des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU), der unterfränkischen Gesundheitsverwaltung und Fachstellen der Regierung von Unterfranken.

1.3.2 Aufbau und Systematik der Erhebung und Bewertung

1.3.2.1 Datentechnische Abbildung von Wasserversorgungsunternehmen

Die Erhebungs- und Bewertungssystematik basiert zunächst auf der grundsätzlichen wasserwirtschaftlichen Struktur eines WVU in der staatlichen Datenbank INFO-Was. Dabei kann ein WVU zur Bedarfsdeckung entweder eigene Gewinnungsanlagen betreiben und/oder es erhält Fremdwasser von einem benachbarten Unternehmen bzw. von einem Fernwasserversorger. Die wasserwirtschaftliche Struktur eines WVU stellt sich demnach wie folgt dar:

Wasserversorgungsunternehmen (WVU)

↳ Wasserversorgungsanlage(n) (WVA)

↳ Wassergewinnungsanlage(n) (WGA)

↳ Wasserfassung(en) (WF)

WVA sind selbstständige Versorgungssysteme. Sie umfassen alle Anlagenteile, die einzeln oder in ihrer Gesamtheit der Gewinnung, Förderung, Speicherung, dem Transport und der Verteilung von Wasser dienen (Quelle: DIN 4046) und in einem Betriebsverbund stehen.

Eine WVA

- stützt ihr Wasseraufkommen auf
  - eine oder mehrere WGA, jeweils mit einer oder mehreren WF
  - und/oder Fremdbezug
- gibt Wasser ab
  - innerhalb des Versorgungsgebietes, aufgeteilt nach
    - Abgabe an Endverbraucher (Haushalt u. Kleingewerbe, Großabnehmer, Sonstige)
    - Wasserwerkseigenverbrauch und Wasserverluste
  - evtl. an Dritte (andere WVA / WVU)

Eine WGA kann aus einer oder mehreren WF bestehen, unabhängig von deren Anzahl und technischer Gestaltung, wenn diese Grundwasser mit gleicher Beschaffenheit aus einem zusammenhängenden Grundwasservorkommen gewinnen.

Die WF stellen die unterste Untersuchungsebene dar. Dies sind in der Regel Brunnen und Quellen oder in Einzelfällen auch Oberflächenwasserentnahmen.

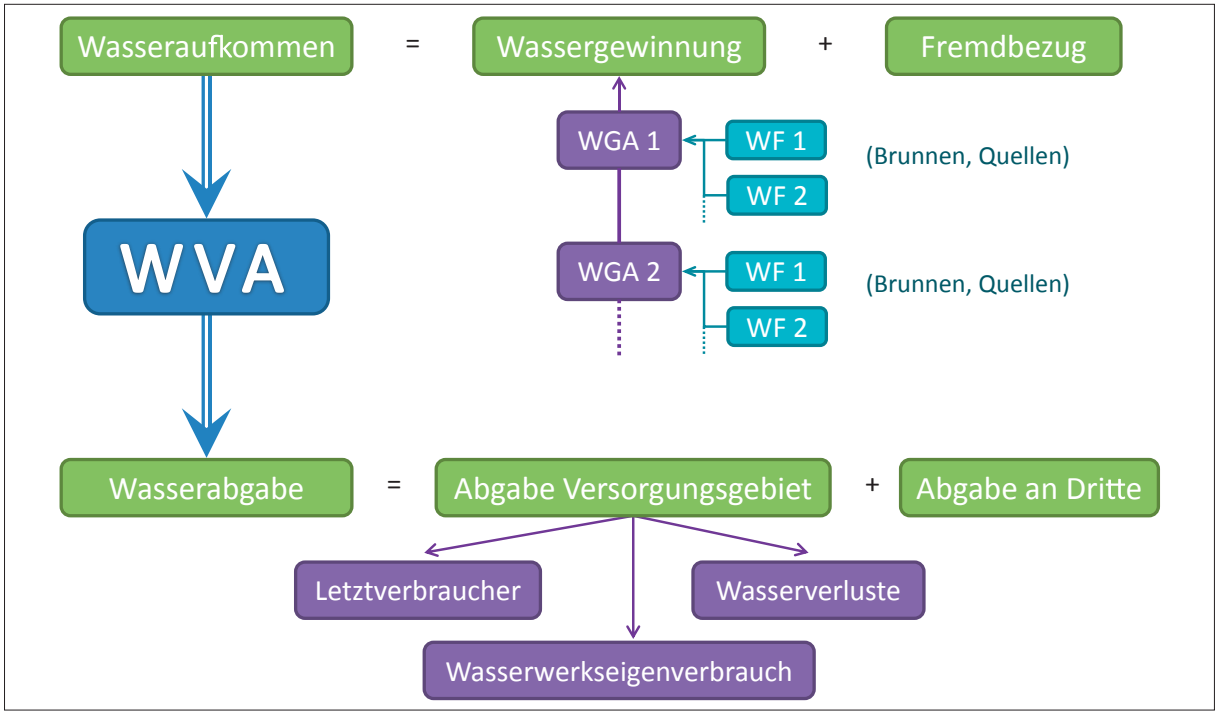


Abb. 1: Überblick der verwendeten Begriffe und Zusammenhänge einer Wasserversorgungsanlage

1.3.2.2 Bilanzgebiete

Bei der Bewertung der Versorgungssicherheit ist eine ausschließliche Betrachtung einzelner WVU bzw. WVA nicht immer zielführend. Bei dieser Sichtweise würden z. B. Verbundstrukturen und Lieferbeziehungen mit benachbarten WVU nicht ausreichend berücksichtigt bzw. es müssten die verschiedenen Lieferbeziehungen (Bezug/ Abgabe) jeweils im Einzelfall bei der Bilanzierung mitgeführt werden.

In der WVB Unterfranken werden daher die bestehenden Netzstrukturen und Lieferbeziehungen zur Abgrenzung so genannter „Bilanzgebiete“ verwendet. Die Bewertung der Versorgungssicherheit erfolgt allein auf der Basis dieser Bilanzgebiete. Diese umfassen oft nur eine WVA, können aber, wie im Fall großer Vorlieferanten bzw. Fernwasserversorger, auch zahlreiche WVA umfassen.

Bilanzgebiete werden in der vorliegenden WVB definiert als *„ein über Wasserleitungen verbundenes Wasserversorgungsgebiet eines oder mehrerer WVU, in dem ein nennenswerter Austausch von Wasser aktuell stattfindet oder bei Bedarf erfolgen kann. Zwischen verschiedenen Bilanzgebieten findet i. d. R. kein oder nur ein untergeordneter Wasseraustausch statt.“*

Beispiele für Bilanzgebiete sind:

- ein WVU (gesamtes Versorgungsgebiet in einem Netz)
- mehrere WVU (z. B. Anschluss an gleichen Fernwasserversorger)
- Teilgebiete eines WVU (Inselversorgungen = WVA)

Innerhalb Unterfrankens wurden 179 Bilanzgebiete unterschiedlichster Größe ausgewiesen.

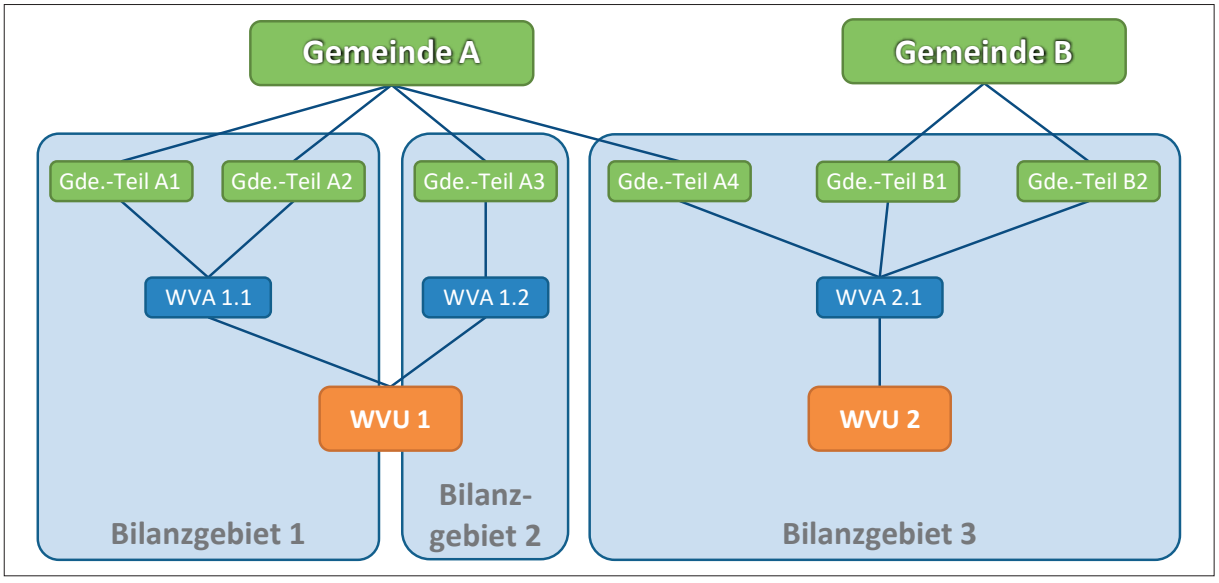


Abb. 2: Beispiele für Bilanzgebiete innerhalb von und übergreifend zu Gemeindegrenzen

1.3.2.3 Bereitstellung der Daten

Zahlreiche Daten wurden von den WWA Aschaffenburg und Bad Kissingen bereitgestellt oder, wie z. B. beim Dargebot, in umfangreichen Bewertungen ermittelt. Zentrale Datenausspielungen aus der digitalen wasserwirtschaftlichen Fachanwendung INFO-Was sowie die Bereitstellung verschiedener Karten- und Grafikgrundlagen erfolgten durch das LfU.

Die Messdaten für die WVB stammen aus:

- Meldungen der WVU im Rahmen der EÜV (gespeichert in der INFO-Was)
- „Erhebung zur Wasserversorgung in Unterfranken“, einer seit der ersten WVB jährlich an alle EÜV-pflichtigen WVU verschickten Umfrage, mit dem u. a. die Abgabe-, Liefer- und Bezugsmengen pro WVA erhoben werden (zukünftig gespeichert in der Fachanwendung BDE2 des LfU)
- Daten zu Wasseraufbereitungsanlagen, die in einer Umfrage bei den WVU erhoben und mit dem Datenbestand bei den Wasserwirtschafts- und Gesundheitsämtern abgeglichen wurden

Auf weitere Datenquellen wird in den jeweiligen Kapiteln hingewiesen.

1.3.2.4 Referenzzeitraum für die Prognosen

Als Grundlage für die Bewertungen des aktuellen Zustandes und der Prognosen werden die Mittelwerte der Jahre 2016 bis 2018 herangezogen, z. B. bei der Wassergewinnung, dem Wasserverbrauch, dem Pro-Kopf-Verbrauch, dem Eigenbedarf und den Verlusten.

Mit dem Jahr 2018 umfasst der Referenzzeitraum das heißeste Jahr in Unterfranken seit Beginn der Wetteraufzeichnungen (10,6 °C, Mittel 1971 bis 2000: 8,6 °C) und zusätzlich ein Jahr, dass mit nur 550 mm in Unterfranken zu den trockensten der letzten 40 Jahre zählt (Mittel 1971 bis 2000: 770 mm). Da aktuell wie zukünftig vermehrt mit solchen, aus heutiger Sicht noch als „extrem“ erscheinenden Jahren gerechnet werden muss (vgl. Kap. 2.1.5), stellt der Referenzzeitraum eine realitätsnahe Basis für die Bewertungen zur Versorgungssicherheit dar.

Darüber hinaus werden ausgeprägte Trockenphasen oder -jahre z. B. über entsprechende Reserven (mittlerer Bedarf), Tagesspitzenbedarfsfaktoren oder ein reduziertes Dargebot berücksichtigt.

1.3.3 Prognose des Wasserbedarfs

1.3.3.1 Bevölkerungsprognose

Die Prognose der Bevölkerungsentwicklung stützt sich auf die „Regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung für Bayern“ des Bayerischen Landesamtes für Statistik (LfStat). Diese beinhaltet prognostizierte Bevölkerungsdaten für Landkreise, kreisfreie Städte sowie für Gemeinden > 5.000 Einwohner bis zum Prognosejahr 2038, für Kommunen unter 5.000 Einwohnern bis zum Jahr 2031.

Dabei handelt es sich um Modellrechnungen, die die demographische Entwicklung der vergangenen Jahre unter bestimmten, auf heutigen Erkenntnissen beruhenden Annahmen zu Geburten, Sterbefällen und Wanderungen in die Zukunft fortschreiben.

Für Kommunen < 5.000 Einwohner wurde – in eigener Regie, d. h. unabhängig vom LfStat – zur Abschätzung der fehlenden Jahre der Trend der Jahre 2028 bis 2031 bis in das Jahr 2035 fortgeschrieben. In einem letzten Schritt wurden alle Werte für die Gemeinden auf die neuesten Prognosewerte auf Kreisebene normiert (Vorausberechnung des LfStat 2018 bis 2038, Download am 09.06.2020).

Die Bevölkerungsprognosen dürfen nicht als exakte Vorhersagen verstanden werden. Sie zeigen aber, wie sich die Bevölkerung unter Beibehaltung der demographischen Trends der vergangenen Jahre zukünftig entwickeln könnte.

1.3.3.2 Pro-Kopf-Verbrauch

In der WVB Unterfranken beruht der (Gesamt-) Pro-Kopf-Verbrauch auf dem gesamten Wasserverbrauch, z. B. eines WVU für ein Jahr. Er schließt alle Abgaben sowie Eigenbedarf und Verluste mit ein.

Vom (Gesamt-) Pro-Kopf-Verbrauch ist zu unterscheiden der Haushalts-Pro-Kopf-Verbrauch, der ohne den Anteil von Industrie und Großgewerbe sowie ohne Eigenbedarf und Verluste berechnet wird.

Für die Prognose wird der durch das Trockenjahr 2018 erhöhte Mittelwert der Referenzjahre 2016 bis 2018 angesetzt.

1.3.3.3 Tagesspitzenbedarf

Der Tagesspitzenbedarf ermittelt sich aus dem mittleren Tagesbedarf (abgeleitet aus dem mittleren Jahresbedarf) und einem Spitzenfaktor. Die Angaben der größeren Unternehmen zum Tagespitzenfaktor zeigen eine gute Übereinstimmung mit den Regelwerken. Sie lagen bei der ersten WVB [1] zwischen 1,55 und 1,8. Bei kleineren Unternehmen ergab sich aus den jährlichen Umfragen ein uneinheitliches Bild, d. h. die Angaben der Unternehmen waren teilweise unplausibel oder entsprachen nicht den Erfahrungen in der Praxis.

Die Ermittlung des Spitzenfaktors erfolgt deshalb – wie schon in der WVB 2010 – rein rechnerisch nach dem DVGW Arbeitsblatt W 410 (Stand Dezember 2008) in Abhängigkeit von der Einwohnerzahl (siehe Abb. 3). Zur Berücksichtigung einer leichten Dämpfung durch Behältervolumina im Versorgungsnetz erfolgte eine Abminderung um 10 %. Hiermit wurde eine gute Angleichung an die Werte aus der Umfrage erreicht.

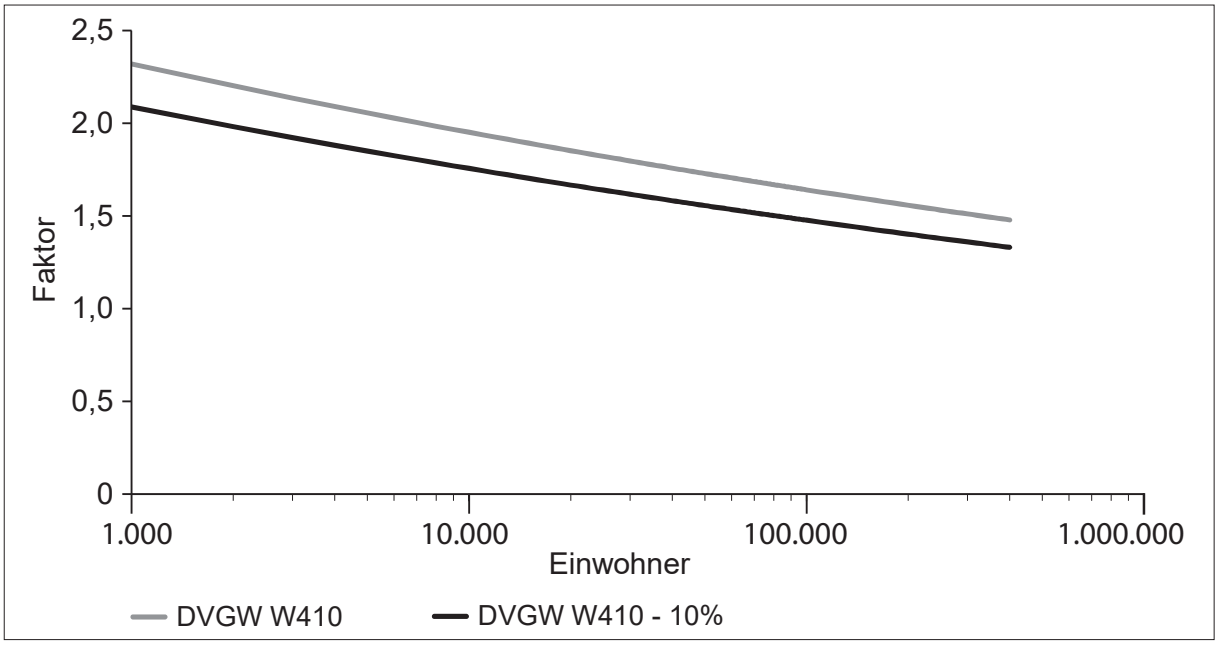


Abb. 3: Aus der Einwohnerzahl abgeleiteter Faktor für den Tagesspitzenbedarf, nach DVGW Arbeitsblatt W410 (volle und um 10 % abgeminderte Werte)

Der in Abb. 3 dargestellte Tagesspitzenfaktor nach dem Arbeitsblatt W410 entspricht einer einhüllenden Kurve, d. h. er schließt Versorgungsbereiche mit eher hohem Tagesspitzenbedarf ein. Insgesamt handelt es sich im Sinne der langfristigen Versorgungssicherheit um eine konservative Schätzung, die auch für Extremjahre oder –zeiten, wie z. B. 1976/77, 2015 oder 2018, Gültigkeit besitzt.

1.3.3.4 Eigenbedarf und Verluste

Eigenbedarf und Verluste werden in der WVB gemeinsam erfasst und setzen sich wie folgt zusammen:

- Eigenbedarf der Wasserwerke, vorwiegend an Spülwasser, dass zur Reinigung der Filter in Aufbereitungsanlagen anfällt. Hinzu kommen Rohrnetzspülungen, Wasserverbrauch der Belegschaft und vergleichbare Positionen.
- Scheinbare Verluste durch Zählerdifferenzen (Messabweichungen verschiedener Zähler) und unkontrollierte Wasserentnahmen, z. B. für Löschwasser, Sportplatzberegnung, Friedhofsbewässerung, Volksfeste etc.
- Echte Verluste durch Leckagen an Verteilungs- und Speicheranlagen, die durch Schäden und Mängel an Anlagenteilen verursacht werden.

Die nach der Wasserabgabe zum Wasseraufkommen fehlenden Mengen werden in der WVB vollständig der Kategorie „Eigenverbrauch und Verluste“ zugerechnet, d. h. dieser Anteil wird berechnet. Die Angaben aus den jährlichen Umfragen wurden zur Überprüfung verwendet. Da es keine Hinweise auf eine systematische Zu- oder Abnahme von Eigenbedarf und Verlusten gibt, werden diese in den Prognosen als konstant angenommen.

Die hier dargestellten Verluste in Prozent der Netzeinspeisung bieten einen Anhalt, sind jedoch nicht vergleichbar mit den durch die WVU regelmäßig zur Rohrnetzzustandskontrolle zu erhebenden spezifischen realen Wasserverlusten in m³/km*h.

1.3.3.5 Industrie und Gewerbe

Die zur Verfügung stehenden Daten zum Wasserbedarf von Industrie und Großgewerbe lassen, abgesehen von lokalen, im Einzelfall begründeten Veränderungen, ebenfalls keinen Trend erkennen. Die im Rahmen der Umfrage von den WVU gemeldeten Abgaben an Großabnehmer werden daher auch in den Prognosen angesetzt.

1.3.4 Ermittlung des Dargebots

Die Ermittlung des Dargebotes, also der in der Natur für die Trinkwasserversorgung vorhandenen Grundwasserressourcen, erfolgt durch die WWA. Bewertet werden alle aktuell genutzten Fassungen (Brunnen, Quellen etc.) und neue, bereits erkundete Brunnen. Bei Bedarf (z. B. Brunnengalerien, kombinierte Wasserrechte) wird das Dargebot gemeinsam für mehrere Fassungen auf der Ebene der WGA oder der WVA festgelegt.

Darüber hinaus gehen in vier Fällen bislang nicht genutzte Grundwasserreserven aus den Erkundungen des Freistaats Bayern in das Dargebot ein (Summe: 1,7 Mio. m³/a). Sonstige, bislang nicht erkundete oder genutzte Grundwasservorkommen werden nicht berücksichtigt.

Es wird unterschieden zwischen dem **mittleren Jahresdargebot** in m³/a, das in der Bilanz dem mittleren Bedarf gegenübergestellt wird, und dem **Mindestdargebot** in m³ pro Tag, welches mit dem Tagesspitzenbedarf an verbrauchsreichen Tagen verrechnet wird.

Grundlage für die Bewertung von Brunnen waren vorhandene Grundwassermodelle und Gutachten, Unterlagen aus Genehmigungsverfahren für Wasserentnahmen und aus Verfahren zur Ausweisung von Wasserschutzgebieten, Kenntnisse aus Pumpversuchen, konkrete Betriebserfahrungen und das bei den WWA vorhandene Expertenwissen. Bei den Quellen erfolgte eine statistische Auswertung der Schüttungsganglinien (i. d. R. ab 1991 und gezielte Auswertung der Trockenjahre 1976/77 und 2015). Das arithmetische Mittel wurde als mittleres Dargebot angesetzt, das Schüttungsminimum der gesamten Ganglinie in den verbrauchsreichen Monaten Juni bis September als „Mindestdargebot zu Zeiten des Spitzenbedarfs“.

1.3.4.1 Aktuell und zukünftig nutzbares Dargebot

Es wurden zwei Zeithorizonte unterschieden:

Das **aktuell nutzbare Dargebot (Istzustand)** berücksichtigt die aus den bestehenden WGA unter Berücksichtigung verschiedener Restriktionen (z. B. ökologische Restriktionen) gewinnbare Wassermenge. Die aktuellen Wasserrechte bilden dabei die Obergrenze. Nicht schützbare Fassungen werden berücksichtigt.

Beim **zukünftig nutzbaren Dargebot (Prognosezustand)** ist die Schützbarkeit des Wasservorkommens („vollwirksam schützbar“ oder „teilwirksam schützbar“) ein zentrales Kriterium. Fassungen, deren Dargebot aus hydrogeologischer Sicht als „nicht schützbar“ eingestuft werden, werden von der Bilanz ausgeschlossen. Ebenso gehen Fassungen, deren Stilllegung bereits geplant ist, nicht in die Ermittlung des Dargebotes ein. Das maximale Dargebot ergibt sich wie zuvor aus dem derzeitigen Wasserrecht, das in Einzelfällen aufgrund aktueller Erkenntnisse (z.B. nach Trockenjahren) durch das WWA nach Experteneinschätzung angepasst wurde.

1.3.4.2 Schützbarkeit der Wasserfassungen

Die Schützbarkeit von WF wird bei der Dargebotsbewertung berücksichtigt. Die Bewertung erfolgte durch die Fachleute der WWA.

- Als vollwirksam schützbar gelten Dargebote, die alle Kriterien der Schützbarkeit erfüllen (z. B. hinsichtlich einer Gefährdung aus der Flächennutzung, ausreichende Fließdauer bis zur Fassung).
- Teilwirksam schützbar bedeutet, dass einzelne Kriterien der Schützbarkeit nicht erfüllt sind. Meist ist dies aufgrund der hydrogeologischen Randbedingungen der Fall (z. B. kein ausreichend langer Fließweg zu den Fassungen). Anlagen mit erhöhtem Anteil an Uferfiltrat wurden als teilwirksam schützbar eingestuft (vgl. Kap. 2.2.4.4).
- Nicht schützbare Dargebote wurden vom zukünftig nutzbaren Dargebot ausgeschlossen (z. B. Wasserschutzgebiet nicht ausreichend dimensioniert, Schutzgebiet liegt überwiegend im Ortsbereich, Gefährdungspotentiale und Beanstandungen im Wasserschutzgebiet nicht behebbar bzw. hinnehmbar, Fassung liegt direkt an einem Verkehrsweg).
- Dargebote werden berücksichtigt, wenn das Wasservorkommen durch Sanierungsmaßnahmen im Wasserschutzgebiet voll- bzw. teilwirksam geschützt werden kann.

Als Grundlage für die Beurteilung der Schützbarkeit dienen neben dem DVGW-Arbeitsblatt W 101 [2] die entsprechenden Merkblätter und Leitlinien des LfU:

- LfU-Merkblatt 1.2/7 [3]: Wasserschutzgebiete für die öffentliche Wasserversorgung
- Leitlinien für die Ermittlung der Einzugsgebiete von Grundwassererschließungen [4]
- Leitlinien Wasserschutzgebiete für die öffentliche Wasserversorgung [5]

1.3.4.3 Rohwasserqualität

Die Anforderungen an die Trinkwasserbeschaffenheit müssen sich an den Eigenschaften eines aus genügender Tiefe und nach Passage durch ausreichend filtrierende Schichten gewonnenen Grundwassers einwandfreier Beschaffenheit orientieren, das dem natürlichen Wasserkreislauf entnommen und in keiner Weise beeinträchtigt wurde [6].

Aufgrund der Zielsetzung, Rohwasser möglichst ohne Aufbereitung zu verwenden, werden als Bewertungsmaßstab die Grenzwerte der TrinkwV zugrunde gelegt. In die Beurteilung geht zudem das am WWA vorhandene Expertenwissen (z. B. zeitliche Veränderung der Messwerte mit erkennbarer Tendenz etc.) ein.

In begründeten Einzelfällen wurde das nutzbare Dargebot aufgrund qualitativer Beeinträchtigungen der Rohwasserqualität als „nicht schützbar“ eingestuft. Dies geschah z. B. bei vorhandenen CKW-Belastungen (Altlasten), für die bislang kein Sanierungskonzept vorliegt.

Die Rohwasserqualität geht darüber hinaus nicht in die Bewertung des nutzbaren Dargebotes ein, d. h. natürliche oder anthropogene Belastungen des Rohwassers (z. B. Nitratbelastung) führen nicht zu einer Einschränkung des nutzbaren Dargebotes. Hierfür sprechen folgende Argumente:

- Das belastete Wasser kann in der Praxis oftmals dennoch genutzt werden, da die Grenzwerte der TrinkwV eingehalten werden, z. B. durch
  - Mischung mit Wässern anderer Herkunft
  - technische Aufbereitung des belasteten Wassers.
- Durch zahlreiche Projekte zur Sanierung der Einzugsgebiete kann langfristig eine Verbesserung der Rohwasserqualität erwartet werden.

Unabhängig von diesem methodischen Ansatz stellt im Sinne einer langfristig gesicherten und nachhaltigen Wasserversorgung die technische Aufbereitung anthropogen belasteter Wässer keine gleichwertige Lösung dar. Ziel ist weiterhin die Erschließung, Bewahrung und bei Bedarf auch Sanierung von Wasservorkommen, welche im Gewinnungszustand den Anforderungen der DIN 2000 und der TrinkwV entsprechen.

1.3.4.4 Einfluss des Klimawandels auf das Dargebot

Der Einfluss des Klimawandels auf das Grundwasserdargebot lässt sich mit Hilfe von regionalen Klimaprojektionen und darauf aufbauenden Modellrechnungen zum Bodenwasserhaushalt abschätzen. Entsprechende Aussagen zur zukünftigen Grundwasserneubildung und damit auch zum nutzbaren Dargebot sind allerdings mit Unsicherheiten behaftet. Eine Vielzahl an Klimaprojektionen lässt zwar eine Zunahme der Winterniederschläge erwarten, dieser stehen aber weiter ansteigende Lufttemperaturen bzw. höhere Verdunstungsraten und damit eine Verlängerung der Vegetationsperiode gegenüber. Infolge der höheren Temperaturen wird zudem immer weniger Niederschlag als Schnee zwischengespeichert. In der Folge begünstigt dies die Bildung von Oberflächenabfluss und wirkt sich damit innerhalb der Wasserbilanz i. d. R. zu Lasten der Grundwasserneubildung aus. Ein zunehmender Teil der Niederschläge wird auch in Form von Starkniederschlägen fallen, die vorwiegend oberflächlich abfließen und ebenfalls nur einen geringen Beitrag zur Grundwasserneubildung leisten. Es ist daher unsicher, ob die prognostizierten erhöhten Winterniederschläge sich tatsächlich positiv auf die Grundwasserneubildung bzw. das Grundwasserdargebot auswirken oder gegenläufige Prozesse überwiegen werden [7]. Angesichts der abnehmenden Tendenzen, die seit 2003 für die Winterniederschläge zu verzeichnen waren, werden zudem Szenarien wahrscheinlicher, die auch für die künftige Niederschlagsentwicklung einen fallenden Trend prognostizieren.

Es kann aber inzwischen fest davon ausgegangen werden, dass trocken-heiße Sommer wie die der Jahre 2015 sowie 2018 bis 2020 keine Ausnahme bleiben, sondern eher zum Regelfall werden. Sowohl Modellrechnungen wie auch die Erfahrungen aus diesen Trockenjahren zeigen, dass mit längeren und extremeren Trockenphasen über mehrere Jahre gerechnet werden muss, die das Dargebot von Quellen und vieler Brunnen, besonders in wenig ergiebigen Grundwasservorkommen, negativ beeinflussen. Verschiedene über Bayern verteilte Fallstudien für ausgewählte Flussgebiete zeigen teils signifikante Rückgänge des Dargebots in Trockenzeiten. Die Erkenntnisse dieser Studien lassen sich auf nicht eigens untersuchte Gebiete mit vergleichbarem Niederschlagsgeschehen und naturräumlichen Gegebenheiten übertragen. Für Unterfranken werden die Ergebnisse einer Studie für die bayerische Rhön in Kapitel 2.1.5.1 vorgestellt.

Als Ergebnis der Studien und der vergangenen Trockenjahre wird das zukünftige Dargebot in Abstimmung mit dem LfU in der Bilanzierung (vgl. Kap. 1.3.5) vorsorglich mittels „Abminderungsfaktoren“ reduziert (vgl. Tab. 1). Bei den Brunnen erfolgt die Abminderung nur in gering bis mäßig ergiebigen Grundwasserleitern entsprechend der Einteilung in der Hydrogeologischen Karte von Bayern 1:500.000 (HK 500).

Tab. 1: Angesetzte Minderung des Dargebotes durch den Klimawandel bis 2035

	Quellen		Brunnen	
	Minimum bei Tagesspitzenbedarf	Mittleres Jahresdargebot	Minimum bei Tagesspitzenbedarf	Mittleres Jahresdargebot
Ergiebigkeit GW-Leiter	**m³/d**	**m³/a**	**m³/d**	**m³/a**
gering-mäßig	15,0 %	7,5 %	5,0 %	5,0 %
mäßig-mittel	15,0 %	7,5 %	-	-

Zusätzlich wird davon ausgegangen, dass der (Tages-) Spitzenbedarf aufgrund des Temperaturanstiegs und des häufigeren Auftretens „heißer“ Witterungsphasen leicht ansteigen wird. Bei den Bilanzierungen für 2035 wird daher der volle, aus der Einwohnerzahl ermittelte Wert angesetzt (kein Abzug von 10 %, vgl. Kap. 1.3.3.3).

1.3.5 Quantitative Bilanzen

Die Bilanzierungen erfolgen auf der Ebene der Bilanzgebiete (vgl. Kap. 1.3.2.2). Hierbei wird dem Dargebot der Wasserbedarf gegenübergestellt. Aus den Bilanzierungen ergeben sich Dargebotsreserven oder Dargebotsdefizite. Unterschieden werden zwei Zeitpunkte bzw. Varianten:

1. **Istzustand**, bei dem das aktuelle Dargebot dem aktuellen Wasserbedarf gegenübergestellt wird. Das Dargebot ist hier durch die Wasserrechte begrenzt, es werden aber nicht schützbare WF berücksichtigt.
2. **Prognosezustand 2035**, bei dem nur das zukünftig schützbare Dargebot (reduziert aufgrund des Klimawandels, vgl. Kap. 1.3.4.4) mit dem zukünftigen Wasserbedarf (Stichjahr 2035) verglichen wird. Das prognostizierte Dargebot ist auch hier durch die Wasserrechte begrenzt[1]. Nicht schützbare WF bleiben unberücksichtigt.

Da viele WVU teilweise oder vollständig Fremdwasser beziehen, müssen diese Bezüge (bzw. Abgaben) bei einer vollständigen Bilanzierung des Bilanzgebietes berücksichtigt werden. Hierfür wird der Begriff der Versorgungsreserve eingeführt (Definition in Kap. 6.1). Er bezieht die mittleren Liefermengen der Jahre 2016 bis 2018 (m³/a) in die Bilanzierung ein. Eine Modifizierung dieser Liefermengen für das Stichjahr 2035 erfolgt bewusst nicht, da die hiermit verbundenen unternehmerischen oder politischen Entscheidungen (z. B. Senkung des Fremdbezugs oder der Eigenförderung) nicht in der WVB Unterfranken abgeschätzt werden können oder sollen. Bei der Bilanzierung des Tagesspitzenbedarfs wurde methodenbedingt die 1,5-fache Liefer- bzw. Bezugsmenge der mittleren Tagesmenge angesetzt.

Eine Übersicht der berechneten Bilanzen gibt Tab. 2.

1 Tab. 24, Tab. 26 und Tab. 28 im Anhang enthalten nachrichtlich auch Bilanzierungsergebnisse, in denen das zukünftig nutzbare Dargebot nicht durch die aktuellen Wasserrechte begrenzt wird.

Tab. 2: Bilanzierungsvarianten

	Istzustand (2018)	Prognosezustand (2035)
Wasserbedarf		
Bevölkerung	Mittel 2016-2018	2035
mittlerer Jahresbedarf	Mittel 2016-2018	2035
Tagespitzenbedarf lt. DVWG Merkblatt W410	90 %	100 %
Dargebot		
Begrenzung durch Wasserrechte (Stand circa Ende 2019)	ja	ja
inkl. aktuell genutzten, aber nicht schützbaren Fassungen	ja	nein
Reduzierung wegen Klimawandel	nein	Quellen: ja (alle) Brunnen: ja, bei gering ergiebigem Grundwasserleiter

1.3.6 Versorgungssicherheit

Die Bewertung der Versorgungssicherheit erfolgt auf der Ebene der Bilanzgebiete, da in diesen über Netzstrukturen bzw. Lieferbeziehungen verbundene Versorgungsgebiete der Wasserbedarf und das vorhandene Wasserdargebot integrierend bewertet werden können (vgl. Kap. 1.3.2.2). Die Bewertung beruht dabei auf folgenden Komponenten:

1. quantitative Bewertung der Versorgungssicherheit (Versorgungsreserven bzw. –defizite)

2. technische Struktur der Wasserversorgung (Redundanz der Gewinnungsanlagen)

Als Kriterium gehen zunächst, unter Berücksichtigung von „Schützbarkeit“ und „Rohwasserqualität“ die ermittelten quantitativen Versorgungsreserven bzw. –defizite der Bilanzgebiete ein. Defizite bei der Abdeckung des Jahresbedarfs oder des Tagesspitzenbedarfs führen dabei zu einer Abwertung bei der Versorgungssicherheit.

Als zweites Kriterium wird die technische Struktur der Wasserversorgung herangezogen. Dahinter steht die Frage, inwieweit die Wasserversorgung des Bilanzgebietes nach dem Ausfall einer Fassung oder einer Gewinnungsanlage aufrechterhalten werden kann. Bilanzgebieten, die aktuell nur eine Fassung aufweisen, wird generell eine „stark eingeschränkte“ Versorgungssicherheit zugewiesen. Bilanzgebiete, die nur aus einer Gewinnungsanlage versorgt werden, erhalten maximal eine „eingeschränkte“ Versorgungssicherheit. Die technische Struktur prägt daher vielfach das Gesamtergebnis der Versorgungssicherheit.

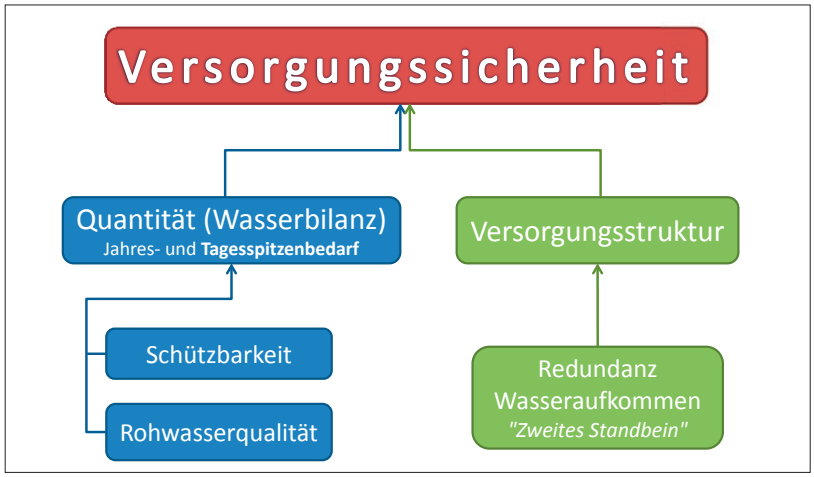


Abb. 4: Beurteilungskriterien zur Bewertung der Versorgungssicherheit

Die nachfolgende Abb. 5 zeigt die Verknüpfung der beiden Kriterien Versorgungsreserve/-defizit (Bedarfsdeckung) und Struktur in einer Bewertungsmatrix. In begründeten Einzelfällen wurde von dem Schema der Matrix abgewichen.

	Klasse	Versorgungsreserve/-defizit hinsichtlich Jahresbedarf	Versorgungsreserve/-defizit hinsichtlich Tagesspitzenbedarf	Versorgungssicherheit: Struktur mehrere Wassergewinnungsanlagen u./o. Fremdbezug möglich	Versorgungssicherheit: Struktur mehrere Fassungen in einer Gewinnungsanlage	Versorgungssicherheit: Struktur nur eine Fassung
				I	II	III
Quantität	AA	--	--	uneingeschränkt	eingeschränkt	stark eingeschränkt
	AB	--	klein	uneingeschränkt	eingeschränkt	stark eingeschränkt
	AC	--	groß	eingeschränkt	stark eingeschränkt	stark eingeschränkt
	BA	klein	--	eingeschränkt	eingeschränkt	stark eingeschränkt
	BB	klein	klein	eingeschränkt	eingeschränkt	stark eingeschränkt
	BC	klein	groß	eingeschränkt	stark eingeschränkt	stark eingeschränkt
	CA	groß	--	stark eingeschränkt	stark eingeschränkt	stark eingeschränkt
	CB	groß	klein	stark eingeschränkt	stark eingeschränkt	stark eingeschränkt
	CC	groß	groß	stark eingeschränkt	stark eingeschränkt	stark eingeschränkt

Versorgungsreserve/-defizit		Jahresbedarf	Tagesspitzenbedarf
A	kein Defizit	≥ 5,0 %	≥ 0,0 %
B	kleines Defizit	–5,0 bis 5,0 %	–20,0 bis 0,0 %
C	großes Defizit	≤ –5,0 %	≤ –20,0 %

Abb. 5: Matrix zur Bewertung der Versorgungssicherheit

Beispiel zur Anwendung der Matrix:

Ein Bilanzgebiet wird über zwei Quellen versorgt, die in einer gemeinsamen Gewinnungsanlage betrieben werden (Strukturklasse II: „mehrere Fassungen in einer Gewinnungsanlage“). Der Jahresbedarf wird durch die Quellen gut abgedeckt (kein Defizit: Klasse „A“). Aufgrund den in Trockenphasen stark abnehmenden Quellschüttungen ergibt sich aber ein Defizit bei der Abdeckung des Tagesspitzenbedarfs von mehr als 20 % (großes Defizit: Klasse „C“). Jahresbedarf und Tagesspitzenbedarf ergeben gemeinsam die Klasse „AC“, die zusammen mit der Strukturklasse „II“ zu einer „stark eingeschränkten“ Versorgungssicherheit führt.

1.3.7 Handlungsempfehlungen

Aus den abschließenden Ergebnissen der WVB und den vorhandenen Ortskenntnissen werden von den WWA Handlungsempfehlungen für die Bilanzgebiete und seine WVA abgeleitet. Sie sollen Optionen zur Verbesserung der Versorgungssicherheit bieten, die mit den WVU zu diskutieren sind. Die Umsetzung der praktischen Konsequenzen aus den Ergebnissen der WVB liegt dabei grundsätzlich in der Zuständigkeit der Kommunen bzw. der WVU (vgl. Tabellen in Kapitel 7).

2 Regierungsbezirk Unterfranken

2.1 Allgemeine Grundlagen Regierungsbezirk Unterfranken

2.1.1 Verwaltungsstruktur

Unterfranken liegt im Nordwesten des Freistaates Bayern. Es grenzt im Süden und Westen an die Bundesländer Baden-Württemberg bzw. Hessen, im Nordosten an den Freistaat Thüringen und im Südosten an die bayerischen Regierungsbezirke Oberfranken und Mittelfranken an (siehe Abb. 6).



Abb. 6: Lage und Verwaltungsstruktur des Regierungsbezirks Unterfranken

Der Regierungsbezirk Unterfranken untergliedert sich in drei Planungsregionen (nachfolgend „Regionen“) mit folgenden Landkreisen (Anzahl der Kommunen im Landkreis) und kreisfreien Städten:

- **Region 1 Bayerischer Untermain**: Landkreise Aschaffenburg (32), Miltenberg (32) und die kreisfreie Stadt Aschaffenburg
- **Region 2 Würzburg**: Landkreise Kitzingen (32), Main-Spessart (40), Würzburg (52) und die kreisfreie Stadt Würzburg
- **Region 3 Main-Rhön**: Landkreise Bad Kissingen (26), Rhön-Grabfeld (37), Schweinfurt (29), Haßberge (26) und die kreisfreie Stadt Schweinfurt

Das WWA Aschaffenburg ist zuständig für die Regionen 1 und 2, das WWA Bad Kissingen betreut die Region 3.

2.1.2 Siedlungs- und Wirtschaftsstruktur

In Unterfranken leben auf einer Fläche von 8.530 km² rund 1,3 Millionen Einwohner. Die Bevölkerungsdichte liegt bei 154 Einwohner je km².

Mit Aschaffenburg und Würzburg weisen die Regionen 1 und 2 Verdichtungsräume im Sinne des Landesentwicklungsprogramms auf. Der Raum Schweinfurt wird als „ländlicher Raum mit Verdichtungsansätzen“ eingestuft ([8], Stand: 1. Januar 2020). Würzburg stellt inzwischen ein Regionalzentrum dar. Aschaffenburg, Schweinfurt sowie Bad Kissingen gemeinsam mit Bad Neustadt a.d.Saale haben eine Funktion als Oberzentren.

In Unterfranken sind 17 Mittelzentren im LEP gelistet. Es zeigt sich eine starke räumliche Bindung der Siedlungsentwicklung an den Main.

Außerhalb dieser und weiterer, eher kleiner Siedlungsschwerpunkte fällt die Bevölkerungsdichte deutlich ab. In den ländlich strukturierten Gemeinden von Odenwald, Spessart, Rhön, Haßberge, Steigerwald oder auch des Ochsenfurter Gaus wohnen oftmals weniger als 100 Einwohner pro km². Am oberen Ende der Skala der Einwohnerdichte liegen Aschaffenburg (circa 1.100 Einwohner je km²) sowie Würzburg und Schweinfurt (jeweils etwa 1.500 Einwohner je km²).

Die wirtschaftlichen Schwerpunkte Unterfrankens liegen in den genannten Regional- bzw. Oberzentren sowie in den größeren Mittelzentren entlang des Mains (z. B. Miltenberg, Lohr am Main, Kitzingen). Strukturbestimmende Branchen sind v. a. der Maschinenbau und die Kfz-Zulieferindustrie. Von regionaler Bedeutung sind Elektrotechnik, Chemie und Medizintechnik.

Bayerische Rhön, Spessart, Bayerischer Odenwald und Steigerwald sind Gebiete mit erheblichem Urlaubstourismus. Im Landkreis Bad Kissingen ist das Kurgewerbe mit strukturbestimmend.

In Unterfranken gehen über 530.000 Personen einer sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung nach. Die Arbeitslosenquote lag in den letzten Jahren (Stand Mai 2021: 3,6 %) stets unter dem bayernweiten Durchschnitt.

In den Landkreisen schwankte im Jahr 2019 der Anteil der im produzierenden Gewerbe beschäftigten Personen zwischen 29 % im Landkreis Bad Kissingen und 54 % im Landkreis Main-Spessart. In der Stadt Würzburg liegt der Anteil der im produzierenden Gewerbe Beschäftigten mit 13 % besonders niedrig, während er in der im Maschinenbau etablierten Stadt Schweinfurt mit 50 % vergleichsweise hoch ist.

Bei Dienstleistungen inkl. Handel, Gastgewerbe und Verkehr reichen die Beschäftigungsanteile in den Landkreisen von 44 % (Main-Spessart) bis zu 71 % (Landkreis Schweinfurt). In den kreisfreien Städten fällt Würzburg mit einem Anteil der im Dienstleistungsbereich Erwerbstätigen mit 87 % besonders auf.

Der Anteil der in der Land- und Forstwirtschaft Beschäftigten liegt in den Landkreisen und in den kreisfreien Städten meist deutlich unter 1 %, lediglich der Landkreis Würzburg mit 1,3 % und der Landkreis Kitzingen mit 2,6 % liegen darüber.

Hinsichtlich der Struktur der Erwerbstätigen ist festzustellen, dass grundsätzlich die Arbeitsplätze im Dienstleistungsbereich zunehmen, wohingegen die Beschäftigten im produzierenden Gewerbe stetig abnehmen [9].

2.1.3 Bevölkerung

Entwicklung seit 1970

Die Bevölkerung in Unterfranken ist in der Phase von 1970 bis Ende der 1980er Jahre relativ stabil (siehe Abb. 7). Seit Mitte der 1970er Jahre liegt die Geburtenrate unter der Sterberate. Das Bevölkerungswachstum in den 1990er Jahren ist ausschließlich auf Wanderbewegungen zurückzuführen. Insbesondere die deutsche Wiedervereinigung und die EU-Erweiterung haben ausgeprägte Zuwanderungen ausgelöst, von denen in Unterfranken die Städte und die suburbanen Gemeinden besonders profitiert haben. Diese Wachstumsperiode ist nach 2000 allmählich zu Ende gegangen.

Ab 2004 ist ein Bevölkerungsrückgang zu beobachten, der in ländlichen Regionen stärker ausgeprägt war. Der plötzliche Rückgang im Jahr 2011 beruht auf einer Korrektur, die aus dem Zensus in diesem Jahr resultiert. Der erneute Anstieg der Bevölkerung ab 2015 geht vorwiegend auf den damaligen Zustrom von Flüchtlingen zurück.

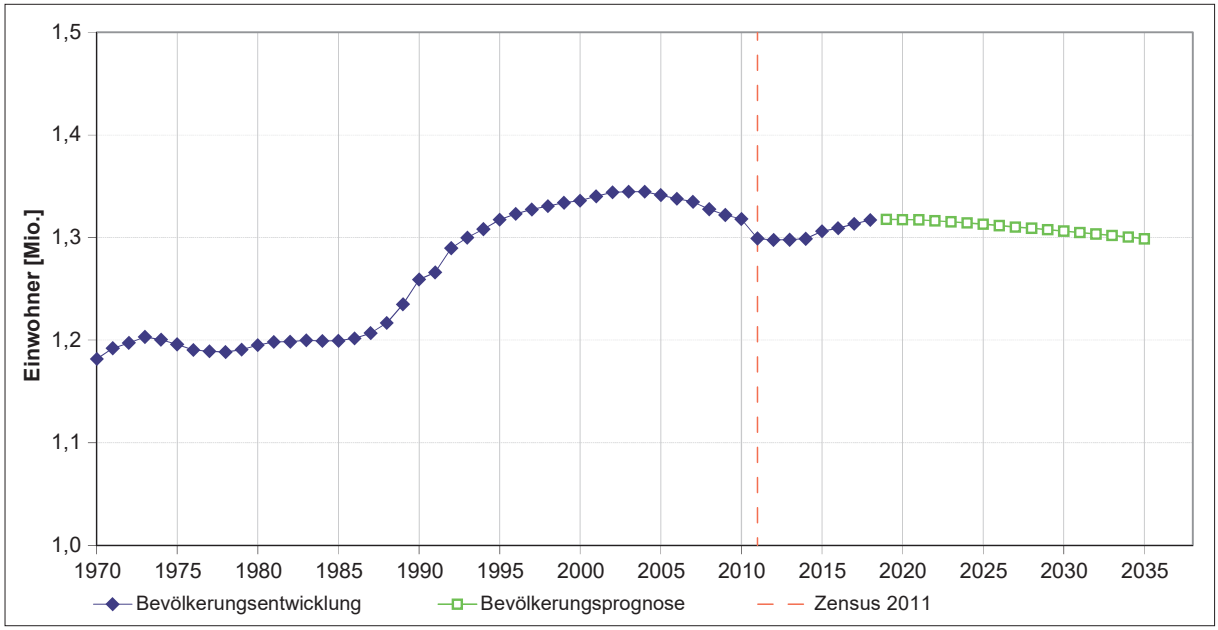


Abb. 7: Bevölkerungsentwicklung in Unterfranken mit aktueller Prognose bis 2035 (Quelle: Bayerisches Landesamt für Statistik)

Bevölkerungsprognose für Unterfranken bis 2035

Für Unterfranken wird bis 2035 von einer nahezu konstanten Bevölkerungsgröße ausgegangen. Der prognostizierte Rückgang zwischen 2018 (1,317 Mio.) und 2035 (1,299 Mio.) ist mit circa 18.000 Einwohnern bzw. -1,4 % sehr gering. Ein deutlich schnellerer Rückgang, wie er noch einige Jahre zuvor prognostiziert wurde, ist aktuell nicht erkennbar.

Allerdings ist die Entwicklung in den Kommunen Unterfrankens uneinheitlich. Stabil oder nur leicht fallend sind die Prognosewerte für die größeren Städte Aschaffenburg, Würzburg und Schweinfurt. Bereits seit 2000 rückläufig sind dagegen die Bevölkerungszahlen in den ländlichen Räumen mit größeren Entfernungen zu den Zentren. Die größten Abnahmen werden mit rund -4 bis -5 % in den Landkreisen Rhön-Grabfeld, Main-Spessart und Bad Kissingen erwartet (vgl. Tab. 3).

Diese unterschiedlichen Entwicklungen zwischen den urbanen und suburbanen Räumen auf der einen Seite und den ländlichen Räumen auf der anderen Seite werden durch die Altersstruktur der Bevölkerung noch verfestigt. Der Anteil der älteren Bevölkerung ist in den peripheren Landkreisen deutlich höher als in den Stadtregionen. Gleichwohl sind innerhalb dieser Räume zum Teil deutlich unterschiedliche Entwicklungen in den Einwohnerzahlen der einzelnen Kommunen zu beobachten. Auf der Ebene der Gemeinden sind vereinzelt Zu- bzw. Abnahmen von mehr als 10 % möglich (siehe Abb. 8). Insbesondere die Wirtschaftsstrukturen führen zu einer differenzierten lokalen Bevölkerungsentwicklung.

Tab. 3: Bevölkerungsentwicklung und -prognose nach Landkreisen in Unterfranken (Quelle: Bayerisches Landesamt für Statistik)

Kreisfreie Städte und Landkreise	Bevölkerungsstand			Bevölkerungsprognose	
	am 31.12.2008	am 31.12.2013	am 31.12.2018	2035	Veränderung 2018 bis 2035
Stadt Aschaffenburg	68.747	67.844	70.527	70.300	-0,3 %
Aschaffenburg	173.707	172.791	174.208	171.900	-1,3 %
Miltenberg	129.648	127.909	128.756	124.900	-3,0 %
Region Bay. Untermain (1)	**372.102**	**368.544**	**373.491**	**367.100**	**-1,7 %**
Stadt Würzburg	133.501	124.698	127.880	128.700	+0,6 %
Kitzingen	88.976	88.097	90.909	92.200	+1,4 %
Main-Spessart	129.439	126.295	126.365	121.000	-4,2 %
Würzburg	160.273	158.580	161.834	163.700	+1,2 %
Region Würzburg (2)	**512.189**	**497.670**	**506.988**	**505.600**	**-0,3 %**
Stadt Schweinfurt	53.588	51.851	54.032	53.000	-1,9 %
Bad Kissingen	105.770	102.865	103.218	99.100	-4,0 %
Haßberge	85.914	84.090	84.599	83.400	-1,4 %
Rhön-Grabfeld	83.895	79.965	79.690	75.500	-5,3 %
Schweinfurt	114.039	113.007	115.106	115.200	+0,1 %
Region Main-Rhön (3)	**443.206**	**431.778**	**436.645**	**426.200**	**-2,4 %**
Regierungsbezirk Unterfranken	**1.327.497**	**1.297.992**	**1.317.124**	**1.298.900**	**-1,4 %**
Bayern	**12.519.728**	**12.604.244**	**13.076.721**	**13.560.500**	**+3,7 %**

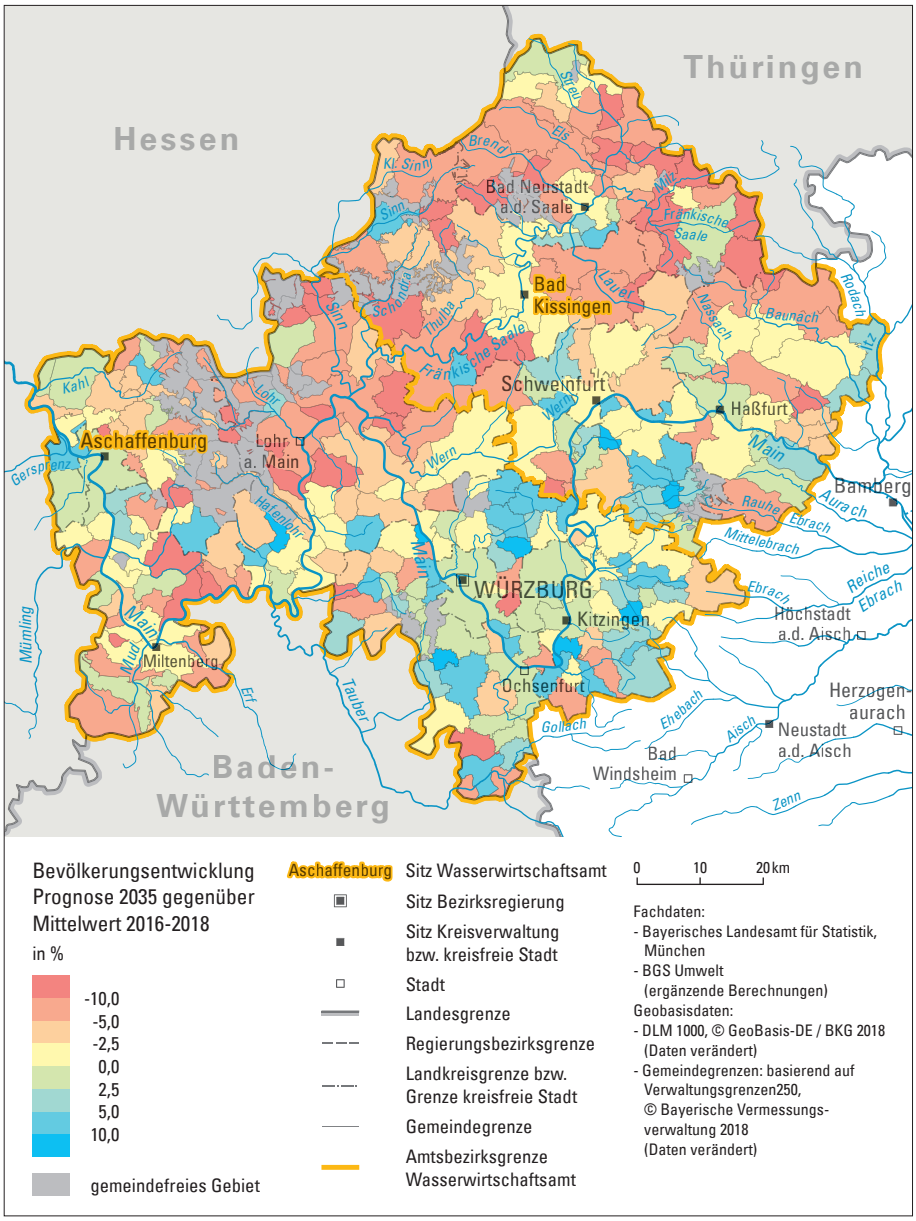


Abb. 8: Bevölkerungsentwicklung in Unterfranken nach Gemeinden (Prognose 2035 gegenüber Mittelwert 2016 bis 2018)

2.1.4 Hydrogeologie

Unterfranken wird geologisch von den jungpaläozoischen bis mesozoischen Sedimentgesteinen des Süddeutschen Schichtstufenlandes geprägt. In der westlichen Region 1 Bayerischer Untermain lagern diese dem kristallinen Vorspessart und dem flächenmäßig untergeordneten Rotliegenden der östlichen Wetterau auf, die tektonisch zum Graben der Hanau-Seligenstädter-Senke abgegrenzt werden (siehe Abb. 9).

Die Sedimentgesteine des Süddeutschen Schichtstufenlandes fallen flach nach Südosten ein und treten von Westen nach Osten in der Reihenfolge Zechstein, Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper und Jura auf. Das Vorkommen von jurassischen Gesteinen ist auf wenige Vorkommen im Osten der Region 3 Main-Rhön begrenzt. Im Norden der Region 3 Main-Rhön treten innerhalb des Buntsandsteins tertiäre Basaltstöcke (Kuppenrhön) sowie flächig größere Basaltvorkommen (Lange Rhön) auf.

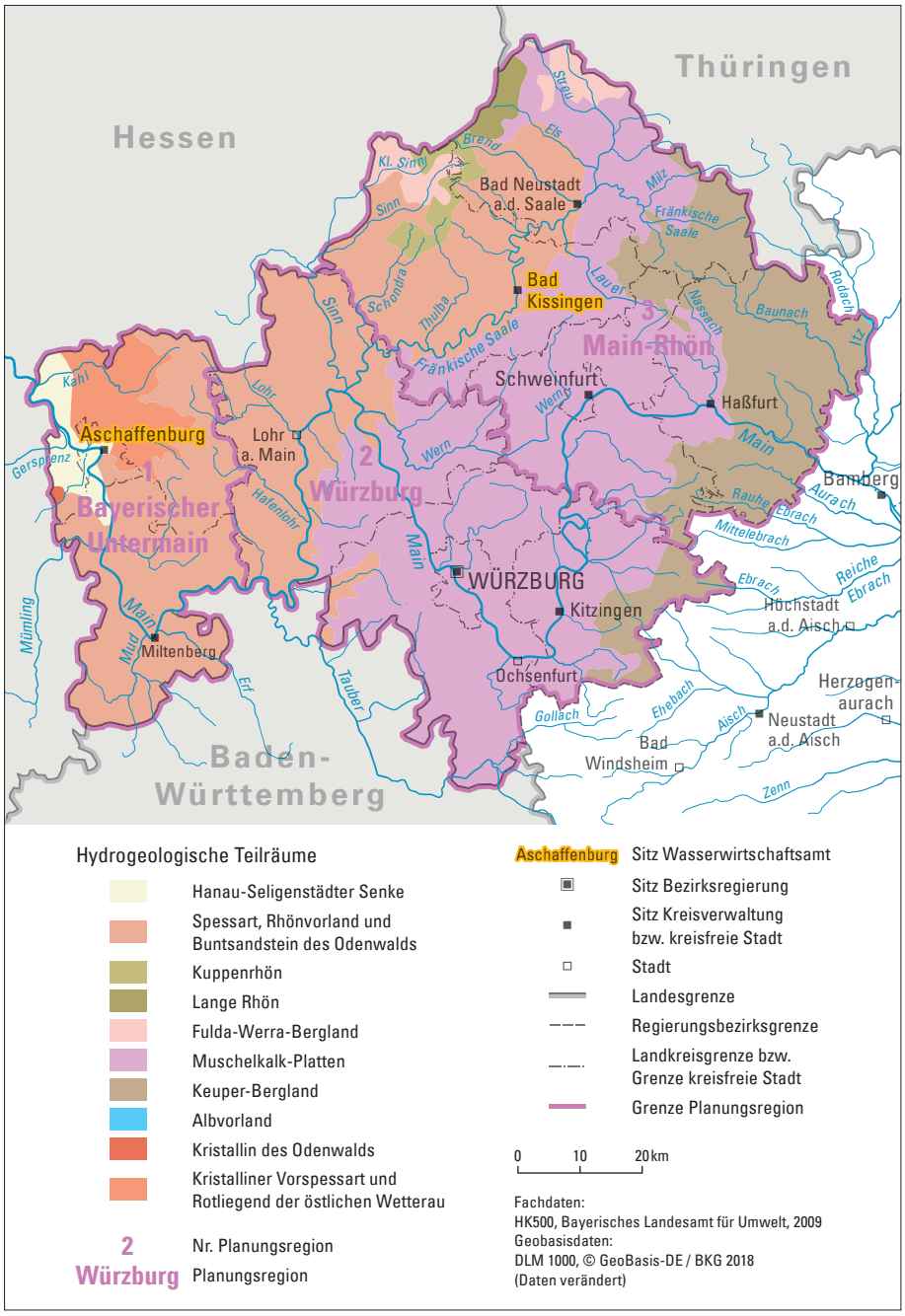


Abb. 9: Hydrogeologische Teilräume in Unterfranken

2.1.4.1 Hanau-Seligenstädter Senke

In der Hanau-Seligenstädter-Senke mit dem Aschaffenburg-Großostheimer Becken finden sich jungtertiäre und quartäre Sand- und Kiesablagerungen der unteren Mainebene, die einen gut durchlässigen Porengrundwasserleiter darstellen, dessen Mächtigkeit bis zu 60 m betragen kann. Die Basis wird von gering durchlässigen tertiären Lockergesteinen gebildet. Die Verschmutzungsempfindlichkeit der gut durchlässigen Schichten mit vielfach nur geringen Flurabständen ist generell hoch. Eine flächige, jedoch geringmächtige (< 5 m) Überdeckung durch Flugsande und teilweise durch Fließerden findet sich besonders am Rand zum Spessart-Kristallin, weswegen dort der quartäre Grundwasserleiter besser vor Schadstoffeinträgen geschützt ist. Insbesondere die quartären Grundwasserleiter sind von regionaler Bedeutung.

2.1.4.2 Kristalliner Vorspessart

Im kristallinen Vorspessart, der von kompakten kluftarmen Glimmerschiefern und Gneisen aufgebaut wird, beschränkt sich die Wasserwegsamkeit auf wenige tektonische Störungszonen (Kluftgrundwasserleiter) und die oberflächennahe Verwitterungsschicht (Porengrundwasserleiter). Das Grundwasser der oberflächennahen Verwitterungsschicht tritt i. d. R. in Quellen zutage, die im Sommer jedoch häufig trockenfallen und aufgrund der geringen Überdeckung sowie des geringen Rückhaltevermögens eine hohe Verschmutzungsempfindlichkeit aufweisen. Aufgrund der geringen Ergiebigkeiten und der wechselnden Kluftsituation ist die Grundwasserführung nur von lokaler wasserwirtschaftlicher Bedeutung.

Ebenfalls zum hydrogeologischen Teilraum des kristallinen Vorspessarts zählt der geringmächtige Zechstein, der zwischen Kristallin und Buntsandstein liegt. Der Zechstein besteht aus Kalken, Dolomiten, Tonsteinen sowie Gips- und Anhydritsteinen. Die Gesteine sind meist gut geklüftet und häufig verkarstet und weisen damit örtlich hohe Grundwasserergiebigkeiten auf. Die Verschmutzungsempfindlichkeit des Grundwassers im Zechstein ist hoch, da die Verkarstungsbereiche nur ein geringes Reinigungsvermögen besitzen.

2.1.4.3 Buntsandstein des Odenwaldes, des Spessarts und des Rhönvorlandes

Die Schichtfolgen des Buntsandsteins von Spessart und Odenwald weisen Grundwasserleiter und -hemmer auf. Die Bröckelschiefer-Folge des Zechsteins stellt mit ihren Ton- und Schluffsteinen die Basis für den Grundwasserleiter im Buntsandstein dar. Unterer und Mittlerer Buntsandstein werden von sandigen Schichten aufgebaut, die im Allgemeinen gut durchlässig sind. Das Grundwasser bewegt sich auf den Kluft-, Schicht- und Bankungsfugen und nur untergeordnet im Porenraum einzelner grobkörniger Lagen. Die Einschaltung einzelner tonsteinreicher Lagen bewirkt örtlich eine Stockwerkstrennung. In Hanglagen treten auf undurchlässigen Tonsteinlagen viele, meist stark schüttende Schichtquellen aus. Die Verschmutzungsempfindlichkeit des Buntsandsteinwassers hängt vom Flurabstand ab. Quellen mit einem oberflächennahen Einzugsgebiet weisen nach Niederschlägen häufig Trübungen und mikrobiologische Beeinträchtigungen auf. Die Buntsandsteinfolge schließt nach Südosten mit den Feinsand- bis Schluffsteinen des Oberen Buntsandsteins ab. Diese Gesteine sind im oberen Bereich nur gering durchlässig. Die Grundwasservorkommen im Buntsandstein sind von regionaler bis überregionaler wasserwirtschaftlicher Bedeutung.

Die quartären Kiese und Sande des Maintals bilden im Teilraum einen weiteren Grundwasserleiter von lokaler Bedeutung mit mittlerer Durchlässigkeit (silikatischer Gesteinschemismus). Aufgrund der geringen Grundwasserflurabstände und fehlender Deckschichten ist hier eine hohe Verschmutzungsempfindlichkeit gegeben.

2.1.4.4 Kuppenrhön und Lange Rhön

Die Kuppenrhön ist in Unterfranken vorwiegend aus Schichten des Mittleren und Oberen Buntsandsteins aufgebaut, die gleich denen des Teilraums „Buntsandstein Spessart“ ausgebildet sind. Sie weist Inseln von Unterem Muschelkalk auf, die denen des Teilraums „Muschelkalk-Platten“ entsprechen. Diese Einheiten sind durchsetzt von kleinen tertiären Basaltstöcken bzw. Basaltdeckenresten geringer Durchlässigkeit. Die Basalte sind wasserwirtschaftlich ohne Bedeutung, können jedoch lokal hydraulische Verbindungen zwischen unterschiedlichen Grundwasserstockwerken schaffen. Ein Stockwerksbau ist sowohl innerhalb der Buntsandstein-Einheiten als auch durch die örtlich überlagernden Muschelkalk-Einheiten möglich, allerdings ist letzteres Stockwerk hauptsächlich in morphologischen Hochlagen anzutreffen und weist daher nur eine geringe Wasserführung auf. Als Deckschichten finden sich hauptsächlich in Nachbarschaft zu den Basaltvorkommen Fließerden, weswegen die Grundwasser führenden Gesteinseinheiten (Buntsandstein und Muschelkalk) nur dort als relativ gut geschützt betrachtet werden können. Das Grundwasser im Muschelkalk-Stockwerk ist wasserwirtschaftlich ohne, im Buntsandstein dagegen von regionaler Bedeutung.

Grundwasserleiter sind im Teilraum Lange Rhön gering durchlässige, geklüftete Basalte bzw. äußerst gering durchlässige Tuffite und Basalt-Deckenreste des Tertiärs. Diese vulkanogenen Gesteine sind geringer durchlässig und weniger ergiebig als der umgebende Buntsandstein. Ein Grundwasserstockwerksbau ist nicht ausgebildet. Die Basalte werden teilweise von Fließerden überdeckt. In diesen Bereichen sind die Grundwasservorkommen gut vor Schadstoffeinträgen geschützt. Ansonsten weist die Grundwasserüberdeckung nur eine geringe Schutzfunktion auf. In Unterfranken ist die Lange Rhön wasserwirtschaftlich nur von lokaler Bedeutung.

2.1.4.5 Muschelkalkplatten

Der Obere Buntsandstein fungiert als Grundwassersohle für den Muschelkalk-Grundwasserleiter. Die Schichten des Unteren, Mittleren und Oberen Muschelkalks bilden einen gemeinsamen Grundwasserleiter, der örtlich durch Mergellagen in bis zu drei Grundwasserstockwerke unterteilt sein kann. Die Kalksteine des Muschelkalks sind neben Kluftgrundwasserleitern teilweise auch Karstgrundwasserleiter. An der Schichtgrenze zum Oberen Buntsandstein kommt es zu zahlreichen Quellaustritten. Die hohen Durchlässigkeiten der Muschelkalkböden bewirken eine schnelle Versickerung der Niederschläge, so dass die Gewässerdichte in Muschelkalkgebieten gering ist. Dies bedeutet auch eine hohe Verschmutzungsempfindlichkeit des Grundwassers. Der Muschelkalk wird vor allem im Süden großflächig durch Tone und Mergel des Unteren Keupers überdeckt, der meist Restmächtigkeiten von unter 20 m aufweist und daher aufgrund z. T. fehlender Grundwasserführung als Deckschicht fungiert. Der Muschelkalk-Grundwasserleiter ist dort gut gegen Schadstoffeinträge geschützt.

2.1.4.6 Keuper-Bergland

Von den Gesteinsfolgen des Keupers finden sich vor allem der Untere Keuper, der Gipskeuper und der Sandsteinkeuper. Der Untere und der Gipskeuper sind Kluft- bzw. Kluft-Poren-Grundwasserleiter mit mäßiger bis geringer Durchlässigkeit. Vor allem das Gipskeuper-Wasser ist aufgrund seiner hohen Sulfatkonzentration für die Trinkwasserversorgung nicht geeignet. Die Grundwasserverhältnisse sind wechselnd gespannt. Über weite Bereiche fehlen mächtige, ausgeprägt bindige Deckschichten, so dass hier von einer nur geringen Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung auszugehen ist. Lediglich im Bereich von Lössüberdeckungen ist die Schutzfunktion erhöht.

Im Osten des Keuper-Berglandes folgt auf den Gipskeuper der Sandsteinkeuper und der Feuerletten. Der Sandsteinkeuper stellt den Hauptgrundwasserleiter des Mittleren Keupers dar. Über weite Bereiche fehlen auch hier mächtige, ausgeprägt bindige Deckschichten, so dass hier von einer nur geringen Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung auszugehen ist. Gut geschützt sind die Grundwässer im Sandsteinkeuper, die von den mergeligen Schichten des Feuerletten bedeckt sind. Weiterhin sind die Bereiche höherer Flurabstände abseits der Vorfluter aufgrund der relativ gering durchlässigen tonigen Zwischenschichten innerhalb der hydrogeologischen Einheiten des Keupers gut geschützt.

Der hydrogeologische Teilraum „Albvorland“ ist durch das Ausstreichen von Lias- und Dogger-Einheiten des Jura gekennzeichnet. Er zieht in einem relativ schmalen Streifen im Norden, Westen und Osten um die Fränkische Alb und grenzt im Westen an das Keuper-Bergland. Die jurassischen Gesteine nehmen nur kleine Flächen im Osten der Region Main-Rhön ein. Die Ton-, Mergel- und Sandsteine des Lias sind nur mäßig bis gering durchlässig und weisen einige gering mächtige und daher wenig ergiebige Grundwasserleiter auf. Sie sind deshalb wasserwirtschaftlich nur von lokaler Bedeutung.

2.1.4.7 Tiefengrundwasservorkommen

Tiefengrundwässer sind in Unterfranken in unterschiedlichen hydrogeologischen Einheiten vorhanden. Unter Tiefengrundwasservorkommen werden sich langsam regenerierende Grundwassersysteme verstanden. Das Grundwasser nimmt dort – aufgrund einer oft mächtigen Überdeckung durch eine gering durchlässige Schicht, eines deutlichen Wechsels der hydraulischen Leitfähigkeit innerhalb eines Grund-

wasserstockwerks oder einer großen Mächtigkeit des Grundwasserstockwerks – natürlicherweise nur sehr langsam am Wasserkreislauf teil.

Tiefengrundwässer des Zechsteins treten im Schichtstufen- und Bruchschollenland Unterfrankens auf. Sie sind durch Tonsteinlagen von den jüngeren, schneller regenerierenden Grundwässern im darüber liegenden Buntsandstein deutlich hydraulisch getrennt. Im Zechstein in salinarer Fazies (salzführende Gesteinsausbildung) findet sich hoch mineralisiertes Tiefengrundwasser, das insbesondere im Raum Bad Kissingen – Bad Neustadt – Bad Königshofen als Heil- und Mineralwasser genutzt wird. Am Rand des kristallinen Vorspessarts tritt Tiefengrundwasser aus dem Zechstein teilweise an der Geländeoberfläche zutage und wird dort u. a. zur Mineralwassergewinnung genutzt (z. B. Sodenthaler Mineralbrunnen).

Tiefengrundwässer sind vereinzelt aus dem Buntsandstein des Spessarts und dem salinaren Muschelkalk bekannt, in Abhängigkeit von der Mächtigkeit der Deckschichten. Insbesondere in den Bereichen des Mittleren Muschelkalks mit deutlicher Überdeckung durch Schichten des Keupers kann dieser als Tiefengrundwasser charakterisiert werden. Artesische, hoch mineralisierte Grundwässer aus dem Mittleren Muschelkalk sind z. B. im Raum Haßfurt zu finden.

Tiefengrundwässer sind typischerweise gespannt, sauerstoffarm und teilweise wegen geogen erhöhter Eisen- und Mangan- sowie örtlich auch Arsengehalte für die Trinkwasserversorgung aufbereitungsbedürftig. Im Hinblick auf anthropogene Schadstoffe besitzen sie im unbeeinflussten Zustand eine natürliche Reinheit und sind meist frei von Nitrat und organischen Spurenstoffen. Wird Tiefengrundwasser genutzt, kann es aber auch durch anthropogene Einflüsse qualitativ beeinträchtigt sein, wenn die Verlagerung der Schadstoffe durch Tiefengrundwasserentnahmen in Gang gesetzt oder beschleunigt wird. Isotopen- und Umwelttracer-Untersuchungen zur Grundwasseraltersstruktur zeigen dann typischerweise hohe Anteile an „altem“ Grundwasser.

Nutzungsbedingt eingetragene Schadstoffe können aufgrund der sehr langen Umsatzzeiträume nur sehr schwer – in menschlichen Zeiträumen gegebenenfalls überhaupt nicht – aus dem Tiefengrundwasser entfernt werden. Vor diesem Hintergrund ist für die nachhaltige Grundwasserbewirtschaftung die Gewinnung aus oberflächennahen Grundwasservorkommen mit kurzen Umsatzzeiten wasserwirtschaftliches Ziel.

Die Entnahme aus Tiefengrundwasservorkommen ist grundsätzlich nur für bestimmte Zwecke und bei unabdingbarer Notwendigkeit bei vorheriger vertiefter Alternativenprüfung wasserwirtschaftlich vertretbar. Dabei hat die öffentliche Trinkwasserversorgung Vorrang, unter Beachtung ausreichender Reserven aufgrund des mit dem Klimawandel verbundenen Rückgangs der Grundwasserneubildung. Nachrangig kann Tiefengrundwasser auch für andere hochwertige Nutzungen wie amtlich anerkanntes Mineralwasser, amtlich zugelassenes Heilwasser, staatlich anerkannte Heilquellen oder Thermalwasser genutzt werden.

2.1.5 Klima und prognostizierte Klimaänderung

2.1.5.1 Bisheriges Klima und Klimaentwicklung

Innerhalb der warm-gemäßigten Klimazone liegt Bayern im Übergangsbereich vom maritimen Klima Westeuropas zum kontinentalen Klima Osteuropas. Während maritimes Klima eher von milden Wintern, kühlen Sommern und einer hohen Luftfeuchte geprägt ist, überwiegen im kontinentalen Klima eher kalte Winter, heiße Sommer und eine geringe Luftfeuchte.

Die Klimakenngrößen, insbesondere Temperatur und Niederschlag, weisen eine hohe natürliche Variabilität auf. Daher werden für Angaben zum Klima Mittelwerte einer längeren Zeitperiode genutzt, üblicherweise werden Zeiträume von 30 Jahren herangezogen. Die Auswertungen im Zuge des KLIWA Projektes für die als Bezugszeitraum betrachtete Periode 1971 bis 2000 ergeben für Bayern und das

separat betrachtete Flussgebiet Unterer Main, das sich zu großen Teilen mit Unterfranken deckt, die in Tab. 4 aufgeführten Jahres- und Halbjahres-Mittelwerte.

Unterfranken gehört zu den wärmsten und trockensten Regionen Bayerns und auch Deutschlands. Dies prägt den Wasserhaushalt in einem hohen Maße. Die mittleren Jahrestemperaturen sind zwischenzeitlich deutlich angestiegen.

Tab. 4: Kenngrößen für das Klima in Bayern und die Klimaregionen Mainregion und Spessart-Rhön, gemittelt über den Zeitraum 1971 bis 2000 [10], [11], [12]

Klimatische Kenngrößen	Bayern	Mainregion	Spessart-Rhön	
Mittlere Jahrestemperatur	7,9	8,5	7,6	[°C]
Anzahl der Eistage (Tagesmaximum < 0 °C)	30	23	30	[Tage/Jahr]
Anzahl der Frosttage (Tagesminimum < 0 °C)	110	96	103	[Tage/Jahr]
Anzahl der Sommertage (Tagesmaximum > 25 °C)	31	37	24	[Tage/Jahr]
Anzahl Hitzetage (Tagesmaximum > 30 °C)	4	6	3	[Tage/Jahr]
Jahresniederschlagssumme	941	710	937	[mm]
Niederschlagssumme im Winter (Dezember bis Februar)	199	170	254	[mm]
Niederschlagssumme im Frühjahr (März bis Mai)	212	161	210	[mm]
Niederschlagssumme im Sommer (Juni bis August)	313	209	241	[mm]
Niederschlagssumme im Herbst (September bis November)	218	172	232	[mm]

Bei den Kennzahlen wurde bewusst der Zeitraum 1971 bis 2000 gewählt, da er noch weniger vom Klimawandel beeinflusst war. Die nachfolgenden Grafiken zeigen, mit welch hoher Geschwindigkeit sich der Klimawandel auswirkt, insbesondere bei der Temperatur.

Temperaturentwicklung

Die Lufttemperatur ist für den Bodenwasserhaushalt und die Grundwasserneubildung eine wesentliche Größe, da diese über das Sättigungsdefizit der Luft unmittelbar verdunstungsrelevant ist. Die mittleren jährlichen Lufttemperaturen für den Zeitraum 1971 bis 2000 erreichten in der Untermainebene, den Gäuplatten bei Würzburg und im Schweinfurter Becken Werte von über 9 bis 10 °C. In den übrigen Teilen Unterfrankens lag der Mittelwert i. d. R. noch über 8 °C. Erst in den Hochlagen der Rhön sanken die Temperaturen auf Werte unter 7 °C ab (siehe Abb. 10).

Diese Werte sind inzwischen überholt. Die 30-jährigen Mittelwerte in Unterfranken sind kontinuierlich angestiegen (Quelle: LfU):

- 1961 bis 1990: 8,2 °C
- 1971 bis 2000: 8,6 °C
- 1981 bis 2010: 8,9 °C
- 1991 bis 2020: 9,3 °C



Abb. 10: Mittlere jährliche Lufttemperatur für den Zeitraum von 1971 bis 2000 in Unterfranken (Quelle: LfU, Grundlage: Klimastationsdaten (DWD))

Abb. 11 zeigt – ebenfalls mit dem Bezug auf die Referenzjahre 1971 bis 2000 – den rasanten Temperaturanstieg in den vergangenen Jahren. Im Jahr 2018 wurde ein erneuter unterfränkischer Rekordwert der Durchschnittstemperatur von 10,6 °C erreicht (Bayern: 10,0 °C), bundesweit wurden an über 60 Wetterstationen maximale Tagestemperaturen von über 40 °C gemessen. Im Mittel der Jahre 2015 bis 2020 erreichte die Temperatur in Unterfranken bereits 10,0 °C, d. h. schon 1,4°C über dem langjährigen Mittel des Referenzzeitraums 1971 bis 2000. Dabei kann nicht außer Acht gelassen werden, dass bereits in der Zeit vor 1971 ein Temperaturanstieg gegenüber der vorindustriellen Zeit zu verzeichnen war. Die aktuelle Geschwindigkeit des Temperaturanstiegs übertrifft die bisherigen Prognosen zum Klimawandel eindeutig.

Bedeutsam für die Wasserwirtschaft – z. B. für Verbrauchsspitzen – ist die Zunahme heißer Tage. Bundesweit stieg die Zahl sogenannter „Heißer Tage“ (Tageshöchsttemperatur über 30 °C) von etwa einem Tag in den 1950er Jahren auf rund neun im Zeitraum 1991 bis 2019 an [13]. Im warm-trockenen Unterfranken und nochmals im Raum Würzburg ist der Anstieg mit etwa 10 bis 15 Tagen ausgeprägter [14]. Auch die Häufigkeit und Intensität von Hitzewellen in Deutschland hat sich verändert. In vielen Regionen Deutschlands, u. a. Unterfranken, kommt es seit den 1990er Jahren zu einer massiven Häufung.

Entsprechend abgenommen hat die Zahl der Frosttage, was z. B. über seltenere Schneebedeckung die Grundwasserneubildung reduzieren kann.

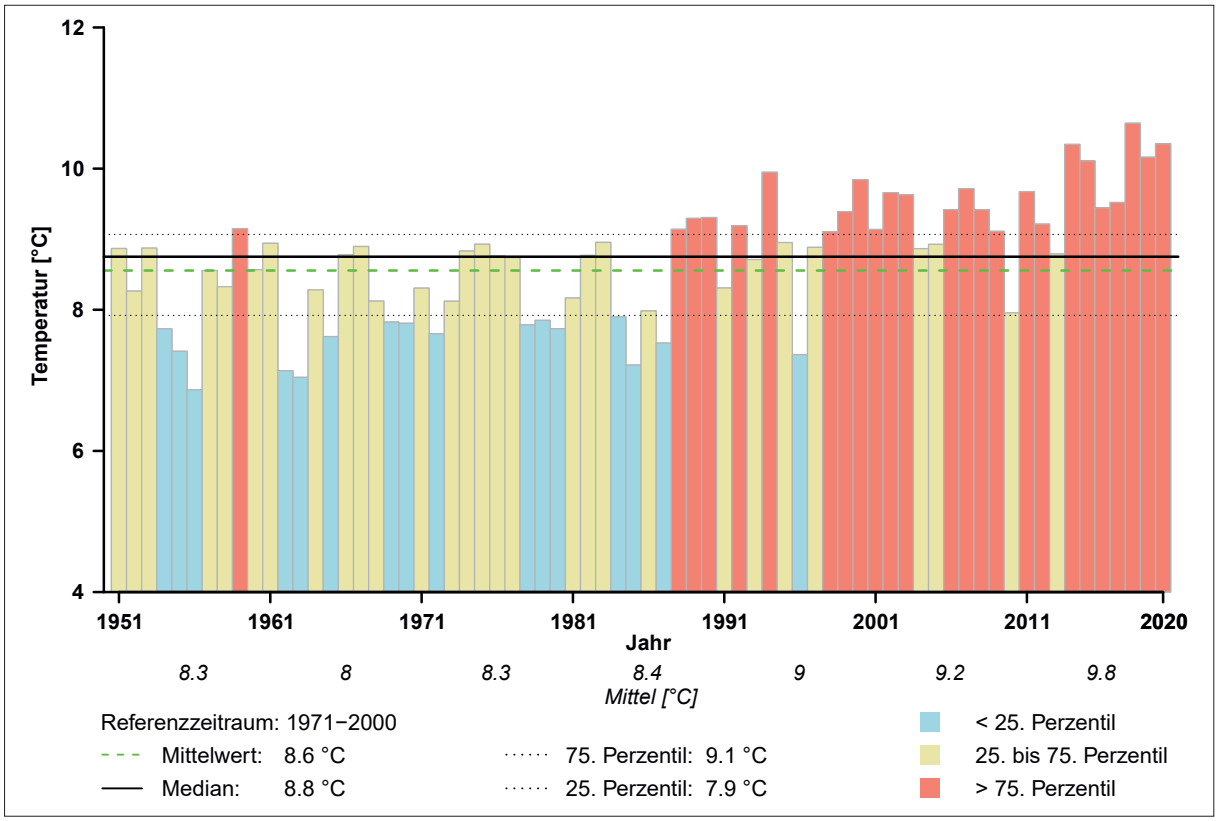


Abb. 11: Entwicklung der Jahrestemperatur in Unterfranken für den Zeitraum 1951 bis 2020 (Quelle: LfU, Grundlage: Klimastationsdaten (DWD))

Niederschlagsentwicklung

Der Niederschlag steht in der Wasserbilanz auf der Einnahmeseite und bildet für die Wasserhaushaltsgrößen Verdunstung, Abfluss und Grundwasserneubildung die wichtigste Steuergröße. Er beschreibt letztlich das Wasserdargebot, das maximal für alle übrigen Prozesse zur Verfügung steht. Änderungen der Niederschlagshöhe, des Niederschlagsregimes aber auch der Niederschlagsart (flüssig/ fest), haben damit immer auch deutliche Auswirkungen auf den gesamten Bodenwasserhaushalt.

In Unterfranken gehen die meisten Niederschläge auf zyklonale Westlagen zurück, welche feuchte Luft aus südwestlichen bis nordwestlichen Richtungen nach Bayern heranführen, im Mittel der Referenzperiode 1971 bis 2000 waren es rund 740 mm/a. Insbesondere im Windschatten des Spessarts nehmen die Niederschläge deutlich ab. Zwischen Würzburg und Kitzingen liegt das trockenste Gebiet Bayerns mit einem mittleren Jahresniederschlag von weniger als 550 mm. Im Spessart und in der Rhön werden mit über 1.000 mm die höchsten Jahresniederschläge in Unterfranken gemessen (siehe Abb. 12). In der Jahresverteilung fällt im Sommer mehr Niederschlag, ausgenommen hiervon sind die Rhön und der Spessart.



Abb. 12: Mittlere Niederschlagsverteilung für den Zeitraum 1971 bis 2000 in Unterfranken [mm/a] (Quelle: LfU, Grundlage: REGNIE Daten (DWD))

Untersuchungen im Rahmen des KLIWA-Projektes zeigen für die Niederschlagsmengen und ihre Verteilung bislang keine statistisch signifikanten Trends. Besonders die vergangenen 20 Jahre waren in Unterfranken allerdings von zumeist unterdurchschnittlichen Niederschlagsmengen geprägt. Insbesondere während der Winterhalbjahre wurden während dieser Zeit vielfach Niederschläge unterhalb des Durchschnitts verzeichnet. Aktuelle Untersuchungen zeigen, dass die Abnahme der Winterniederschläge in ganz Süddeutschland auftrat, mit Werten von -10 % in Bayern [15].

Auffallend und für die Wasserwirtschaft bedeutsam ist jedoch, dass seit 18 Jahren (2003 bis 2020), nur ein Jahr mit eindeutig hohen Niederschlägen aufgetreten ist (2007, blaue Säule in Abb. 13). Dem stehen sechs ausgesprochene Trockenjahre gegenüber, davon allein vier seit 2014 (rote Säulen). Die trockenheißen Jahre 2015 sowie 2018 bis 2020 haben teilweise Probleme bei der öffentlichen Trinkwasserversorgung ausgelöst. In der Landwirtschaft und den Wäldern kam es zu massiven Dürreschäden. Die Dürre dieser Jahre ist in Unterfranken bezüglich der Grundwasserstände und Quellschüttungen etwa mit der der 1970er Jahre zu vergleichen, lokal geht sie mit neuen Minima darüber hinaus (vgl. Kap. 2.1.6.1, siehe Abb. 22, vgl. auch [16]). Detaillierte Hinweise zu den aktuellen Trockenphasen und zukünftigen Veränderungen finden sich in [17].

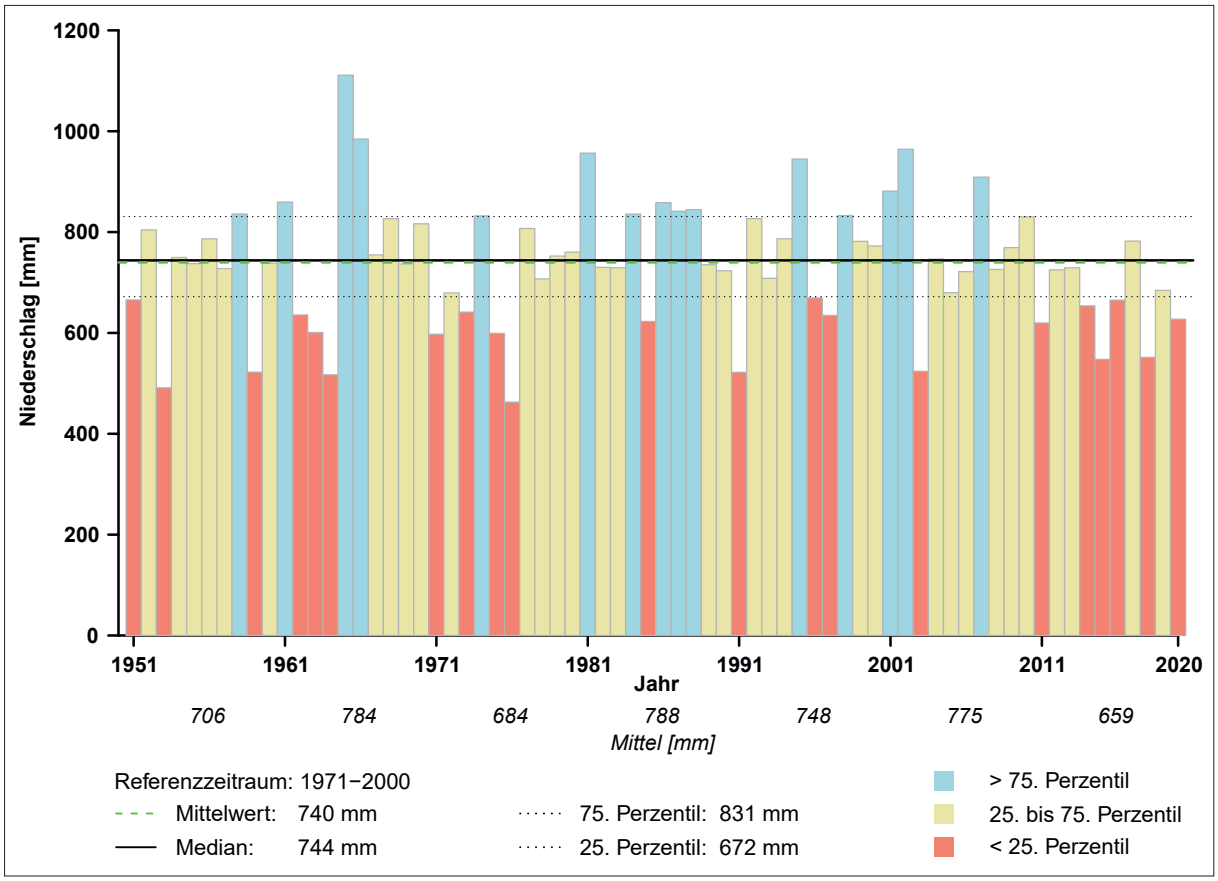


Abb. 13: Jährlicher Niederschlag in Unterfranken im Zeitraum 1951 bis 2020 (Quelle: LfU, Grundlage: REGNIE Daten (DWD))

Trockenphasen am Beispiel der Bodenfeuchte

Die zunehmende Erwärmung der Atmosphäre geht mit einer zusätzlichen Austrocknung der Böden einher. Besonders betroffen von der Trockenheit ist die Landwirtschaft. Ein Indikator für den Wasserversorgungsgrad von Pflanzen ist die nutzbare Feldkapazität, die in Prozent des entsprechenden Bodenspeichers (% nFK) ausgedrückt wird. Die nFK ist ein relatives Maß für die Menge an Bodenwasser, das von der Pflanze genutzt werden kann. Wenn die Bodenfeuchte unterhalb von 30 % bis 40 % nFK sinkt, nimmt die Photosynthese-Leistung und somit das Wachstum der Pflanze stark ab. Zur Beschreibung dieser Verhältnisse wurde im Rahmen von KLIWA der Trockenheitsindex nach WaBoA [18] herangezogen. Dieser Indikator ist definiert als die Anzahl der Tage im Jahr, an denen die Sättigung des Bodens 30 % der nFK unterschreitet.

Während in Unterfranken im langjährigen Mittel 1971 bis 2000 noch 85 Tage zu verzeichnen waren, an denen der nutzbare Bodenspeicher zu weniger als 30 % gefüllt war, waren es in der Dekade 2011 bis 2020 bereits 108 Tage und im jüngsten 5-Jahres-Zeitraum (2016 bis 2020) sogar 117 Tage (siehe Abb. 14). Im Dürrejahr 2018 wurde mit 178 Tagen der mit Abstand höchste Wert des gesamten Betrachtungszeitraums seit dem Jahr 1951 verzeichnet (siehe Abb. 15, vgl. [15] für Süddeutschland). Anders ausgedrückt bedeutet dies eine Verlängerung der Zeitdauer, während der die Vegetation unter Trockenstress litt, um drei zusätzliche Monate. Damit einher geht außerdem ein deutlich erhöhter Bewässerungsbedarf seitens der Landwirtschaft.

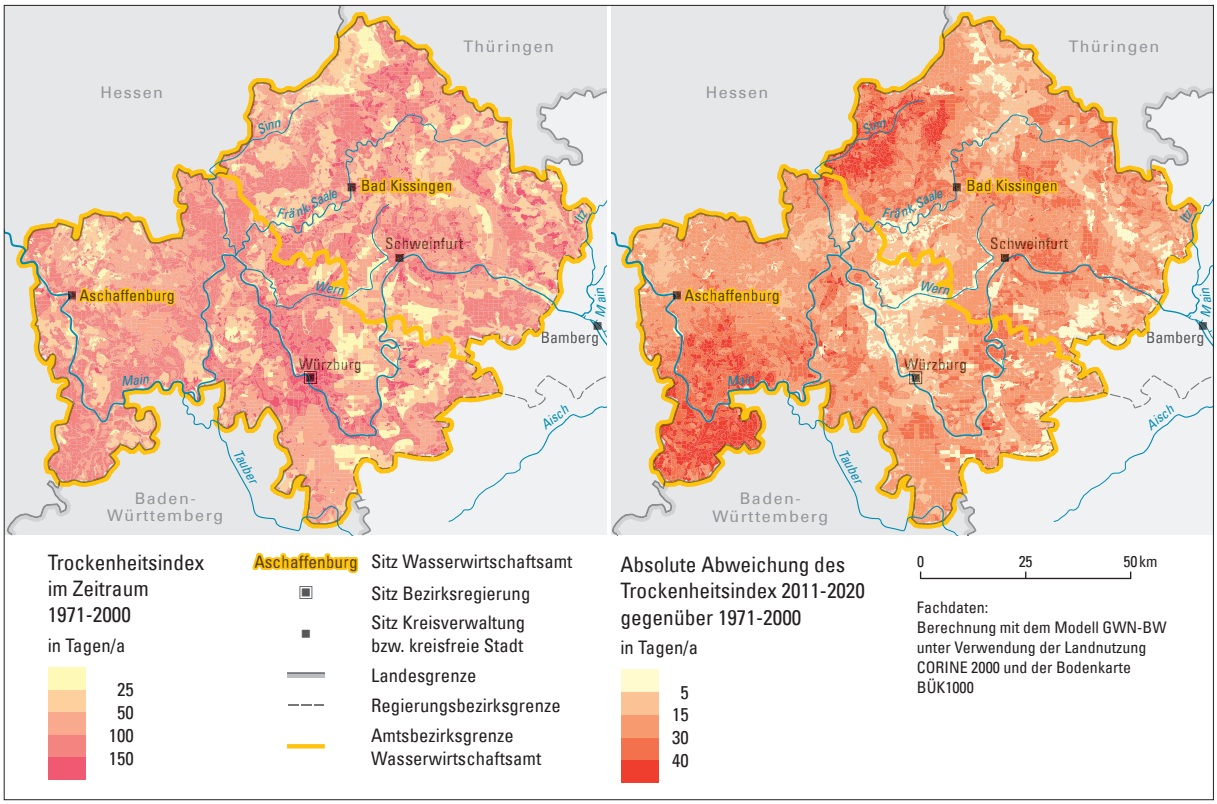


Abb. 14: Abweichung des Trockenheitsindex in Unterfranken: Trockendekade 2011 bis 2020 im Vergleich zum langjährigen Mittel 1971 bis 2000 (Quelle: LfU, Berechnung mit dem Modell GWN-BW auf Grundlage der REGNIE Daten (DWD), der CORINE 2000 Landnutzung und der BÜK 1000)

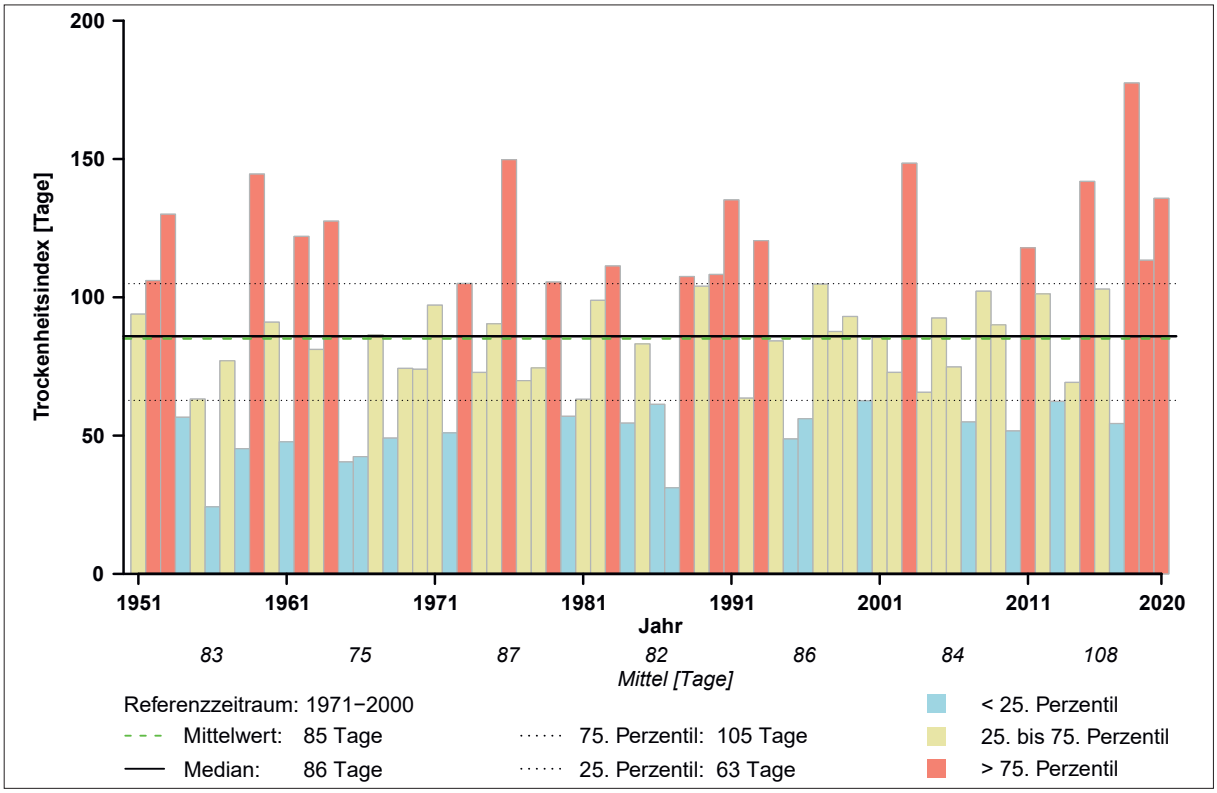


Abb. 15: Trockenheitsindex in Unterfranken im Zeitraum 1951 bis 2020 (Quelle: LfU, Berechnung mit dem Modell GWN-BW auf Grundlage der REGNIE Daten (DWD), der CORINE 2000 Landnutzung und der BÜK 1000)

2.1.5.2 Prognostizierte Klimaänderung

Die bisherigen Klimaprojektionen zeigen, dass die klimatischen Veränderungen bis 2050 noch relativ moderat verlaufen, nach 2050 aber massiv an Dynamik zunehmen werden. Diese Ergebnisse stehen allerdings unter Vorbehalt, da sowohl aktuelle Messdaten z. B. aus Unterfranken (insbesondere der Temperatur und Bodenfeuchte, vgl. Kap. 2.1.5.1) als auch die Entwicklung zahlreicher sogenannter „Kippelemente“ des Weltklimas, z. B. die Geschwindigkeit des Abschmelzens der Polkappen, die Rodung des Amazonaswaldes oder das Auftauen der Permafrostböden deutlich schnellere Klimaveränderungen in der nahen Zukunft befürchten lassen.

Insofern muss vorsorglich von einer beschleunigten Fortsetzung der bisherigen Trends (vgl. Kap. 2.1.5.1) ausgegangen werden, d. h. schnell ansteigenden Temperaturen sowie der Ausweitung extremer Hitze- und Dürrephasen.

Temperaturentwicklung

Das Ziel, den globalen Temperaturanstieg auf das 1,5 °C-Ziel des Pariser Klimaabkommens von 2015 zu begrenzen, wird voraussichtlich nicht mehr erreicht werden. Die CO_2-Konzentrationen steigen unvermindert an (siehe Abb. 16). Laut dem Deutschen Wetterdienst [19] ist selbst das 2 °C-Ziel bis 2100 nur unter dem Emissionsszenario RCP 2.6, d. h. bei negativen Emissionen zu realisieren, also bei einer aktiven Reduzierung der klimaaktiven Gaskonzentrationen in der Luft.

Im Rahmen von KLIWA ausgewertete regionale Klimaprojektionen zeigen für Unterfranken einen mittleren Temperaturanstieg für die nahe Zukunft (2021 bis 2050) von 0,8 bis 2,1 °C, für die ferne Zukunft (2071 bis 2100) von gar 2,8 bis 4,7 °C gegenüber dem langjährigen Mittel (1971 bis 2000) (siehe Abb. 17). Bereits jetzt liegt die Temperaturerhöhung der vergangenen Jahre im Vergleich zum langjährigen Mittel in Unterfranken bei 1,4 °C (vgl. Kap. 2.1.5.1) und damit im oberen Bereich der projizierten Änderungen des KLIWA-Ensembles auf Basis des Emissionsszenarios RCP 8.5. Es ist daher wahrscheinlich, dass sich die künftige Temperaturentwicklung weiterhin am oberen Rand der projizierten Temperaturen des betrachteten Ensembles bewegen wird.

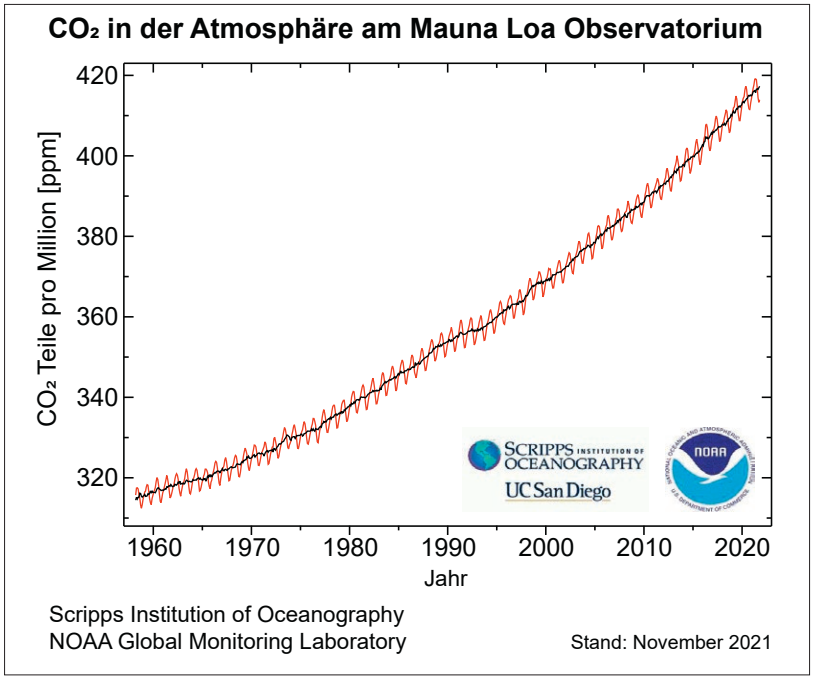


Abb. 16: Entwicklung der atmosphärischen CO_2-Konzentration auf dem Mauna Loa, Hawaii (Quelle: NOAA 11/2021, www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends)

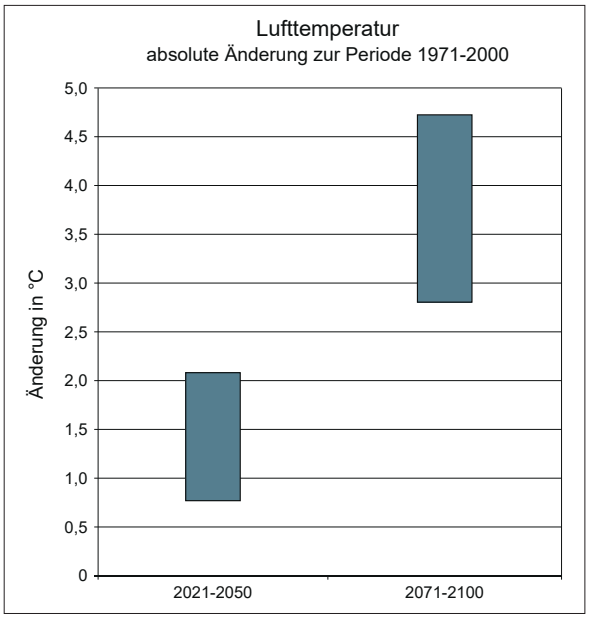


Abb. 17: Bandbreite prognostizierter zukünftiger Änderungen der Lufttemperatur in Unterfranken – Ergebnisse des KLIWA-Ensembles (Quelle: LfU)

Bei ungebremstem Treibhausgasausstoß, von dem bisher ausgegangen werden muss, wird für den Zeitraum 2021 bis 2050 für Süddeutschland eine weitere Zunahme Heißer Tage (Tagesmaximum >30 °C) um zehn bis 15 Tage erwartet [13]. In besonders warmen Gebieten am Main könnte die Zunahme eine Größenordnung von 21 bis 30 Tagen erreichen.

Niederschlagsentwicklung

Aussagen zur zukünftigen Niederschlagsentwicklung sind grundsätzlich mit größeren Unsicherheiten behaftet als entsprechende Aussagen zur Temperaturentwicklung. Die Bandbreite der Ergebnisse verschiedener Zukunftsszenarien für Unterfranken reicht von einer moderaten bis deutlichen Abnahme der Jahresniederschläge bis hin zu einer deutlichen Zunahme. Im Mittel der verschiedenen Projektionen lässt sich eine tendenzielle Zunahme der Jahresniederschläge im niedrigen einstelligen Prozentbereich erwarten (siehe Abb. 18).

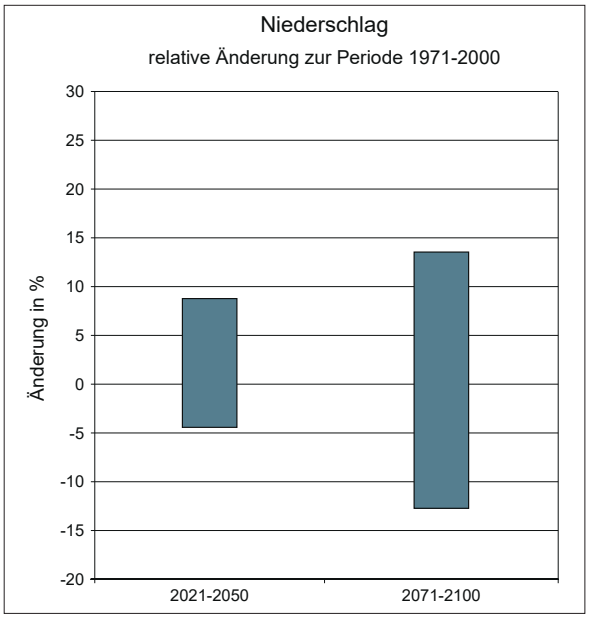


Abb. 18: Bandbreite prognostizierter zukünftiger Änderungen des Niederschlags in Unterfranken – Ergebnisse des KLIWA-Ensembles (Quelle: LfU)

Für die Wasserversorgung ist jedoch auch die saisonale Verteilung der Niederschläge von Relevanz. Die Prognosen der Winterniederschläge für die nahe Zukunft (2021 bis 2050) orientieren sich prinzipiell an jenen der Jahresniederschläge: Eine tendenzielle Erhöhung der Niederschlagsmengen im Winter ist möglich, wobei mehrere Szenarien auch einen Rückgang gegenüber dem langjährigen Mittel (1971 bis 2000) erwarten lassen. Angesichts der tatsächlichen Entwicklung der Winterniederschläge in den vergangenen zwei Dekaden, stellt die projizierte Minderung, die einige Modelle zeigen, eine nicht unrealistische mögliche Entwicklung in der Zukunft dar. Ob es sich dabei jedoch um einen beginnenden langfristigen Trend oder eine kurzzeitige klimatische Schwankung handelt, lässt sich hingegen erst mit Zeitreihen von mindestens 30 Jahren sicher beurteilen. Ein anderes Bild zeichnet sich für die zukünftige Entwicklung der Sommerniederschläge ab: Während sich anhand der Ergebnisse verschiedener Modelle für die nahe Zukunft (2021 bis 2050) keine klare Aussage treffen lässt (Änderungssignal circa +/- 5 %), werden für die ferne Zukunft (2071 bis 2100) im Mittel der Projektionsbandbreite Abnahmen der Sommerniederschläge im einstelligen Prozentbereich angenommen. Gleich mehrere regionale Modelle lassen für Unterfranken jedoch Abnahmen der Sommerniederschläge um 10 bis 30 % erwarten. Hierdurch könnten sich auch die Bedingungen zur Entnahme von Uferfiltrat verschlechtern [7], [20].

Aufgrund der Abnahme des Temperaturgradienten zwischen den Polen und dem Äquator verändern sich die Wellenbewegungen des zirkumpolaren Starkwindbandes (Jet Stream). In der Folge treten häufiger stabile, stationäre Wetterlagen mit längeren Verweilzeiten von Tiefdruckgebieten (Dauerregen, Hochwasser) und Hochdruckgebieten (Hitzeperioden, Dürre) auf, so z. B. im „Jahrhundertsommer“ 2018 durch blockierende Hochdruckgebiete über Skandinavien [19].

Die weitere Zunahme solcher Extremereignisse gilt als sicher.

2.1.6 Grundwasserneubildung

2.1.6.1 Bisherige Grundwasserneubildung und Quellschüttungen

Die Grundwasserneubildung wird gemäß DIN 4049-3 als „Zugang von infiltriertem Wasser zum Grundwasser“ definiert. Zur Grundwasserneubildung trägt großräumig vor allem aus Niederschlag gebildetes Sickerwasser bei. Die Grundwasserneubildung ist ein wichtiges Maß für die „natürliche Regenerationsfähigkeit“ der Grundwasserressourcen. Dieser Aspekt ist von besonderem wasserwirtschaftlichem Interesse, da in Bayern mehr als 97 % und in Unterfranken 100 % des gewonnenen Trinkwassers aus dem Grundwasser (inkl. Uferfiltrat) stammen.

Die nachfolgende Abb. 19 zeigt die mittlere jährliche Grundwasserneubildung für das oberste Grundwasserstockwerk aus Niederschlag für den Zeitraum 1971 bis 2000. Im Regierungsbezirk Unterfranken beträgt sie im Mittel 122 mm/a. Auffallend ist die sehr große Spannweite der Grundwasserneubildung mit Werten zwischen <25 mm/a und >400 mm/a. Sehr geringe Neubildungsraten bestehen im Raum zwischen Würzburg, Schweinfurt und Kitzingen und im Grabfeld bei Bad Königshofen.

Für die Wasserwirtschaft ist bedeutsam, dass seit 2002, d. h. seit 18 Jahren (!) kein Jahr mit einer hohen Grundwasserneubildung aufgetreten ist (siehe Abb. 20). Die durchschnittliche Grundwasserneubildung von 2003 bis 2020 ist mit 103 mm/a somit um circa 15 % geringer als im Referenzzeitraum 1971 bis 2000. Vergleichbare Entwicklungen sind in ganz Süddeutschland zu beobachten [15]. Von einer besonders niedrigen Grundwasserneubildung aus Niederschlag war innerhalb dieses Zeitraums die jüngste Dekade 2011 bis 2020 geprägt. In den Hochlagen von Rhön, Spessart und Odenwald ging die Grundwasserneubildung um mehr als 50 % zurück (siehe Abb. 21).



Abb. 19: Mittlere Grundwasserneubildung aus Niederschlag für den Zeitraum 1971 bis 2000 in Unterfranken (Quelle: LfU, Berechnung mit dem Modell GWN-BW auf Grundlage der REGNIE Daten (DWD), der CORINE 2000 Landnutzung und der BÜK 1000)

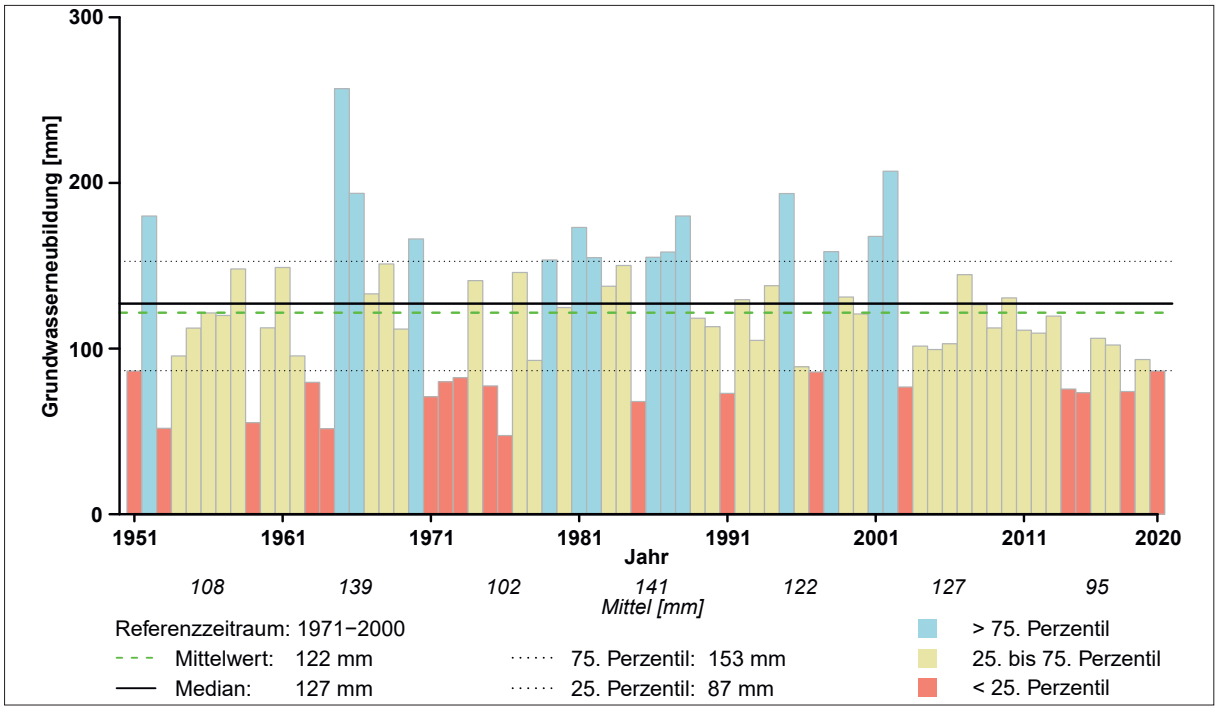


Abb. 20: Mittlere Grundwasserneubildung aus Niederschlag für den Zeitraum 1951 bis 2020 in Unterfranken (Quelle: LfU, Berechnung mit dem Modell GWN-BW auf Grundlage der REGNIE Daten (DWD), der CORINE 2000 Landnutzung und der BÜK 1000)

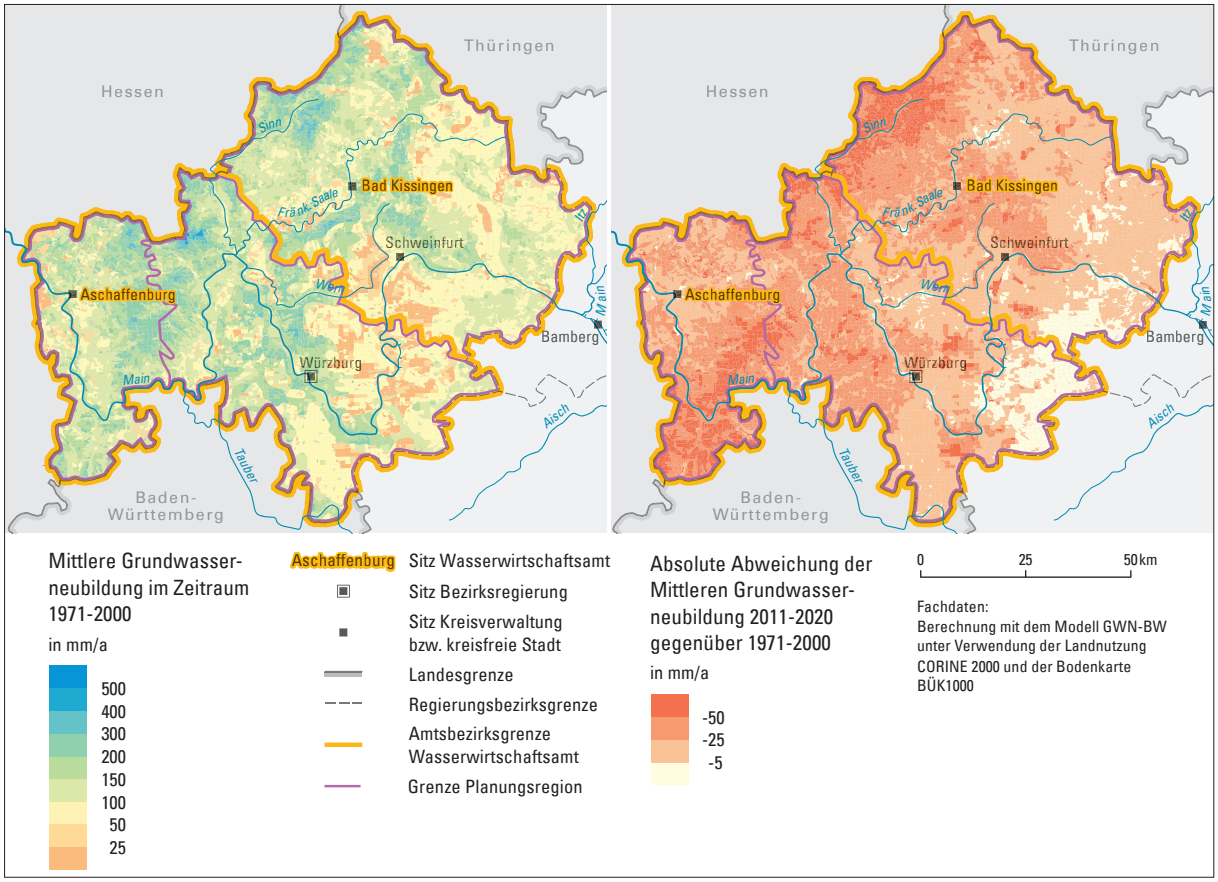


Abb. 21: Abweichung der Grundwasserneubildung aus Niederschlag in Unterfranken: Trockendekade 2011 bis 2020 im Vergleich zum langjährigen Mittel 1971 bis 2000 (Quelle: LfU, Berechnung mit dem Modell GWN-BW auf Grundlage der REGNIE Daten (DWD), der CORINE 2000 Landnutzung und der BÜK 1000)

Für die Trinkwasserversorgung ist nicht nur die Grundwasserneubildung, sondern vor allem das (schützbare) Grundwasserdargebot entscheidend. Zum Grundwasserdargebot kann neben der in der Karte dargestellten Grundwasserneubildung aus Niederschlag auch der Zustrom von Uferfiltrat und Grundwasser aus angekoppelten Grundwasserleitern beitragen. Andererseits gibt es auch Bereiche mit hohen klimatisch bedingten Grundwasserneubildungsraten, aber geringem Speichervermögen und demzufolge raschem Grundwasserumsatz, die wasserwirtschaftlich weniger bedeutend sind. Die Grundwasserneubildung kann daher nicht zwangsläufig mit dem Grundwasserdargebot gleichgesetzt werden.

Aktueller Handlungsbedarf der Wasserversorgungsunternehmen

Das Hitze- und Trockenjahr 2015 war für viele unterfränkische WVU eine Herausforderung. Es war zu diesem Zeitpunkt das zweitwärmste Jahr in Unterfranken seit Beginn der Wetteraufzeichnungen. Kennzeichnend waren ausgeprägte sommerliche Hitzephasen, bei denen oftmals die 30 °C-Grenze weit überschritten wurde. Am 05. Juli 2015 wurde in Kitzingen mit 40,3 °C ein neuer bundesweiter Hitzerekord gemessen. In Unterfranken fielen im Mittel 547 mm Niederschlag, dies entspricht gegenüber dem langjährigen Mittel (1971 bis 2000) von 740 mm/a einem Defizit von 26 %. Lokal, wie im Kreis Miltenberg, fiel das Defizit mit über 35 % noch stärker aus.

Auf eine daraufhin durchgeführte Umfrage bei allen 310 WVU, die der EÜV unterliegen, antworteten 286 bzw. 86 %. Davon besaßen 87 WVU (32 %) keine eigenen Gewinnungsanlagen, sind also nur Endversorger. Die Umfrage zeigte:

- Der hohe Wasserbedarf führte bei 7 % der antwortenden WVU zu Problemen bei der Sicherstellung der Wasserversorgung, meist beim Tagesspitzenbedarf. Hierfür waren wiederholt technische Probleme, aber auch die nachlassende Leistungsfähigkeit der Fassungen aufgrund der schnell sinkenden Grundwasserstände und Quellschüttungen verantwortlich. Betroffen waren Gemeinden bzw. WVU mit vorrangiger Quellwassernutzung, vereinzelt aber auch große Verbundunternehmen.
- In Einzelfällen musste die Versorgung mit Notmaßnahmen wie der Nutzung von Notbrunnen, dem Einsatz fliegender Leitungen bzw. Tankwagen oder der Nutzung bestehender Notverbindungsleitungen gesichert werden. Neben einem grundsätzlichen Wassermangel verstärkten mehrfach hohe Verluste bzw. größere Leitungsbrüche oder zu geringe Behältergrößen die Versorgungsengpässe. Bei einzelnen WVU mit teilweisem Fremdwasserbezug war auch die seit Jahren sinkende Eigengewinnung mitverantwortlich.
- Der Begriff „Klimawandel“ löste bei vielen WVU Reaktionen aus. 113 WVU (42 %) der befragten Unternehmen und 62 % der WVU mit eigener Gewinnung hielten Anpassungen der Wasserversorgung mit Blick auf den Klimawandel für notwendig. Als häufigste Anpassungsmaßnahmen wurde „Wasser sparen“ genannt (70x Senkung Verluste, 26x Wassersparmaßnahmen). Die technischen Maßnahmen betrafen häufig die Fassungen (27x Ausbau/Neubau/Wiederinbetriebnahme) und die Schaffung von Verbünden (20x).
- Gleichzeitig erwarteten nur 23 WVU (9 %) bei einem direkt anschließenden „Trockenjahr 2016“ Versorgungsprobleme. Darin zeigte sich ein Widerspruch in der Wahrnehmung. Viele WVU rechneten nicht damit, dass schon sehr zeitnah eine erneute extreme Trockenphase beginnen kann. Der Klimawandel lag für sie noch in der Zukunft. Immerhin gaben 48 Unternehmen (18 %) an, bereits konkrete Klimaanpassungs-Maßnahmen zu planen. Das Spektrum reichte von Grundwasseranreicherungen über den Neubau von Brunnen bis hin zu einer Verringerung der Verluste.

Im Ergebnis ergab die Umfrage, dass die Wasserversorgung in Unterfranken i. d. R. gesichert ist. Dies gilt für den Tagesspitzenbedarf und in noch höherem Maße für die Grundversorgung. Bei einzelnen WVU ergab sich jedoch ein dringender Handlungsbedarf. Es zeigt sich, dass die vom Klimawandel ausgehende Gefährdung der öffentlichen Wasserversorgung und damit dessen Bedeutung für das eigene Handeln durchaus noch stärker in das Bewusstsein der WVU gerückt werden sollte. Zu ähnlichen Ergebnissen kommt eine Umfrage in Baden-Württemberg [21].

Die zahlreichen Hinweise in der Umfrage auf **neue Quellschüttungsminima** waren der Anlass, diese genauer zu untersuchen. Hierbei wurden nur die Messwerte der Monate Juni-September ausgewertet, da der Tagespitzenbedarf der Wasserversorgung meist in diese Monate fällt. Es erfolgte ein Vergleich mit den Werten aus der ersten „Wasserversorgungsbilanz Unterfranken 2025“ [1], der bezüglich der Quellschüttungsminima i. d. R. den Zeitraum 1976 bis 2006 umfasste, teilweise erst ab 1991. Dieser Zeitraum beinhaltet mit den Jahren 1976 bis 1977 den wasserwirtschaftlichen Höhepunkt der Trockenphase 1970 bis 1977, die vielerorts noch heute eine Referenzperiode für extreme Trockenphasen darstellt.



Abb. 22: Neue Quellschüttungsminima in Unterfranken im Zeitraum 2007 bis 2016

Von den 206 in Unterfranken genutzten Quellen zeigten 67 (33 % bzw. 1/3) einen Rückgang der Quellschüttung, bei weiteren 14 Quellen (7 %) wurden alte Minima aus der Zeit bis 2006 erneut erreicht. An zahlreichen Quellen wurden die Minima der bisherigen Referenzperiode 1970 bis 1977 nochmals unterschritten.

Die Ergebnisse werden noch eindrücklicher bei einer Betrachtung ihrer räumlichen Verteilung. Der Rückgang der Quellschüttungsminima trat vorwiegend im Spessart und in der Rhön auf. Starke Rückgänge von 30 % bis 90 % wurden an der Grenze Vorderer Spessart zu Sandsteinspessart und in der Langen Rhön, z. B. bei kleinen Einzugsgebieten mit Basaltüberdeckung, gemessen (siehe Abb. 22).

Die Auswertungen der Quellschüttungsminima zeigen insgesamt:

- Die Jahre 1970 bis 1977 sind bei Quellschüttungen nicht mehr alleine als Referenzmaßstab für eine stark ausgeprägte Trockenphase anzusehen. Die Trockenjahre 2014/15 (sowie 2018 bis 2020) haben in Teilgebieten Unterfrankens neue Maßstäbe gesetzt. Dies deckt sich mit anderen Untersuchungen [16].
- Die Kombination aus höheren Lufttemperaturen und ausgeprägten Trockenjahren mit monatelangen Niederschlagsdefiziten bewirken bislang unbekannte Quellschüttungsrückgänge.
- Hiervon sind einzelne Gebiete/ Hochlagen mit schwierigen hydrogeologischen Bedingungen besonders betroffen.
- Zur Vorsorge sollten einige WVU die Genauigkeit der Quellschüttungsmessungen verbessern und gezielte Auswertungen vornehmen.

Laut einer bayernweiten Umfrage des LfU zum **Trockenjahr 2018** [22] beobachteten in Unterfranken etwa 38 % der WVU neue Tiefststände bei den Betriebs- und Ruhewasserspiegeln bzw. Quellschüttungen, davon knapp 11 % bei allen Fassungen in ihrer Zuständigkeit. Die Wassergewinnung der WVU, die Einschränkungen der Versorgungssicherheit meldeten, beruhte überdurchschnittlich oft auf Quellen. Für die Folgejahre 2019 bis 2020 liegen bislang keine diesbezüglichen Auswertungen vor.

2.1.6.2 Zukünftige Grundwasserneubildung und Quellschüttungen

Flächenhafte Grundwasserneubildung

Im Rahmen des KLIWA-Projektes wurden Modellrechnungen des Bodenwasserhaushalts auf Basis eines 13 Klimaprojektionen umfassenden Ensembles durchgeführt. Die Ergebnisse für Unterfranken deuten im Mittel der Projektionsbandbreite auf eine geringfügig höhere Grundwasserneubildung in der Zukunft hin. Für die Beurteilung der projizierten Entwicklung ist es jedoch von großer Bedeutung, zusätzlich auch die Projektionsbandbreite als Indiz für die Vorhersageunsicherheit zu analysieren. In Unterfranken reicht die Bandbreite der projizierten Neubildungsänderung für die nahe Zukunft (2021 bis 2050) von Abnahmen um 14 % bis hin zu Zunahmen von 13 %, für die ferne Zukunft (2071 bis 2100) gar von -32 % bis +30 % gegenüber 1971-2000 (siehe Abb. 23).

Eindeutige Aussagen zur Entwicklung der Grundwasserneubildungsraten sind aufgrund der Komplexität der ablaufenden Prozesse und ihrer gegenseitigen Wechselwirkungen nur schwer zu treffen. So bedingen bereits spezifische naturräumliche Gegebenheiten, wie z. B. die hydrogeologischen Verhältnisse, eine besondere Sensitivität der Grundwasserneubildung gegenüber möglichen Änderungen des Wasserhaushaltsgeschehens. Hinzu kommt bei den Projektionen naturgemäß die Unsicherheit der einflussnehmenden Größen, wie Niederschlag und Temperatur.

Die im Mittel projizierte Zunahme der Winterniederschläge steht einer ansteigenden Verdunstung und verlängerten Vegetationsperiode gegenüber. Ein zunehmender Anteil der Niederschläge wird zudem künftig als Starkniederschlag fallen, was primär den Direktabfluss anstelle der Grundwasserneubildung begünstigen wird. Aufgrund weiter steigender Temperaturen wird zudem immer häufiger der Schnee ausbleiben, der als temporärer Wasserspeicher die Grundwasserneubildung i. d. R. stark begünstigt. In

welchem Ausmaß sich die jeweiligen Einflüsse zukünftig auswirken werden, kann insgesamt nur schwer vorhergesagt werden.

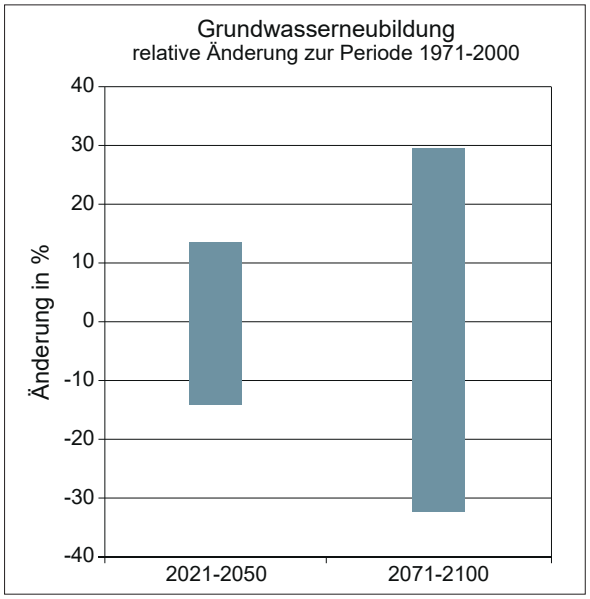


Abb. 23: Bandbreite prognostizierter zukünftiger Änderungen der Grundwasserneubildung aus Niederschlag in Unterfranken– Ergebnisse des KLIWA-Ensembles (Quelle: LfU)

Einen ersten Anhaltspunkt für die Aussagekraft der Projektionen bietet dabei ein Abgleich der beobachteten Verhältnisse mit der modellierten Vergangenheit. Wird beispielsweise die beobachtete Entwicklung der Grundwasserneubildung den Ergebnissen der Ensemblemodellierung für die seit 2003 anhaltende Trockenphase gegenübergestellt, liegen die Beobachtungen eindeutig am unteren Rand der Modellspannweite. Auch wenn es sich hierbei aus klimatologischer Sicht noch um einen vergleichsweise kurzen Zeitraum handelt, können zumindest gewisse Tendenzen aufgezeigt werden. So ist festzuhalten, dass die Mehrheit der Projektionen die Grundwasserneubildung im betreffenden Zeitraum überschätzt. Trotz des zunächst einmal unkritisch erscheinenden Dreißigjahreswertes der Projektionen (2021 bis 2050) ist zukünftig eine weitere Abnahme der Grundwasserneubildung daher keinesfalls auszuschließen. Zudem sollte schon aus Gründen der Vorsorge damit kalkuliert werden, dass sich die Entwicklung der Grundwasserneubildung weiterhin am unteren Rand der Projektionsbandbreite bewegen könnte und so insgesamt eine merkliche Minderung der Grundwasserneubildung möglich ist. Wie bereits in der Vergangenheit am Beispiel der Trockenjahre 2015 sowie 2018 bis 2020 zu beobachten war, können kürzere Zeiträume von wenigen Jahren von diesen Verhältnissen sogar nochmals deutlich abweichen. Nicht abgebildet werden dadurch außerdem Extremereignisse, wie z. B. einzelne Trockenjahre besonderer Ausprägung, deren Andauern und Periodizität. Entsprechende Ereignisse stellen jedoch besondere Herausforderungen für die Wasserwirtschaft und insbesondere die öffentliche Wasserversorgung dar. Von einer künftigen Zunahme mehrjähriger Trockenphasen und Extremereignissen mit entsprechenden Auswirkungen auf die Grundwasserneubildung kann im Allgemeinen ausgegangen werden.

Quellschüttungen

Laut einer KLIWA-Studie des LfU muss schon in der nahen Zukunft (2021 bis 2050) von einer weiteren Reduzierung der Quellschüttungen in den Monaten Juli bis November ausgegangen werden [23]. In einer Fallstudie für die Rhön wurden die Auswirkungen des Klimawandels auf Quellschüttungen und Niedrigwasserabflüsse untersucht. Laut der Studie zeigt sich eine innerjährliche Verschiebung der Niederschläge: Während sich die Winterniederschläge erhöhen, sinkt zukünftig die monatliche Niederschlagsmenge zwischen April und November. Gleichzeitig erfolgt in der nahen Zukunft eine spürbare Zunahme der Lufttemperatur, welche die Schneeakkumulation verringert und zu einer früher im Jahr auftretenden Schneeschmelze führt. Dies resultiert in steigenden Quellschüttungen von Januar bis Feb-

ruar und abnehmenden Quellschüttungen ab März. Die steigende Verdunstungsrate in Kombination mit den sich verändernden Niederschlägen in den Frühlings- und vor allem Sommer- und Herbstmonaten führt zu einer früher auftretenden und länger anhaltenden Niedrigwasserperiode. Diese reicht dann von Mai bis November. Von Juli bis November sind die Rückgänge der Quellschüttungen am deutlichsten. Sie schwanken zwischen -7 % und -33 % und liegen im Mittel bei -19 %. Besonders deutlich sind die Rückgänge auf der Hochrhön (siehe Abb. 24). Die Ergebnisse der Studie, die sich auf die nahe Zukunft beziehen, zeigen eine große Übereinstimmung mit dem bisherigen Rückgang der Quellschüttungsminima in der Rhön (vgl. Kap. 2.1.6.1, vgl. auch [24]).

Die KLIWA-Studie [23] bildet auch die Basis für die Annahmen zur Reduzierung des Grundwasserdargebotes unter dem Einfluss des Klimawandels (vgl. Kap. 1.3.4.4).

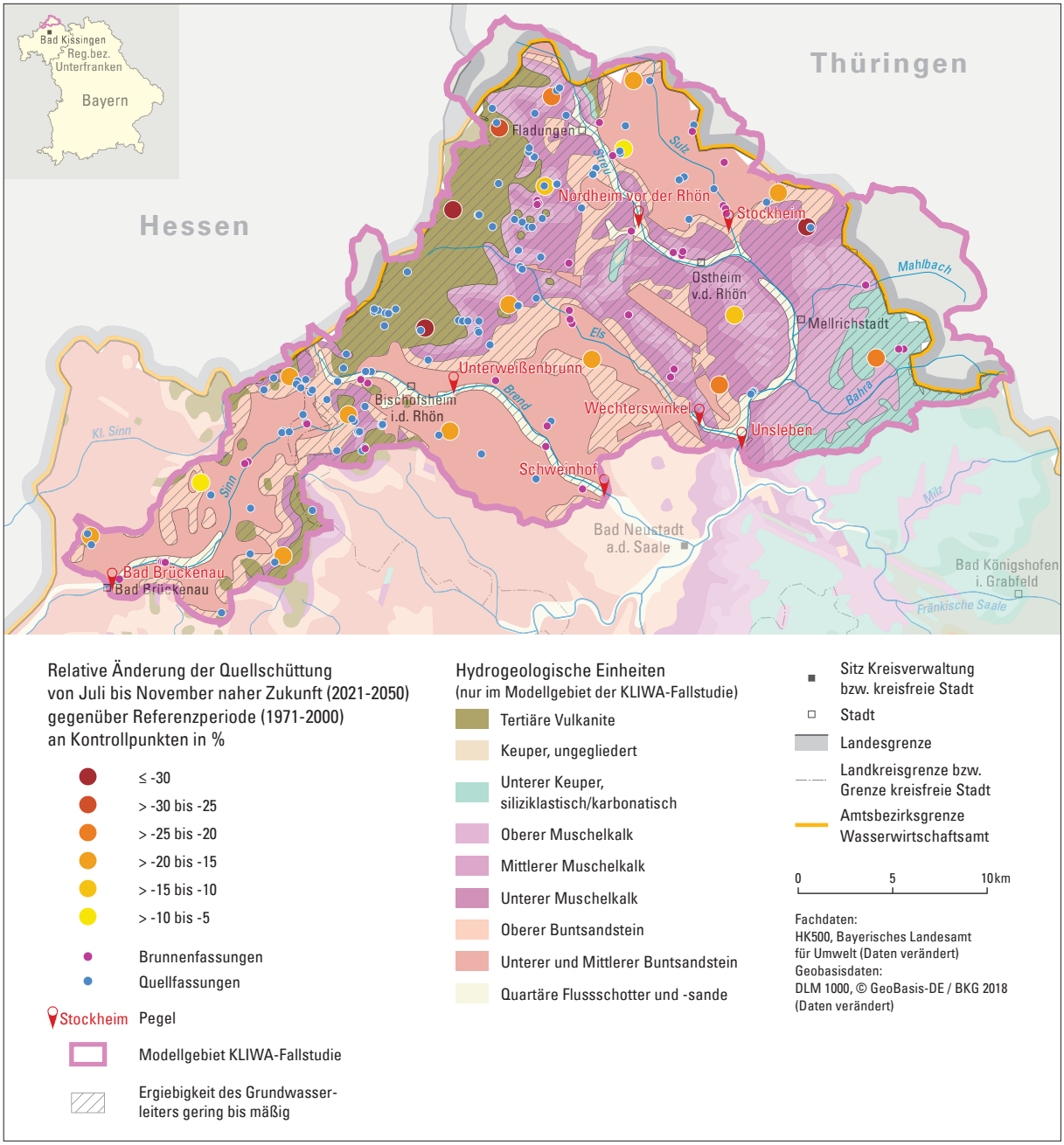


Abb. 24: Änderung der Quellschüttung von Juli bis November an den Kontrollpunkten des Modellgebietes Rhön in der KLIWA-Studie für die nahe Zukunft

2.2 Wasserversorgung im Regierungsbezirk Unterfranken

Vorbemerkungen zu den Auswertungen

Als Referenzzeitraum für die WVB dienen die Jahre 2016 bis 2018. Da inzwischen mehrere Veränderungen in der Struktur der öffentlichen Wasserversorgung in Unterfranken erfolgten (z. B. Zusammenschluss zweier WVA), bezieht sich die abschließende Bewertung der Versorgungssicherheit auf die aktuell bestehenden Strukturen mit Stand Dezember 2019. In einzelnen Fällen wurden auch Anlagen berücksichtigt, die sich erst im Baustadium befinden. Die Ergebnisse dieser Bewertung sind sowohl im nachfolgenden Berichtsteil für den Regierungsbezirk Unterfranken (vgl. Kap. 2.2.6) als auch für die drei Regionen (vgl. Kap. 3) dargestellt.

2.2.1 Struktur der Wasserversorgung

2.2.1.1 Öffentliche Wasserversorgung

Die öffentliche Wasserversorgung Unterfrankens wird von 308 WVU betrieben (2008: 311), die alle in kommunaler Hand liegen. Ausnahmen bilden „Tank und Rast“, den Bayernhafen in Aschaffenburg oder die Lager Hammelburg und Wildflecken der Bundeswehr. Die meisten Gemeinden und Städte sind selbst Träger der Wasserversorgung oder haben die Aufgaben kommunalen Eigenbetrieben oder Kommunalunternehmen übertragen (z. B. Gemeinde- u. Stadtwerke). Darüber hinaus erfolgt die Wasserversorgung oftmals über Zweckverbände oder, wie bei der Fernwasserversorgung Franken (FWF), über eine Körperschaft des öffentlichen Rechts.

Kommunale Zweckverbände wurden vorwiegend in Gebieten gegründet, die aus klimatischen oder hydrogeologischen Gründen erschwerte Randbedingungen für die öffentliche Trinkwasserversorgung aufweisen. Hierzu gehören z. B. der Vorspessart oder die niederschlagsarmen Teile im Süden der Regionen Würzburg und Main-Rhön. Im Norden dieser beiden Regionen sind meist die einzelnen Kommunen von der Wassergewinnung bis zum Endkunden Träger der öffentlichen Wasserversorgung. Dies schließt Lieferbeziehungen zwischen verschiedenen Gemeinden und Städten nicht aus.

Trotz der vielerorts geringen Grundwasserneubildung (vgl. Kap. 2.1.6) werden etwa 97 % der erforderlichen 85 Mio. m³ Wasser pro Jahr innerhalb Unterfrankens gewonnen (Stand 2018, siehe Abb. 29). Die restlichen 3 % werden überwiegend von Mittelfranken aus von der FWF nach Unterfranken geliefert. Geringe Mengen für Gemeinden im Landkreis Haßberge kommen aus Oberfranken. Die Versorgung Unterfrankens erfolgt vollständig aus Grundwasser (inkl. Uferfiltrat).

Die FWF als größter Lieferant von Fernwasser hat in den Jahren 2016 bis 2018 etwa 3,5 Mio. m³/a (2004 bis 2006: 5,1 Mio. m³/a) in die Region 2 „Würzburg“ geliefert, davon aber knapp 0,7 Mio. m³/a wieder nach Mittelfranken weitergeleitet. Die FWF selbst bezieht Wasser vom Zweckverband Fränkischer Wirtschaftsraum (WFW), dessen Gewinnung Genderkingen an der Lechmündung liegt (Luftlinie Genderkingen-Würzburg etwa 140 km). Die Leitung verläuft über Nürnberg und Fürth, die neben anderen Versorgungsunternehmen ebenfalls Wasser daraus beziehen, weiter zu den fränkischen WVU FWF und Fernwasserversorgung Oberfranken (FWO). Zusätzlich zum Fremdwasserbezug betreibt die FWF zwei eigene Gewinnungsanlagen in Unterfranken (Volkach/ Astheim und Sulzfeld/ Marktsteft). Die Hohenloher Gruppe in Baden-Württemberg liefert eine sehr kleine Menge in den Landkreis Würzburg (2018: rund 6.000 m³). Die Bezüge von und Abgaben an andere Bundesländer sind von untergeordneter Bedeutung.

Im niederschlagsarmen Grabfeld im Landkreis Rhön-Grabfeld kam es in den Trockenjahren 2015 und 2018 bis 2020 wiederholt zu Mangelsituationen bei der Trinkwasserversorgung. Dieser Mangel wird mit rein örtlichen Maßnahmen nicht beseitigt werden können. Im Rahmen eines Strukturgutachtens werden aktuell alle Möglichkeiten der Ausnutzung vorhandener Dargebote und einer engen Vernetzung der Wasserversorger, sowohl in der eigenen Region als auch über die Grenzen Unterfrankens hinaus,

untersucht. Bereits vor rund 20 Jahren wurden konkrete Überlegungen für einen Anschluss der Grabfeldgemeinden an die FWO angestellt. In dem Strukturgutachten werden u. a. diese Überlegungen nochmals auf den Prüfstand gestellt.

Bislang werden in der Region 3 drei Gebiete aus Oberfranken versorgt, die Region 1 bezieht kein Wasser von außerhalb. Insgesamt ist der Wasserbezug von Gebieten außerhalb Unterfrankens in den letzten Jahren deutlich zurückgegangen (siehe Abb. 25).

39 % bzw. 121 der 308 WVU haben keine eigene Wassergewinnung, d. h. sie sind reine Endversorger. Knapp 75 % bzw. 62,2 Mio. m³/a der gesamten Fördermenge wurden 2018 von den 30 größten Unternehmen in Unterfranken gefördert (siehe Abb. 26). Tab. 5 zeigt Kennwerte für die Landkreise.

Zur Wassergewinnung werden aktuell 561 Brunnen genutzt (2008: 575). Bei den Quellfassungen zeigt sich ein deutlicher Rückgang um 18 % von 256 (2008) auf 206 (Ende 2019). Vor dem Hintergrund des Klimawandels mit längeren Trockenphasen und zunehmenden Starkregen ist ein weiterer Rückgang der Quellwassernutzung zu erwarten, insbesondere in den Hochlagen der Rhön und des Spessarts (vgl. Kap. 2.1.5).

Aufgrund einer unzureichenden Datenlage werden sechs der 308 WVU nicht vollständig hinsichtlich ihrer Versorgungssicherheit bilanziert.[2]

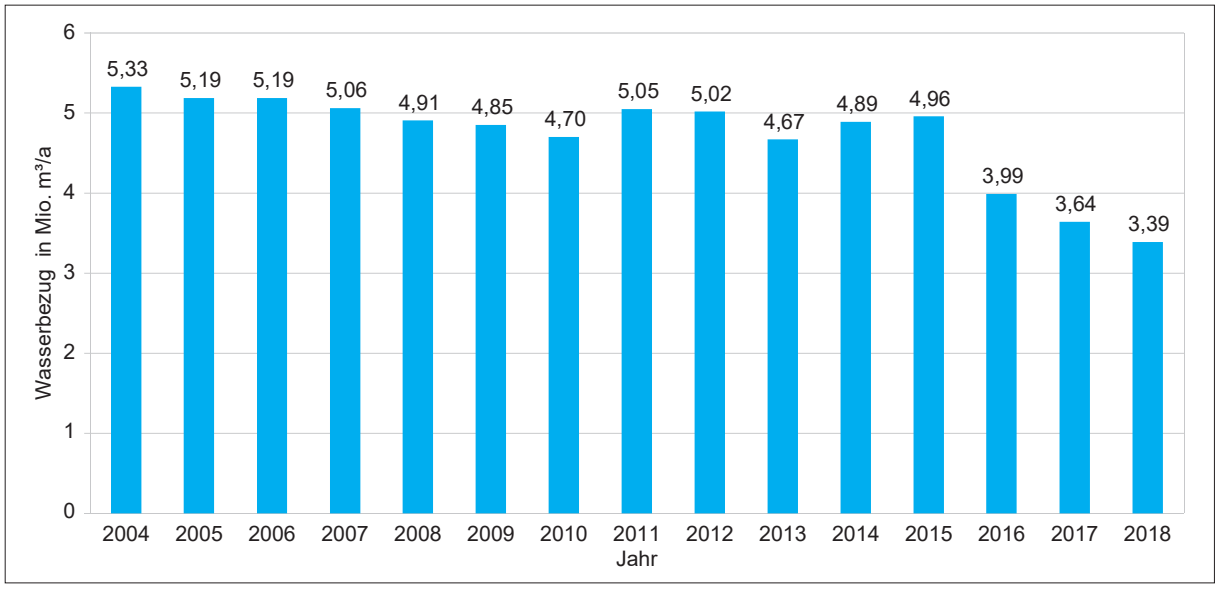


Abb. 25: Wasserbezug Unterfrankens aus anderen bayerischen Regierungsbezirken (inkl. circa 6.000 m³/a aus Baden-Württemberg)

2 vgl. hierzu die entsprechenden Kapitel für die Regionen 1-3

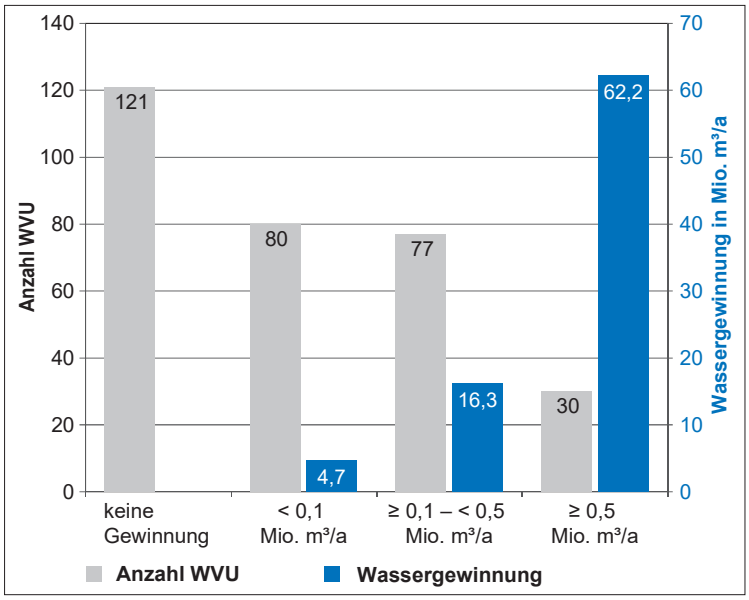


Abb. 26: Größenklassen der Wasserversorgungsunternehmen in Unterfranken im Jahr 2018, gruppiert nach der Gewinnungsmenge

Tab. 5: Größenklassen der Wasserversorgungsunternehmen und Gewinnungsmengen in Unterfranken nach Landkreisen (Stand: 2018)

Kreisfreie Städte und Landkreise	Anzahl WVU nach Größenklassen*				Summe Gewinnung Mio. m³/a	Anteil in Unterfranken
	ohne Gew.	mit Gewinnung				
		< 0,1 Mio. m³/a	≥ 0,1 – < 0,5 Mio. m³/a	≥ 0,5 Mio. m³/a		
Stadt Aschaffenburg	0	0	0	1	5,866	7,1 %
Aschaffenburg	13	11	8	3	7,347	8,9 %
Miltenberg	11	4	16	6	10,173	12,3 %
Region Bayerischer Untermain (1)	**24**	**15**	**24**	**10**	**23,386**	**28,3 %**
Stadt Würzburg	0	0	0	1	3,688	4,5 %
Kitzingen	27	5	2	2	8,383	10,2 %
Main-Spessart	21	18	11	7	9,554	11,6 %
Würzburg	41	9	7	3	8,917	10,8 %
Region Würzburg (2)	**89**	**32**	**20**	**13**	**30,542**	**37,0 %**
Stadt Schweinfurt	0	0	0	1	1,473	1,8 %
Bad Kissingen	7	9	13	4	6,664	8,1 %
Haßberge	18	9	9	3	6,247	7,6 %
Rhön-Grabfeld	13	17	8	3	6,629	8,0 %
Schweinfurt	13	4	2	2	7,568	9,2 %
Region Main-Rhön (3)	**51**	**39**	**32**	**13**	**28,581**	**34,6 %**
Regierungsbezirk Unterfranken	**164**	**86**	**76**	**36**	**82,509**	**100,0 %**

* WVU mit kreisübergreifenden Gewinnungsanlagen werden bei den Größenklassen mehrfach gezählt

2.2.1.2 Eigenwasserversorgung

Die Eigenwasserversorgung über private Trinkwasser-Hausbrunnen außerhalb der öffentlichen Trinkwasserversorgung ist in Unterfranken von untergeordneter Bedeutung. Im Jahr 2016 waren 99,8 % der Bevölkerung an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossen (Bayern 99.2 %, [25]). Aufgrund des in Unterfranken aktuell schon hohen Anschlussgrades sind in den nächsten Jahren keine wesentlichen Veränderungen mehr zu erwarten.

2.2.1.3 Industrielle und gewerbliche Eigengewinnung

Die Grundwasserentnahmen in Unterfranken für Industrie und Großgewerbe beliefen sich im Jahr 2018 auf etwa 26,3 Mio. m³. Hierbei sind sämtliche bekannten Entnahmen angesetzt, ohne Untergrenze bei der Jahresmenge. Im Vergleich zu den Vorjahren ist kein Trend erkennbar.

Allein 10,4 Mio. m³ dieser Menge beruhen auf der Förderung für das Industriecenter Obernburg. Ein großer Teil des entnommenen Grundwassers wird dort zuvor als Oberflächenwasser aus der Elsava entnommen und ins Grundwasser infiltriert (2018 circa 6,0 Mio. m³). Die Nettoentnahme lag im Jahr 2018 bei 4,4 Mio m³. Weitere 4,2 Mio. m³ entfallen auf Kühl- und Brauchwasser für die Papierindustrie in der Gemeinde Eltmann (Landkreis Haßberge).

Große Teile des von der Industrie entnommenen Grundwassers sind nicht für Trinkwasserzwecke geeignet. In Unterfranken sind derzeit keine Nutzungskonflikte zwischen der industriellen und der öffentlichen Wassergewinnung bekannt.

2.2.1.4 Landwirtschaftliche Bewässerung

Der landwirtschaftliche Bewässerungsbedarf in Unterfranken wird zu rund zwei Drittel aus Grundwasser und circa zu einem Drittel aus Oberflächenwasser (z. B. Weinbau) gedeckt. In der Vergangenheit gab es in Unterfranken kaum relevante Nutzungskonflikte zwischen den landwirtschaftlichen Grundwasserentnahmen zur Bewässerung und anderen Nutzungen. Die öffentliche Trinkwasserversorgung hat immer Vorrang gegenüber anderen Nutzungen. Deshalb nehmen die WWA die öffentliche Trinkwasserversorgung bei der Begutachtung von Entnahmeanträgen in den besonderen Fokus, so dass der Daseinsvorsorge das notwendige Gewicht beigemessen wird.

Die Kreisverwaltungsbehörden und WWA verzeichnen aber in den letzten Jahren zunehmend Neuanträge zur Bewässerung bzw. Erhöhungsanträge für bestehende Entnahmen. Ein Trend, der in ganz Deutschland zu beobachten ist. Gründe hierfür sind u. a. höhere Gewinnmargen bei Sonderkulturen, geringere Anbaurisiken und der zunehmende Klimawandel.

Laut einer Auswertung der Kreisverwaltungsbehörden und WWA bestanden im Jahr 2017 in Unterfranken wasserrechtliche Zulassungen zur landwirtschaftlichen Bewässerung in Höhe von rund 5,6 Mio. m³/a, davon

- 3,7 Mio. m³/a aus Grundwasser und
- 1,9 Mio. m³/a aus Oberflächenwasser.

Die Trockenjahre 2018 bis 2020 haben den Trend zur Bewässerung weiter beschleunigt, sodass aktuell von Bewässerungsmengen in einer Größenordnung von 6,5 bis 7,0 Mio. m³/a für Unterfranken ausgegangen werden kann (öffentliche Trinkwassergewinnung im Mittel rund 80 Mio. m³/a).

Die Schwerpunkte der landwirtschaftlichen Bewässerung liegen in den Zentren für Gemüseanbau (siehe Abb. 27). Hierzu gehören vorwiegend die Landkreise Schweinfurt, Würzburg und Kitzingen, nachrangig die Landkreise Main-Spessart, Miltenberg und Aschaffenburg. Lokal übersteigen die Entnahmemengen zur Bewässerung die der öffentlichen Wasserversorgung.



Abb. 27: Anteil der Landkreise an der Gesamtmenge der landwirtschaftlichen Bewässerung aus Grundwasser in Unterfranken für 2017

In Unterfranken müssen die beantragten Wassermengen für landwirtschaftliche Bewässerung aus Grundwasser regelmäßig gekürzt werden, um eine Übernutzung der Grundwasservorkommen zu vermeiden. Die teilweise unsicheren Auswirkungen von Trockenjahren auf das Grundwasserdargebot und unzureichende Messdaten erfordern eine restriktive Haltung bei der Begutachtung von Entnahmeanträgen. Auf diese Weise können Konflikte zwischen den verschiedenen Nutzungen vermieden werden. Aufgrund der hohen Dynamik der vermehrt auftretenden Hitze- und Trockenperioden werden die Genehmigungen für Bewässerungsentnahmen zunehmend nur noch für kurze Zeiträume (fünf bis max. zehn Jahre) erteilt.

Potenzielle Nutzungskonflikte mit der öffentlichen Trinkwasserversorgung ergeben sich z. B. durch

- eine räumliche Nähe der landwirtschaftlichen Entnahmebrunnen
- jährlich ansteigende Bewässerungsmengen (Verdichtung u. Ausweitung der bewässerungsbedürftigen bzw. –würdigen Anbauflächen)
- erhöhte Entnahmen zur Bewässerung in Trockenjahren (Verdoppelung gegenüber mittleren Jahren möglich)
- Konzentration der Wasserentnahmen in den Sommermonaten mit Spitzenentnahmen an extrem heißen Tagen

Besonders kritisch sind mehrjährige Trockenphasen mit heißen Sommern, in denen der dann nochmals erhöhte Bewässerungsbedarf auf gleichzeitig sinkende Grundwasserstände trifft. Das WWA Aschaffenburg sah 2017 aufgrund kontinuierlich fallender Grundwasserstände und ungünstiger Entwicklungen in den Wasserbilanzen mit steigenden Entnahmemengen im Vergleich zur geringen Grundwasserneubildung aus Niederschlag die Notwendigkeit, innerhalb einzelner Gemeinden in der Bergtheimer Mulde ein „Moratorium“ für die landwirtschaftliche Bewässerung zu empfehlen. Die genehmigten Bewässerungsmengen werden vorsorglich – auch zum Schutz der öffentlichen Trinkwasserversorgung – nicht weiter erhöht.

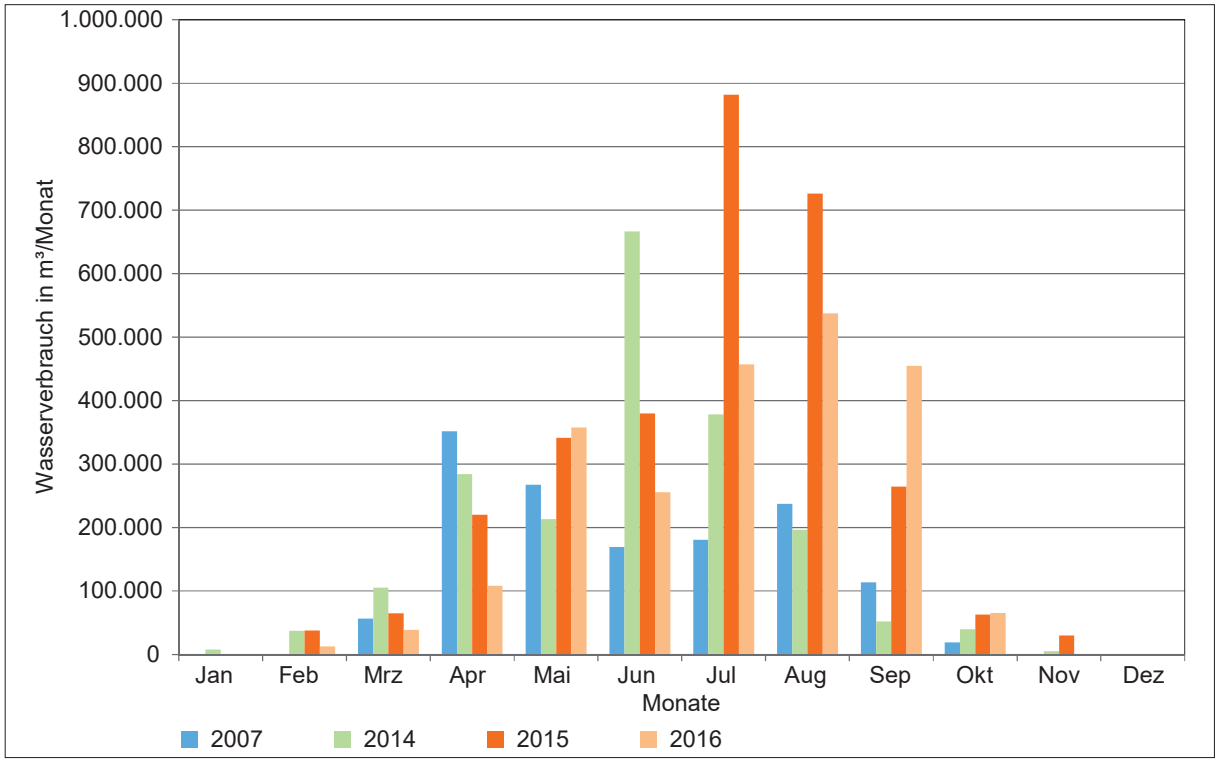


Abb. 28: Monatliche Beregnungsmengen eines bayerischen Wasserverbandes für Jahre mit sehr geringem (2007), mittlerem (2014), leicht erhöhtem (2016) sowie mit sehr hohem Bedarf im ausgeprägten Trockenjahr 2015

Abb. 28 zeigt ein Beispiel für die innerjährliche Verteilung der Bewässerungsmengen für einen bayerischen Wasserverband, der vorwiegend Gemüse anbaut (Gesamtfläche circa 2.100 ha, circa 880 ha bewässert). Die höchsten Mengen werden von Mai bis August erreicht. Es gibt aber auch große Abweichungen zwischen den Jahren. Im insgesamt feuchten Jahr 2007 wurden z. B. die höchsten Mengen im April gefördert, das Trockenjahr 2015 sticht mit sehr hohen Mengen im Juli und August hervor. Im Feldgemüsebau entfallen im Mittel etwa 45 % des Jahresbedarfs alleine auf die Monate Juni und Juli, mit dem August sind es über 60 % [26]. Der Bewässerungsbedarf hängt von den Böden, den Kulturen und der Witterung ab. Er kann für den Feldgemüseanbau in Unterfranken für mittlere Jahre etwa mit 1.500

bis 2.500 m³/ha*a angesetzt werden, in ausgeprägten Trockenjahren können 3.000 bis 4.000 m³/ha*a erforderlich sein. Andere Kulturen haben in der Regel einen geringeren Zusatzwasserbedarf. Kulturspezifische Werte zum Bewässerungsbedarf können z. B. Zinkernagel et al. [27] und dem DWA MERKBLATT M 590 [28] entnommen werden.

Mit fortschreitendem Klimawandel werden trocken-heiße Phasen wie in den Jahren 2018 bis 2020 häufiger, länger und noch extremer auftreten. Hiermit wird auch der Bewässerungsbedarf der Landwirtschaft deutlich ansteigen, vorwiegend im Gemüseanbau, aber auch bei anderen Kulturen wie Zuckerrüben oder Kartoffeln. Im Weinbau, bei dem derzeit von der rund 6.000 ha großen Anbaufläche in Unterfranken bereits etwa 1.000 ha bewässert werden können, ist aktuell ein Ausbau auf 2.000 ha vorgesehen. Die Wasserentnahmen sollen vorwiegend aus dem Main (mit Zwischenspeicher) erfolgen. Das Risiko von Nutzungskonflikten aller Art, z. B. mit der öffentlichen Trinkwasserversorgung, Industrie- und Gewerbetrieben, der thermischen Grundwassernutzung oder dem Naturschutz, kann insbesondere in großflächigen Bewässerungsgebieten signifikant zunehmen. Gleichzeitig werden oftmals genannte Einsparpotenziale, z. B. durch die Tropfbewässerung, in ihrer Wirkung deutlich überschätzt. Deshalb gilt es, dieser Entwicklung frühzeitig zu begegnen.

Vor dem Hintergrund dieses sich schon länger abzeichnenden Trends hat die Regierung von Unterfranken im Auftrag des bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz einen Bericht zum „Niedrigwassermanagement zur Steuerung von Grundwasserentnahmen am Beispiel der landwirtschaftlichen Bewässerung“ erarbeitet [29][3]. Er enthält ein methodisches Gerüst zu der Frage, wie die Verwaltung die schnell zunehmenden Bewässerungsmengen aktiv steuern, überwachen und bei Bedarf auch begrenzen kann. Der zum Bericht zugehörige „Informationsband“ enthält weitergehende Erläuterungen zur landwirtschaftlichen Bewässerung. Im Kern geht es darum, nicht Einzelanträge, sondern ganze Bewässerungsgebiete zu bewerten und zu steuern.

Aktuelle Untersuchungen zeigen, dass der Main als großes Fließgewässer einen Beitrag zur Entlastung der Grundwassernutzung leisten kann. Allerdings zeichnen sich auch klare Grenzen ab, wenn es zu einer deutlichen Ausweitung der Bewässerungsflächen und -kulturen kommen sollte [29].

2.2.1.5 Heil-, Thermal- und Mineralwassernutzung

In der öffentlichen Wasserversorgung sind stärker mineralisierte Grundwässer eher nicht erwünscht. Für die Heil-, Thermal- und Mineralwassernutzung werden diese jedoch geschätzt und konkurrieren somit in der Regel nicht mit der Trinkwasserversorgung.

In der Region 3 Main-Rhön existieren derzeit in den drei Staatsbädern Bad Bocklet, Bad Brückenau und Bad Kissingen sowie in den Bädern Bad Königshofen i.Grabfeld und Bad Neustadt a.d.Saale 15 staatlich anerkannte Heilquellen. Die unterschiedlichen Gehalte an gelösten Mineralien und Gasen verleihen jedem dieser Heilwässer einen besonderen Charakter. Als naturgegebene Heil- bzw. Arzneimittel dienen sie in Form von Trink- und Badekuren seit Jahrhunderten unzähligen Menschen zur Heilung oder Linderung zahlreicher Erkrankungen. Für die Heilquellen wurden jeweils Heilquellenschutzgebiete festgesetzt.

Die Mineralwassergewinnung spielt in Unterfranken eine untergeordnete Rolle. Im Bereich von Bad Brückenau und Bad Kissingen im Landkreis Bad Kissingen, Soden bei Sulzbach am Main im Landkreis Main-Spessart und im westlichen Spessart im Landkreis Aschaffenburg wird Mineralwasser in größerem Umfang, überwiegend aus größeren Tiefen gefördert.

3 Online unter www.regierung.unterfranken.bayern.de, Bereich Aufgaben/ Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz/ Wasserwirtschaft, Titel „Niedrigwassermanagement“

2.2.2 Aktuelle Wasserbilanz der öffentlichen Wasserversorgung

2.2.2.1 Entwicklung der Wassermengen

Wasserfluss

Abb. 29 zeigt in einem Schema die Teilströme des Wassers in der öffentlichen Wasserversorgung Unterfrankens mit den Mengen des Jahres 2018.

Das Wasseraufkommen setzt sich zusammen aus

- der Eigengewinnung von Wasser innerhalb Unterfrankens und
- dem Fremdbezug von außerhalb (überwiegend FWF).

Auf der Abgabenseite werden unterschieden

- die Wasserabgabe an Letztverbraucher[4] und
- die Abgabe an Weiterverteiler (andere WVU), in diesem Fall an solche außerhalb Unterfrankens (überwiegend FWF).

Die nach der Wasserabgabe zum Wasseraufkommen fehlenden Mengen werden der Kategorie „Eigenverbrauch und Verluste“ zugerechnet. Die Summe aus der „Wasserabgabe an Letztverbraucher“ und „Eigenverbrauch und Verluste“ bildet den Wasserverbrauch (vgl. Kap. 2.2.1.1).

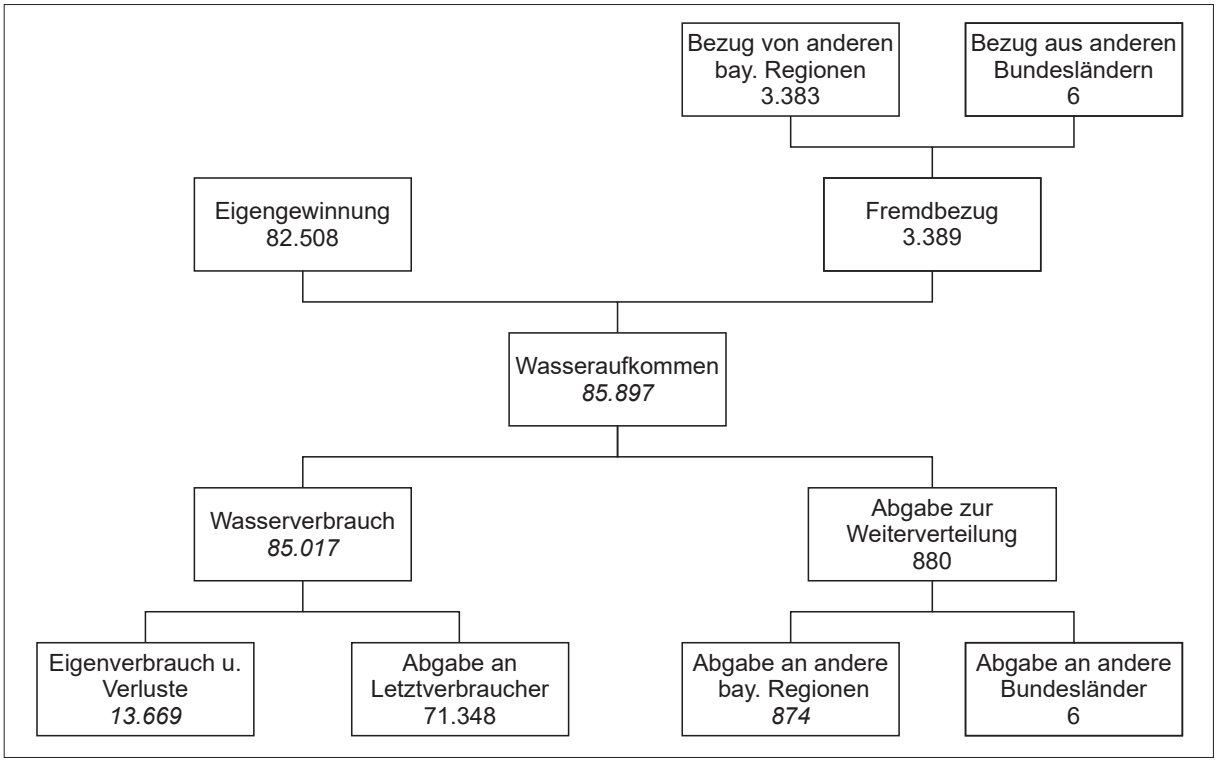


Abb. 29: Wasserflussbild der öffentlichen Wasserversorgung in Unterfranken im Jahr 2018 in Tsd. m³/a (kursive Werte: berechnet)

4 Zu den Letztverbrauchern zählen Verbraucher oder Kunden, die das bezogene Wasser selbst nutzen und nicht weitervertreiben, z. B. Haushalte und Kleingewerbe, Industrie und Großabnehmer sowie sonstiger Verbrauch (insbesondere öffentliche Einrichtungen).

Wasserverbrauch

Abb. 30 zeigt die Entwicklung des Wasserverbrauchs in Unterfranken seit 1950. Es lassen sich folgende Phasen unterscheiden:

- 1957 bis circa 1977: Schneller Anstieg des Pro-Kopf-Verbrauchs von 118 auf 186 Liter pro Einwohner und Tag. Gekoppelt mit dem Bevölkerungsanstieg (siehe Abb. 7) verdoppelt sich der Wasserverbrauch nahezu auf knapp 80 Mio. m³/a.
- 1978 bis 1991: Erste Bemühungen zur Senkung des Wasserbedarfs werden durch die Ölkrisen 1973 und 1979/80 verstärkt. Der Anstieg des Wasserverbrauchs verlangsamt sich. 1991 wird mit rund 96 Mio. m³ der höchste Verbrauch in Unterfranken erreicht. Der Pro-Kopf-Verbrauch liegt bei 210 l/E•d.
- 1992 bis 1997: Der schnell fallende Pro-Kopf-Verbrauch überwiegt das nun verlangsamte Bevölkerungswachstum. Der Verbrauch fällt auf rund 89 Mio. m³/a.
- 1998 bis 2003: Stabilisierung des Wasserverbrauchs bei 86 bis 88 Mio. m³/a. Das leichte Bevölkerungswachstum wird durch einen fallenden Pro-Kopf-Verbrauch ausgeglichen.
- 2004 bis 2010: Erstmals sinkende Bevölkerungszahlen und der weiter fallende Pro-Kopf-Verbrauch senken den Wasserbedarf bei mittleren Witterungsbedingungen auf etwa 80 Mio. m³/a.
- 2015 bis 2018: Durch wieder steigende Bevölkerungszahlen und die ausgeprägten Trockenjahre 2015 und 2018 kommt es zu einem Anstieg des Wasserverbrauchs. 2018 wird mit 85,0 Mio. m³/a der höchste Wert seit 2005 erreicht.

Die letzten Jahre belegen einen zunehmenden Einfluss von Trockenjahren auf den Wasserverbrauch, z. B. durch die gestiegene Zahl privater Schwimmbecken und die Bewässerung von Gärten. Dies gilt für die hier darstellten Jahreswerte, insbesondere aber für den Spitzenverbrauch. Bundesweit wurden neue Tagesspitzenverbräuche gemessen. Von einer weiteren Verstärkung dieser Effekte im Rahmen des Klimawandels muss ausgegangen werden.

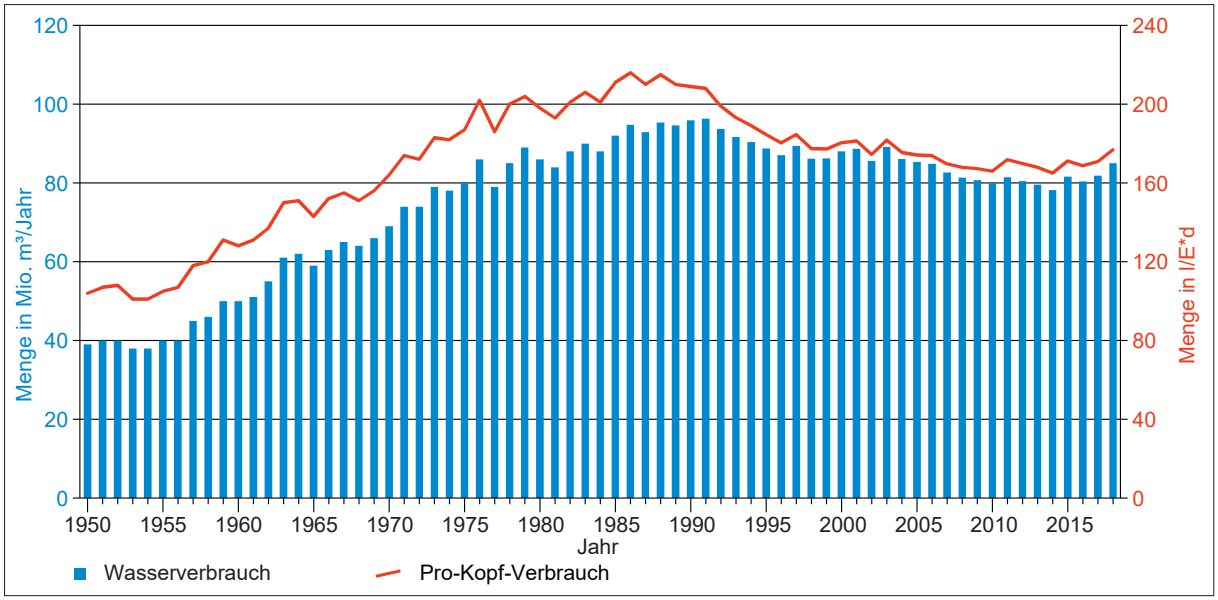


Abb. 30: Entwicklung des Wasserverbrauchs der öffentlichen Wasserversorgung in Unterfranken 1950 bis 2018

Eigenbedarf und Verluste

Unter dem Begriff „Eigenbedarf und Verluste“ werden alle rechnerischen Fehlmengen des Wasseraufkommens zusammengefasst, die nicht durch Abgaben an Letztverbraucher oder andere Weiterverteiler abgedeckt sind. Hierzu zählen der Wasserwerkseigenverbrauch und Wasserverluste (echte und scheinbare Verluste aufgrund von Messdifferenzen).

Zwischen 2004 und 2018 schwankte der Anteil von Eigenbedarf und Verlusten am Gesamtverbrauch in Unterfranken zwischen 11,9 und 14,0 Mio. m³/a bzw. 14,3 und 16,6 %. Insgesamt lassen die Werte keinen Trend erkennen (siehe Abb. 31).

Mit einem Mittelwert (2016 bis 2018) von 15,4 % liegen die unterfränkischen Werte über denen Bayerns (11,5 %, [25]) und der Bundesrepublik (11,3 % [30], jeweils für das Jahr 2016 bei Bezug auf den Gesamtwasserverbrauch). Die höheren Werte in Unterfranken gegenüber Land und Bund beruhen u. a. auf methodischen Unterschieden, wobei die auf geprüften Daten beruhenden Berechnungen der WVB als realitätsnäher eingestuft werden.

Innerhalb Unterfrankens treten hohe Anteile für Eigenbedarf und Verluste etwas verstärkt in Odenwald, Spessart und Rhön auf (siehe Karte 1, Karte 6 und Karte 11 für die Regionen). Mögliche Gründe hierfür sind u. a. ländliche Strukturen mit größeren Leitungslängen bei geringen Einwohnerdichten und geringen Erfassungsgraden, geringere Finanzkraft der Kommunen zur Pflege des Leitungsnetzes und größere Messdifferenzen durch einen höheren Anteil an Quellwasser.

Bei einzelnen WVU werden Werte von 30 bis 40 % oder mehr erreicht. Da es sich hierbei weitgehend um echte Verluste handelt, besteht bei diesen Versorgungsunternehmen – auch mit Blick auf den Klimawandel – ein dringender Handlungsbedarf.

Geringe Anteile für Eigenbedarf und Verluste von weniger als 5 % weisen vorwiegend Vorlieferanten (z. B. Fernwasserversorger) und Versorgungsunternehmen bzw. Kommunen auf, die keine eigene Wassergewinnung betreiben und nur als Endversorger tätig sind.

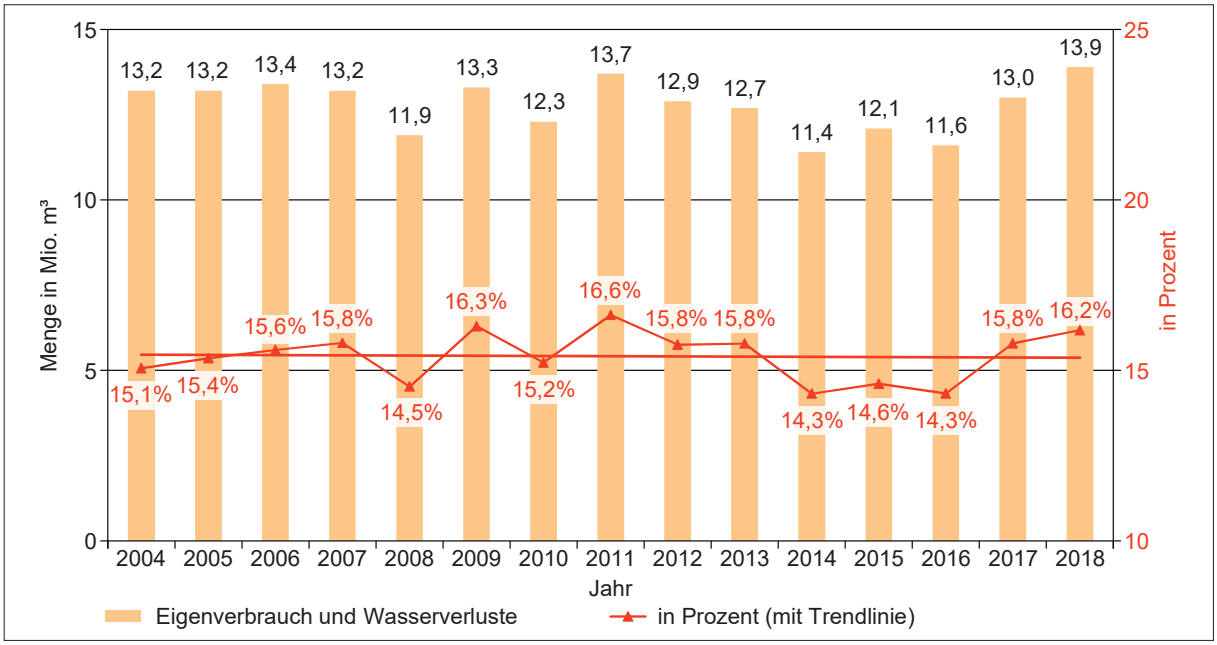


Abb. 31: Entwicklung von Eigenbedarf und Verlusten in Unterfranken 2004 bis 2018

Wasseraufkommen

Abb. 32 zeigt das Wasseraufkommen (Wassergewinnung und Fremdbezug) der unterfränkischen WVU zwischen 1995 (90,5 Mio. m³) und 2018 (86,0 Mio. m³). Nach längeren Phasen mit einem sinkenden Wasseraufkommen ist es in den letzten Jahren wieder zu einem Anstieg gekommen. Die Mehrmengen werden zunehmend durch die Gewinnung in Unterfranken selbst abgedeckt. Der Fremdbezug hat seit dem Beginn der 2000er-Jahre von rund 6 Mio. m³/a auf aktuell etwa 4 Mio. m³/a abgenommen.

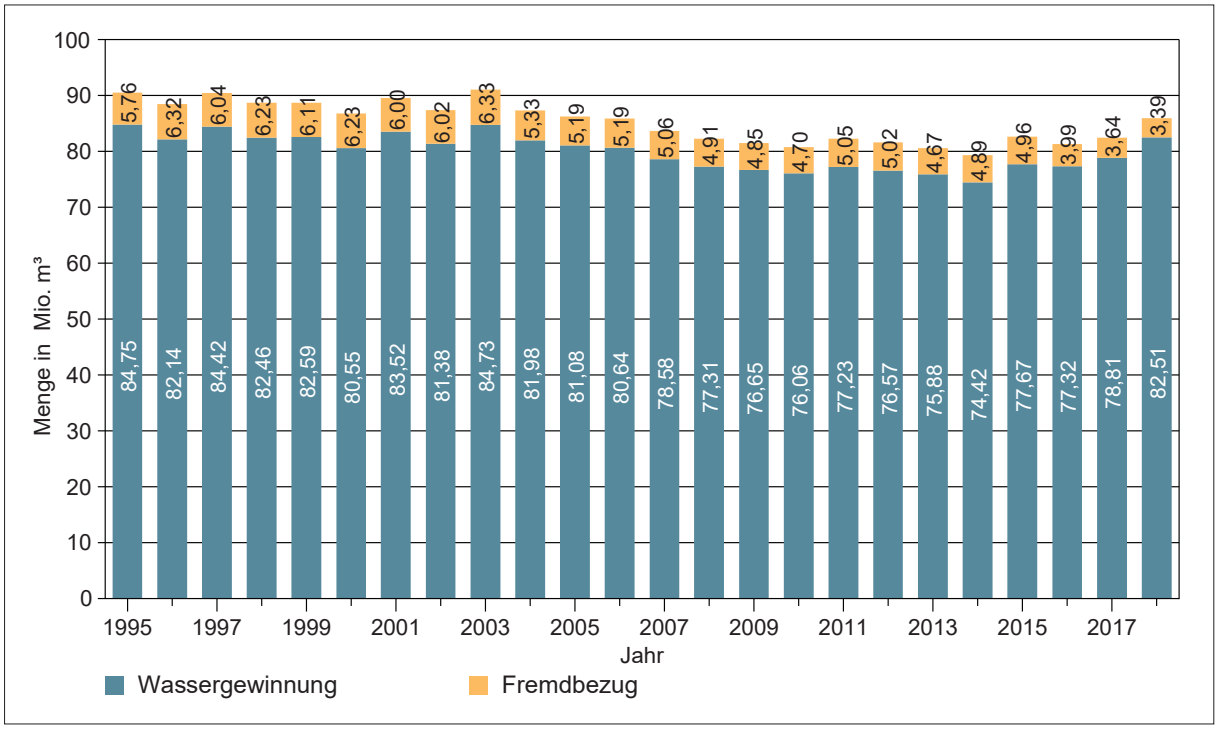


Abb. 32: Wasseraufkommen der unterfränkischen Wasserversorgungsunternehmen 1995 bis 2018

2.2.2.2 Nutzbares Dargebot

In Unterfranken wird Trinkwasser ausschließlich aus Grundwasser gewonnen (inkl. Uferfiltrat und Grundwasseranreicherung). Eine direkte Nutzung von Oberflächengewässern findet nicht statt. Dementsprechend beschreibt der Begriff „Wasserdargebot“ im vorliegenden Bericht das Grundwasserdargebot, das für die öffentliche Trinkwasserversorgung zur Verfügung steht.

Zur Ermittlung des nutzbaren Grundwasserdargebots im Sinne der DIN 4049-3 wurden alle aktuell genutzten Fassungen (561 Brunnen, 206 Quellen) und mehrere projektierte Brunnen bewertet. Eine darüber hinaus gehende Bewertung potenzieller Fassungen oder bislang nicht genutzter Grundwasservorkommen erfolgte nicht. Sie ist bei Bedarf im Einzelfall auf der Basis gezielter Untersuchungen durchzuführen.

Die Bewertung der Dargebote der aktuell in Betrieb befindlichen WF ergibt, unter Berücksichtigung der Wasserrechte, das **aktuell nutzbare Dargebot**.

In der WVB Unterfranken werden bei der Ermittlung des **zukünftig nutzbaren Dargebotes** nur die Fassungen bzw. ihr Dargebot berücksichtigt, die aus hydrogeologischer Sicht als „schützbar“ (voll- oder teilwirksam) bewertet werden können. Nicht schützbare Fassungen werden vom zukünftig nutzbaren Dargebot vorsorglich ausgeschlossen. Insgesamt werden in Unterfranken 73 Brunnen und Quellen als „nicht schützbar“ eingestuft

Für die spätere Bewertung der Versorgungssicherheit werden zwei Dargebotswerte ermittelt:

1. das **mittlere Jahresdargebot** [m³/a] zur Abdeckung des mittleren Bedarfs
2. das **minimale Tagesdargebot** [m³/d] zur Abdeckung des Tagespitzenbedarfs an trocken-heißen Tagen

Bei der Ermittlung des minimalen Tagesdargebotes werden bei den Quellen extreme Trockenjahre wie 1976, 1990/91 und 2003 und die daraus folgenden Schüttungsdegressionen der Folgezeit über eine Auswertung der Schüttungsminima berücksichtigt. Für die Bewertung des Klimawandels wird bei den Quellen der Suchzeitraum (innerhalb des Jahres) für die Schüttungsminima erweitert, so dass in vielen Fällen die absoluten Minima zur Anwendung kommen.

Weitere Einzelheiten zur Methodik der Dargebotsbewertung können Kapitel 1.3.4 entnommen werden.

Aktuell und zukünftig nutzbares Grundwasserdargebot

Aktuell liegt das mittlere nutzbare Dargebot Unterfrankens bei 120,4 Mio. m³/a.

Das zukünftig nutzbare Grundwasserdargebot unter Berücksichtigung des Klimawandels geht deutlich auf 111,8 Mio. m³/a zurück, da neben der geringeren Wasserverfügbarkeit auch einzelne, aktuell noch genutzte Fassungen aufgrund geplanter Stilllegungen und/oder mangels Schützbarkeit für die Zukunft nicht mehr berücksichtigt werden (vgl. Tab. 6).

Gegenüber der vorhergehenden WVB [1] zeigen die Dargebotswerte einen deutlichen Rückgang (Werte in Klammern in Tab. 6). Ursächlich hierfür sind die Stilllegung zahlreicher Quellen, teilweise auch Brunnen und die methodisch stärkere Berücksichtigung des Klimawandels, die nun auch Abschläge bei Brunnen in gering bis mäßig ergiebigen Grundwasserleitern beinhaltet (vgl. Tab. 1).

Diese Rückgänge können lokal, wie z. B. im Grabfeld, zu Engpässen führen. Beim minimalen Tagesdargebot ist dieser Trend rückläufiger Werte in der Summe für Unterfranken nicht so stark ausgeprägt. Allerdings zeichnen sich in Region 1 Bayerischer Untermain erstmals bedenkliche Defizite bei der zukünftigen Abdeckung des Tagesspitzenbedarfs ab (vgl. Kap. 3.1.5)

Tab. 6: Aktuell (Istzustand) und zukünftig (Prognosezustand 2035 unter Berücksichtigung des Klimawandels) nutzbares Grundwasserdargebot (in Klammern zum Vergleich die Werte der „Wasserversorgungsbilanz Unterfranken 2025“, Regierung von Unterfranken 2010 mit dem damalig Prognosehorizont 2025)

	Istzustand	Prognosezustand 2035
mittl. Jahresdargebot* in Mio. [m³/a]	120,4 (128,9)	111,8 (121,7)
min. Tagesdargebot [m³/d]	470.000 (484.000)	458.000 (464.000)

* Soweit Quellen am mittleren Dargebot beteiligt sind, steht dieses – besonders unter dem Einfluss des Klimawandels – nicht dauerhaft in vollem Umfang der Wasserversorgung zur Verfügung.

2.2.2.3 Wasserbilanz im Istzustand

Die Dargebotswerte für Unterfranken in Kapitel 2.2.2.2 deuten auf einen Rückgang des Dargebotes hin, zeigen in der Summe aber noch einen deutlichen Überschuss gegenüber dem tatsächlichen Bedarf an (vgl. Tab. 7). Für die Bewertung der Versorgungssicherheit müssen die Bilanzgebiete allerdings getrennt bilanziert werden. In Teilen Unterfrankens treten in einzelnen Bilanzgebieten Versorgungsengpässe aufgrund der dort zur Verfügung stehenden Dargebotsmengen auf. Diese Bilanzgebiete werden mit der vorliegenden WVB identifiziert und es werden entsprechende Maßnahmen zur Erhöhung der Versorgungssicherheit aufgezeigt.

Die Ergebnisse der Bilanzierungen für die Bilanzgebiete werden in den Kapiteln zu den einzelnen Regionen detailliert beschrieben (vgl. Kap. 3). Die nachfolgende Tab. 7 fast die Ergebnisse der Wasserbilanzen nach Landkreisen zusammen. Da die Bilanzgebiete allein nach Versorgungsgebieten und nicht nach kommunalen Grenzen abgegrenzt sind, überschreiten viele Bilanzgebiete die Kreisgrenzen. Hierdurch kommt es methodisch bedingt teilweise zu Mehrfachzählungen der insgesamt 179 Bilanzgebiete.

Defizite beim Jahreswasserbedarf (Klassen „B“ und „C“ in 17 Bilanzgebieten) beruhen vorwiegend auf überhöhten Verlusten und/oder zu gering bemessenen Wasserrechten.

Deutlich häufiger sind Defizite beim Tagesspitzenbedarf (Klassen „B“ und „C“ in 54 Bilanzgebieten). Sie treten insbesondere bei umfangreicher Quellwassernutzung, oft in Kombination mit höheren Verlusten auf. Quellschüttungsminima sind in den letzten Jahren zunehmend in Zeiten des Tagesspitzenbedarfs aufgetreten. Dies macht sich in den Bilanzierungen bemerkbar.

Tab. 7: Wasserbilanz der Bilanzgebiete nach Landkreisen für den Istzustand (Häufigkeit der Bewertungsklassen A-C*)

Kreisfreie Städte und Landkreise	Anzahl Bilanzgebiete mit					
	Jahreswasserbedarf			Tagesspitzenbedarf		
	kein Defizit Reserve ≥5,0 % A	kleines Defizit -5,0 bis 5,0 % B	großes Defizit ≤-5,0 % C	kein Defizit Reserve ≥0,0 % A	kleines Defizit -20,0 bis 0,0 % B	großes Defizit Reserve ≤-20,0 % C
Stadt Aschaffenburg	1	-	-	1	-	-
Aschaffenburg	19	-	-	10	2	7
Miltenberg	19	5	1	20	1	4
Region 1	**39**	**5**	**1**	**31**	**3**	**11**
Kitzingen	8	-	-	6	1	1
Main-Spessart	38	3	2	29	7	7
Stadt Würzburg	1	-	-	1	-	-
Würzburg	15	1	-	10	4	2
Region 2	**62**	**4**	**2**	**46**	**12**	**10**
Bad Kissingen	27	-	1	22	5	1
Haßberge	21	1	2	19	3	2
Rhön-Grabfeld	25	-	1	20	3	3
Stadt Schweinfurt	1	-	-	1	-	-
Schweinfurt	4	-	-	3	-	1
Region 3	**78**	**1**	**4**	**65**	**11**	**7**
Unterfranken	**179**	**10**	**7**	**142**	**26**	**28**

* Grundlage der Wasserbilanzen ist ein Vergleich des aktuellen Dargebots mit dem Wasserbedarf im Mittel der Jahre 2016 bis 2018. Kreisübergreifende Bilanzgebiete werden mehrfach gezählt

2.2.2.4 Grundwassererkundungsgebiete

Im Rahmen des 1974 erarbeiteten Programms „Grundwassererkundung in Bayern“ und des daran ab 1986 anschließenden „Mittelfristigen Arbeitsprogramms“ wurden bis Ende 2004 in Bayern 127 Gebiete hinsichtlich bislang nicht genutzter Grundwasservorkommen erkundet. Die Grundwassererkundungsmaßnahmen wurden unter Berücksichtigung der aktuellen Gegebenheiten hinsichtlich des nutzbaren Dargebots in den Jahren 2008 bis 2012 überprüft. Für Unterfranken ergeben sich danach aktuell noch zusätzliche Grundwasserressourcen für die öffentliche Wasserversorgung von insgesamt 1,7 Mio. m³/a.

Damit verfügt Unterfranken nur noch in sehr begrenztem Umfang über erkundete nutzbare Reserven. Zudem ist zu beachten, dass diese Flächen konkurrierenden Interessen unterliegen und damit eine

tatsächliche Nutzbarkeit unter Einhaltung einer angemessenen Schützbarkeit erst durch ein Wasserrechtsverfahren festgelegt werden kann. Umso wichtiger ist es, diese Flächen für die zukünftige Versorgung unserer Bevölkerung mit Trinkwasser im Rahmen der vorsorgenden Raumordnung zu schützen und zu erhalten. Darüber hinaus spielt hinsichtlich der Verwendung auch die Lage der verbliebenen zwei Reservegebiete bei Bischofsheim i.d.Rhön eine Rolle.

2.2.3 Aktuelle Versorgungssicherheit

2.2.3.1 Methodik

Die Bewertung der Versorgungssicherheit erfolgt auf der Ebene der Bilanzgebiete. Die Bewertung beruht dabei auf folgenden Komponenten:

1. quantitative Bewertung der Versorgungssicherheit (Versorgungsreserven bzw. –defizite)
2. technische Struktur der Wasserversorgung (Redundanz der Gewinnungsanlagen)

In begründeten Einzelfällen erfolgen manuelle Anpassungen der Versorgungssicherheit (z. B. nutzbares Dargebot bei Versorgungsengpässen in zurückliegenden Trockenjahren). Weitere Details zur Methodik können Kapitel 1.3.6 entnommen werden.

Die Versorgungssicherheit wird für den Istzustand (nachfolgende Kapitel) und den Prognosezustand 2035 (vgl. Kap. 2.2.6) bewertet. In beiden Fällen wird die aktuelle technische Struktur zu Grunde gelegt, vereinzelt ergänzt um geplante bzw. in Bau befindlich Brunnen.

Die Detailergebnisse für die einzelnen Bilanzgebiete enthalten die nach Regionen getrennten Tabellen im Anhang.

2.2.3.2 Versorgungssicherheit im Istzustand

Gemäß der Matrix in Abb. 4 erfolgt die Bewertung der Versorgungssicherheit in die Klassen „uneingeschränkt“, „eingeschränkt“ oder „stark eingeschränkt“ Die Bewertungsklassen „eingeschränkt“ oder „stark eingeschränkt“ werden deutlich von der technischen Struktur geprägt. Sie sind daher meist nicht mit einem akuten, sondern mit einem potenziellen Risiko gleichzusetzen. Es handelt sich meist um Anlagen, die seit Jahrzehnten Basis einer stabilen Wasserversorgung sind. Dennoch besteht mangels redundanter Anlagen z. B. im Falle eines größeren Rohrbruches oder einer defekten Pumpe die Gefahr eines teilweisen oder vollständigen Ausfalls der Wasserversorgung.

Bedingt durch die Trockenjahre seit 2015 bzw. die aktuell schon reduzierten Quellschüttungsminima hat die Bedeutung zu geringer Dargebotswerte etwas zugenommen. Zu geringe Versorgungsreserven bzw. Defizite führen oftmals auch zu einer Abwertung bei der Versorgungssicherheit. Für den Prognosezustand unter Berücksichtigung des Klimawandels trifft dies verstärkt zu (vgl. Kap. 2.2.6).

Tab. 8 und Abb. 33 fassen die Ergebnisse für Unterfranken im Regierungsbezirk und auf Kreisebene zusammen. Kreisübergreifende Bilanzgebiete tauchen dabei methodenbedingt in der Spalte „Anzahl“ mehrfach auf (nicht bei den Einwohnern in Abb. 33).

Bei etwa drei Viertel (76 %) bzw. circa 1,0 Mio. der unterfränkischen Einwohner besteht eine „uneingeschränkte“ Versorgungssicherheit, bei 16 % ist sie „eingeschränkt“. Eine „stark eingeschränkte“ Versorgungssicherhit ergibt sich nur für etwa 8 % der Einwohner Unterfrankens. Werte von mehr als 10 % der Bevölkerung in dieser Klasse weisen aus strukturellen Gründen die Landkreise Aschaffenburg (26 %), Main-Spessart (12 %), Haßberge (13 %) und Rhön-Grabfeld (19 %) auf.

In Kapitel 2.2.8 werden entsprechende Maßnahmen zur Erhöhung der Versorgungssicherheit aufgezeigt.

Tab. 8: Bewertung der Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete im Istzustand nach Landkreisen*

Kreisfreie Städte und Landkreise	Versorgungssicherheit Istzustand					
	uneingeschränkt		eingeschränkt		stark eingeschränkt	
	Anzahl Bilanzgebiete	Einwohner 2018	Anzahl Bilanzgebiete	Einwohner 2018	Anzahl Bilanzgebiete	Einwohner 2018
Stadt Aschaffenburg	1	70.527	-	-	-	-
Aschaffenburg	6	115.143	6	14.143	5	44.922
Miltenberg	9	44.291	12	74.284	4	10.181
Region 1	**16**	**229.961**	**18**	**88.427**	**9**	**55.103**
Kitzingen	4	85.346	3	5.138	1	425
Main-Spessart	14	71.541	12	39.478	17	15.315
Stadt Würzburg	1	132.303	-	-	-	-
Würzburg	9	144.137	4	6.927	3	6.252
Region 2	**28**	**433.327**	**19**	**51.543**	**21**	**21.992**
Bad Kissingen	16	71.679	9	13.357	3	3.814
Haßberge	9	56.755	7	15.404	8	10.680
Rhön-Grabfeld	7	18.150	11	45.899	8	15.025
Stadt Schweinfurt	1	63.748	-	-	-	-
Schweinfurt	3	118.750	-	-	1	60
Region 3	**36**	**329.082**	**27**	**74.661**	**20**	**29.579**
Unterfranken	80	992.371	64	214.631	50	106.673

* Grundlage: Wasserbilanzen für Jahres- und Tagesspitzenbedarf sowie technische Versorgungsstruktur; kreisübergreifende Bilanzgebiete werden bei „Anzahl“ methodenbedingt mehrfach gezählt, nicht bei Einwohnern

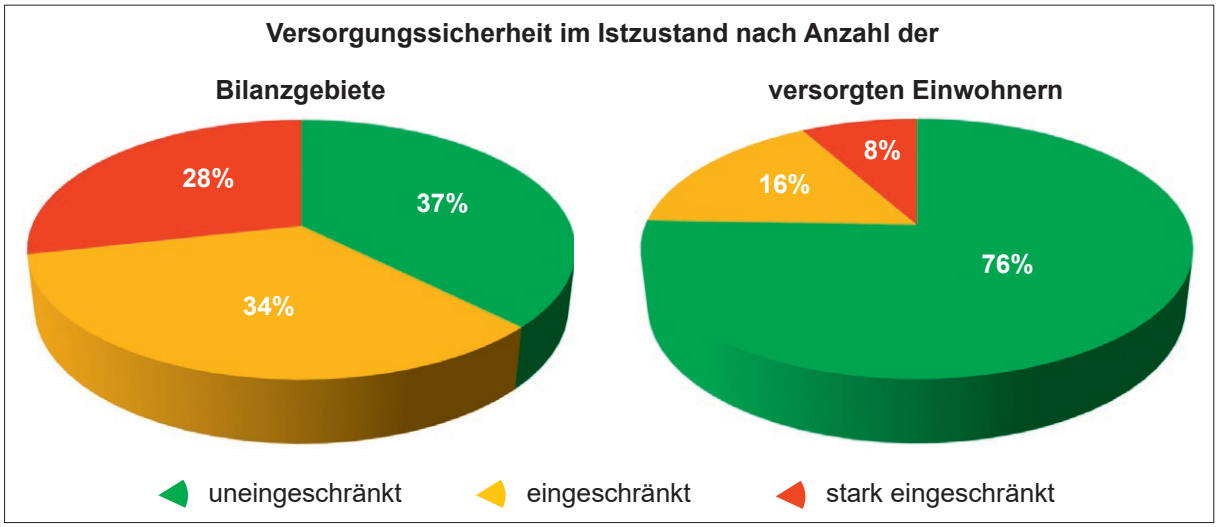


Abb. 33: Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete bzw. der versorgten Einwohner im Istzustand

2.2.4 Beschaffenheit des Rohwassers und Trinkwasserschutz

2.2.4.1 Rohwasserqualität

Die hydrogeologischen Randbedingungen erschweren in weiten Teilen Unterfrankens den Schutz des Grundwassers vor Belastungen. Eine erhöhte Empfindlichkeit der Grundwasserleiter ergibt sich z. B. aus der oftmals geringen Überdeckung (z. B. im Buntsandstein und Sandsteinkeuper) oder den hohen Fließgeschwindigkeiten im Karst. Schadstoffe können auf diese Weise schneller in den Untergrund eindringen. Der Selbstreinigungseffekt des Untergrundes ist gering. Das trockene Klima (vgl. Kap. 2.1.5) und die damit verbundene geringe Grundwasserneubildung (vgl. Kap. 2.1.6) verhindern eine ausreichende Ver-

dünnung auftretender Belastungen. Im bayernweiten Vergleich zeigen sich in Unterfranken daher höhere Belastungen, vorwiegend beim Nitrat, aber auch bei anderen Parametern, wie z. B. der Mikrobiologie.

Bei der wasserwirtschaftlichen Beurteilung wurde bei qualitativen Problemen in der Regel nicht das für die Wasserversorgung nutzbare Dargebot reduziert. Die Ermittlung des Dargebotes erfolgte auf den Einzelfall bezogen durch das jeweils zuständige WWA. Dabei wurden hauptsächlich die unter den gegebenen hydrogeologischen Randbedingungen vorhandenen technischen Entnahmemöglichkeiten sowie die Frage nach einer ausreichenden Schützbarkeit der Wasservorkommen bewertet. Bei qualitativen Problemen besteht grundsätzlich die Möglichkeit, die Rohwasserqualität durch eine technische Aufbereitung so zu verbessern, dass sie den Vorgaben der TrinkwV entspricht. Dies wird von mehreren WVU bereits praktiziert (z. B. Desinfektions- und Filtrationsmaßnahmen).

Bei der Bilanzierung wird davon ausgegangen, dass die technische Aufbereitung wegen anthropogener Belastungen lediglich einen Zwischenschritt bei der nachhaltigen Bewirtschaftung der Wasserressourcen darstellt, nachdem sich eine erfolgreiche Sanierung belasteter Wasservorkommen in der Regel über sehr lange Zeiträume erstreckt. Das langfristige Ziel wasserwirtschaftlichen Handelns muss nach wie vor sein, die Stoffeinträge aus der Fläche zu verhindern bzw. so zu reduzieren, dass die Qualität des Grundwassers für die Nutzung als Trinkwasser ohne große technische Aufbereitung ausreichend ist.

Der Schutz des Grundwassers hat in Unterfranken eine besondere Bedeutung. Dem wird bereits vielerorts mit zahlreichen Maßnahmen Rechnung getragen. Hierzu zählen z. B. viele erfolgreiche Nitratsanierungsprojekte der WVU (meist in Form landwirtschaftlicher Kooperationen) und die AKTION GRUNDWASSERSCHUTZ, die in Kapitel 2.2.9.1 näher dargestellt wird. Die Belastungen mit Pflanzenschutzmitteln sind stark zurückgegangen.

Trübung und mikrobiologische Belastungen

Trübungen entstehen im Rohwasser durch organische und anorganische Schwebstoffe. Somit ist die Trübung oft ein Indikator für reale oder potenzielle Verunreinigungen. Erhöhte Trübungen, z. B. in Quellwässern nach Regenereignissen, schränken die Wirkung von erforderlichen Maßnahmen zur Desinfektion (Chlorung, UV-Bestrahlung) ein. Nach der TrinkwV darf die Wassertrübung max. 1,0 Trübungseinheiten (NTU) am Wasserwerksausgang betragen. Vor der Desinfektionsstufe sollte bei Nutzung von durch Oberflächenwasser beeinflusstem Rohwasser der Trübungswert von 0,2 NTU nicht überschritten werden. Ansonsten ist der Desinfektionsstufe eine Partikelentfernung vorzuschalten.

In Unterfranken neigen zahlreiche WGA im Buntsandstein des Odenwaldes, des Spessarts und der Rhön nach stärkeren Niederschlägen zu Eintrübungen. Weitere Belastungsschwerpunkte liegen im Sandsteinkeuper der Region 3 und in den Karstgebieten des Muschelkalks. Betroffen sind insbesondere Quellen. Der Grund dafür ist das schlechte Filtervermögen des Untergrundes, vor allem, wenn eine ausreichend schützende Deckschicht fehlt. Die Trübungen gehen zumeist mit mikrobiellen Belastungen einher.

Der über die letzten Jahre erkennbare leichte Rückgang der mikrobiologischen Belastungen ist primärmit der Aufgabe von problematischen WF zu erklären. Signifikante Verbesserungen sind kaum aufgetreten. Nachdem die bakteriellen Belastungen häufig in den hydrogeologischen Randbedingungen begründet sind, ist eine wesentliche Verbesserung durch Sanierungsmaßnahmen in den Einzugsgebieten kaum zu erwarten.

Die fachliche Beratung der WVU durch die WWA zur Einhaltung fachlicher Anforderungen (z. B. Wasserschutzgebietsverordnungen) ist nach wie vor ein wichtiger Ansatz, um mit den Belastungen umzugehen und langfristig Verbesserungen zu erreichen. Problematische WF sollten baulich saniert bzw. – wo dies nicht möglich ist – aufgelassen werden.

Getrübtes Quellwasser muss i. d. R. aufbereitet werden. Etwa 40 WVU betreiben entsprechende Aufbereitungsanlagen zur Entfernung der Trübungen.

Nitrat

In Bayern zeigen sich in den verschiedenen Regierungsbezirken deutliche regionale Unterschiede hinsichtlich der Nitratbelastung des Rohwassers [31]. Diese resultieren insbesondere aus dem Einfluss der Faktoren Klima (Niederschlag), Bodenbeschaffenheit und Landnutzung. Im niederschlagsarmen Unterfranken werden die aus dem Boden absickernden Nitratmengen weniger verdünnt als im regenreichen Südbayern. Dies ist neben der Hydrogeologie ein natürlicher Grund für die höheren Nitratwerte Unterfrankens (siehe Abb. 34).

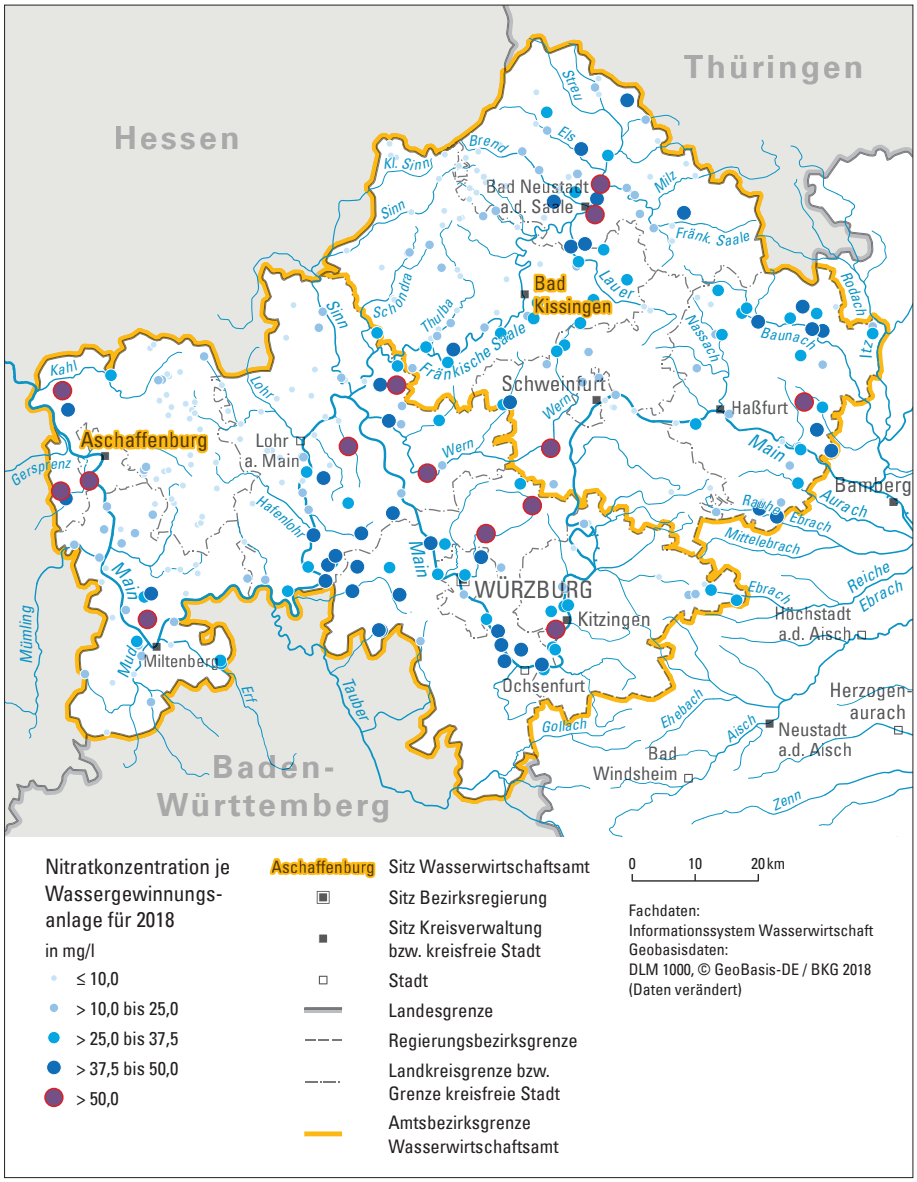


Abb. 34: Nitratbelastung des Rohwassers in Unterfranken je Wassergewinnungsanlage im Jahr 2018

Abb. 35 zeigt die Entwicklung der Nitratgehalte im Rohwasser für Unterfranken bis zum Jahr 2018. Seit 1989 (nicht dargestellt) ist der Anteil am Rohwasser mit mehr als 50 mg Nitrat pro Liter von rund 22 % auf knapp 14 % gesunken (Bayern 2017: 3,2 %). Die Auswertungen erfolgen, wie bereits in den Vorläuferberichten, soweit wie möglich fassungsscharf, d. h. getrennt für jeden Brunnen und jede Quelle. Das LfU führt die Berechnungen für die sogenannten Nitrat- und PSM-Berichte [32] auf der Ebene der WGA durch. Dadurch ergeben sich methodenbedingt geringfügige Abweichungen bei den Werten. Seit 2004

schrumpft die Klasse mit mehr als 37,5 mg/l zugunsten der darunter liegenden Klasse über 25 mg/l – obwohl in diesem Zeitraum in Unterfranken mit Ausnahme von 2007 kein ausgesprochenes Nassjahr (Verdünnungseffekt), dafür aber mehrere Trockenjahre aufgetreten sind (siehe Abb. 13).[5]

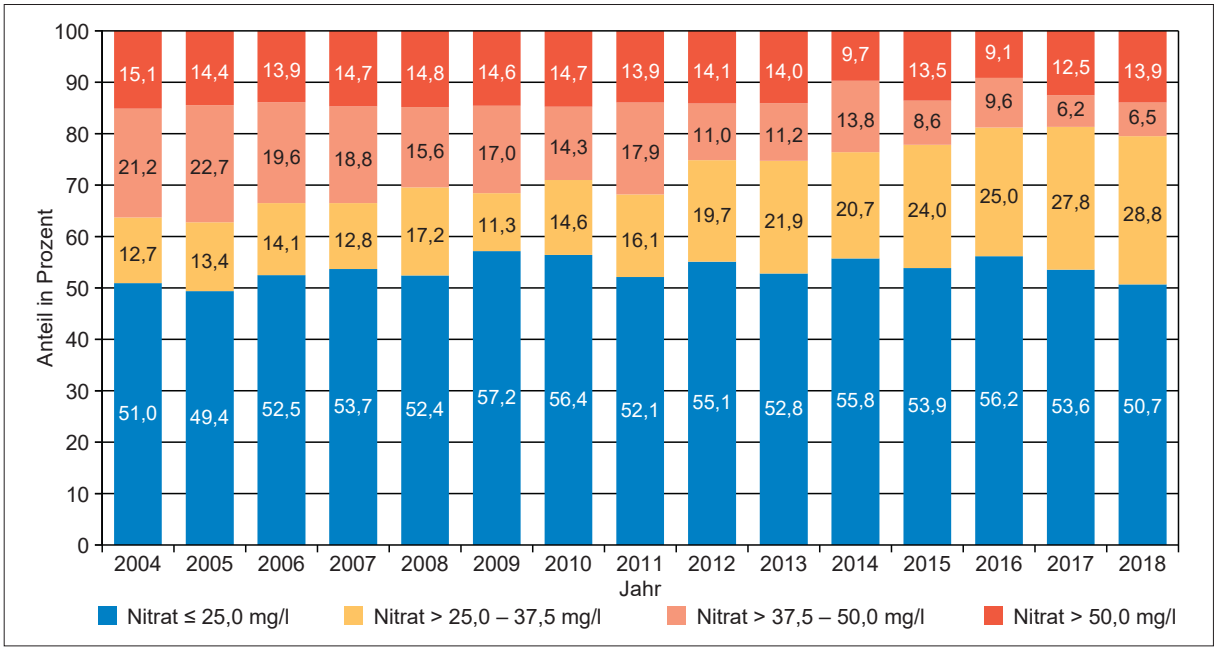


Abb. 35: Klassifizierte Nitratgehalte im geförderten Rohwasser in Unterfranken 2004 bis 2018

Zwischen den Regionen zeigen sich deutliche Unterschiede. In der Region 1 liegt der Anteil des Rohwassers an der Gesamtfördermenge mit mehr als 50 mg/l weiterhin bei etwa 40 %. Der größte Anteil des belasteten Wassers stammt dort aus den ergiebigen Grundwasservorkommen der Untermainebene, die landwirtschaftlich stark genutzt ist und eine entsprechende Nitratbelastung aufweist. Die Sanierung, die von verschiedenen Versorgungsunternehmen betrieben wird, ist, bedingt durch die langen Aufenthaltszeiten des Grundwassers, nur über längere Zeiträume zu erreichen. Aufgrund der Überschreitung des TrinkwV-Grenzwertes von 50 mg/l betreiben die Aschaffenburger Versorgungs-GmbH und der Markt Großostheim technische Aufbereitungsanlagen zur Nitratreduzierung.

Sinkende Nitratgehalte sind aktuell vorwiegend in der Region 2 zu beobachten. Hier wurde der Grenzwert der TrinkwV von 50 mg/l im Jahr 2018, bei weiterhin fallender Tendenz, nur noch von 1,2 % des geförderten Wassers überschritten (siehe Abb. 36). Gründe für diese positive Entwicklung sind z. B. der hohe Flächenanteil an freiwilligen Kooperationen zwischen Wasserversorgern und Landwirtschaft und Stilllegungen belasteter Fassungen.

In der Region 3 sind die Nitratbelastungen insgesamt am geringsten. Mehr als 75 % des Rohwassers weist Nitratgehalte unter 25 mg/l auf.

Der Rückgang der Nitratbelastung genutzter Rohwässer begründet sich in

- Aktivitäten zur Verminderung des Nitrateintrags aus landwirtschaftlichen Flächen
- in Einzelfällen in der Stilllegung stark belasteter WF (z. B. bei Anschluss an einen Zweckverband).

5 Die Zahlen sind aufgrund einer automatisierten Berechnung nicht mehr vollständig mit denen der Wasserversorgungsbilanz Unterfranken 2025 [1] zu vergleichen, bei der noch manuelle Auswertungen erfolgten.

Da die Stilllegung belasteter Fassungen keine nachhaltige Perspektive bietet, haben die allgemeine Verminderung von Stickstoffeinträgen und die gezielte Sanierung belasteter Einzugsgebiete (z. B. durch Kooperationsprojekte mit Landwirten) nach wie vor Vorrang.

Laut dem Bayerischen Landesamt für Umwelt [31] sind die zuvor beschriebene Nitratwerte nicht als repräsentativ für die flächenhafte Belastung des Grundwassers im Allgemeinen anzusehen. Die Bewertung des flächenhaften Grundwasserzustands nach den Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) ergibt auf Grundlage der Datenbasis 2017 bis 2019, dass etwa ein Drittel der Fläche Unterfrankens in einem schlechten Zustand wegen zu hoher Nitratbelastungen im Grundwasser ist (Überschreitungen der Umweltqualitätsnorm von 50 mg/l Nitrat oder 37,5 mg/l Nitrat mit steigenden Trends). Von den 44 Grundwasserkörpern, die Unterfranken tangieren, sind 9 in einem schlechten Zustand wegen Nitrat (weitere Informationen siehe www.lfu.bayern.de/wasser/wrrl). Aufgrund der vorzugsweisen Auswahl möglichst unbelasteter Grundwasservorkommen für die öffentliche Wasserversorgung, der Stilllegung bereits belasteter WF sowie entsprechender Maßnahmen im Wassereinzugsgebiet genutzter Brunnen und Quellen, ist die Nitratbelastung im Grundwasser allgemein im Vergleich zur Situation des zur öffentlichen Trinkwasserversorgung genutzten Grundwassers wesentlich höher.

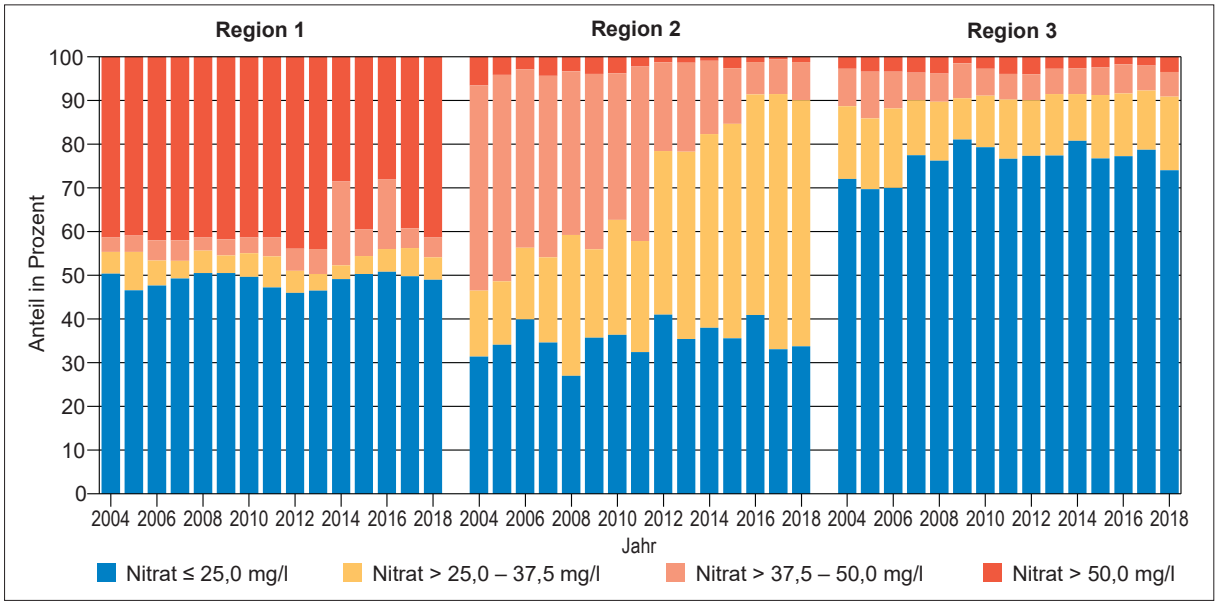


Abb. 36: Klassifizierte Nitratgehalte im geförderten Rohwasser der drei Regionen 2004 bis 2018

Auch aus diesem Grund ist eine technische Aufbereitung des gewonnenen Rohwassers nicht der primär zu verfolgende Lösungsansatz. Vielmehr sind die Bestrebungen der Wasserversorger, z. B. durch entsprechende Kooperationen mit Landwirten, den Ursachen für eine Grundwasserbelastung zu begegnen, zu forcieren. Es bleibt eine wichtige Aufgabe der WVU, weiterhin die Verminderung der Belastungsquellen voranzubringen. Auch die strengeren Anforderungen zur Verminderung der Nährstoffeinträge in das Grundwasser im landwirtschaftlichen Fachrecht (Düngeverordnung 2020 - DüV[6], Ausführungsverordnung zur Düngeverordnung 2020 - AVDüV[7]), vor allem in den sogenannten „roten Gebieten“, lassen langfristig eine Verbesserung der Grundwasserqualität hinsichtlich Nitrat erwarten. Die Wasserwirtschaftsverwaltung berät die Versorgungsunternehmen gemeinsam mit der Gesundheits- und der Landwirtschaftsverwaltung bei der Etablierung entsprechender Kooperationsvorhaben.

6 Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen (Düngeverordnung - DüV)

7 Bayerische Verordnung über besondere Anforderungen an die Düngung und Erleichterungen bei der Düngung (Ausführungsverordnung Düngeverordnung – AVDüV)

Um diesen Sanierungsprozess zu unterstützen, hat die Regierung von Unterfranken [33] einen fachlichen Leitfaden zur Etablierung sachgerechter landwirtschaftlicher Kooperationsprojekte herausgegeben. Er bietet konkrete Hilfestellungen zur Aufnahme bzw. Verbesserung von freiwilligen Kooperationen zwischen Wasserversorgern und Landwirten in Trinkwassereinzugsgebieten mit Nitratproblemen. Neben fachlichen Informationen zu den erforderlichen Arbeitsschritten beinhaltet der Leitfaden auch einen Maßnahmenkatalog, eine Checkliste, eine Muster-Kooperationsvereinbarung sowie ausgewählte Erfolgsbeispiele.

Neben der Fortführung der Sanierungsprojekte besteht weiterer Handlungsbedarf:

- Die Erfahrungen in den Kooperationsgebieten zeigen, dass die Mitwirkungsbereitschaft der Landwirte und damit der Erfolg von Kooperationsprojekten wesentlich vom Einsatz landwirtschaftlicher Berater abhängt. Von staatlicher Seite kann jedoch keine vollumfängliche und dauerhafte Beratung für Kooperationsprojekte sichergestellt werden. Die Wasserversorger erhalten aber eine Initialberatung bei der Etablierung von Kooperationsprojekten. Für die effektive Begleitung von Kooperationsprojekten wird empfohlen, dass ein Wasserversorger eine eigene Beratung (z. B. Fachbüro, Fachkraft) in seinem Kooperationsprojekt vorsieht. Außerdem wird empfohlen, sich mit Versorgern, die schon länger Kooperationsprojekte betreiben, kurzzuschließen und die Erfahrungen zu nutzen. Die WWA und die Regierung von Unterfranken stehen beratend zur Verfügung, um geeignete Partner zu vermitteln.
- Der Schutz des Grundwassers erfordert in Unterfranken erhöhte Aufwendungen, sowohl bei den WVU (z. B. für landwirtschaftliche Kooperationsprojekte) als auch bei Verbrauchern (z. B. für erhöhte Wasserpreise). Das hierfür notwendige Bewusstsein wird von der „AKTION GRUNDWASSERSCHUTZ – Trinkwasser für Unterfranken“ maßgeblich gestärkt. Das national und international beachtete Projekt sollte im Sinne einer nachhaltigen Wasserwirtschaft auch zukünftig fortgeführt werden.

Bei der Nitratproblematik muss zukünftig auch verstärkt der Klimawandel berücksichtigt werden. Es besteht die Gefahr, dass die folgende Wirkungskette verstärkte Nitratauswaschungen bewirken wird:

- Nitratzehrung im Bodenkörper im Sommer durch Trockenstress geringer
- verlängerte Nitratbildung im Spätherbst durch Temperaturanstieg
- Nitratanlieferung in Zeiten ohne ausgeprägtes Pflanzenwachstum
- erhöhte Nitratanreicherung im Boden
- verstärkte Auswaschung durch höhere Winterniederschläge
- ggf. höherer Nährstoffeinsatz durch Zweifachernten

Ansteigende Nitratwerte können sich zukünftig auch dadurch ergeben, dass das natürliche Abbauvermögen von Nitrat im Untergrund mit der Zeit abnimmt oder ganz zum Erliegen kommen kann. Die Abbauprozesse benötigen verschiedene Stoffe wie reduzierte Eisensulfid-Phasen (z. B. Pyrit) oder organischen Kohlenstoff. Beide Stoffe werden bei der Umwandlung von Nitrat (NO_3) in elementaren Stickstoff (N_2, gasförmiger Austritt in die Atmosphäre) chemisch so verändert, dass sie für diesen Prozess dauerhaft nicht mehr zur Verfügung stehen. Dieser Rückgang oder Verlust des Abbauvermögens kann dazu führen, dass die Nitratgehalte in Grundwasserkörpern, die bislang geringe Werte aufweisen, zukünftig deutlich ansteigen – bei gleichen oder sogar reduzierten Nitrat-Eintragsmengen [34].

Pflanzenschutzmittel und relevante Metabolite

Pflanzenschutzmittel (PSM), die hauptsächlich in der konventionellen Landwirtschaft zum Einsatz kommen, gelangen auch bei sachgemäßem Gebrauch zwangsläufig in die Umwelt. Um schädliche Auswirkungen auf Gesundheit von Mensch und Tier, den Naturhaushalt und damit auch auf das Grundwasser zu minimieren, dürfen PSM erst nach entsprechenden Prüfungen in den Verkehr gebracht werden. Trotzdem werden sie im Grundwasser nachgewiesen.

Durch biochemischen Abbau der PSM entstehen im Boden sogenannte Metabolite (Zwischen- und Abbauprodukte). Diese können in bestimmten Fällen toxischer und stabiler sein als die jeweilige Ausgangssubstanz. Viele Metabolite darüber hinaus wasserlöslicher als die Ausgangssubstanzen und werden somit leichter in das Grundwasser transportiert.

Die Belastungen des Rohwassers mit PSM ist gegenüber der ersten WVB mit dem Referenzzeitraum 2004 bis 2006 deutlich zurückgegangen (siehe Abb. 37). Konnten 2006 noch in knapp 10 % der Rohwassermenge Überschreitungen des Grenzwertes der TrinkwV von 0,1 µg/l bei einzelnen Pflanzenschutzmitteln nachgewiesen werden, so ist dieser Wert 2018 auf 0,1 % gesunken (Region 1: 0,2 %, Region 2: 0,0 %, Region 3: 0,1 %)[8]. 2014 und 2017 wurden in Unterfranken schon 0,0 % erreicht. Bei einer Betrachtung der WGA, die mehrere Brunnen oder Quellen umfassen können, konnten 2018 nur an einer Anlage Grenzwertüberschreitungen bei PSM beobachtet werden (siehe Abb. 38). Die Auswertungen erfolgen, wie bereits in den Vorläuferberichten, soweit wie möglich fassungsscharf, d. h. getrennt für jeden Brunnen und jede Quelle. Das LfU führt die Berechnungen für die sogenannten Nitrat- und PSM-Berichte [32] auf der Ebene der WGA durch. Dadurch ergeben sich methodenbedingt geringfügige Abweichungen bei den Werten.

Insgesamt ist festzustellen, dass die Belastung mit PSM aus wasserwirtschaftlicher Sicht inzwischen eine untergeordnete Rolle spielt. Unterfranken weist zusammen mit Oberfranken und Oberbayern die geringste Zahl an Grenzwertüberschreitungen in Bayern auf [31]. In der überwiegenden Zahl der Brunnen und Quellen können keine PSM nachgewiesen werden. Dabei fällt auf, dass die meisten Nachweise für solche Wirkstoffe zu verzeichnen sind, die bereits seit vielen Jahren nicht mehr Bestandteil zugelassener PSM sind, so z. B. bei Atrazin, das in Deutschland bereits seit 1991 verboten ist. Abbauprodukte (Metabolite) des Atrazins wie z. B. Desethylatrazin sind heute ebenfalls noch nachweisbar. Dies zeigt das lange Gedächtnis und den damit verbundenen hohen Schutzbedarf des Bodens und des Grundwassers.

Die Bewertung des flächenhaften Grundwasserzustands nach den Vorgaben der EU-WRRL ergibt auf Grundlage der Datenbasis 2017 bis 2019, dass PSM-Belastungen allenfalls lokal begrenzt vorliegen. Von den 44 Grundwasserkörpern, die Unterfranken tangieren, sind zwei mit flächenmäßig hohen Anteilen in benachbarten Regierungsbezirken in einem schlechten Zustand wegen Pflanzenschutzmittelbefunden (PSM-Einzelbefunde > 0,1 µg/l oder > 0,075 µg/l mit steigendem Trend). Hinsichtlich der sogenannten „nicht-relevanten Metabolite“ ergeben die Bewertungen nach EU-WRRL, dass zwei Grundwasserkörper mit flächenmäßig hohen Anteilen in benachbarten Regierungsbezirken deswegen

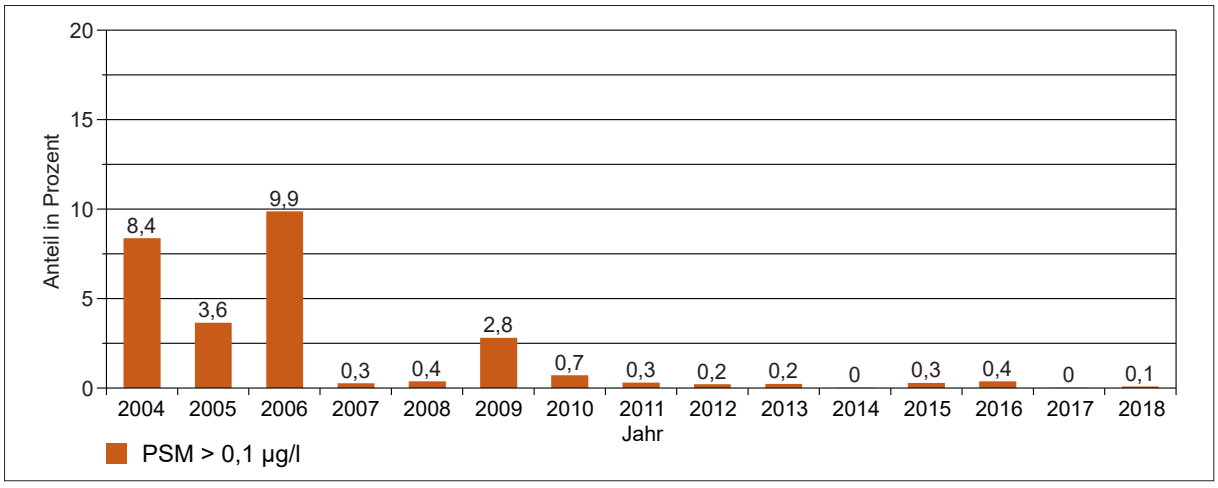


Abb. 37: Anteil der mit Pflanzenschutzmitteln belasteten Rohwassermenge in Unterfranken 2004 bis 2018

8 Berechnungen auf der Basis der Fördermengen der einzelnen Brunnen und Quellen.

in einem schlechten Zustand sind. Für belastete Grundwasserkörper werden, wie für Nitrat, Maßnahmenprogramme aufgestellt.



Abb. 38: PSM-Belastung des Rohwassers in Unterfranken je Wassergewinnungsanlage im Jahr 2018 (Datenbasis aus 2014 bis 2018)

Aluminium

Aluminium ist das dritthäufigste Element und häufigste Metall in der Erdkruste. Es wird von gesunden Menschen schnell wieder ausgeschieden. Es hat nur eine geringe orale Toxizität. Der Grenzwert der TrinkwV für Aluminium liegt bei 0,2 mg/l. Diese Konzentration gibt etwa die Obergrenze der in den bayerischen Grundwässern gemessenen Aluminiumwerte wieder. 90 % der Messwerte liegen unter 0,032 mg/l.

Erhöhte Gehalte an Aluminium im Rohwasser treten vorwiegend im Spessart und in den östlichen Gebieten des Regierungsbezirks auf. Sie beruhen u. a. auf einer Boden- und Grundwasserversauerung aufgrund erhöhter atmosphärischer Säureeinträge. Nach Entsäuerung und Filtration des Rohwassers sind die Aluminiumgehalte i. d. R. wieder unauffällig.

Arsen

Das Halbmetall Arsen bildet stark toxische Verbindungen. Die zulässigen Höchstgehalte für Arsen liegen nach der TrinkwV bei 0,01 mg/l. Nach Untersuchungen des LfU weisen 90 % der Wässer in Bayern Arsenkonzentrationen von unter 0,0032 mg/l auf.

Durch die Gesteinszusammensetzung erhöhte Arsenkonzentrationen treten insbesondere in den Wässern salzhaltiger Schichten des Zechsteins und des Muschelkalks auf, wobei diese Wässer in der Regel ohnehin keine Trinkwasserqualität aufweisen. Weitere Grundwässer mit geogen erhöhten Arsengehalten finden sich vor allem im Mittleren und Oberen Keuper (90 %-Quantil über 0,017 mg/l). In anderen geologischen Formationen (z. B. dem Buntsandstein) zeigen nur einzelne Grundwasserproben erhöhte Arsengehalte.

Geringe Arsenkonzentrationen können oft schon mit einer Enteisenung/ Entmanganung abgetrennt werden, bei höheren Konzentrationen muss eine Entarsenierung (Adsorption an granuliertem Eisenhydroxid oder Flockung/ Fällung) erfolgen. In Unterfranken betreiben verschiedene WVU Aufbereitungsanlagen zur Entarsenierung.

Uran

Uran ist als Bestandteil der Erdkruste im Spurenbereich in der menschlichen Umwelt weit verbreitet und damit auch in der Nahrung und im Trinkwasser anzutreffen. Die mögliche Gesundheitsgefährdung durch Uran im Trinkwasser bezieht sich nicht auf die Radioaktivität, sondern in erster Linie auf dessen Chemotoxizität mit entsprechender Schadwirkung auf die Niere bei hohen Dosen. Mit der Neufassung der TrinkwV im Jahr 2011 wurde der Grenzwert für Uran mit 0,01 mg/l im Trinkwasser festgelegt.

Urangehalte über dem Grenzwert treten im Regierungsbezirk Unterfranken geologisch bedingt nur im Landkreis Haßberge bei einzelnen WF auf. Bei Urankonzentrationen über dem Grenzwert sind Maßnahmen zur Reduzierung notwendig. Beispielsweise kann uranbelastetes Grundwasser mit weniger belastetem Wasser gemischt werden, sodass im abgegebenen Trinkwasser der Grenzwert der TrinkwV eingehalten wird. Alternativ kann Uran z. B. mit Hilfe von speziellen Anionenaustauschern weitgehend aus dem Trinkwasser entfernt werden. Eine weitere Option können die Erschließung neuer unproblematischer Grundwasservorkommen oder der Anschluss an ein anderes WVU sein.

Sulfat

Der Grenzwert der TrinkwV für Sulfat liegt bei 250 mg/l. Liegen die Konzentrationen über dem Grenzwert der TrinkwV, können diese Grundwässer in Einzelfällen mit Zulassung durch das zuständige Gesundheitsamt dennoch für die Wasserversorgung genutzt werden.

Erhöhte Sulfatkonzentrationen zeigen vorwiegend Grundwässer aus Keuper- und Muschelkalk-Formationen. Innerhalb Bayerns treten höhere Werte von mehreren 100 mg/l daher überwiegend in Unter- und Mittelfranken auf. Geogen nicht beeinflusste Grundwässer enthalten bis circa 30 mg/l Sulfat. Sulfat gilt nicht als toxisch, erhöhte Sulfatgehalte haben aber einen Einfluss auf den Geschmack des Wassers.

In Unterfranken weist ein Anteil von rund 12,5 Mio m³ des jährlich genutzten Rohwassers einen Sulfatgehalt von mehr als 250 mg/l auf. Bei 19 WVU treten Messwerte von über 500 mg/l Sulfat auf.

Arzneimittelrückstände

Wirkstoffe in Arzneimitteln sind biologisch hochaktive Stoffe, die nach der Einnahme oft unverändert ausgeschieden werden, in die Umwelt gelangen und dort potenziell negative Wirkungen auf Organismen haben können. In Deutschland wurden laut dem Umweltbundesamt mittlerweile rund 270 Arzneimittelwirkstoffe in Oberflächengewässern, Sedimenten, Grundwasser und Böden nachgewiesen. Dabei

gibt es Unterschiede im Vorkommen von Human- und Tierarzneimitteln, die vor allem auf die unterschiedlichen Eintragspfade in die Umwelt zurückzuführen sind. Arzneimittel für den Menschen gelangen über die Kanalisation und die Klärwerke in Oberflächengewässer. Tierarzneimittel können mit Gülle und Mist aus der intensiven Tierhaltung die landwirtschaftlichen Flächen erreichen.

In Grundwässern wurden Arzneimittel bisher nur bei Abwassereinfluss nachgewiesen. Im Trinkwasser konnten Human- und Tierarzneimittel bislang nur in Einzelfällen gemessen werden. Die Aufnahme dieses Trinkwassers stellt für den Menschen bei den gemessenen Konzentrationen keine gesundheitliche Gefährdung dar. Generell liegen in Wasserwerken – und damit im Trinkwasser – die Konzentrationen weit unterhalb der pharmakologischen Wirkschwelle.

Die gemessenen Konzentrationen der Arzneimittelwirkstoffe in der Umwelt liegen i. d. R. unterhalb der therapeutischen Dosen und der für sie festgelegten, maximal zulässigen Rückstandsmengen in Nahrungsmitteln. Damit ist jedoch für die Umwelt keine Entwarnung gegeben. Obwohl Humanarzneimittel zu den toxikologisch am besten untersuchten Stoffen zählen, sind die Umweltauswirkungen der vergleichsweise geringen, dafür jedoch dauerhaften Belastung der Gewässer mit Arzneimittelresten, insbesondere von Stoffen, die seit Jahrzehnten auf den Markt sind, oftmals unbekannt.

Pharmazeutische Unternehmer müssen heute für die Zulassung neuer Human- und Tierarzneimittel auch eine entsprechende Umweltrisikobewertung vorlegen, auf Basis derer das Umweltbundesamt eine abschließende Bewertung des Umweltrisikos vornimmt.

Es besteht internationaler Konsens darüber, dass Arzneimittel nicht in die Gewässer oder gar in unser Trinkwasser gehören und der Eintrag soweit wie möglich reduziert werden sollte. Aus Vorsorgegründen sollte eine weitere Zunahme dieser Stoffe in Boden und Grundwasser vermieden werden. Mögliche Wege hierzu sind die Aufrüstung bestehender Kläranlagen mit einer zusätzlichen Klärstufe oder gar die Entwicklung von Arzneimitteln, die in Kläranlagen leicht und vollständig abgebaut werden können. Aber auch die Aufklärung über die korrekte Entsorgung von Altmedikamenten und die Sensibilisierung von Patienten und Ärzteschaft für die Problematik sind ebenfalls ein wichtiger Schritt.

2.2.4.2 Wasseraufbereitung

Das Ziel der Wasserwirtschaft ist es, mit Maßnahmen zum Grundwasserschutz das gewonnene Rohwasser möglichst ohne weitere Aufbereitung direkt als Trinkwasser weiterverteilen zu können. Der Schutz der Wasserressourcen ist deshalb im Sinne einer nachhaltigen Wasserwirtschaft immer vorrangig vor einer Aufbereitung. In Unterfranken wie in gesamt Bayern gibt es jedoch örtliche Unterschiede in der Rohwasserqualität, die größtenteils von der vorherrschenden Hydrogeologie bestimmt sind. Dies gilt in besonderem Maße für Unterfranken. In Abhängigkeit von der vorliegenden Rohwasserqualität ist eine Wasseraufbereitung manchmal unvermeidbar, auch wenn keine anthropogenen Einflüsse vorhanden sind.

Im Regierungsbezirk werden derzeit circa 82 % des für Unterfranken gewonnenen Rohwassers aufbereitet. Im Wesentlichen handelt es sich dabei um folgende Aufbereitungsziele:

- Enteisenung und Entmanganung mit vorgeschalteter Oxidation (Entsäuerung)
- Desinfektion, i. d. R. mittels UV-Bestrahlung, vereinzelt mit vorgeschalteter Ultrafiltration zur Partikelentfernung (Trübung)

Abhängig von der vorliegenden Wasserqualität werden in Einzelfällen noch weitere Aufbereitungsmaßnahmen durchgeführt (z. B. Enthärtung, Nitratentfernung, PSM-Entfernung).

Die nachfolgenden Abb. 39, Abb. 40 und Abb. 41 zeigen die flächenhafte Verteilung der Wasseraufbereitung, den Anteil des aufbereiteten Wassers sowie die Wassermengen je Aufbereitungsziel.

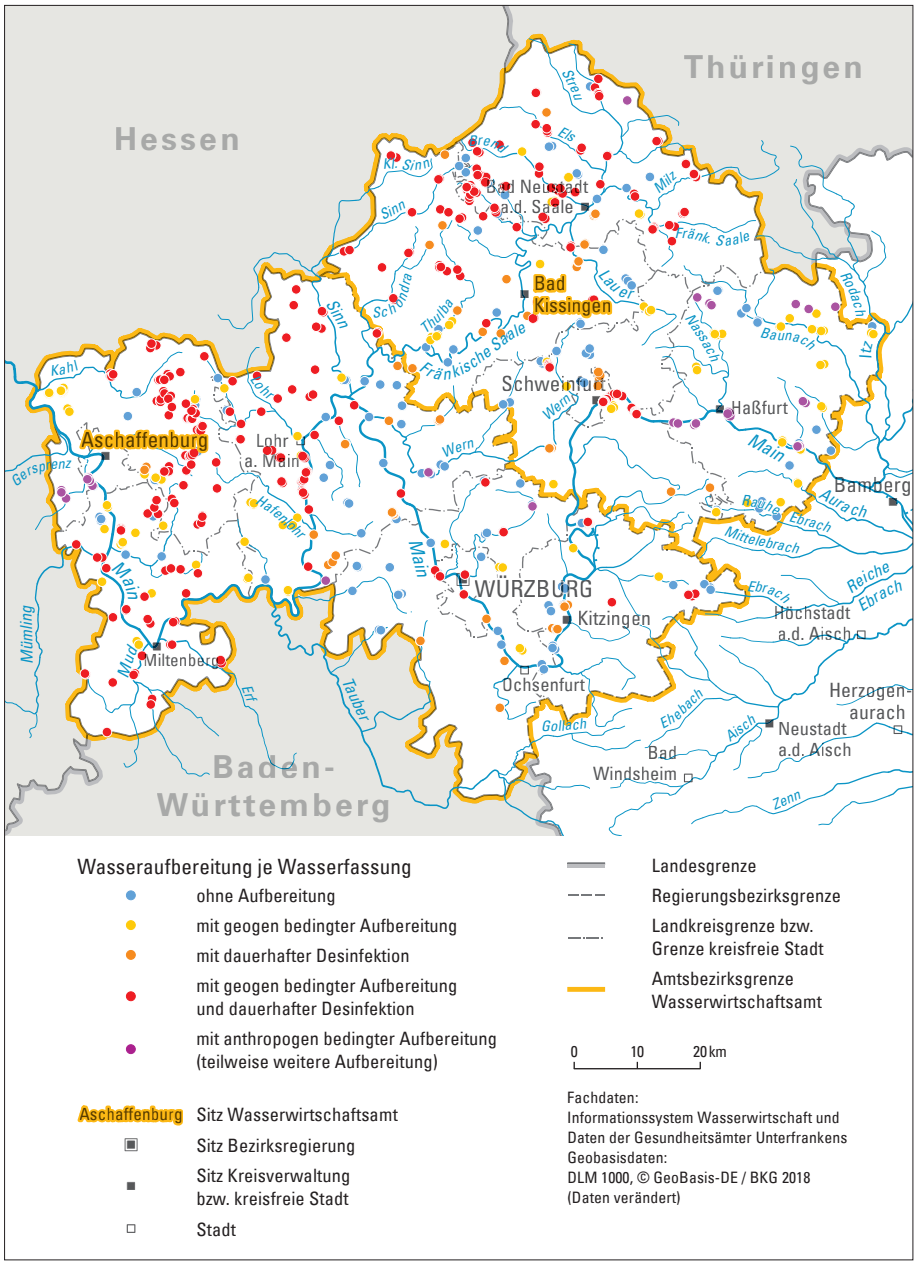


Abb. 39: Wasseraufbereitung in Unterfranken je Wasserfassung (Brunnen, Quellen)

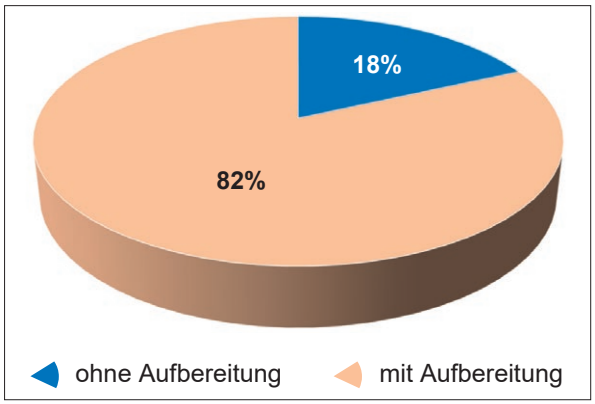


Abb. 40: Wasseraufbereitung in Unterfranken bezogen auf die Gesamtfördermenge

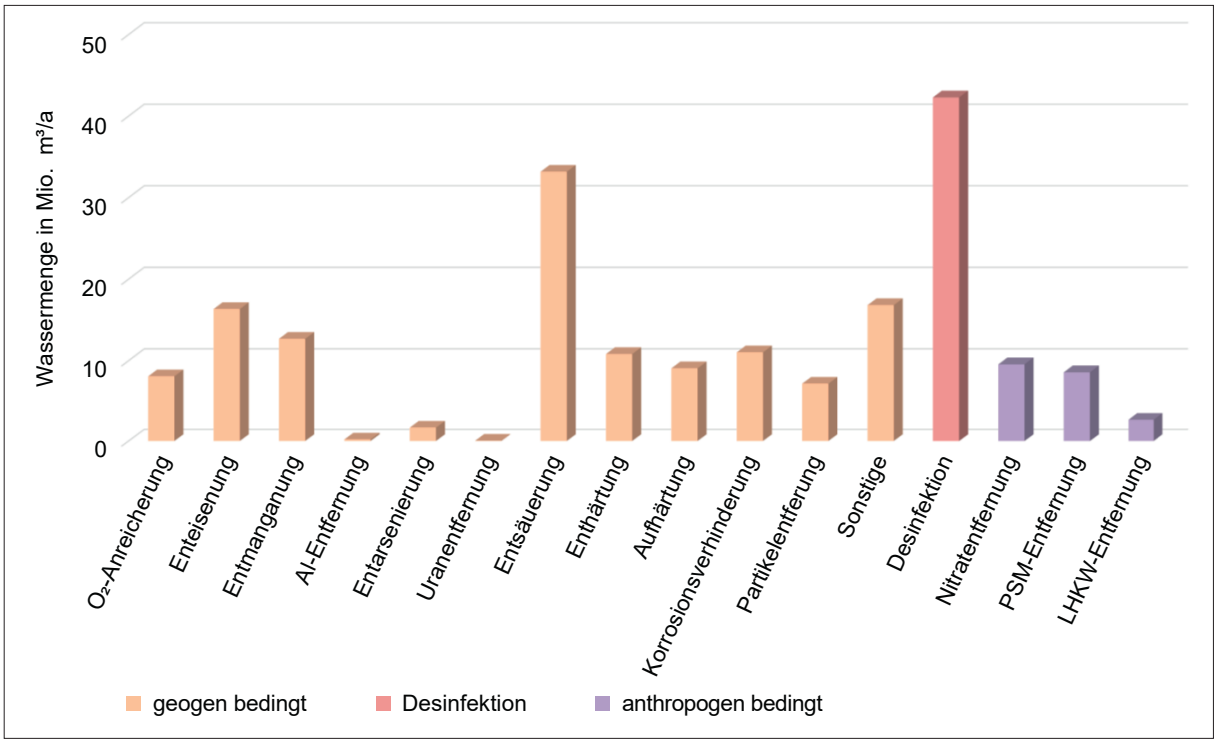


Abb. 41: Aufbereitungsziele in Unterfranken mit Wassermengen (LHKW: Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe)

2.2.4.3 Wasserschutzgebiete

Im Regierungsbezirk Unterfranken sind derzeit insgesamt 403 Trinkwasserschutzgebiete mit einer Gesamtfläche von 628 km² und vier Heilquellenschutzgebiete festgesetzt (siehe Abb. 42). Auf die Fläche Unterfrankens mit 8.531 km² bezogen, sind derzeit rund 7,3 % als Trinkwasserschutzgebiet ausgewiesen. Nach Abschluss der noch laufenden Wasserrechtsverfahren wird der Flächenanteil weiter ansteigen. Der Anteil an Trinkwasserschutzgebieten in Unterfranken ist gegenüber dem bayernweiten Anteil von rund 4,5 % deutlich höher. Dies spiegelt insbesondere die sensiblen geologischen Verhältnisse in Unterfranken wider.

Zusätzlich zu den festgesetzten Wasserschutzgebieten gelten 13 weitere als planreif. Änderungen an WGA (z. B. geänderte Fördermengen, Neuerschließungen, Aufbau eines „zweiten Standbeines“, neue Erkenntnisse über Fließgeschwindigkeiten und Deckschichtenfunktion) können zu Änderungen bzw. Ausweisungen weiterer Schutzgebiete führen. Die dazu notwendigen Rechtsverfahren erfordern eine Beurteilung im Einzelfall.

Die Größe der Schutzgebiete wird insbesondere von den geologischen Randbedingungen beeinflusst. Bei Fließzeiten im Kluftgestein von bis zu mehreren 100 Metern am Tag, bis hin zu Kilometern am Tag im Karstgrundwasserleiter, müssen sich in einigen Fällen Schutzgebiete auf die vollständigen Einzugsgebiete der WF erstrecken, um die Mindestanforderungen einhalten zu können.

Hinsichtlich der vorhandenen Belastung des Rohwassers mit Nitrat aus landwirtschaftlichen Flächen muss berücksichtigt werden, dass durch die Ausweisung eines Wasserschutzgebietes mit entsprechenden Auflagen in der Regel keine vollständige Sanierung erreicht werden kann. Dazu bedarf es in Unterfranken gesonderter Anstrengungen, die sich meist auf das gesamte Einzugsgebiet erstrecken müssen (vgl. Kap. 2.2.9.1 und 2.2.9.5). Die festgesetzten Trinkwasserschutzgebiete und „nachrichtlich“ die Heilquellenschutzgebiete in Unterfranken sind in Abb. 42 dargestellt.

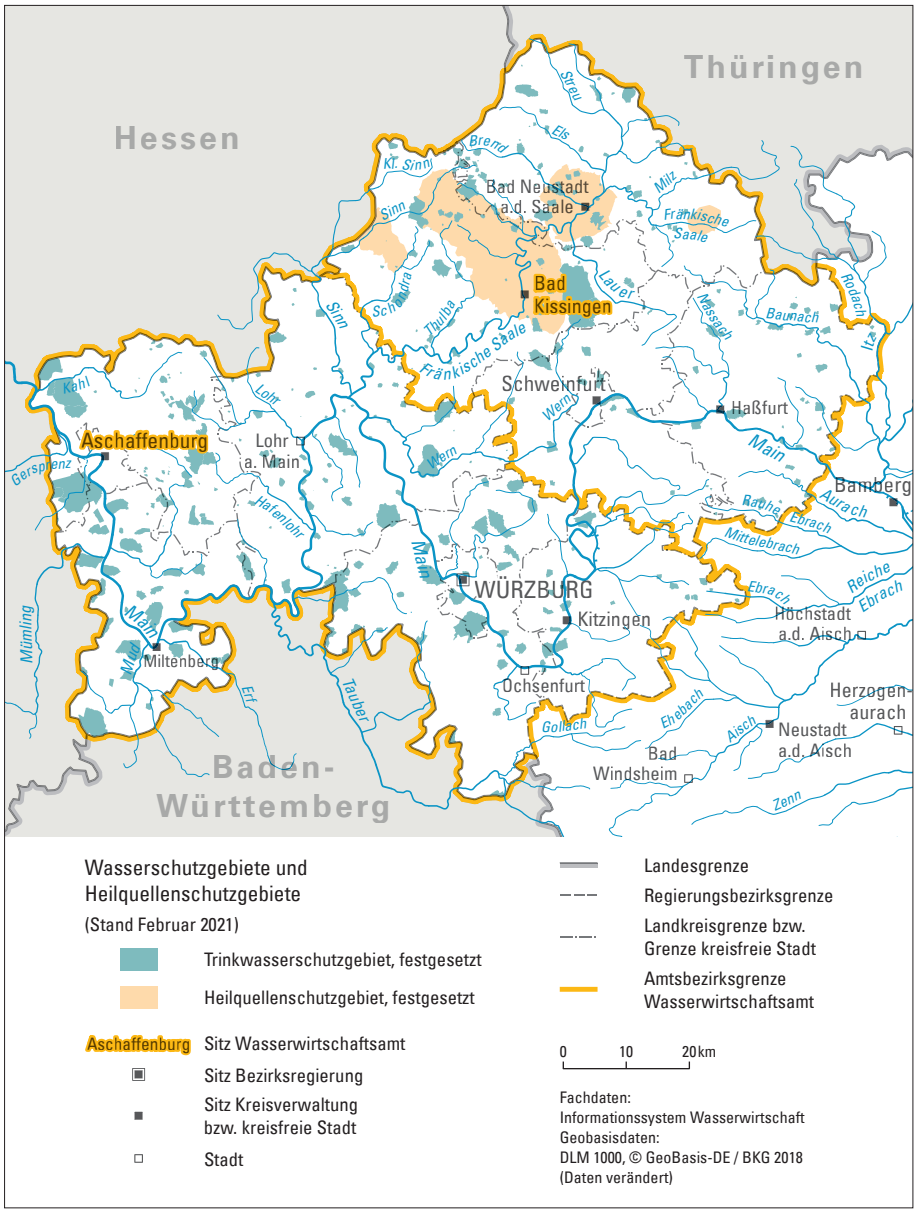


Abb. 42: Festgesetzte Trinkwasserschutzgebiete und Heilquellenschutzgebiete in Unterfranken

2.2.4.4 Uferfiltrat

Ergiebige Wasservorkommen sind in Unterfranken insbesondere entlang der größeren Gewässer vorhanden. In diesen Bereichen werden bedeutende Wasseranteile für die öffentliche Trinkwasserversorgung gewonnen (z. B. Schweinfurt, Haßfurt).

Durch die Wechselwirkung zwischen Grund- und Oberflächenwasser und die jeweilige hydrogeologische Situation enthält das Rohwasser bei einigen WGA erhebliche Anteile an Uferfiltrat. Diese Gewinnungsgebiete sind für die Aufrechterhaltung der öffentlichen Trinkwasserversorgung unerlässlich. Dabei ist für die Gewährleistung einer zuverlässigen Trinkwasserversorgung bei der Verwendung von Uferfiltrat ein erheblicher zusätzlicher Aufwand erforderlich. In der Regel muss das Wasser mit Uferfiltratanteilen über mehrere Verfahrensschritte aufbereitet werden. Eine eventuelle nachteilige Beeinflussung des gewässernahen Grundwassers, z. B. durch zeitweise Verschmutzung des Fließgewässers, wird durch entsprechende Vorfeldmessstellen und besondere Überwachungsprogramme laufend kontrolliert.

Auch bei gewässernahen Gewinnungsgebieten ist darauf zu achten, dass die Wasserschutzgebiete den bestehenden rechtlichen Anforderungen entsprechen, um insbesondere dem Schutz des Wassers in hygienischer Hinsicht Rechnung zu tragen.

Nachdem die Ermittlung des Uferfiltratanteils von den konkreten hydrogeologischen Randbedingungen und vom jeweiligen Betrieb der Anlagen abhängt, ist eine pauschale Ermittlung oder Abschätzung des Anteils nicht möglich. Belastbare Aussagen hierzu erfordern eine eingehende Einzelfallbetrachtung. Die Beurteilung erfolgt fallweise durch die jeweiligen WVU und mit Unterstützung der WWA im Zuge der Beratung und des Gesetzesvollzugs.

Im bayernweiten Forschungs- und Entwicklungsvorhaben „Klimaanpassung und Wasserversorgung - Risikobewältigung bei Hochwasser, Starkniederschlägen und Uferfiltrateinfluss“ werden seit 2015 alle der Wasserwirtschaftsverwaltung bekannten Anlagen mit Uferfiltratgewinnung näher untersucht. Dabei erfolgt eine umfassende Risikobewertung mit Beurteilung der jeweiligen Gefährdungspotentiale (Uferfiltratanteil, Fließzeit, Fließgewässerbelastung, Rohwasserbeschaffenheit, Hochwassergefährdung, etc.) je WGA. Das Projekt wird voraussichtlich Ende 2021 abgeschlossen.

Bei WGA mit erheblichem Anteil an Uferfiltrat ist besonders darauf zu achten, dass auch bei Ausfall eines Gewinnungsgebietes die Versorgungssicherheit, z. B. durch Verbundmöglichkeiten zu anderen WVA, sichergestellt ist.

2.2.5 Zukünftige Wasserbilanz der öffentlichen Wasserversorgung

2.2.5.1 Wasserbedarfsprognose

Die Prognose des künftigen Wasserbedarfs basiert auf der Prognose der Bevölkerungsentwicklung und der zu erwartenden Entwicklung des spezifischen Einwohnerverbrauchs in Liter pro Einwohner und Tag (l/E*d). Als Grundlage für die Prognose werden dabei die Mittelwerte der Jahre 2016–2018 verwendet.

Gemäß der Bevölkerungsprognose des Bayerischen LfStat wird für Unterfranken im Vergleich zu den Jahren 2016 bis 2018 (1,313 Mio.) bis zum Jahr 2035 ein leichter Rückgang von 1,1 % auf 1,299 Mio. Einwohner erwartet (vgl. Kap. 2.1.3).

Die Entwicklung des spezifischen Einwohnerverbrauchs (Haushalte und Kleingewerbe) in Unterfranken ist in Abb. 30 dargestellt. Dieser stieg bis zum Jahr 1990 auf rund 210 l/E*d an. Nach fallenden Zahlen von 1990 bis 2014 (rund 165 l/E*d) war in den Jahren 2015 bis 2018 erstmals wieder ein Anstieg des spezifischen Bedarfs zu beobachten, im extremen Trockenjahr 2018 auf 178 l/ E*d. Für die Bedarfsprognose wird der leicht erhöhte Mittelwert der Jahre 2016–2018 in die Zukunft fortgeschrieben, da neben weiteren Einspareffekten auch verbrauchssteigernde Faktoren wieder mehr an Wirksamkeit gewinnen können (z. B. Zunahme von Single-Haushalten, Klimawandel, etc.). Für die Ermittlung des zukünftigen Wasserbedarfs ist somit ausschließlich die Bevölkerungsentwicklung entscheidend.

Der Wasserbedarf von Industrie und Großgewerbe (vgl. Kap. 2.2.1.3) und die Mengen für „Eigenbedarf und Verluste“ (siehe Abb. 31) lassen aktuell keine signifikanten Trends erkennen. Sie werden daher bei der Prognose ebenfalls als konstant angesehen.

Aufgrund dieser Annahmen und des prognostizierten Bevölkerungsrückgangs wird für Unterfranken eine leichte Abnahme des Wasserbedarfs erwartet. Der mittlere Jahresbedarf wird von rund 82,6 Mio. m³ im Mittel der Jahre 2016 bis 2018 auf 81,7 Mio. m³ im Jahr 2035 sinken.

Innerhalb der Regionen und zwischen den einzelnen Kommunen bzw. WVU zeigen sich entsprechend der Bevölkerungsentwicklung Unterschiede. Während z. B. in den Landkreisen Würzburg und Kitzingen vereinzelt noch mit Bedarfssteigerungen von mehr als 10 % zu rechnen ist, kann es in struktur-

schwachen ländlichen Gemeinden zu Rückgängen von teilweise mehr als 10 % kommen. Derartige Rückgänge werden vermehrt in den nördlichen Landkreisen Main-Spessart, Bad Kissingen und Rhön-Grabfeld erwartet (siehe. auch Abb. 8 zur Bevölkerungsentwicklung).

2.2.5.2 Künftig nutzbares Dargebot

Ausgehend vom nutzbaren Dargebot finden beim künftig nutzbaren Dargebot die zu erwartenden Auswirkungen des Klimawandels Berücksichtigung. Danach wird für die in Unterfranken liegenden Quellen ein um 15 % („Abminderungsfaktor“) geringeres Mindestdargebot beim Tagesspitzenbedarf und ein um 7,5 % geringeres mittleres Jahresdargebot angesetzt. Bei den Brunnen erfolgt nur dann ein Abzug von 5 % beim Dargebot (Jahres- und Tageswert), wenn diese in Gebieten mit gering-mäßig ergiebigen Grundwasserleitern liegen. Beim künftigen Dargebot werden nur schützbare Fassungen berücksichtigt.

Die zukünftige Dargebotssumme für Unterfranken liegt mit 111,8 Mio. m³/a deutlich unter dem aktuellen Wert von 120,4 Mio. m³/a. Beim minimalen Tagesdargebot in Zeiten des Spitzenbedarfs gehen die Werte von 470.000 m³/d (Istzustand) auf 458.000 m³/d (Prognosezustand 2035) zurück.

Weitere Details können dem Kap. 2.2.2.2 entnommen werden.

2.2.5.3 Wasserbilanz im Prognosezustand 2035

Im Prognosezustand geht das Dargebot oftmals zurück, da zusätzliche Kriterien wie die Schützbarkeit der Fassungen oder Einschränkungen aufgrund des Klimawandels greifen (s. o.). Auch gegenüber der vorhergehenden WVB mit Prognosehorizont 2025 [1] zeigen die Dargebotswerte für den Prognosezustand 2035 einen Rückgang (vgl. Tab. 6).

Tab. 9: Wasserbilanz der Bilanzgebiete nach Landkreisen für den Prognosezustand 2035 (Häufigkeit der Bewertungsklassen A-C*)

	Anzahl Bilanzgebiete mit					
	Jahreswasserbedarf			Tagesspitzenbedarf		
Kreisfreie Städte und Landkreise	kein Defizit Reserve ≥5,0 % A	kleines Defizit -5,0 bis 5,0 % B	großes Defizit ≤-5,0 % C	kein Defizit Reserve ≥0,0 % A	kleines Defizit -20,0 bis 0,0 % B	großes Defizit Reserve ≤-20,0 % C
Stadt Aschaffenburg	1	-	-	1	-	-
Aschaffenburg	15	3	1	5	4	10
Miltenberg	22	3	-	15	4	6
Region 1	**38**	**6**	**1**	**21**	**8**	**16**
Kitzingen	7	1	-	4	3	1
Main-Spessart	38	1	4	24	10	9
Stadt Würzburg	1	-	-	1	-	-
Würzburg	15	1	-	9	5	2
Region 2	**61**	**3**	**4**	**38**	**18**	**12**
Bad Kissingen	27	1	-	18	6	4
Haßberge	22	1	1	17	4	3
Rhön-Grabfeld	25	1	-	18	4	4
Stadt Schweinfurt	1	-	-	1	-	-
Schweinfurt	4	-	-	2	1	1
Region 3	**79**	**3**	**1**	**56**	**15**	**12**
Unterfranken	**178**	**12**	**6**	**115**	**41**	**40**

* Grundlage der Wasserbilanzen ist ein Vergleich des prognostizierter Wasserbedarf 2035 im Vergleich zum künftig nutz- und schützbaren Dargebot unter Berücksichtigung des Klimawandels; kreisübergreifende Bilanzgebiete werden bei der „Anzahl“ mehrfach gezählt

Bei der Gegenüberstellung der künftigen Bedarfsmengen 2035 der einzelnen Bilanzgebiete mit dem künftig nutz- und schützbaren Dargebot ergibt sich für die Stadt- und Landkreise das in der Tab. 9 aufgezeigte Ergebnis. Die Ergebnisse für die Bilanzgebiete werden in den Kapiteln zu den einzelnen Regionen detailliert beschrieben (vgl. Kap. 3).

Defizite beim Jahreswasserbedarf (Klassen „B“ und „C“, insgesamt 18 Bilanzgebiete) beruhen vorwiegend auf überhöhten Verlusten und/oder zu gering bemessenen Wasserrechten. In Einzelfällen fehlt jegliches Dargebot, da Fassungen nicht schützbar sind.

Beim Tagesspitzenbedarf ergeben sich gegenüber dem Istzustand (vgl. Tab. 7) deutlich häufiger Versorgungsdefizite (Klassen „B“ und „C“ 81 Bilanzgebiete statt 54 im Istzustand). Besonders große Defizite von teilweise deutlich über 40 % weisen Bilanzgebiete auf, die ausschließlich von Quellen versorgt werden. Hier sind mit Blick auf den schnell fortschreitenden Klimawandel detaillierte örtliche Prüfungen dringend erforderlich, damit es zu keinen Versorgungsengpässen für die Bevölkerung kommt.

2.2.6 Versorgungssicherheit im Prognosezustand 2035

Im Prognosezustand wirken sich auch Veränderungen in den Wasserbilanzen auf die Versorgungssicherheit aus. Die deutliche Zunahme von Versorgungsdefiziten beim Tagesspitzenbedarf gegenüber dem Istzustand (vgl. Kap. 2.2.5.3) schlägt sich zunächst nur bedingt in den Bewertungen zur Versorgungssicherheit nieder, da viele betroffene Bilanzgebiete allein schon aufgrund ihrer Struktur (nur eine Fassung) eine „stark eingeschränkte“ Versorgungssicherheit aufweisen. Sichtbarer sind die Auswirkungen bei der Klasse „eingeschränkte“ Versorgungssicherheit, die in Unterfranken von 63 Nennungen im Istzustand auf 73 im Prognosezustand ansteigt (vgl. Tab. 10). Zu dieser Klasse gehören auch 9 Bilanzgebiete, die beim Tagespitzenbedarf Defizite von teilweise deutlich über 40 % aufweisen.

Abb. 43 und Tab. 10 fassen die Ergebnisse für Unterfranken und auf Kreisebene zusammen. Kreisübergreifende Bilanzgebiete tauchen dabei in der Spalte „Anzahl“ mehrfach auf (nicht bei den Einwohnern).

Tab. 10: Bewertung der Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete im Prognosezustand 2035 nach Landkreisen*

	Versorgungssicherheit Prognosezustand 2035 (Status quo)					
	uneingeschränkt		eingeschränkt		stark eingeschränkt	
Kreisfreie Städte und Landkreise	**Anzahl Bilanzgebiete**	**Einwohner 2035**	**Anzahl Bilanzgebiete**	**Einwohner 2018**	**Anzahl Bilanzgebiete**	**Einwohner 2018**
Stadt Aschaffenburg	1	70.300	-	-	-	-
Aschaffenburg	4	96.082	5	57.508	8	18.300
Miltenberg	9	58.434	11	48.687	5	17.779
Region 1	**14**	**224.816**	**16**	**106.195**	**13**	**36.079**
Kitzingen	4	86.478	3	5.270	1	432
Main-Spessart	13	57.658	14	49.909	16	13.424
Stadt Würzburg	1	133.320	-	-	-	-
Würzburg	9	145.981	4	6.975	3	6.037
Region 2	**27**	**423.437**	**21**	**62.154**	**20**	**19.892**
Bad Kissingen	14	64.368	12	19.575	2	1.062
Haßberge	8	53.055	9	19.262	7	9.255
Rhön-Grabfeld	6	16.204	13	44.395	7	14.019
Stadt Schweinfurt	1	62.515	-	-	-	-
Schweinfurt	3	118.794	-	-	1	61
Region 3	**32**	**314.935**	**34**	**83.233**	**17**	**24.398**
Unterfranken	73	963.188	71	251.582	50	80.369

* BG = Bilanzgebiet, EW 2035 = Einwohner, Stand 2035; Grundlage: Wasserbilanzen für Jahres- und Tagesspitzenbedarf sowie technische Versorgungsstruktur; kreisübergreifende Bilanzgebiete werden bei „Anzahl“ methodenbedingt mehrfach gezählt, nicht bei Einwohnern

Wie schon im Istzustand besteht etwa bei drei Viertel (74 %) bzw. knapp 1,0 Mio. der unterfränkischen Einwohner eine „uneingeschränkte“ Versorgungssicherheit, bei 21 % (Istzustand 18 %) ist sie „eingeschränkt“. Bei der Klasse „stark eingeschränkte“ Versorgungssicherheit ergibt sich ein leichter Rückgang der betroffenen Einwohner, da der Bevölkerungsrückgang bzw. der sinkende Wasserbedarf bis 2035 vereinzelt zu besseren Bewertungen führen. Werte von mehr als 10 % der Bevölkerung in dieser Klasse weisen aus strukturellen Gründen wie schon beim Istzustand die Landkreise Aschaffenburg (11 %), Miltenberg (14 %), Main-Spessart (11 %), Haßberge (11 %) und Rhön-Grabfeld (19 %) auf.

In Kapitel 2.2.8 werden entsprechende Maßnahmen zur Erhöhung der Versorgungssicherhit aufgezeigt.

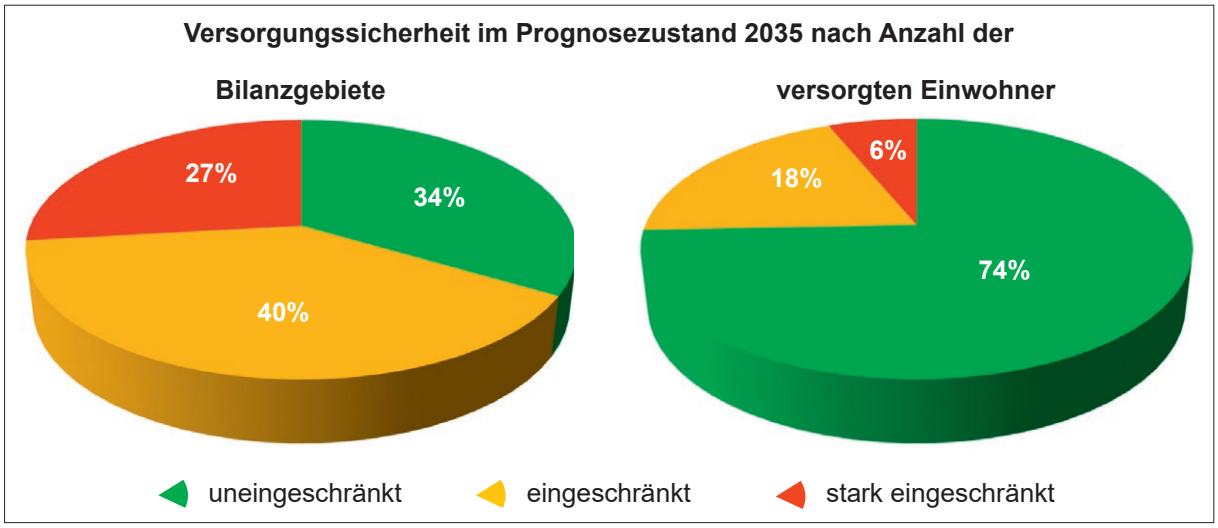


Abb. 43: Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete bzw. der versorgten Einwohner im Prognosezustand 2035

2.2.7 Bedeutung der Fernwasserversorgung

Ausgleich und Verbund

In der Zeit des wirtschaftlichen und sozialen Aufschwungs zu Beginn der 1950er Jahre wurde deutlich, dass das Verhältnis von Wasserdargebot zu Wasserbedarf in einigen Gebieten Bayerns sehr ungünstig ausfällt. Besonders in den urbanen Zentren in Mittel-, Unter- und Oberfranken war und ist dieses Missverhältnis stark ausgebildet.

Mit 600 bis 700 mm Jahresniederschlag und oft ungünstiger jahreszeitlicher Verteilung der Niederschläge haben weite Teile Nordbayerns auf die Fläche bezogen eine sehr geringe Grundwasserneubildung von circa 2 l/s*km². Verschärft wird diese Situation noch durch das weitgehende Fehlen von gut speicherfähigen Gesteinen im Untergrund. Die Wasserqualität oberflächennaher Grundwasservorkommen und des Uferfiltrates in Nordbayern ist oft anthropogen beeinflusst und schränkt die Nutzung dieser Grundwasservorkommen für eine öffentliche Trinkwasserversorgung ein. Bereichsweise stehen auch nur Grundwasservorkommen an, die aufgrund ihrer geogenen Belastung (insbesondere Sulfat) für die Trinkwassergewinnung ungeeignet sind.

Es lag deshalb nahe, größere, leistungsfähigere Einheiten zu bilden und einen überregionalen Mengenausgleich zwischen äußerst ergiebigen und Mangelgebieten herbeizuführen (siehe Abb. 44). Die sehr großen Grundwassermengen in den Lockergesteinen des Lech-Donau-Mündungsgebietes, die dort durch den Zweckverband Wasserversorgung Fränkischer Wirtschaftsraum (WFW) über leistungsstarke Horizontalfilterbrunnen gewonnen werden, leisten den wesentlichen Beitrag zu diesem Ausgleichs- und Verbundsystem. Das von der WFW bereitgestellte Wasser ist vollständig durch Uferfiltrat aus dem Lech und der Donau beeinflusst.

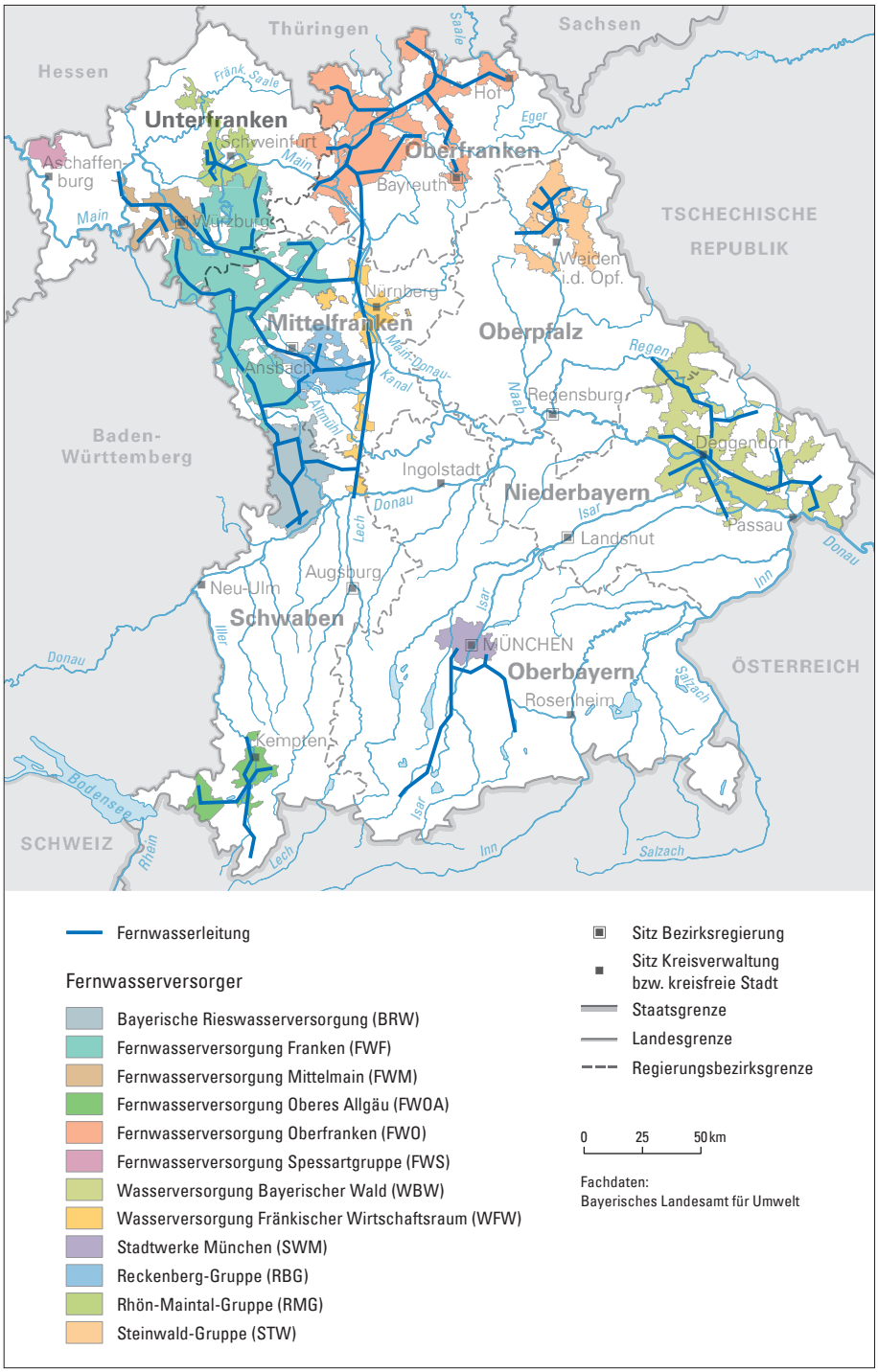


Abb. 44: Übersicht über die Fernwasserversorgung in Bayern

Unabhängig davon kommt dem in § 50 Abs. 2 Wasserhaushaltsgesetz verankerten wasserwirtschaftlichen Grundsatz, dass vorrangig die ortsnahen Wasservorkommen für die Bedarfsdeckung heranzuziehen sind, große Bedeutung zu. Dies setzt aber eine ausreichende Qualität und quantitative Ergiebigkeit voraus. Eine nachhaltige Nutzung, ein schützbares Einzugsgebiet, Versorgungssicherheit und auch die Wirtschaftlichkeit müssen gegeben sein. Ortsnahe Anlagen sollen deshalb weitestgehend erhalten und auch neu erschlossen werden. Belastete Anlagen, die auch längerfristig nicht saniert werden können, sind gemäß TrinkwV innerhalb bestimmter Fristen zu ersetzen. Diese Voraussetzungen an die Wassererschließungen örtlicher Wasserversorger gelten ebenso für die Gewinnungen der Fernwasserver-

sorgungsunternehmen. Die Gewinnungsanlagen dieser Wasserlieferanten müssen ebenso wie die Anlagen der örtlichen Versorger durch Wasserschutzgebiete „nach Maßgabe der allgemein anerkannten Regeln der Technik“ (§ 51 Abs. 2 Wasserhaushaltsgesetz) für die Zukunft gesichert werden. Wenn das Wasserschutzgebiet nicht nur zur Versorgung der ortsansässigen Verbraucher, sondern auch für weiter entfernt gelegene Versorgungsgebiete benötigt wird, ist es umso schwieriger, das Verständnis und die Solidarität bei den betroffenen Kommunen und deren Bürgern für die wasserwirtschaftlich notwendigen Einschränkungen im Schutzgebiet zu gewinnen. Umso wichtiger ist es, dass alle WVU die Zusammenhänge offen und sachlich darstellen und gemeinsam mit den staatlichen Stellen für die Belange des Trinkwasserschutzes eintreten.

Ist wie in einigen Bereichen Nordbayerns ein Zusatzwasserbezug außerhalb der öffentlichen Trinkwasserversorgung notwendig, so sind unter Berücksichtigung des örtlichen Bedarfes und des vorhandenen eigenen ortsnahen Wasserdargebotes weitere Aspekte wie die Leistungsfähigkeit der Wasserlieferanten, die Mischbarkeit der Wässer, die Leistungsfähigkeit der Leitungssysteme und die Versorgungssicherheit zu beachten.

Situation in Unterfranken

Die FWF beliefert vor allem Kommunen im Süden der Region 2. Der Wasserbedarf der belieferten Kommunen wird in der Summe etwa zu gleichen Teilen aus den FWF-Wasserwerken Sulzfeld/ Marktsteft und Volkach/ Astheim sowie durch Wasserbezug gedeckt. Der Wasserbezug erfolgt vom WFW aus der Gewinnung Genderkingen an der Lechmündung (vgl. Kap. 2.2.1.1).

Bei einem mittlerem Nettobezug 2018 von etwa 2,5 Mio. m³/a (2006: 4,3 Mio. m³/a) hat das von der FWF in die Region 2 gelieferte Fernwasser einen Anteil von 7,7 % (2006: 13,5 %) am Wasserverbrauch der Gesamtregion (vgl. Tab. 11).

Die Fernwasserversorgung trägt trotz gesunkener Mengen immer noch maßgeblich zur Wasserversorgung der Region 2 bei. In der Region 3 ist die Fernwasserversorgung von geringer Bedeutung (FWO), die Region 1 bezieht kein Wasser von außerhalb (vgl. Tab. 11).

Tab. 11: Anteil des Fernwassers am Wasserverbrauch der unterfränkischen Regionen im Jahr 2018 in Mio. m³/a

Region	Wasserverbrauch 2018	Nettobezug von Fernwasser 2018	Anteil des Fernwassers am Wasserverbrauch
1 Bay. Untermain	23,3	0,0	0,0 %
2 Würzburg*	32,4	2,5	7,7 %
3 Main-Rhön**	29,3	0,1	< 0,1 %
Unterfranken	85,0	2,6	3,0 %

* Fernwasserversorgung Franken
** Fernwasserversorgung Oberfranken, Heilgersdorfer Gruppe

Der Wasserbedarf der aktuell durch die FWF belieferten Bilanzgebiete wird sich bis 2035 nur geringfügig verändern, es wird ein Anstieg von rund 1 % erwartet. Veränderungen sind grundsätzlich durch die vertraglich vereinbarten Lieferbeziehungen möglich.

Insgesamt bleibt die Bedeutung der Fernwasserversorgung für die Sicherstellung der Wasserversorgung in der Region 2 unverändert. Sollten zukünftig weitere Kommunen einen (Teil-) Anschluss an die Fernwasserversorgung für notwendig erachten, z. B. aufgrund des Klimawandels, könnte es auch zu einem Wiederanstieg des Fremdbezugs kommen.

2.2.8 Handlungsempfehlungen

Aufgrund des bis 2035 weitgehend stabilen Wasserbedarfs sind in der öffentlichen Wasserversorgung hinsichtlich der Gewinnungsmenge auf ganz Unterfranken gesehen keine generellen Erweiterungen der Wassergewinnung erforderlich. Die bestehende Wasserversorgung wurde von vielen Kommunen und Unternehmen in den vergangenen Jahren weiter optimiert (vgl. Beispiele in den Kapiteln zu den Regionen). Sie befindet sich i. d. R. auf einem hohen technischen Niveau. Dies kann sich in Teilregionen wie z. B. dem Grabfeld aber auch anders darstellen. Durch stark absinkende Grundwasserstände, zu geringer Schützbarkeit und qualitativen Probleme können alternative Wassergewinnungen oder Beileitungen aus anderen Gebieten notwendig werden.

Schnell ansteigende Temperaturen in Kombination mit ausgeprägten Trockenjahren zeigen, dass der **Klimawandel** langfristig die Versorgungssicherheit wiederholt in Frage stellen wird. Bereits in den ausgesprochen trocken-heißen Jahren 2015 und 2018 zeigten sich vielerorts Versorgungsengpässe. Für die öffentliche Wasserversorgung sind folgende Veränderungen maßgeblich:

- **Höhere Tagesspitzenverbräuche**: Heißere und längere Trockenphasen bewirken einen Anstieg des Spitzenverbrauchs (z. B. Duschen, Bewässerung bei leeren Zisternen). Hohe Tagespitzenverbräuche können über mehrere Wochen in Folge auftreten.
- **Sinkende Quellschüttungsminima**: Insbesondere bei Quellen mit stark schwankender Schüttung bzw. oberflächennahen Einzugsgebieten relevant. Die fehlenden Wassermengen müssen ersetzt werden. Betroffen sind – trotz der hohen Niederschläge – insbesondere die Hochlagen von Rhön, Spessart und Odenwald. Von weiter abnehmenden Schüttungsminima muss ausgegangen werden.
- **Leistungsrückgänge bei Brunnen**: In mehrjährigen Trockenphasen können die Grundwasserstände in Grundwassergeringleitern soweit abfallen, dass die Brunnenfördermengen zum Schutz der Filterstrecken reduziert werden müssen.
- **Belastungsgrenzen bei Vorlieferanten**: Insbesondere bei hohen Tagespitzenverbräuchen geraten auch die Vorlieferanten bzw. Fernwasserversorger zunehmend an ihre Grenzen. In den vergangenen Jahren wurden die Vertragsmengen oftmals überschritten. Die lokalen WVU mit teilweise eigener Gewinnung müssen daher ihren Beitrag zur Abdeckung des Spitzenbedarfs selbst erbringen.
- **Qualitätsprobleme nach Starkregenereignissen und bei Niedrigwasserphasen**: Neben Trockenphasen werden auch Starkregenereignisse nochmals zunehmen. Trübungen und bakteriologische Belastungen werden insbesondere bei Quellen häufiger auftreten. Bei Entnahmen von Uferfiltrat mit verkürzten Fließzeiten zwischen dem Fließgewässer und den Brunnen ist ein Anstieg qualitativer Belastungen des Rohwassers in Niedrigwasserphasen zu befürchten.

Strukturelle oder quantitative Defizite, wie sie teilweise bereits heute bestehen, werden zukünftig deutlich stärker hervortreten. Dies gilt insbesondere für Versorgungsgebiete mit nur einer Fassung und/oder einem hohen Quellwasseranteil.

Um eine lokal und regional eigenständige Wasserversorgung für Unterfranken dauerhaft zu sichern, sind auch fortlaufende Anstrengungen zum Schutz oder zur Wiederherstellung einer guten Grundwasserqualität erforderlich.

Aus den Ergebnissen dieser WVB und den konkreten Kenntnissen der WWA werden daher Handlungsempfehlungen für die WVU abgeleitet. Sie bieten Optionen zur Verbesserung der Versorgungssicherheit, die im Einzelfall vor Ort zu prüfen und mit den WVU abzustimmen sind. Die Entscheidung, welche praktischen Konsequenzen aus den Ergebnissen der WVB gezogen werden, liegt dabei grundsätzlich in der Zuständigkeit der Kommunen mit ihren WVU.

Mit Bezug auf die WVU stehen folgende **Maßnahmen** im Vordergrund:

- **Klimawandel**: Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft sind bereits markant, zukünftig werden sie sich weiter verschärfen. Die daraus resultierenden Veränderungen der wasserwirtschaftlichen Rahmenbedingungen sollten von jedem Unternehmen gezielt beobachtet und ausgewertet werden. Wichtige Kenngrößen sind u. a. die Grundwasserstände, die Quellschüttungen, der Tagesspitzenbedarf und der technische Zustand der Gewinnungsanlagen. Prognosen zum Klimawandel müssen bei Planungen und Baumaßnahmen frühzeitig berücksichtigt werden, um wiederholte und damit kostenintensive Nachbesserungen zu vermeiden. Die Bewältigung des Klimawandels bliebt eine Daueraufgabe.
- **Erhöhung der Versorgungssicherheit durch Beseitigung struktureller Defizite**: Sofern ein Gebiet nur durch eine einzelne Fassung (Brunnen, Quelle) versorgt wird und keine Redundanz im Wasseraufkommen besteht, sollte ein „zweites Standbein“ der Versorgung geschaffen werden. Unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte kommen grundsätzlich alle Möglichkeiten wie die Erschließung eigener neuer Vorkommen sowie lokale und regionale Verbünde als Lösung in Betracht.
- **Verbesserte Abdeckung des Tagesspitzenbedarfs in ausgeprägten Trockenphasen**: Bei zahlreichen Versorgungsunternehmen ergeben sich rechnerische Defizite bei der Abdeckung des Tagesspitzenbedarfs. Diese Ergebnisse sollten mit dem vor Ort vorhandenen Detailwissen überprüft und bewertet werden. Für Gebiete mit geringem Speichervermögen des Untergrundes, relevantem Quellwasseranteil und derzeit eingeschränkter Versorgungssicherheit hinsichtlich des Wasserdargebots wird empfohlen, nach zusätzlichen oder alternativen Versorgungsmöglichkeiten zu suchen. Oftmals werden nur überörtliche Verbundlösungen wirksame Verbesserungen schaffen können, da die Quellschüttungen in diesen Gebieten durch den Klimawandel in den Sommermonaten noch stärker zurückgehen werden.
- **Ersatz nicht schützbarer Fassungen**: Aus hydrogeologischer Sicht sind etliche in Unterfranken genutzte Brunnen und Quellen nicht wirksam schützbar. Die zukünftige Nutzung ihres Dargebotes ist durch intensive konkurrierende Nutzungen (z. B. Siedlungsaktivität, Landwirtschaft) sowie durch mikrobiologische oder chemische Belastungen mehr oder minder stark gefährdet. Das betroffene Dargebot wird daher in der WVB bei der Prognose für die Zukunft nicht weiter berücksichtigt. Soweit Planungen zum Ersatz dieser Fassungen nicht schon laufen, sollte gezielt nach alternativen Versorgungsmöglichkeiten gesucht werden.
- **Verringerung der Verluste**: Bei einigen WVU betragen „Eigenbedarf und Verluste“ mehr als 30 % des Wasserbedarfs, im Mittel werden in Unterfranken Werte von 15,4 % erreicht (Bayern 11,5 %, BRD 11,3 %, jeweils 2016 mit Bezug auf das Wasseraufkommen). Soweit nicht lokale Besonderheiten für überhöhte Werte verantwortlich sind, müssen die Verluste weiterhin reduziert werden. Dies gilt insbesondere für Gebiete mit eingeschränkter Versorgungssicherheit hinsichtlich des Wasserdargebots.
- **Konsequenter qualitativer Schutz des Grundwassers**: Die Maßgaben des flächendeckenden allgemeinen Grundwasserschutzes müssen konsequent umgesetzt werden, wobei den Grundwassereinzugsgebieten der öffentlichen Wasserversorgung besonderes Augenmerk gilt. Durch den Erfolg der bisherigen Projekte zur Reduzierung des Nährstoffeintrags kann das bestehende Grundwasserdargebot auch zukünftig (ohne Nitrateliminierung durch Aufbereitung) für die Wasserversorgung genutzt werden. Für einzelne Gebiete wird aufgrund erhöhter oder steigender Nitratgehalte die Neuaufnahme von landwirtschaftlichen Kooperationsprojekten dringend empfohlen. Die Entwicklung anderer potenzieller Belastungen (z. B. Arzneimittelrückstände) sollte weiterhin gezielt beobachtet werden. Die positiven Auswirkungen der besonderen Vorsorge, d. h. der Anforderungen in den Wasserschutzgebieten, sind im Rahmen der Eigenüberwachung der WVU weiterhin sicherzustellen.
- **Wasserbedarf der Landwirtschaft**: Unter Berücksichtigung des Klimawandels wird der Bewässerungsbedarf der Landwirtschaft weiter schnell anwachsen. Zur Vermeidung von Nutzungskonflikten, aber auch zur Sicherstellung des Vorrangs der öffentlichen Wasserversorgung ist eine aktive Überwachung und Steuerung der Bewässerungsgebiete erforderlich. Hierfür müssen ausreichende Datengrundlagen und Organisationsstrukturen geschaffen werden. Für größere Bewässerungsgebiete sollten Managementpläne erarbeitet werden. Die fachlichen und methodischen Konzepte hierfür liegen inzwischen vor [1].

- **Aktualisierung der Wasserschutzgebiete nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik**: Wasserschutzgebiete, die in der Vergangenheit unzureichend dimensioniert wurden oder in deren Umfeld zwischenzeitlich zusätzliche Gefährdungspotenziale bestehen, bieten keinen ausreichenden Schutz für die dortigen WF der öffentlichen Trinkwasserversorgung. Die Wasserschutzgebietsverordnungen und teilweise auch die Wasserschutzgebietsumgriffe sollten in diesen Fällen nach Priorität neu festgesetzt werden, damit mittelfristig alle Wasserschutzgebiete einen guten Schutzstandard aufweisen.
- **Konzept zur Überprüfung der eingesetzten Pflanzenschutzmittel (PSM)**: Nach der Eigenüberwachungs- sowie der TrinkwV sind die Wasserversorger verpflichtet, ihr Roh- und Trinkwasser auf diejenigen PSM-Wirkstoffe zu untersuchen, welche in größeren Mengen und/oder über längere Zeiträume im Einzugsgebiet ihrer WGA angewendet werden und somit im Grundwasser vorhanden sein können. Die WVU haben aber oftmals keine belastbaren Informationen, um die Aufgabe angemessen zu erfüllen. Mit der 2014 ins Leben gerufenen gemeinsamen Strategie zur Ermittlung und Bestimmung von Pflanzenschutzmitteln und deren Metaboliten im Grund- und Trinkwasser (PSM-Konzept) unterstützen die WWA und Gesundheitsämter die WVU bei der Festlegung eines für die jeweilige WGA spezifischen Untersuchungsprogramms. Auf dieser Grundlage können die WVU zielgerichtet die notwendigen Parameter untersuchen und bei Auffälligkeiten den Ursachen nachgehen.
- **Aktualisierung der Wasserversorgungsbilanz**: Die regelmäßige Aktualisierung der WVB Unterfranken wird aufgrund der zu erwartenden Änderung der Randbedingungen der Wasserversorgung und der Prognosen zum Klimawandel als notwendig erachtet.

2.2.9 Weitere Projekte und Aktivitäten zur Sicherstellung der Trinkwasserversorgung

Die klimatischen Bedingungen in Unterfranken sind schon lange von überdurchschnittlicher Trockenheit und hohen Temperaturen gekennzeichnet. Hinzu kommen hydrogeologisch schwierige Untergrundverhältnisse, die sich besonders auf die Verfügbarkeit und die Schützbarkeit des Grundwassers auswirken. Dementsprechend besteht der Bedarf, sich intensiver mit dem knappen Grundwasserdargebot, der stofflichen Belastung des Grundwassers sowie den Auswirkungen auf den Wasserhaushalt im Allgemeinen und die öffentliche Trinkwasserversorgung im Besonderen auseinanderzusetzen. In Unterfranken sind Ansätze und Projekte dazu bereits seit vielen Jahren erfolgreich etabliert. Es gibt aber auch neue Vorhaben und rechtliche Anforderungen, die die Einwirkungen auf die Ressource Wasser steuern. Nachfolgend werden einige dieser Vorhaben beschrieben.

2.2.9.1 AKTION GRUNDWASSERSCHUTZ – Trinkwasser für Unterfranken

Bereits 1997 hat der Bayerische Ministerrat die Umweltverwaltung beauftragt, alle Möglichkeiten zur Sicherstellung einer einwandfreien Trinkwasserversorgung in Unterfranken offen zu halten, die fachliche Beratung ressortübergreifend fortzuführen und mit gezielter Öffentlichkeitsarbeit zur Bewusstseinsbildung und Eigenverantwortung bei den Bürgerinnen und Bürgern sowie zu einer nachhaltigen Entwicklung in Unterfranken beizutragen. Mit der „AKTION GRUNDWASSERSCHUTZ – Trinkwasser für Unterfranken“ verfolgt die Regierung von Unterfranken diese Ziele ganz unter dem Gedanken der Nachhaltigkeit und der Vorsorge seit 2001.

In den Aktionsbereichen Bewusstsein schaffen, Bildung für nachhaltige Entwicklung, grundwasserverträgliche Landwirtschaft sowie Regionalentwicklung und nachhaltige Daseinsvorsorge werden unter Einbeziehung vieler Partner übertragbare Modellprojekte für den Gewässerschutz initiiert und eine nachhaltige Regionalentwicklung in Unterfranken gefördert. Alle Initiativen können im Internet unter www.aktiongrundwasserschutz.de abgerufen werden.

Mit Bezug zur Wasserversorgung können exemplarisch folgende Modellprojekte genannt werden:

- Regelmäßige Veranstaltungen wie das jährliche „Wasserforum Unterfranken“ als zentrale Informations- und Austauschplattform oder die Praxis- und Herbsttagung „Grundwasserschutz durch Ökolandbau“

- Interaktive Wanderausstellung zum kostenlosen Ausleihen für Schulen, Kommunen und Wasserversorger
- Didaktische Elemente zur Bildung für nachhaltige Entwicklung für Kindertageseinrichtungen, Schulen, Erlebnisbauernhöfe, Jugendgruppen und Erwachsene (Wasserschule Unterfranken)
- „Werntalprojekt“ als übertragbares good-practice-Beispiel für freiwillige Kooperationen zwischen Wasserversorgern und Landwirtschaft
- Leitfaden für Wasserversorgungsunternehmen zu Kooperationen mit der Landwirtschaft zur Reduzierung von Nitratbelastungen in Trinkwassereinzugsgebieten (Grundlagen, Arbeitsschritte, Maßnahmenvorschläge, Mustervertrag, Beispiele)
- Informationsbroschüre „Keine Angst vor Wasserschutzgebieten“
- Regionalkampagnen wie die Initiative Wasserschutzbrot (Verzicht auf die Spätdüngung beim Backweizen) als Gemeinschaftsprojekt von Landwirten, Mühlen, Bäckern und Wasserversorgern zum Grundwasserschutz und zur Förderung regionaler Wertschöpfungsketten insbesondere in Trinkwassereinzugsgebieten

2.2.9.2 Niedrigwassermanagement bei Grundwasserentnahmen

In Gebieten, in denen Grundwasserentnahmen gehäuft vorkommen, können gravierende Konflikte entstehen, die einer nachhaltigen Grundwassernutzung entgegenlaufen. So können sinkende Grundwasserstände das Dargebot für die öffentliche Trinkwasserversorgung übermäßig reduzieren. Einzelne Wasserentnahmen können in gegenseitiger Konkurrenz stehen. Feuchtbiotope können austrockenen mit ökologisch gravierenden Folgen für Flora und Fauna. Quellschüttungen können deutlich nachlassen oder gar versiegen. Abflüsse in den Gewässern, die in Trockenzeiten durch das Grundwasser gestützt werden, können absinken, was zu ökologischen Schäden führen kann.

Besonders anfällig sind dabei Gebiete mit Entnahmen für die landwirtschaftliche Bewässerung, weil dort der Wasserbedarf in einem ausgeprägten Trockenjahr bis zum Doppelten eines durchschnittlichen Jahres ansteigen kann. Die durch den Klimawandel bedingte zunehmende Hitze und Trockenheit führen dazu, dass landwirtschaftliche Betriebe zunehmend auf die Bewässerung ihrer Flächen angewiesen sind. Dies lässt zukünftig immer mehr Konflikte befürchten.

Mit einem Niedrigwassermanagement kann erreicht werden, dass

- Nutzungskonflikte frühzeitig erkannt werden,
- durch eine geeignete Bewusstseinsbildung bei den Nutzern der Wasserbedarf und die Konfliktpunkte reduziert werden,
- die Priorisierung der öffentlichen Trinkwasserversorgung vor allen anderen Nutzungen zuverlässig eingehalten wird und
- bei der Begutachtung von Entnahmeanträgen mit einem einheitlichen und umfassenden Procedere sowohl der nachhaltigen Bewirtschaftung der Wasservorkommen als auch dem fairen Umgang mit den Nutzern Rechnung getragen wird.

Im Rahmen des Projektes „Niedrigwassermanagement zur Steuerung von Grundwasserentnahmen am Beispiel der landwirtschaftlichen Bewässerung“ hat die Regierung von Unterfranken in Kooperation mit den WWA Aschaffenburg und Bad Kissingen in einem partizipativen, transparenten Prozess mit allen relevanten Akteuren Handlungsempfehlungen erarbeitet, die den beschriebenen Anforderungen gerecht werden. Der Abschlussbericht des Projektes mit den Ergebnissen sowie ein Informationsband dazu kann im Internetangebot der Regierung von Unterfranken unter www.regierung.unterfranken.bayern.de in der Rubrik Aufgaben/ Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz/ Wasserwirtschaft/ Niedrigwassermanagement/ Weiterführende Links abgerufen werden (www.regierung.unterfranken.bayern.de/aufgaben/177673/177696/eigene_leistung/el_00273).

Die wesentlichen Erkenntnisse können wie folgt zusammengefasst werden:

- Frühzeitige Steuerung geplanter neuer Entnahmestellen, bereits im Zuge der Bohranzeige.
- Abgrenzung eines Bilanzraumes, der die Vielzahl von Entnahmestellen umfasst und auch potenzielle Konfliktpunkte beinhaltet.
- Ermittlung einer vorläufigen Risikoklasse für Nutzungskonflikte für den Bilanzraum aufgrund der vorhandenen Wasserbilanz (mittleres Dargebot zu gesamten Entnahmemengen) und der Größe des Bilanzraumes.
- Ermittlung einer abschließenden Risikoklasse durch Bewertung der lokal vorhandenen Risikoindikatoren. Die Risikoklasse kann als Grundlage herangezogen werden z. B. für die Laufzeit von Genehmigungen, die Auflagen an das Monitoring oder die genehmigten Entnahmemengen.
- Orientierungswert für die potenziell zu genehmigende Entnahmemenge insgesamt: 30 % der mittleren Grundwasserneubildung aus Niederschlag, die Festlegung des tatsächlichen Anteils erfolgt durch fachliche Bewertung der individuellen örtlichen Verhältnisse.
- Ermittlung der maximalen Entnahmemenge eines landwirtschaftlichen Betriebs über den vorgenannten Anteil der Grundwasserneubildung und die bewirtschaftete Fläche (Eigentum und Pacht) des Betriebs, d. h. der Grundwasseranteil muss sich auf diesen Flächen wieder neu bilden.

2.2.9.3 Vorrang- und Vorbehaltsgebiete Wasserversorgung in der Regionalplanung

Nach dem Landesentwicklungsprogramm sind außerhalb der Wasserschutzgebiete empfindliche Bereiche der Grundwassereinzugsgebiete für die öffentliche Wasserversorgung als Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für die Wasserversorgung in den Regionalplänen festzulegen (Ziel 7.2.4). Da im Rahmen der Erstaufstellung der Regionalpläne im Jahr 1985 für die Regionen 1 (Bayer. Untermain) und Region 2 (Würzburg) lediglich einzelne Vorrang- und Vorbehaltsgebiete Wasserversorgung für verbindlich erklärt wurden, steht für diese Regionalpläne auf Basis vorliegender hydrogeologischer Untersuchungen eine Fortschreibung an. In der Region 3 (Main-Rhön) fanden die Vorrang- und Vorbehaltsgebiete Wasserversorgung bereits 2008 Eingang in den Regionalplan.

2.2.9.4 EU-Wasserrahmenrichtlinie

Am 22.12.2000 trat die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) in Kraft und wurde im Wasserhaushaltsgesetz sowie im Bayerischen Wassergesetz in Bundes- und Landesrecht umgesetzt. Sie ergänzt und bündelt einen Großteil der bestehenden europäischen Regelungen zum Gewässerschutz. Zentraler und langfristiger Ansatz der EU-WRRL ist es, bei Oberflächengewässern und dem Grundwasser flächendeckend überall in Europa einen guten Zustand/ ein gutes ökologisches Potenzial zu erreichen bzw. einen sehr guten und guten Zustand zu sichern. Ein guter Zustand für das Grundwasser definiert sich in einem guten chemischen und einem guten mengenmäßigen Zustand. Zur Erreichung dieser Ziele sind regelmäßig Bewirtschaftungspläne mit Maßnahmenprogrammen aufzustellen und zu evaluieren.

Die Nitratbelastung der Grundwasserkörper ist dabei von besonderer Bedeutung. Bei der Aufstellung des Bewirtschaftungsplans 2022 bis 2027 für den bayerischen Anteil der Flussgebietseinheit Rhein (siehe www.lfu.bayern.de/wasser/wrrl), dem das Einzugsgebiet des Mains angehört, ergab sich für neun von 44 Grundwasserkörpern in Unterfranken ein schlechter Zustand. Für immerhin 23 Grundwasserkörper wird ein Risiko festgestellt, ohne zusätzliche Maßnahmen die Ziele bis 2027 nicht zu erreichen.

Hinsichtlich PSM-Belastungen ergab die Bewertung, dass zwei Grundwasserkörper in einem schlechten Zustand sind und für vier Grundwasserkörper ein Risiko besteht, die Ziele bis 2027 zu verfehlen.

Die Bewertung des mengenmäßigen Zustands ergab bislang keine Zielverfehlung. Eine Übernutzung der Grundwasservorkommen ist auf dieser Maßstabsebene derzeit nicht erkennbar.

Aufgrund der aktuellen Belastungen und der langsamen Reaktion des Grundwassers auf mögliche Verbesserungsmaßnahmen insbesondere zur Senkung der Nitratbelastung wurde deutlich, dass der von der EU-WRRL vorgegebene „gute Zustand“ bis 2027 nicht flächendeckend erreicht werden kann. Für diese Grundwasserkörper müssen voraussichtlich Fristverlängerungen in Anspruch genommen werden.

2.2.9.5 Düngeverordnung

Die Vorgaben der Düngeverordnung (DüV) 2020 verpflichten die Bundesländer unter anderem, durch Rechtsverordnung nitratbelastete („rote“) Gebiete zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigungen durch Nitrat auszuweisen und jeweils mit zusätzlichen Anforderungen an die Düngung zu belegen.

Grundlage für die Vorgehensweise bei der Gebietsausweisung ist die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausweisung von mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebieten (AVV GeA), die am 3. November 2020 erlassen wurde. In Bayern werden die nach den Vorgaben der AVV GeA ermittelten Gebiete mit der vom 22.12.2020 beschlossenen Verordnung über besondere Anforderungen an die Düngung und Erleichterungen bei der Düngung (Ausführungsverordnung Düngeverordnung – AVDüV) ausgewiesen sowie zusätzliche Auflagen zur Düngung für diese Gebiete erlassen. Die Verordnung ist am 01.01.2021 in Kraft getreten.

Die mit Nitrat belasteten Gebiete werden in einem 3-stufigen Verfahren ermittelt:

1. Ermittlung der Grundwasserkörper, die mindestens eine belastete Grundwassermessstelle (über 50 mg/l Nitrat) des Ausweisungsmessnetzes aufweisen.
2. Ermittlung der Ausdehnung der Grundwasserbelastung in den unter Schritt 1 ermittelten Grundwasserkörpern durch Regionalisierung mithilfe weiterer Stützstellen. Herausnahme unbelasteter Teilbereiche. Auch unbelastete WGA (d. h. keine Messstelle oder WF weist einen Nitratwert über 37,5 mg/l auf) werden dabei berücksichtigt.
3. Emissionsbetrachtung für die nach Schritt 2 verbleibenden Gebiete: Gegenüberstellung des für die Einhaltung von 50 mg/l Nitrat im Grundwasser maximal tolerierbaren Stickstoffüberschusses (auf Basis einer Nitrateintragsmodellierung) zum tatsächlich vorhandenen Stickstoffsaldo (Differenz zwischen Stickstoff-Zufuhr und Stickstoff-Abfuhr) auf Gemarkungsebene. Die Berechnung berücksichtigt unter anderem die aktuelle Flächennutzung, die Erträge der angebauten Kulturen, den Anfall organischer Dünger aus der Tierhaltung, von Biogasanlagen und sonstigen Quellen sowie den Mineraldüngereinsatz. Wenn für ein Feldstück der berechnete Stickstoffsaldo höher ist als der dort modellierte tolerierbare Stickstoffüberschuss (Nitrataustragsgefährdung), wird das Feldstück als mit Nitrat belastet ausgewiesen. Dadurch wird eine regional differenzierte Gebietsausweisung ermöglicht, wie sie allein auf Basis von Messstellen nicht erreichbar wäre.

In Bayern umfassen die mit Nitrat belasteten Gebiete (Stand 2021) rund 12 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche, in Unterfranken sind es 15 %.

Die Landwirte müssen für alle „mit Nitrat belasteten“ Feldstücke ihres Betriebes die sieben bundeseinheitlichen abweichenden oder ergänzenden Anforderungen nach § 13a Abs. 2 DüV und die zwei zusätzlichen Anforderungen nach § 1 Abs. 2 AVDüV einhalten. Bundesweit gültige Anforderungen umfassen den Anbau von Zwischenfrüchten vor allen Sommerkulturen, die Einschränkung der Stickstoffdüngung im Sommer/ Herbst nach der Ernte der Hauptfrucht, die Absenkung der Stickstoffdüngung auf 20 % unter Bedarf, die einzelflächenbezogene Obergrenze von 170 kg Gesamt-Stickstoff pro Hektar für die Ausbringung von organischem und organisch-mineralischen Düngemitteln, die Verlängerung der Sperrfristen, die Untersuchung von Wirtschaftsdüngern und Gärrückständen aus Biogasanlagen vor dem Aufbringen auf den Gesamtstickstoff, den verfügbaren Stickstoff oder Ammoniumstickstoff und das Gesamtphosphat sowie die jährliche Untersuchung des im Boden verfügbaren Stickstoffs auf allen Ackerschlägen bzw. Bewirtschaftungseinheiten (ausgenommen mehrschnittiger Feldfutterbau).

3 Ergebnisse in den Regionen

Ziel der vorliegenden Bilanz ist es, die aktuelle und perspektivische Situation der öffentlichen Trinkwasserversorgung aufzuzeigen und daraus Strategien für eine langfristige, uneingeschränkte Wasserversorgungssicherheit in Unterfranken abzuleiten.

Der Regierungsbezirk Unterfranken ist in drei (Planungs-) Regionen untergliedert (siehe auch Abb. 6):

- Region 1 Bayerischer Untermain mit den Landkreisen Aschaffenburg und Miltenberg sowie der kreisfreien Stadt Aschaffenburg,
- Region 2 Würzburg mit den Landkreisen Kitzingen, Main-Spessart und Würzburg sowie der kreisfreien Stadt Würzburg,
- Region 3 Main-Rhön mit den Landkreisen Bad Kissingen, Haßberge, Rhön-Grabfeld und Schweinfurt sowie der kreisfreien Stadt Schweinfurt.

Jede Region wird einzeln betrachtet. Hierbei wird besonderes Augenmerk auf die derzeitige und zukünftige Versorgungssicherheit der dort ansässigen WVU im Hinblick auf die Bevölkerungsentwicklung und den Klimawandel gerichtet. Die einzelnen Faktoren, die in die Beurteilung der Versorgungssicherheit einfließen, wurden in Kapitel 2 erläutert.

3.1 Region 1 Bayerischer Untermain

Die Region 1 setzt sich zusammen aus den Landkreisen Miltenberg und Aschaffenburg sowie der kreisfreien Stadt Aschaffenburg (siehe Abb. 6, Abb. 45).



Abb. 45: Lage und Verwaltungsstruktur der Region 1 Bayerischer Untermain

3.1.1 Struktur der öffentlichen Wasserversorgung

Die Wasserversorgung der Region 1 Bayerischer Untermain wird von 65 WVU betrieben. Sie liegen nahezu vollständig in kommunaler Hand. Ausnahmen hiervon bilden die Unternehmen „Tank und Rast“ (Versorgung der Autobahnraststätte Rohrbrunn) und der Bayernhafen in Aschaffenburg (Weiterverteiler innerhalb des Hafengeländes auftritt[9]). Innerhalb der WVB werden 63 Versorgungsunternehmen bilanziert.

9 Aufgrund der geringen Bedeutung für die öffentliche Trinkwasserversorgung und mangelnder Kenngrößen wird das Unternehmen „Tank und Rast“ nicht bilanziert. Die Mengen des Bayernhafens werden beim Lieferanten, der Aschaffenburger Versorgungs-GmbH (AVG) mit bilanziert. Insgesamt werden damit 63 WVU bewertet.

In vielen Fällen erfolgt die öffentliche Wasserversorgung vollständig innerhalb der kommunalen Grenzen, d. h. Wassergewinnung und Weiterverteilung werden von den jeweiligen Städten oder Gemeinden in eigener Regie betrieben. Insbesondere im Norden der Region 1, aber auch im Raum Miltenberg-Bürgstadt, nehmen größere Zweckverbände die gemeindliche Aufgabe der Wasserversorgung wahr. Eine die Gemeindegrenzen überschreitende Versorgungsstruktur ergibt sich auch durch Lieferbeziehungen zwischen den Wasserversorgern.

Die drei größten Wasserversorger im Norden sind (von Nord nach Süd):

- Zweckverband zur Fernwasserversorgung der Spessartgruppe (FWS: Gewinnung bis Versorgung der Endkunden)
- Zweckverband zur Wassergewinnung der Aschafftalgemeinden (ZWA: Gewinnung und Weiterverteilung an Mitgliedsgemeinden)
- Aschaffenburger Versorgungs-GmbH (AVG: Eigengewinnung und Endversorgung der Stadt Aschaffenburg, Vorlieferant für Nachbarkommunen)

Im Süden bzw. im Landkreis Miltenberg haben die Gemeinden Dorfprozelten, Stadtprozelten und Faulbach die gemeinsame Wassergewinnung auf den

- Zweckverband zur Wasserversorgung der Stadtprozeltener Gruppe

übertragen.

Mit der

- Energieversorgung Miltenberg-Bürgstadt (EMB)

liegt im Süden der Region 1 ein weiteres Unternehmen, das neben der Funktion als Vollversorger für sein eigenes Versorgungsgebiet auch als Vorlieferant auftritt. Beliefert werden u. a. die Gemeinden Eichenbühl und Weilbach sowie der westliche Teil des

- Zweckverbandes zur Wasserversorgung der Erftalgruppe.

In allen Fällen handelt es sich um eine lokale oder zumindest ortsnahe Wasserversorgung. Die Region 1 bezieht weder (Fern-) Wasser (auch wenn der Name der Spessartgruppe dies vorgibt) noch liefert sie aktuell Wasser in andere Regionen. Sie wird zu 100 % mit Grundwasser aus der Region selbst versorgt.

Die Mehrzahl der WVU liegt mit ihrer Gewinnungsmenge in einer Größenklasse von 100.000 bis 500.000 m³/a (siehe Abb. 46). 15 Unternehmen fördern weniger Wasser, zehn mehr. 16 Unternehmen bzw. Kommunen treten als reine Endversorger auf, sie haben keine eigenen Gewinnungsanlagen (vorwiegend die Kommunen des ZWA und der Stadtprozeltener Gruppe).

Zur Wassergewinnung werden aktuell etwa 96 Brunnen (2008: 90) und 91 Quellen (2008: 110) genutzt.

Weitere Kennzahlen der Region 1 können Tab. 12 entnommen werden.

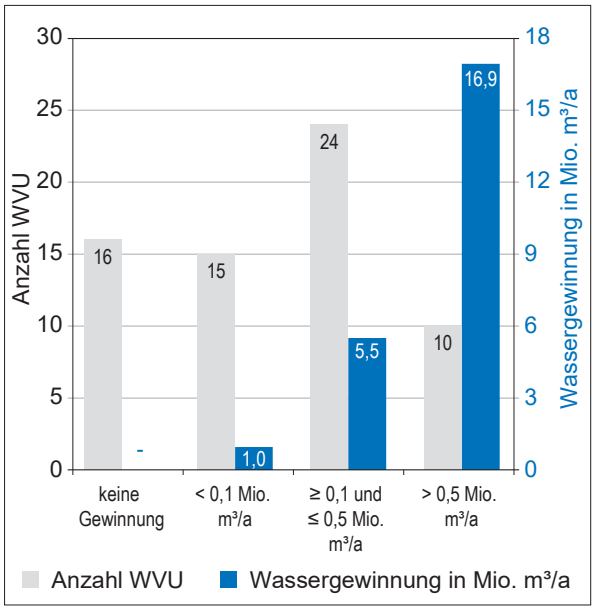


Abb. 46: Größenklassen der Wasserversorgungsunternehmen in der Region 1 im Jahr 2018, gruppiert nach der Gewinnungsmenge

Tab. 12: Kennzahlen der öffentlichen Wasserversorgung von Unternehmen mit Sitz in der Region 1 Bayerischer Untermain im Erhebungszeitraum (2016 bis 2018)

Kennzahl	Region 1 Bay. Untermain
Einwohner, insgesamt (31.12.2018)	373.491
Wasserversorgungsunternehmen mit Sitz in der Region*	63
Anzahl Wasserversorgungsanlagen	77
Anzahl Wassergewinnungsanlagen	81
Anzahl Wasserfassungen (Quellen / Brunnen / gesamt)	91 / 96 / 187
Trinkwassergewinnung in Mio. [m³/a]	22,5
Fremdbezug von WVU außerhalb der Region in Mio. [m³/a]	–
Abgabe an WVU außerhalb der Region in Mio. [m³/a]	–
aktuelle Abgabe an Endverbraucher einschl. Verluste und Eigenbedarf – Was-serverbrauch in Mio. [m³/a]	22,5
zukünftige Abgabe an Endverbraucher einschl. Verluste und Eigenbedarf – Wasserbedarf 2035 unter Berücksichtigung des Klimawandels in Mio. [m³/a]	22,1
aktuell nutzbares Rohwasserdargebot in Mio. [m³/a]	27,0
zukünftig nutz- und schützbares Rohwasserdargebot in Mio. [m³/a]	26,2
aktuelle Tagesabgabe an Endverbraucher einschl. Verluste und Eigenbedarf – Tagesspitzenverbrauch (berechnet) [m³/d]	106.000
zukünftige Tagesabgabe an Endverbraucher einschl. Verluste und Eigenbedarf – Tagespitzenbedarf 2035 unter Berücksichtigung des Klimawandels (berechnet) [m³/d]	116.000
aktuell nutzbares Tagespitzendargebot [m³/d]	117.000
zukünftig nutz- und schützbares Tagesspitzendargebot [m³/d]	114.000

* bilanzierte WVU

3.1.2 Wasserverbrauch

Seit dem Trockenjahr 2015 ist in der Region 1 – neben einem leichten Bevölkerungsanstieg – ein Anstieg des Pro-Kopf-Verbrauchs zu beobachten. Besonders ausgeprägt zeigt sich das im trocken-heißen Jahr 2018 (siehe Abb. 47).

Beide Komponenten haben nach mehr als zwei Jahrzehnten mit sinkenden Werten erstmals wieder einen Anstieg des Wasserverbrauchs ausgelöst, der 2018 mit 8,4 % gegenüber dem Mittel der Jahre 2012 bis 2014 (Ende der Phase weitgehend stabiler Mengen) am stärksten war.

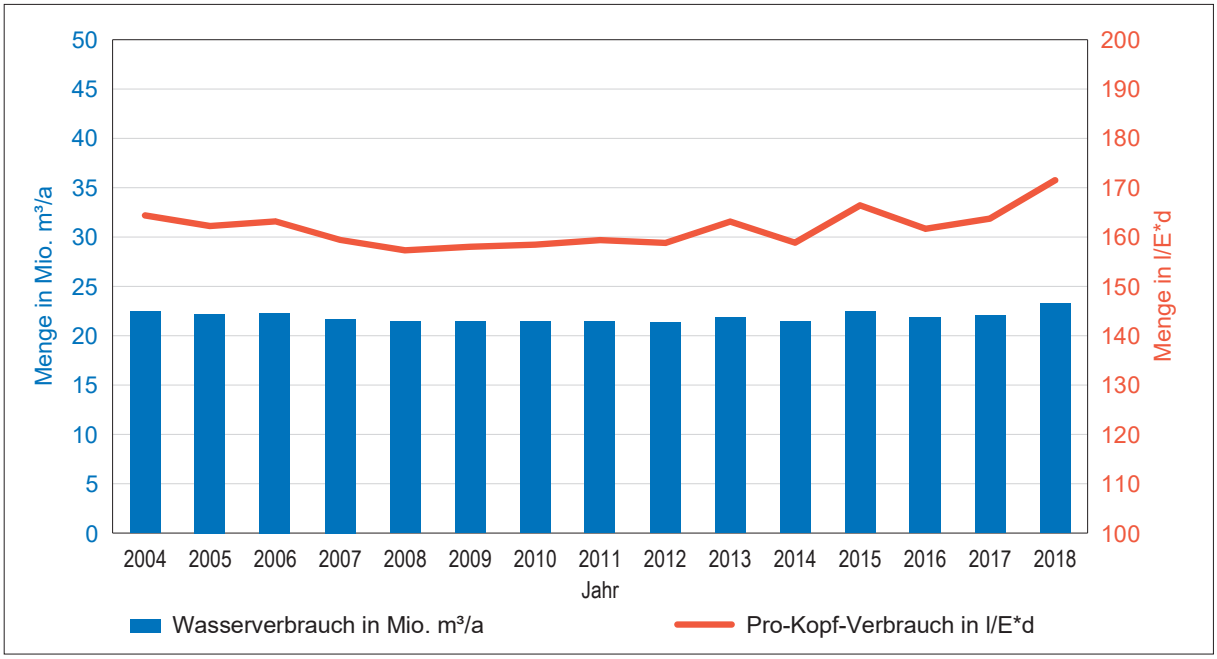


Abb. 47: Wasserverbrauch (Jahresmenge) und Pro-Kopf-Verbrauch der Region 1 Bayerischer Untermain 2004 bis 2018

3.1.3 Eigenbedarf und Verluste

Die Begrenzung der Wasserverluste und des Eigenbedarfs sind wichtige Bausteine der Versorgungssicherheit. Überhöhte Verluste können in Trockenphasen oder bei technischen Problemen die Versorgungssicherheit zusätzlich beeinträchtigen. Bei einer Bewertung, ob es sich um überhöhte Verluste handelt, müssen die jeweiligen Netzstrukturen und Einwohnerzahlen berücksichtigt werden. Kleine ländliche Gemeinden mit langen Rohrleitungen für wenige Einwohner weisen i. d. R. höhere Verluste auf als Städte mit kürzeren Rohrnetzleitungslängen pro Kopf.

Im Mittel der Jahre 2016–2018 liegt der Anteil von Eigenbedarf und Verlusten am Wasseraufkommen in der Region 1 mit 16,6 % leicht über dem unterfränkischen Wert von 15,6 %. Das Wasseraufkommen setzt sich dabei aus der eigenen Wassergewinnung und sofern relevant dem Fremdbezug von Wasser zusammen.

Die **Karte 1** zeigt den Anteil der Wasserverluste und des Eigenbedarfs am Wasseraufkommen der einzelnen Endversorger-WVU. Die Werte vieler WVU liegen in einem guten bis tolerablen Bereich von unter 5 % bis 15 %. Werte über 20 % weisen i. d. R. auf technische Mängel wie z. B. brüchige Leitungen hin. Mit Blick auf den Klimawandel sind hohe Verluste von über 30 % auf Dauer nicht hinnehmbar. In der Region 1 Bayerischer Untermain betrifft dies folgende WVU:

- Kommunalunternehmen Markt Weilbach
- Markt Kirchzell
- Stadt Obernburg
- ZV Erftalgruppe

In Einzelfällen können entsprechend hohe Werte auf unzureichenden Mengenerfassungen beruhen (z. B. nicht erfasste Behälterüberläufe von Quellen).

3.1.4 Bevölkerungsentwicklung

Bis 2035 prognostiziert das LfStat für die Region 1 gegenüber 2018 einen leichten Bevölkerungsrückgang von -1,7 % (vgl. Tab. 13). Dieser resultiert aus sinkenden Einwohnerzahlen in den Landkreisen Miltenberg (-2,8 %) und Aschaffenburg (-1,2 %). Für die Stadt Aschaffenburg werden weitgehend stabile Werte erwartet (+0,5 %).

Auf der Ebene der Gemeinden und Städte enthalten die Prognosen lokal Veränderungen von mehr als 10 %, davon vorwiegend Abnahmen im östlichen Landkreis Aschaffenburg in den westlichen Spessartgemeinden (siehe Abb. 8).

Tab. 13: Bevölkerungsprognose für das Jahr 2035 in der Region 1 Bayerischer Untermain (Quelle: LfStat)

	Bevölkerungsstand			Bevölkerungsprognose	
Kreisfreie Städte und Landkreise	**am 31.12.2008**	**am 31.12.2013**	**am 31.12.2018**	**2035**	**Veränderung 2018 bis 2035**
Stadt Aschaffenburg	68.747	67.844	70.527	70.300	-0,3 %
Aschaffenburg	173.707	172.791	174.208	171.900	-1,3 %
Miltenberg	129.648	127.909	128.756	124.900	-3,0 %
Region Bay. Untermain (1)	**372.102**	**368.544**	**373.491**	**367.100**	**-1,7 %**
Regierungsbezirk Unterfranken	**1.327.497**	**1.297.992**	**1.317.124**	**1.298.900**	**-1,4 %**
Bayern	**12.519.728**	**12.604.244**	**13.076.721**	**13.560.500**	**+3,7 %**

3.1.5 Wasserbedarf und Grundwasserdargebot der Region

Aufgrund des Bevölkerungsrückgangs wird der Jahreswasserbedarf in der Region 1 bis zum Jahr 2035 von aktuell 22,5 Mio. m³/a auf 22,1 Mio. m³/a sinken (vgl. Tab. 14).

Beim jeweils berechneten Tagespitzenbedarf ergeben die Prognosen einen Anstieg. Dieser ergibt sich aus der Annahme, dass der Klimawandel höhere Spitzenverbräuche auslösen wird. Dieser Trend wurde schon in den trocken-heißen Jahren 2015 und 2018 sichtbar.

Tab. 14: Aktueller und zukünftiger (unter Berücksichtigung des Klimawandels) Jahres- und Tagesspitzenbedarf in der Region 1 Bayerischer Untermain

	Istzustand*	Prognosezustand 2035
Jahresbedarf in Mio. [m³/a]	22,5	22,1
Tagesspitzenbedarf** berechnet [m³/d]	106.000	116.000

* Mittelwerte der Jahre 2016 bis 2018; ** berechnet aus dem Jahresverbrauch und der Bevölkerungszahl (vgl. Kap. 1.3.3.3)

Beim mittleren Jahresdargebot zeigen sich gegenüber der WVB für die Jahre 2004 bis 2006 [1] stabile bis ansteigende der Werte. Die Abnahme der genutzten Fassungen, insbesondere bei den Quellen (19 weniger), wurde hier durch neue Brunnen ausgeglichen. Die neuen Brunnen bewirken auch, dass das minimale Tagesdargebot im Prognosezustand trotz klimawandelbedingter Reduzierungen gegenüber der alten WVB nicht ab-, sondern zugenommen hat (vgl. Tab. 15).

Tab. 15: Aktuell und zukünftig (unter Berücksichtigung des Klimawandels) nutzbares Grundwasserdargebot in der Region 1 Bayerischer Untermain (in Klammern zum Vergleich die Werte der „Wasserversorgungsbilanz Unterfranken 2025“, [1])

	Istzustand*	**Prognosezustand 2035**
mittl. Jahresdargebot* in Mio. [m³/a]	27,5 (27,5)	26,8 (25,7)
min. Tagesdargebot berechnet [m³/d]	117.000 (113.000)	114.000 (107.000)

* Soweit Quellen am mittleren Dargebot beteiligt sind, steht dieses – besonders unter dem Einfluss des Klimawandels – nicht dauerhaft in vollem Umfang der Wasserversorgung zur Verfügung.

Über die gesamte Region 1 betrachtet, ist im Vergleich zum Jahreswasserbedarf ein ausreichender Überschuss beim Jahresdargebot vorhanden. Probleme bei der Abdeckung des Wasserbedarfs treten eher lokal auf (vgl. nachfolgende Kapitel).

Besorgniserregend ist dagegen die Bilanz beim Tagesspitzenbedarf. Im Prognosezustand 2035 ist der berechnete Spitzenbedarf mit 116.000 m³/d größer als das nutz- und schützbare Dargebot mit 114.000 m³/d. Statt Reserven weist die Bilanz ein Defizit aus. Ein solches Ergebnis ist bei der summarischen Betrachtung von 63 WVU als äußerst kritisch zu bewerten. Das Defizit beruht auf rund 10 Bilanzgebiete, die im Prognosezustand bei der Abdeckung des Tagespitzenbedarfs Defizite von 30 % bis 65 % aufweisen (vgl. nachfolgende Kapitel).

3.1.6 Wasserbilanz der einzelnen Bilanzgebiete

In der Wasserbilanz der Bilanzgebiete geht es u. a. um die Frage, ob der zukünftige Bedarf vom zukünftig nutzbaren Dargebot abgedeckt wird. Der mittlere Jahresbedarf und der Tagesspitzenbedarf werden dabei getrennt betrachtet. Die Differenz aus Dargebot und Bedarf ergibt die „Dargebotsreserve“, d. h. den nicht verbrauchten Anteil des Dargebotes. Übersteigt der Bedarf das Dargebot, so ergeben sich negative Werte bzw. ein Dargebotsdefizit.

In vielen Fällen greift die alleinige Bilanzierung auf der Ebene eines WVU zu kurz, da Lieferbeziehungen zu anderen Unternehmen in Form von Weiterlieferungen oder Wasserbezügen bestehen. Der Begriff der „Versorgungsreserve“ schließt diesen Wasseraustausch mit ein. Da die Größenordnung der ausgetauschten Mengen von vielfältigen Rahmenbedingungen abhängig ist und daher nicht sinnvoll prognostiziert werden kann, werden die Mittelwerte der ausgetauschten Wassermengen der Jahre 2016 bis 2018 auch in den Bilanzen für das Jahr 2035 verwendet. Die Bilanzierung auf der Ebene der Bilanzgebiete zeigt hierbei den Vorteil, dass i. d. R. keine oder allenfalls geringe Mengen mit Unternehmen außerhalb des Bilanzgebietes ausgetauscht werden.

Da im Rahmen des Klimawandels weitere Bedarfssteigerungen möglich sind, wird beim mittleren Jahresbedarf für eine uneingeschränkte Versorgungssicherheit eine Versorgungsreserve von mindestens 5,0 % vorausgesetzt. Bei der Bilanzierung des Tagesspitzenbedarfs ist dies nicht erforderlich, da dieser bereits Extremsituationen einschließt (siehe Abb. 5).

Nachfolgend werden die Ergebnisse für den Istzustand (Versorgungsstruktur 2018, mittlere Mengen der Jahre 2016 bis 2018) und den Prognosezustand 2035 dargestellt. Hierbei wird jeweils zwischen dem mittleren Jahresbedarf und dem Tagesspitzenbedarf unterschieden (vgl. Übersichten für die Regionen in Tab. 7 und Tab. 9).

Die Ergebnisse für die einzelnen Bilanzgebiete sind im Anhang in den Tabellen für die drei Regionen hinterlegt.

3.1.6.1 Bilanz des mittleren Jahresbedarfs

In aller Regel ist das Jahresdargebot in den einzelnen Bilanzgebieten ausreichend. Unzureichende Reserven und Defizite können sich dennoch aus folgenden Punkten ergeben:

1. Der Verbrauch liegt nahe oder über den genehmigten Wasserrechten, die das nutzbare Dargebot begrenzen. Der erhöhte Verbrauch kann dabei in hohen Verlusten begründet sein.
2. Das zukünftig nutzbare Dargebot ist aufgrund mangelnder Schützbarkeit von Fassungen zu gering.
3. Es sind Stilllegungen von Fassungen geplant, für deren Dargebot noch kein Ersatz besteht.

Istzustand

Bei der Bilanz für den Istzustand, die den mittleren Wasserverbrauch der Jahre 2016 bis 2018 und das aktuelle Dargebot berücksichtigt, beruhen zu geringe Versorgungsreserven auf zu hohen Verlusten oder unzureichenden genehmigten Wasserrechten. Defizite bei der Abdeckung des Jahresbedarfs weisen folgende Bilanzgebiete auf:

- R1-12 Gemeinde Mömlingen
- R1-19 Markt Elsenfeld-Markt Eschau (Hobach)
- R1-22 Stadt Obernburg a.Main
- R1-29 SW Klingenberg a.Main
- R1-33 EMB-ZV Erftalgruppe (West)-Stadt Amorbach (Ost)
- R1-32 Markt Großheubach

Prognosezustand 2035

Im Prognosezustand, bei dem nicht schützbare Fassungen aus dem nutzbaren Dargebot herausfallen, das Dargebot aufgrund des Klimawandels oftmals reduziert wird und beim Wasserbedarf die Bevölkerungsprognose berücksichtigt wird, weisen folgende Bilanzgebiete unzureichende Versorgungsreserven beim Jahresbedarf auf:

- R1-04 Markt Schöllkrippen
- R1-09 Gemeinde Weibersbrunn
- R1-10 Markt Großostheim
- R1-12 Gemeinde Mömlingen
- R1-18 Dammbach
- R1-29 SW Klingenberg a.Main
- R1-32 Markt Großheubach

3.1.6.2 Bilanz des Tagesspitzenbedarfs

Die Frage, ob der Tagesspitzenbedarf auch in Trockenphasen abgedeckt werden kann, ist in der WVB Unterfranken ein maßgeblicher Indikator zur Bewertung der Versorgungssicherheit. In die Bilanz gehen zwei Werte ein:

- Tagesspitzenbedarf, berechnet aus dem Jahresverbrauch und der Bevölkerungszahl des Bilanzgebietes
- minimales Tagesdargebot

Beim minimalen Tagesdargebot werden z. B. die langjährigen Quellschüttungsminima in den Monaten Juni-September berücksichtigt, die für den Prognosezustand aufgrund des Klimawandels nochmals

reduziert werden. Weitere Details zur Herleitung beider Werte können Kapitel 1.3 entnommen werden.

Da weitere Daten, wie z. B. die Leistungsfähigkeit der Brunnenpumpen, die Größe der Hochbehälter oder technisch bedingte Förderprobleme in Trockenphasen mangels systematisch erhobener Daten nicht einfließen können, stellt die Bilanz nur eine Annäherung an die Realität vor Ort dar. Soweit die Berechnungen deutliche Defizite ergeben, sollten die örtlichen Verhältnisse eingehend überprüft werden.

Istzustand

Beim Istzustand weisen folgende Bilanzgebiete Versorgungsdefizite von 20 % bis 60 % beim berechneten Tagesspitzenbedarf auf (Reihenfolge mit abnehmendem Defizit):

- R1-35 Stadt Amorbach (Amorbach)
- R1-16 Gemeinde Mespelbrunn-Gem. Heimbuchenthal
- R1-43 Markt Mömbris (Niedersteinbach)
- R1-02 Gemeinde Westerngrund
- R1-18 Gemeinde Dammbach
- R1-32 Markt Großheubach
- R1-39 ZV Aschafftalgemeinden
- R1-05 Gemeinde Sommerkahl
- R1-21 Markt Eschau (Wildensee)-Gem. Dammbach (Geishöhe)
- R1-37 Markt Kirchzell-Stadt Amorbach (Beuchen)

Betroffen sind u. a. kleine Bilanzgebiete mit wenigen Einwohnern. In diesen Fällen kann das Versorgungsdefizit auch auf dem berechneten Spitzenfaktor beruhen, der mit abnehmender Einwohnerzahl immer größer wird. Deutliche Defizite treten aber auch bei größeren Gemeinden oder bei Vorlieferanten wie dem ZV Aschafftalgemeinden auf. Ursachen hierfür sind z. B. schnell auf Trockenheit reagierende Quellen, erhöhte Verluste, in Einzelfällen auch wasserrechtliche Begrenzungen. In allen Fällen sollten lokale Prüfungen, insbesondere bei Defiziten von über 30 %, erfolgen. Einen Überblick für die Region 1 zeigt **Karte 2**.

Prognosezustand 2035

Im Prognosezustand wirken sich verschärfend das Wegfallen nicht schützbarer Fassungen (z. B. Weibersbrunn) und die Kriterien zum Klimawandel aus. Das minimale Tagesdargebot wird insbesondere bei den Quellen reduziert (-15 %). Beim Tagesspitzenbedarf wird die volle Menge nach dem Regelwerk W 410 des DVWG angesetzt (beim Istzustand 10 % weniger). Zusätzlich wird die Bevölkerungsentwicklung berücksichtigt, die in kleinen Gemeinden aber meist rückläufig ist und insofern entlastend wirkt.

Im Prognosezustand 2035 weisen folgende Bilanzgebiete Versorgungsdefizite von über 20 % auf (Reihenfolge mit abnehmendem Defizit):

- R1-09 Gemeinde Weibersbrunn
- R1-35 Stadt Amorbach (Amorbach)
- R1-16 Gemeinde Mespelbrunn-Gem. Heimbuchenthal
- R1-02 Gemeinde Westerngrund
- R1-43 Markt Mömbris (Niedersteinbach)
- R1-18 Gemeinde Dammbach
- R1-05 Gemeinde Sommerkahl
- R1-39 ZV Aschafftalgemeinden
- R1-32 Markt Großheubach

- R1-37 Markt Kirchzell-Stadt Amorbach (Beuchen)
- R1-03 Gemeinde Kleinkahl
- R1-04 Markt Schöllkrippen
- R1-21 Markt Eschau (Wildensee)-Gem. Dammbach (Geishöhe)
- R1-34 ZV Erftalgruppe (Ostteil)
- R1-22 Stadt Obernburg a.Main

Bei einzelnen WVU tragen hohe Verluste zum rechnerischen Defizit bei. **Karte 3** zeigt die prognostizierte Versorgungsreserve der Bilanzgebiete bei Tagesspitzenbedarf 2035 für die Region 1 Bayerischer Untermain.

3.1.7 Aktuelle und zukünftige Versorgungssicherheit

Die Bewertung der Versorgungssicherheit erfolgt für den Istzustand und den Prognosezustand 2035 auf der Ebene der Bilanzgebiete, da in diesen, über Netzstrukturen bzw. Lieferbeziehungen verbundenen Versorgungsgebieten der Wasserbedarf und das vorhandene Wasserdargebot integrierend bewertet werden können. Die Detailergebnisse für die einzelnen Bilanzgebiete zeigt Tab. 24 im Anhang. Eine Übersicht auf Kreisebene zeigen Tab. 8 und Tab. 10.

3.1.7.1 Istzustand

Karte 4 zeigt die Bewertungsergebnisse der Versorgungssicherheit für den Istzustand.

Neben den in der Region 1 wiederholt auftretenden Defiziten bei der Versorgungsreserve für den Tagesspitzenbedarf wird die Versorgungssicherheit überwiegend von der Anlagenstruktur in den Bilanzgebieten geprägt. Bei 7 von 10 Bilanzgebieten mit „stark eingeschränkter“ Versorgungssicherheit ergibt sich diese allein daraus, dass sie nur eine Fassung besitzen. Bei Großheubach ist das Dargebot zu gering, auch aufgrund erhöhter Verluste. Die Quelle in Weibersbrunn ist nicht schützbar.

Eine „stark eingeschränkte“ Versorgungssicherheit besitzen folgende Bilanzgebiete:

- R1-05 Gemeinde Sommerkahl
- R1-07 Gemeinde Wiesen
- R1-08 Gemeinde Rothenbuch
- R1-09 Gemeinde Weibersbrunn
- R1-12 Gemeinde Mömlingen
- R1-20 Markt Eschau (Eschau)
- R1-21 Markt Eschau (Wildensee)-Gem. Dammbach (Geishöhe)
- R1-37 Markt Kirchzell-Stadt Amorbach (Beuchen)
- R1-39 ZV Aschafftalgemeinden

Laut einer Umfrage der Regierung von Unterfranken zum Jahr 2015 und Pressemitteilungen traten in den ausgeprägten Trockenjahren 2015 und/oder 2018 bis 2020 bei folgenden Versorgungsunternehmen (lokal) Engpässe bei der Wasserversorgung auf (z. B. Abdeckung Spitzenbedarf, Brandreserve):

- Amorbach
- Bessenbach
- Heigenbrücken
- Kleinheubach
- Klingenberg a.M., SW

3.1.7.2 Prognosezustand

Im Prognosezustand ergeben sich gegenüber dem Istzustand keine grundlegenden Veränderungen (siehe **Karte 5**, vgl. Tab. 28). Die Bilanzen ergeben allerdings Verschlechterungen bei:

- R1-02 Gemeinde Westerngrund (stark eingeschränkt)
- R1-03 Gemeinde Kleinkahl (eingeschränkt)
- R1-04 Markt Schöllkrippen (stark eingeschränkt)
- R1-10 Markt Großostheim (eingeschränkt)
- R1-16 Gemeinde Mespelbrunn-Gem. Heimbuchenthal (stark eingeschränkt)
- R1-18 Gemeinde Dammbach (stark eingeschränkt)
- R1-22 Stadt Obernburg a.Main (stark eingeschränkt)
- R1-34 ZV Erftalgruppe (Ostteil) (eingeschränkt)

Das Bilanzgebiet R1-39 ZV Aschafftalgemeinden verbessert sich durch technische Optimierungen auf die Klasse „eingeschränkt“, das Gebiet R1-33 EMB-Erftalgruppe (W)-Amorbach (Ost) auf „uneingeschränkt“.

Eine „stark eingeschränkte“ Versorgungssicherheit für den Prognosezustand 2035 besitzen folgende Bilanzgebiete:

- R1-02 Gemeinde Westerngrund
- R1-04 Markt Schöllkrippen
- R1-05 Gemeinde Sommerkahl
- R1-07 Gemeinde Wiesen
- R1-08 Gemeinde Rothenbuch
- R1-09 Gemeinde Weibersbrunn
- R1-12 Gemeinde Mömlingen
- R1-16 Gemeinden Mespelbrunn-Heimbuchenthal
- R1-18 Gemeinde Dammbach
- R1-20 Markt Eschau (Eschau)
- R1-21 Markt Eschau (Wildensee)
- R1-22 Stadt Obernburg a.Main
- R1-37 Markt Kirchzell-Stadt Amorbach (Beuchen)

Die Liste der WVU mit realen Problemen in Trockenphasen (vgl. Kap. 3.1.7.1) zeigt in der Region 1 nur geringe Übereinstimmungen mit den Bewertungen der WVB. 2015 traten Versorgungsengpässe durch lokale technische oder hydrologische Probleme auf, die nicht durch die formalen Bewertungen der WVB aufgedeckt werden können (z. B. unzureichende Löschwasserreserven). Letztlich liegt es in der Verantwortung der Versorgungsunternehmen, allen Hinweisen auf Versorgungsengpässe, seien es solche aus der WVB oder konkrete vor Ort, gezielt nachzugehen und evtl. vorhandene Defizite zu beseitigen.

Hierbei muss immer wieder berücksichtigt werden, dass sich die Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserverfügbarkeit kontinuierlich verschärfen werden.

3.1.8 Handlungsempfehlungen

Aufgrund des bis 2035 meist sinkenden oder stabilen Wasserbedarfs sind für die öffentliche Wasserversorgung keine generellen Erweiterungen der Wassergewinnung notwendig. Die bestehende Wasserversorgung wurde von vielen Kommunen und WVU in den vergangenen Jahren weiter optimiert.

Beispiele für Anpassungsmaßnahmen der vergangenen Jahre sind:

- Altenbuch: Anschluss an den ZV Stadtprozeltener Gruppe
- AVG: Bau des Brunnens 9E
- Bürgstadt: Versuchsbohrung
- Erlenbach a.M.: Neubau Brunnen
- Erlenbach und Elsenfeld: Bau einer Verbindungsleitung zur Notversorgung
- Eschau – Hobbach: Bau Verbundleitung, Neubau Tiefbrunnen Eschau
- Großwallstadt: Bau der Brunnen V bis VIII
- Kleinwallstadt: Bau des Tiefbrunnens IV
- Röllbach: Versuchsbohrung
- Weilbach: Bau des Brunnens 2
- ZV Stadtprozeltener Gruppe: Bau von zwei Brunnen
- zahlreiche Sanierungen und Erneuerungen bei Aufbereitungsanlagen

Dennoch existieren in einigen Bilanz- bzw. Versorgungsgebieten strukturelle oder quantitative Defizite, die mit einer mehr oder minder eingeschränkten Versorgungssicherheit verbunden sind. Dies gilt insbesondere für Versorgungsgebiete mit nur einer Fassung und/oder hohen Quellwasseranteilen. Bereits heute vorhandene Engpässe bei der Abdeckung des Tagesspitzenbedarfs werden sich durch den Klimawandel deutlich verschärfen. Dies gilt besonders für die Region 1, da das minimale Tagesdargebot laut den Berechnungen zukünftig geringer sein wird als der Tagesspitzenbedarf (jeweils Summe für die ganze Region). Kleine Verbesserrungen, die heute als Lösung erscheinen, können so schon in wenigen Jahren nicht mehr ausreichend sein. Dementsprechend sollten alle Maßnahmen eine langfristige Versorgungssicherheit im Blick haben.

Um eine lokal und regional eigenständige Wasserversorgung für die Region 1 Bayerischer Untermain dauerhaft zu sichern, sind zukünftig weiterhin Anstrengungen zum Schutz oder zur Wiederherstellung einer guten Grundwasserqualität erforderlich.

Aus den Ergebnissen der WVB und den konkreten Kenntnissen der WWA werden daher Handlungsempfehlungen für die Bilanzgebiete abgeleitet. Sie bieten Optionen zur Verbesserung der Versorgungssicherheit, die im Einzelfall vor Ort zu prüfen und mit den WVU abzustimmen sind. Die Entscheidung, welche praktischen Konsequenzen aus den Ergebnissen der WVB gezogen werden, liegt dabei grundsätzlich in der Zuständigkeit der Kommunen bzw. WVU.

Die Empfehlungen sind teilweise als im Grundsatz denkbare Alternativen zu verstehen. So kann ein Bilanzdefizit sowohl durch eine Erhöhung der Eigengewinnung als auch durch die Aufnahme oder die Erhöhung eines Fremdbezugs ausgeglichen werden.

Tab. 25 (Anhang) listet die Handlungsempfehlungen für die einzelnen Bilanzgebiete auf. Weitere Handlungsoptionen bezüglich des Klimawandels werden in [7] beschrieben.

Die Maßnahmen lassen sich in vier Gruppen einteilen:

1. Wasseraufkommen
2. Technische Struktur
3. Wasserqualität
4. Sonstige Maßnahmen

Wasseraufkommen

Ziel der Maßnahmen ist die Erhöhung des verfügbaren Wasseraufkommens bzw. der Ausgleich quantitativer Defizite, sei es durch eine gesteigerte Eigengewinnung oder die Aufnahme bzw. Erhöhung des Fremdbezugs. In vielen Fällen gilt diese Empfehlung vorrangig für Zeiten des Spitzenbedarfs. In anderen Bilanzgebieten, die nicht schützbare Fassungen aufweisen und Defizite beim zukünftig nutzbaren Dargebot zeigen, ist mittelfristig ein Ersatz für diese Brunnen und Quellen anzustreben.

Das nutzbare Dargebot lässt sich z. B. mit folgenden Maßnahmen vergrößern, sofern nicht anderweitige Zwänge entgegenstehen:

- Ausnutzen von Reserven, meist durch Erhöhung der genehmigten Wasserrechte, wobei mögliche Entnahmebeschränkungen z. B. aus hydrogeologischen oder ökologischen Gründen berücksichtigt werden müssen
- Reaktivierung stillgelegter Anlagen
- Erschließung erkundeter Grundwasservorkommen

In Versorgungsgebieten mit hohen Quellwasseranteilen, insbesondere solchen, in denen die Quellschüttungen hydrogeologisch bedingt große Schüttungsschwankungen aufweisen, ist eine Umstellung auf bzw. Ergänzung durch Brunnen dringend zu prüfen. Im nordwestlichen Sandsteinspessart wurden in den letzten Trockenjahren vielerorts neue Quellschüttungsminima beobachtet (vgl. Kap. 2.1.6.1). Ein weiterer Rückgang in Dürrephasen gilt als sicher. Besonders ausgeprägte Schüttungsrückgänge wurden z. B. in Schöllkrippen, Mespelbrunn-Heimbuchental und Weibersbrunn sowie bei zahlreichen Quellen des ZV Aschafftalgemeinden gemessen.

Eine gesteigerte Eigengewinnung oder die Aufnahme bzw. Erhöhung des Fremdbezugs werden für folgende Bilanzgebiete empfohlen:

- R1-02 Westerngrund
- R1-04 Schöllkrippen
- R1-07 Wiesen
- R1-08 Rothenbuch
- R1-09 Weibersbrunn
- R1-11 Sulzbach a.M.
- R1-12 Mömlingen
- R1-13 Großwallstadt
- R1-16 Mespelbrunn-Heimbuchenthal
- R1-18 Dammbach
- R1-20 Eschau (Eschau)
- R1-21 Eschau (Wildns.)-Dammb. (Geis.)
- R1-23 Wörth a.Main
- R1-24 Erlenbach a.M.
- R1-25 Mönchberg
- R1-26 Collenberg
- R1-29 Klingenberg a.Main
- R1-30 Röllbach
- R1-31 Kleinheub.-Laudenb.-Rüdenau
- R1-32 Grossheubach
- R1-33 EMB-Erftalgr. (W)-Amorb. (Ost)

- R1-35 Amorbach (Amorbach)
- R1-37 Kirchzell-Amorbach (Beuchen)
- R1-38 Amorbach (Boxbrunn)
- R1-39 Aschafftalgemeinden

Für die übrigen Gebiete steht i. d. R. ein ausreichendes Dargebot zur Verfügung.

In zahlreichen Versorgungsgebieten sollten die Verluste noch deutlich reduziert werden (vgl. Kap. 3.1.2). Hiermit kann der für die Wasserversorgung verfügbare Anteil des Wasseraufkommens gesteigert werden. Diese Empfehlung gilt insbesondere für Gebiete mit eingeschränkter Versorgungssicherheit.

Technische Struktur

Die Empfehlungen zur technischen Struktur dienen ebenfalls der Steigerung der Versorgungssicherheit. Hierunter fallen die Maßnahmen „Aufbau eines Versorgungsverbundes“ und „Prüfung Abdeckung des Tagesspitzenbedarfs“.

Unter dem „Aufbau eines Versorgungsverbundes“ wird die Herstellung oder Verbesserung eines Netzverbundes zwischen verschiedenen WVU oder zwischen einzelnen Versorgungsgebieten innerhalb eines WVU verstanden. In den meisten Fällen handelt es sich um den Anschluss kleiner Inselversorgungen mit nur einer Fassung an benachbarte Versorgungsgebiete oder das Kerngebiet des Unternehmens. Der Aufbau eines Versorgungsverbundes wird für folgende Bilanzgebiete empfohlen (vgl. Tab. 25 im Anhang):

- R1-08 Rothenbuch
- R1-09 Weibersbrunn
- R1-11 Sulzbach a.M.
- R1-12 Mömlingen
- R1-16 Mespelbrunn-Heimbuchenthal
- R1-18 Dammbach
- R1-21 Eschau (Wildns.)-Dammb. (Geis.)
- R1-22 Obernburg a.Main
- R1-25 Mönchberg
- R1-26 Collenberg
- R1-29 Klingenberg a.Main
- R1-34 Erftalgruppe (Ostteil)
- R1-35 Amorbach (Amorbach)
- R1-37 Kirchzell-Amorbach (Beuchen)
- R1-38 Amorbach (Boxbrunn)
- R1-43 Mömbris (Niedersteinbach)

In einigen Bilanzgebieten kommt als alternative Maßnahme auch die „Aufnahme/ Vergrößerung des Fremdbezugs“ in Betracht. Mit den Maßnahmen sollen Dargebotsdefizite beseitigt oder ein interner Wasserausgleich beim Ausfall einzelner Gewinnungsanlagen ermöglicht werden („Zweites Standbein“).

Der reale Tagesspitzenbedarf ist von der konkreten Versorgungsstruktur der jeweiligen Bilanzgebiete abhängig. Große Bilanzdefizite, die sich bei der Abdeckung des Tagesspitzenbedarfs ergeben, sollten daher zum Anlass genommen werden, sowohl das minimale Dargebot (z. B. Quellschüttungen) als auch den realen Tagesspitzenverbrauch zu prüfen. Im Hinblick auf den Klimawandel wird in diesen Fällen dringend empfohlen, den Tagesspitzenverbrauch zukünftig gezielt zu beobachten und bei Bedarf

entsprechende Maßnahmen zu ergreifen. Da Defizite vorwiegend bei hohen Quellwasseranteilen auftreten, werden entsprechende Prüfungen vorwiegend für Bilanzgebiete im Spessart und im Odenwald empfohlen.

Wasserqualität

Im Sinne einer möglichst ortsnahen Trinkwasserversorgung haben der dauerhafte Schutz des Grundwassers und die Sanierung belasteter Gebiete auch zukünftig eine hohe Bedeutung. Trotz bestehender qualitativer Belastungen ist das Ziel weiterhin die Erschließung, Bewahrung und bei Bedarf auch Sanierung von Wasservorkommen, welche im Gewinnungszustand den Anforderungen der DIN 2000 und der TrinkwV entsprechen. Für eine nachhaltige Wasserversorgung stellt die technische Aufbereitung anthropogen belasteter Wässer nur eine vorübergehende Lösung dar.

In der Region 1 gehört die Senkung der teilweise erhöhten Nitratgehalte weiterhin zu den vordringlichen und langfristig zu betreibenden Maßnahmen. Die hierzu laufenden Programme in Form von landwirtschaftlichen Kooperationen sollten fortgeführt werden (z. B. AVG, Großostheim, Spessartgruppe, EMB, Großheubach). Für den Raum nördlich Miltenbergs wird teilweise die Aufnahme neuer landwirtschaftlicher Kooperationen empfohlen. Eine deutliche Verkleinerung der Nitrat-Klasse über 50 mg/l wird sich für die Region erst dann ergeben, wenn die Gehalte in den Brunnen der Untermainebene unter diese Grenze fallen werden. Insbesondere aufgrund der Mächtigkeit des dortigen Grundwasserleiters sind zur Erreichung dieses Ziels besondere Anstrengungen erforderlich (vgl. Kap. 2.2.4.1).

Sonstige Maßnahmen

Soweit nicht deutlich überhöhte Verluste zu Überschreitungen der genehmigten Wasserrechte führen, kann in Einzelfällen deren Anpassung an den erhöhten Wasserbedarf erforderlich sein. In der Region 1 trifft dies z. B. für das Bilanzgebiet R1-22 Obernburg a.Main zu. Hierzu sind entsprechende Wasserrechtsverfahren erforderlich.

3.1.9 Fazit

Die Untersuchungen lassen für die Region 1 Bayerischer Untermain bis 2035 keine grundlegenden Veränderungen der wasserwirtschaftlichen Rahmenbedingungen erkennen. Die öffentliche Trinkwasserversorgung wird – bei klarer Berücksichtigung des Klimawandels und der Umsetzung notwendiger Anpassungen – grundsätzlich auch zukünftig gesichert werden können. Besonderes Augenmerk muss aber vor allem auf die künftige Deckung des Tagesspitzenbedarfs gelegt werden.

Die Wasserbedarfsprognose erwartet bis 2035 eine leichte Abnahme des Jahresbedarfs um 1,8 % auf 21,1 Mio. m³/a.

Maßgeblich für den Wasserbedarf ist die zukünftige Bevölkerungsentwicklung. Für die Region 1 wird bis 2035 mit weitgehend stabilen Bevölkerungszahlen gerechnet (-1,7 %). Ein leichter Bevölkerungsrückgang von -2,8 % ergibt sich für den Kreis Miltenberg. Die Einwohnerzahlen des Oberzentrums Aschaffenburg bleiben nahezu konstant (-0,3 %). In strukturschwachen Gemeinden kann der Bevölkerungsschwund eine Größe von über -10 % erreichen (z. B. Mespelbrunn, Eschau, Collenberg).

Bei mehreren Faktoren, die den Wasserbedarf in der Vergangenheit teilweise deutlich geprägt haben, wird vorsorglich von einer stabilen Entwicklung ausgegangen. Hierzu gehören u. a. der Pro-Kopf-Verbrauch, der Bedarf von Industrie und Großgewerbe sowie von Eigenbedarf und Verlusten. Dies schließt lokale Abweichungen z. B. durch die Schließung oder Inbetriebnahme neuer Industriebetriebe nicht aus.

Der mittlere Anteil von Eigenverbrauch und Verlusten im Bewertungszeitraum 2016 bis 2018 ist mit 16,6 % relativ hoch (Bayern 11,5 %, BRD 11,3 %), lokal werden über 30 % erreicht. Insbesondere in Ge-

bieten mit eingeschränkter Versorgungssicherheit hinsichtlich der Bedarfsdeckung sollten die Verluste deutlich reduziert werden.

Dem Jahreswasserbedarf steht ein ausreichendes Dargebot gegenüber. Der Wasserbedarf wird vollständig innerhalb der Region aus Grundwasser gewonnen, es gibt keinen Fremdbezug aus anderen Bundesländern oder anderen bayerischen Regionen.

Bedenklich sind dagegen die Zahlen zum Tagesspitzenbedarf. Die Berechnungen ergeben für die Region 1 unter der Annahme eines fortschreitenden Klimawandels (sinkendes Dargebot, steigende Spitzenverbräuche), dass der zukünftige Tagesspitzenbedarf mit den heutigen Gewinnungsanlagen oftmals nicht mehr abgedeckt werden kann. Diese Situation stellt ein ernstzunehmendes Novum für Unterfranken dar. Zahlreiche Bilanzgebiete bzw. WVU weisen beim Tagespitzenbedarf rechnerische Bilanzdefizite von mehr als 40 % auf. Die dortige Wasserversorgung beruht meist allein auf Quellen, die schneller auf den Klimawandel reagieren. Die Auswirkungen der ausgeprägten trocken-heißen Jahre 2015 sowie 2018 bis 2020 können in diesem Zusammenhang nur als Vorboten einer sich zunehmend verschärfenden Entwicklung betrachtet werden.

Voraussetzung für eine auch zukünftig gesicherte Wasserversorgung ist ein weiterhin konsequent betriebener Grundwasserschutz. Zur Unterstützung dieser Aufgabe hat der Freistaat Bayern bislang 15,7 % (232 km²) der Region 1 (Bayern 5,3 %) als Wasserschutzgebiet ausgewiesen, weitere Ausweisungsverfahren laufen. Aufgrund der hydrogeologischen Rahmenbedingungen zeigen die Nitratsanierungsprojekte in der Untermainebene keine schnellen Erfolge. Alle landwirtschaftlichen Kooperationsprojekte der Region sollten dennoch im Sinne einer langfristigen Nachhaltigkeitsstrategie fortgeführt werden. Diese Anstrengungen sind auch im Hinblick auf den Klimawandel erforderlich, da es zu verstärkten Nitratumsetzungen im Winterhalbjahr kommen wird. Ein klarer Erfolg zeigt sich bei den Pflanzenschutzmitteln, Belastungen sind i. d. R. nicht mehr nachweisbar.

Eine eingeschränkte Sicherheit der öffentlichen Trinkwasserversorgung geht vorwiegend von zwei Faktoren aus: Ein zu geringes Wasserdargebot (meist zu Zeiten des Tagesspitzenbedarfs) und eine alleinige Abhängigkeit der Wasserversorgung von nur einer Fassung (Brunnen oder Quelle) bzw. Gewinnungsanlage. In einzelnen Gebieten treten beide Faktoren in Kombination auf. Die WVB Unterfranken gibt gezielte Empfehlungen zur Verbesserung der Versorgungssicherheit.

In Gebieten mit geringem Speichervermögen des Untergrundes und relevantem Quellversorgungsanteil sollte bei derzeit eingeschränkter Versorgungssicherheit nach zusätzlichen oder alternativen Versorgungsmöglichkeiten gesucht werden. Oftmals werden nur überörtliche Verbundlösungen wirksame Verbesserungen schaffen können.

Sofern ein Gebiet nur durch eine einzelne Fassung (Brunnen oder 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 Versorgungssicherheit herzustellen, wobei grundsätzlich alle Möglichkeiten, wie die Erschließung eigener neuer Vorkommen sowie lokale und regionale Verbünde, als Lösung in Betracht kommen.

Die Auswirkungen des Klimawandels sind in Form steigender Temperaturen, vermehrten und längeren Dürrephasen und häufigeren Starkniederschlägen bereits heute deutlich spürbar. Bis 2035 werden sie einen prägenden Einfluss auf die Wasserversorgung in Unterfranken haben, die sich darüber hinaus weiter verschärfen werden. Beim derzeitigen Kenntnisstand ist davon auszugehen, dass die mehrjährigen Schwankungen im Grundwasserdargebot zwischen Nass- und Trockenphasen zunehmen werden. Nach aktuellem Forschungsstand ist eine künftige Abnahme der Grundwasserneubildung nicht unwahrscheinlich. Es sollte allein schon aus Gründen der Vorsorge damit kalkuliert werden, dass sich die Entwicklung der Grundwasserneubildung weiterhin am unteren Rand der Projektionsbandbreiten bewegen könnte und so insgesamt eine merkliche Minderung der Grundwasserneubildung möglich sein wird.

Durch die Trockenjahre 2015 sowie 2018 bis 2020 sind die Quellschüttungen vielerorts stark zurückgegangen. Die Prognose der WVB 2025 [1], dass in Kommunen mit Quellwasserversorgung die niedrigeren Sommerniederschläge zu verringerten Schüttungen bei denjenigen Quellen führen, deren Einzugsgebiete nur ein geringes Speichervermögen besitzen, ist besonders im Spessart schon eingetreten. Als Folge der Dürrephasen ist der Tagesspitzenbedarf bereits angestiegen. Bestehende Versorgungsengpässe werden sich daher im Rahmen des Klimawandels weiter verschärfen. Die Entwicklungen der Tagesspitzenverbräuche und der Quellschüttungsminima müssen daher gezielt beobachtet werden. Bei Bedarf sind entsprechende Vorsorgemaßnahmen zu treffen. Hierbei sollten auch interkommunale oder regionale Lösungen in Betracht gezogen werden. Auf den Jahresverbrauch des Trinkwassers wird der Klimawandel hingegen nur einen mäßigen Einfluss haben.

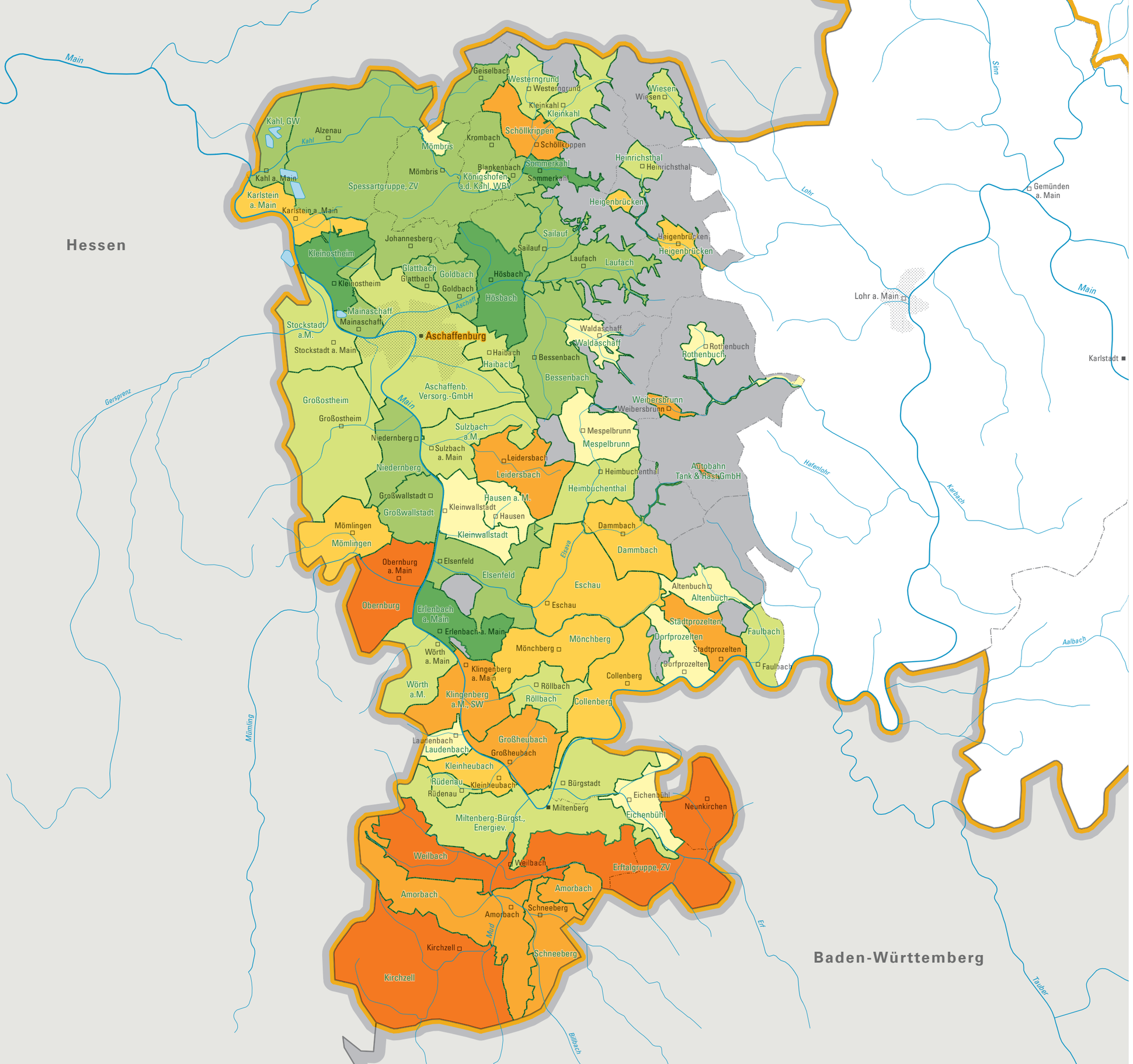
Ein steigender Zusatzwasserbedarf als Folge des Klimawandels und anderer Faktoren ist seit Jahren in der Landwirtschaft zu beobachten. Diese Entwicklung wird sich weiter fortsetzen, z. B. im Raum Aschaffenburg. Ohne ein gezieltes Monitoring und aktive Lenkungsmaßnamen können zukünftig Nutzungskonflikte zwischen der öffentlichen Trinkwasserversorgung und der Landwirtschaft nicht mehr ausgeschlossen werden.

Wasserversorgungsbilanz Unterfranken
Karte 1

Eigenbedarf und Verluste
(Mittelwert 2016 bis 2018)

Region 1
Bayerischer Untermain

Stand 31.12.2018



Eigenbedarf und Verluste

- ≤ 5 %
- > 5 bis 10 %
- > 10 bis 15 %
- > 15 bis 20 %
- > 20 bis 25 %
- > 25 bis 30 %
- nicht bewertet
- Grenze Wasserversorgungsunternehmen
- Eschau — Name Wasserversorgungsunternehmen

Dargestellt sind die Umgriffe der Versorgungsgebiete der Wasserversorgungsunternehmen, die Endverbraucher in der Planungsregion mit Trinkwasser versorgen, unabhängig vom Unternehmenssitz der Wasserversorgungsunternehmen.

- Aschaffenburg — Sitz Wasserwirtschaftsamt
- Sitz Bezirksregierung
- Sitz Kreisverwaltung
- Stadt
- Siedlungsfläche
- Landesgrenze
- Grenze Regierungsbezirk
- Landkreisgrenze bzw. Grenze kreisfreie Stadt
- Gemeindegrenze
- Amtsbezirksgrenze Wasserwirtschaftsamt
- See
- Fluss
- Kanal

0 — 10 km

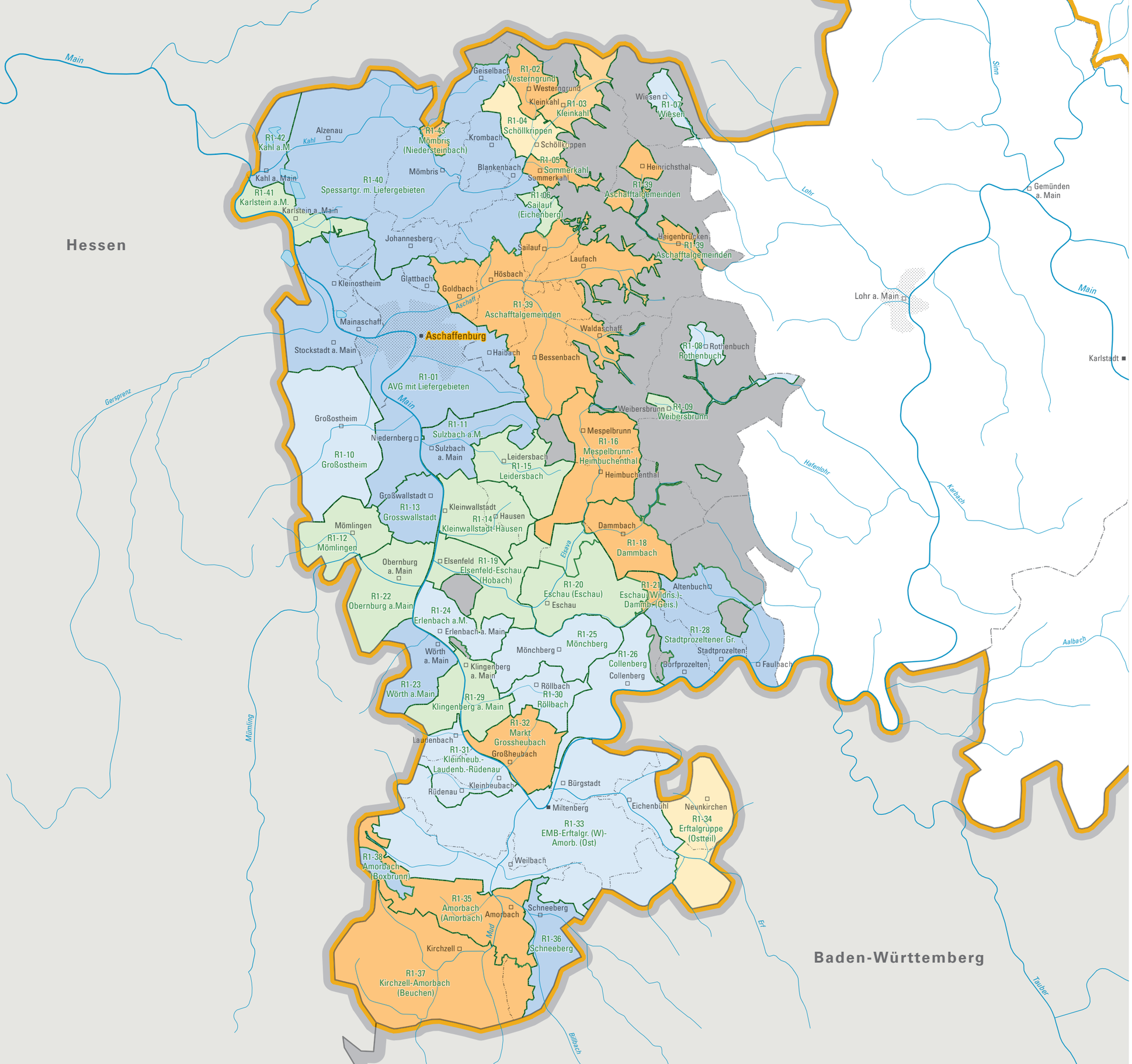
Kartographie: Bayerisches Landesamt für Umwelt, März 2021
Fachdaten: Informationssystem Wasserwirtschaft
Geobasisdaten: © GeoBais-DE / BKG
- DLM 1000, 2018 (Daten verändert)
- VG250 Gemeindegrenzen, 2018 (Daten verändert)

Wasserversorgungsbilanz Unterfranken
Karte 2

Aktuelle Versorgungsreserve der Bilanzgebiete bei Tagesspitzenbedarf (Mittelwert 2016 bis 2018)

Region 1
Bayerischer Untermain

Stand 31.12.2018



Versorgungsreserve der Bilanzgebiete

- ≤ -20 %
- > -20 bis -10 %
- > -10 bis 0 %
- > 0 bis 10 %
- > 10 bis 20 %
- > 20 %
- nicht bewertet
- Grenze Bilanzgebiet
- R1-07 Gem. Wiesen — Name Bilanzgebiet

Dargestellt sind die Umgriffe der Bilanzgebiete, d .h . weitgehend eigenständiger Versorgungsgebiete der Wasserversorgungsunternehmen. Bilanzgebiete reichen von kleinen Inselversorgungen bis zu großen Verbünden mehrerer Unternehmen.

- Aschaffenburg — Sitz Wasserwirtschaftsamt
- Sitz Bezirksregierung
- Sitz Kreisverwaltung
- Stadt
- Siedlungsfläche
- Landesgrenze
- Grenze Regierungsbezirk
- Landkreisgrenze bzw. Grenze kreisfreie Stadt
- Gemeindegrenze
- Amtsbezirksgrenze Wasserwirtschaftsamt
- See
- Fluss
- Kanal

0 — 10 km

Kartographie: Bayerisches Landesamt für Umwelt, März 2021
Fachdaten: Informationssystem Wasserwirtschaft
Geobasisdaten: © GeoBais-DE / BKG
- DLM 1000, 2018 (Daten verändert)
- VG250 Gemeindegrenzen, 2018 (Daten verändert)

Wasserversorgungsbilanz Unterfranken
Karte 3

Prognostizierte Versorgungsreserve der Bilanzgebiete bei Tagesspitzenbedarf 2035 unter Berücksichtigung des Klimawandels

Region 1
Bayerischer Untermain

Stand 31.12.2018

Versorgungsreserve der Bilanzgebiete

- ≤ -20 %
- > -20 bis -10 %
- > -10 bis 0 %
- > 0 bis 10 %
- > 10 bis 20 %
- > 20 %
- nicht bewertet
- Grenze Bilanzgebiet
- R1-07 Gem. Wiesen — Name Bilanzgebiet

Dargestellt sind die Umgriffe der Bilanzgebiete, d .h . weitgehend eigenständiger Versorgungsgebiete der Wasserversorgungsunternehmen. Bilanzgebiete reichen von kleinen Inselversorgungen bis zu großen Verbünden mehrerer Unternehmen.

- Aschaffenburg — Sitz Wasserwirtschaftsamt
- Sitz Bezirksregierung
- Sitz Kreisverwaltung
- Stadt
- Siedlungsfläche
- Landesgrenze
- Grenze Regierungsbezirk
- Landkreisgrenze bzw. Grenze kreisfreie Stadt
- Gemeindegrenze
- Amtsbezirksgrenze Wasserwirtschaftsamt
- See
- Fluss
- Kanal

0 — 10 km

Kartographie: Bayerisches Landesamt für Umwelt, März 2021
Fachdaten: Informationssystem Wasserwirtschaft
Geobasisdaten: © GeoBais-DE / BKG
- DLM 1000, 2018 (Daten verändert)
- VG250 Gemeindegrenzen, 2018 (Daten verändert)

Hessen

Baden-Württemberg

Main
Kahl
Kahl a. Main
Alzenau
R1-42 Kahl a.M.
R1-41 Karlstein a.M.
Karlstein a. Main
R1-40 Spessartgr. m. Liefergebieten
Mömbris
R1-43 Mömbris (Niedersteinbach)
Krombach
Blankenbach
Johannesberg
Geiselbach
R1-02 Westerngrund
Westerngrund
Kleinkahl
R1-03 Kleinkahl
R1-04 Schöllkrippen
Schöllkrippen
R1-05 Sommerkahl
Sommerkahl
R1-06 Sailauf (Eichenberg)
Sailauf
Laufach
Wiesen
R1-07 Wiesen
Heinrichsthal
R1-39 Aschafftalgemeinden
Haigenbrücken
Hösbach
Goldbach
Aschaff
Glattbach
Kleinostheim
Mainaschaff
Aschaffenburg
Stockstadt a. Main
Haibach
Bessenbach
Waldaschaff
R1-08 Rothenbuch
Rothenbuch
R1-01 AVG mit Liefergebieten
Gersprenz
Großostheim
Niedernberg
R1-10 Großostheim
R1-11 Sulzbach a.M.
Sulzbach a. Main
Leidersbach
R1-15 Leidersbach
Mespelbrunn
R1-16 Mespelbrunn-Heimbuchenthal
Heimbuchenthal
Weibersbrunn
R1-09 Weibersbrunn
Großwallstadt
R1-13 Grosswallstadt
Kleinwallstadt
Hausen
R1-14 Kleinwallstadt-Hausen
Mömlingen
R1-12 Mömlingen
Obernburg a. Main
R1-22 Obernburg a.Main
Elsenfeld
R1-19 Elsenfeld-Eschau (Hobach)
Elsava
Dammbach
R1-18 Dammbach
R1-20 Eschau (Eschau)
Eschau
R1-21 Eschau (Wilds.)-Dammb.-(Geis.)
Altenbuch
R1-24 Erlenbach a.M.
Erlenbach a. Main
R1-25 Mönchberg
Mönchberg
R1-26 Collenberg
Collenberg
R1-28 Stadtprozeltener Gr.
Stadtprozelten
(Dorf)prozelten
Faulbach
Aalbach
Wörth a. Main
R1-23 Wörth a.Main
Klingenberg a. Main
R1-29 Klingenberg a. Main
Röllbach
R1-30 Röllbach
Mümling
R1-32 Markt Grossheubach
Großheubach
Laudenbach
R1-31 Kleinheub.-Laudenb.-Rüdenau
Kleinheubach
Rüdenau
Bürgstadt
Miltenberg
Eichenbühl
Neunkirchen
R1-34 Erftalgruppe (Ostteil)
R1-33 EMB-Erftalgr. (W)-Amorb. (Ost)
Weilbach
R1-38 Amorbach (Boxbrunn)
R1-35 Amorbach (Amorbach)
Amorbach
Schneeberg
Mud
R1-36 Schneeberg
Kirchzell
R1-37 Kirchzell-Amorbach (Beuchen)
Erf
Billbach
Taubar
Lohr
Lohr a. Main
Gemünden a. Main
Sinn
Main
Karlstadt
Hafenlohr
Karbach

Wasserversorgungsbilanz Unterfranken
Karte 4

Aktuelle Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete

Region 1
Bayerischer Untermain

Stand 31.12.2018

Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete

- uneingeschränkt
- eingeschränkt
- stark eingeschränkt
- nicht bewertet

Versorgungsstruktur der Bilanzgebiete

- ohne Schraffur: mehrere Wassergewinnungsanlagen und/oder Fremdbezug
- 1 Wassergewinnungsanlage, mehrere Wasserfassungen
- 1 Wassergewinnungsanlage, nur 1 Wasserfassung
- Grenze Bilanzgebiet
- R1-07 Gem. Wiesen: Name Bilanzgebiet

Dargestellt sind die Umgriffe der Bilanzgebiete, d. h. weitgehend eigenständiger Versorgungsgebiete der Wasserversorgungsunternehmen. Bilanzgebiete reichen von kleinen Inselversorgungen bis zu großen Verbünden mehrerer Unternehmen.

- Aschaffenburg: Sitz Wasserwirtschaftsamt
- Sitz Bezirksregierung
- Sitz Kreisverwaltung
- Stadt
- Siedlungsfläche
- Landesgrenze
- Grenze Regierungsbezirk
- Landkreisgrenze bzw. Grenze kreisfreie Stadt
- Gemeindegrenze
- Amtsbezirksgrenze Wasserwirtschaftsamt
- See
- Fluss
- Kanal

0 — 10 km

Kartographie: Bayerisches Landesamt für Umwelt, März 2021
Fachdaten: Informationssystem Wasserwirtschaft
Geobasisdaten: © GeoBais-DE / BKG
- DLM 1000, 2018 (Daten verändert)
- VG250 Gemeindegrenzen, 2018 (Daten verändert)

Hessen

Baden-Württemberg

Aschaffenburg ■

Karlstadt ■

Lohr a. Main

Gemünden a. Main

Main

Sinn

Lohr

Hafenlohr

Karbach

Aalbach

Gersprenz

Mümling

Elsava

Erf

Mud

Taubr

Billbach

Kahl

Aschaff

Alzenau

R1-42 Kahl a.M.

Kahl a. Main

R1-41 Karlstein a.M.

Karlstein a. Main

R1-43 Mömbris (Niedersteinbach)

Krombach

Mömbris

Blankenbach

R1-40 Spessartgr. m. Liefergebieten

Johannesberg

Geiselbach

R1-02 Westerngrund

Westerngrund

Kleinkahl

R1-03 Kleinkahl

R1-04 Schöllkrippen

Schöllkrippen

R1-05 Sommerkahl

Sommerkahl

R1-06 Sailauf (Eichenberg)

Sailauf

Laufach

Wiesen

R1-07 Wiesen

Heinrichsthal

R1-39 Aschafftalgemeinden

Haigenbrücken

Hösbach

Goldbach

Kleinostheim

Glattbach

Mainaschaff

Aschaffenburg

Stockstadt a. Main

Haibach

Bessenbach

Waldaschaff

R1-08 Rothenbuch

Rothenbuch

R1-01 AVG mit Liefergebieten

Weibersbrunn

R1-09 Weibersbrunn

Großostheim

Niedernberg

R1-11 Sulzbach a.M.

Sulzbach a. Main

R1-10 Großostheim

Leidersbach

R1-15 Leidersbach

Mespelbrunn

R1-16 Mespelbrunn-Heimbuchenthal

Heimbuchenthal

Großwallstadt

R1-13 Grosswallstadt

Kleinwallstadt

R1-14 Kleinwallstadt-Hausen

Hausen

Dammbach

R1-18 Dammbach

Mömlingen

R1-12 Mömlingen

Obernburg a. Main

Elsenfeld

R1-19 Elsenfeld-Eschau (Hobach)

R1-20 Eschau (Eschau)

Eschau

R1-21 Eschau (Wildns.)-Dammb.-(Geis.)

Altenbuch

R1-22 Obernburg a.Main

R1-24 Erlenbach a.M.

Erlenbach a. Main

R1-25 Mönchberg

Mönchberg

R1-26 Collenberg

Collenberg

R1-28 Stadtprozeltener Gr.

Stadtprozelten

Dorfprozelten

Faulbach

Wörth a. Main

R1-23 Wörth a.Main

Klingenberg a. Main

R1-29 Klingenberg a. Main

Röllbach

R1-30 Röllbach

R1-32 Markt Grossheubach

Großheubach

Laudenbach

R1-31 Kleinheub.-Laudenb.-Rüdenau

Rüdenau

Kleinheubach

Bürgstadt

Miltenberg

Eichenbühl

Neunkirchen

R1-34 Erftalgruppe (Ostteil)

R1-33 EMB-Erftalgr. (W)-Amorb. (Ost)

Weilbach

R1-38 Amorbach (Boxbrunn)

R1-35 Amorbach (Amorbach)

Amorbach

Schneeberg

R1-36 Schneeberg

Kirchzell

R1-37 Kirchzell-Amorbach (Beuchen)

Wasserversorgungsbilanz Unterfranken
Karte 5

Prognostizierte Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete 2035 unter Berücksichtigung des Klimawandels

Region 1
Bayerischer Untermain

Stand 31.12.2018

Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete

- uneingeschränkt
- eingeschränkt
- stark eingeschränkt
- nicht bewertet

Versorgungsstruktur der Bilanzgebiete

- ohne Schraffur: mehrere Wassergewinnungsanlagen und/oder Fremdbezug
- 1 Wassergewinnungsanlage, mehrere Wasserfassungen
- 1 Wassergewinnungsanlage, nur 1 Wasserfassung

- Grenze Bilanzgebiet
- R1-07 Gem. Wiesen: Name Bilanzgebiet

Dargestellt sind die Umgriffe der Bilanzgebiete, d.h. die Versorgungsgebiete der zum Bilanzgebiet gehörenden Wasserversorgungsunternehmen.

- Aschaffenburg: Sitz Wasserwirtschaftsamt
- Sitz Bezirksregierung
- Sitz Kreisverwaltung
- Stadt
- Siedlungsfläche
- Landesgrenze
- Grenze Regierungsbezirk
- Landkreisgrenze bzw. Grenze kreisfreie Stadt
- Gemeindegrenze
- Amtsbezirksgrenze Wasserwirtschaftsamt
- See
- Fluss
- Kanal

0 — 10 km

Kartographie: Bayerisches Landesamt für Umwelt, März 2021
Fachdaten: Informationssystem Wasserwirtschaft
Geobasisdaten: © GeoBais-DE / BKG
- DLM 1000, 2018 (Daten verändert)
- VG250 Gemeindegrenzen, 2018 (Daten verändert)

Hessen

Baden-Württemberg

Main
Kahl
Lohr
Sinn
Gersprenz
Aschaff
Hafenlohr
Karbach
Aalbach
Mümling
Elsava
Mud
Erf
Tauber
Billbach

Alzenau
R1-42 Kahl a.M.
Kahl a. Main
R1-41 Karlstein a.M.
Karlstein a. Main
R1-40 Spessartgr. m. Liefergebieten
R1-43 Mömbris (Niedersteinbach)
Krombach
Mömbris
Blankenbach
Johannesberg
Kleinostheim
Glattbach
Goldbach
Mainaschaff
Aschaffenburg
Stockstadt a. Main
R1-01 AVG mit Liefergebieten
Großostheim
R1-10 Großostheim
Niedernberg
R1-11 Sulzbach a.M.
Sulzbach a. Main
Leidersbach
R1-15 Leidersbach
Großwallstadt
R1-13 Grosswallstadt
Kleinwallstadt
R1-14 Kleinwallstadt-Hausen
Hausen
Mömlingen
R1-12 Mömlingen
Obernburg a. Main
R1-22 Obernburg a.Main
Elsenfeld
R1-19 Elsenfeld-Eschau (Hobach)
R1-24 Erlenbach a.M.
Erlenbach a. Main
Wörth a. Main
R1-23 Wörth a.Main
Klingenberg a. Main
R1-29 Klingenberg a. Main
Laudenbach
R1-31 Kleinheub.-Laudenb.-Rüdenau
Rüdenau
Kleinheubach
R1-32 Markt Grossheubach
Großheubach
Röllbach
R1-30 Röllbach
Mönchberg
R1-25 Mönchberg
R1-26 Collenberg
Collenberg
Stadtprozelten
R1-28 Stadtprozeltener Gr.
Dörfprozelten
Faulbach
Miltenberg
Bürgstadt
Eichenbühl
Neunkirchen
R1-34 Erftalgruppe (Ostteil)
R1-33 EMB-Erftalgr. (W)-Amorb. (Ost)
Weilbach
R1-38 Amorbach (Boxbrunn)
R1-35 Amorbach (Amorbach)
Amorbach
Schneeberg
R1-36 Schneeberg
Kirchzell
R1-37 Kirchzell-Amorbach (Beuchen)
R1-20 Eschau (Eschau)
Eschau
R1-21 Eschau (Wildns.)-Dammb.-(Geis.)
Altenbuch
R1-18 Dammbach
Dammbach
Mespelbrunn
R1-16 Mespelbrunn-Heimbuchenthal
Heimbuchenthal
Weibersbrunn
R1-09 Weibersbrunn
R1-08 Rothenbuch
Rothenbuch
Waldaschaff
Haibach
Bessenbach
R1-39 Aschafftalgemeinden
Sailauf
Laufach
Hösbach
R1-06 Sailauf (Eichenberg)
Heigenbrücken
Heinrichsthal
R1-05 Sommerkahl
Sommerkahl
R1-04 Schöllkrippen
Schöllkrippen
R1-03 Kleinkahl
Kleinkahl
R1-02 Westerngrund
Westerngrund
Geiselbach
Wiesen
R1-07 Wiesen
Lohr a. Main
Gemünden a. Main
Karlstadt

3.2 Region 2 Würzburg

Die Region 2 setzt sich zusammen aus den Landkreisen Main-Spessart, Würzburg, Kitzingen sowie der kreisfreien Stadt Würzburg (siehe Abb. 6, Abb. 48).



Abb. 48: Lage und Verwaltungsstruktur der Region 2 Würzburg

3.2.1 Struktur der öffentlichen Wasserversorgung

Die Wasserversorgung der Region 2 Würzburg wird von 131 WVU betrieben. Davon werden in der WVB 130 bilanziert. Der ZV Hohenloher Gruppe aus Baden-Württemberg wird nicht bilanziert.

Der südliche und der zentrale Teil der Region 2 werden überwiegend über kommunale Zweckverbände mit Wasser beliefert. Hierzu gehören (Reihenfolge nach abnehmendem Wasseraufkommen in der Region 2):

- Fernwasserversorgung Franken (FWF, auch in Region 3 tätig)
- Fernwasserversorgung Mittelmain (FWM)
- Marktheidenfelder Gruppe
- Kaistener Gruppe (auch in Region 3 tätig)

- Hundsbacher Gruppe (auch in Region 3 tätig)
- Mühlhausener Gruppe
- Urspringer Gruppe

Zusammen mit der Wassergewinnung Würzburg-Estenfeld GmbH sind fast alle genannten Zweckverbände reine Vorlieferanten, d. h. sie liefern Wasser aus Eigengewinnung und Fremdbezug weiter an die kommunalen Endversorger (Städte, Gemeinden, Stadtwerke etc.). Allein der Zweckverband zur Wassergewinnung der Urspringer Gruppe beliefert auch Endkunden.

Im Norden der Region 2 existieren keine Zweckverbände. Die einzelnen Kommunen sind von der Wassergewinnung bis zum Endkunden Träger der öffentlichen Wasserversorgung. Dies schließt Kooperationen oder Lieferbeziehungen zwischen verschiedenen Gemeinden und Städten nicht aus.

Der im Süden und im Raum Würzburg höhere Anteil an Fernwasser und der damit verbundene stärkere Vernetzungsgrad beruhen u. a. auf:

- den geringen Niederschlägen (teilweise weniger als 550 mm/a, siehe Abb. 12)
- einer niedrigen mittleren Grundwasserneubildung (lokal weniger als 25 mm/a, siehe Abb. 19)
- teilweise ungünstigen hydrogeologischen Verhältnissen (z. B. stark sulfathaltige Wässer aus Gipsschichten)
- qualitativen Problemen aufgrund der intensiven Landwirtschaft
- der höheren Bevölkerungsdichte, insbesondere im Raum Würzburg
- früheren Prognosen zum Wasserbedarf, die einen extremen Anstieg des Wasserbedarfs vorausgesagt hatten und insofern vorsorgende Maßnahmen erforderlich machten

Mit Abstand größter Lieferant von Fernwasser ist die FWF, die im Mittel der Jahre 2016 bis 2018 etwa 3,5 Mio. m³/a in die Region 2 liefert, davon aber gut 0,7 Mio. m³/a wieder nach Mittelfranken weiterleitet (vgl. Kap. 2.2.7). Aus dem Wasserwerk Volkach-Astheim beliefert die FWF mehrere WVU im Landkreis Schweinfurt (Region 3).

Die Mehrzahl der 65 WVU mit eigener Gewinnung haben eine Gewinnungsmenge von weniger als 100.000 m³/a (siehe Abb. 49). 20 WVU fördern weniger als 500.000 m³/a, 13 mehr. Genau die Hälfte der WVU treten als reine Endversorger auf, sie haben keine eigenen Gewinnungsanlagen (Belieferung vorwiegend durch FWF und FWM).

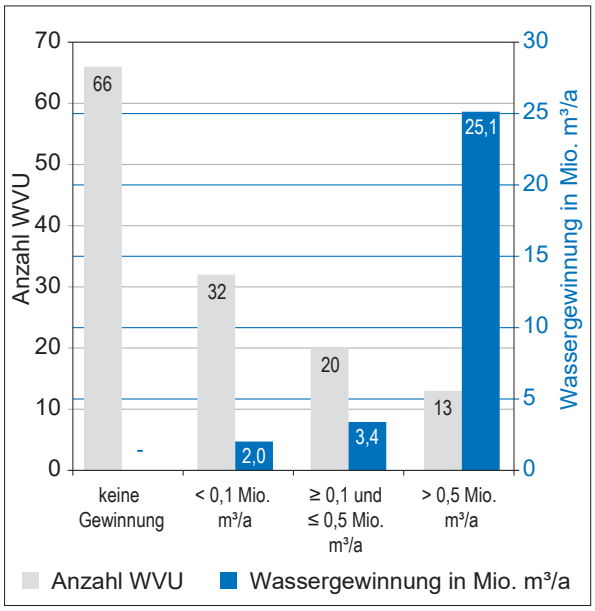


Abb. 49: Größenklassen der Wasserversorgungsunternehmen in der Region 2 im Jahr 2018, gruppiert nach der Gewinnungsmenge

Zur Wassergewinnung werden aktuell etwa 162 Brunnen (2008: 166) und 36 Quellen (2008: 42) genutzt.

Weitere Kennzahlen der Region 2 können Tab. 16 entnommen werden.

Tab. 16: Kennzahlen der öffentlichen Wasserversorgung von Unternehmen mit Sitz in der Region 2 Würzburg im Erhebungszeitraum (2016 bis 2018)

Kennzahl	Region 2 Würzburg
Einwohner, insgesamt (31.12.2018)	506.988
Wasserversorgungsunternehmen mit Sitz in der Region*	130
Anzahl Wasserversorgungsanlagen	169
Anzahl Wassergewinnungsanlagen	210
Anzahl Wasserfassungen (Quellen / Brunnen / gesamt)	36 / 162 / 198
Trinkwassergewinnung in Mio. [m³/a]	29,3
Fremdbezug von WVU außerhalb der Region in Mio. [m³/a]	3,58
Abgabe an WVU außerhalb der Region in Mio. [m³/a]	1,66
aktuelle Abgabe an Endverbraucher einschl. Verluste und Eigenbedarf – Was-serverbrauch in Mio. [m³/a]	31,5
zukünftige Abgabe an Endverbraucher einschl. Verluste und Eigenbedarf – Wasserbedarf 2035 unter Berücksichtigung des Klimawandels in Mio. [m³/a]	31,6
aktuell nutzbares Rohwasserdargebot in Mio. [m³/a]	52,1
zukünftig nutz- und schützbares Rohwasserdargebot in Mio. [m³/a]	45,4
aktuelle Tagesabgabe an Endverbraucher einschl. Verluste und Eigenbedarf – Tagesspitzenverbrauch (berechnet) [m³/d]	146.000
zukünftige Tagesabgabe an Endverbraucher einschl. Verluste und Eigenbedarf – Tagespitzenbedarf 2035 unter Berücksichtigung des Klimawandels (berechnet) [m³/d]	162.000
aktuell nutzbares Tagespitzendargebot [m³/d]	186.000
zukünftig nutz- und schützbares Tagesspitzendargebot [m³/d]	182.000

* bilanzierte WVU

3.2.2 Wasserverbrauch

Seit dem Trockenjahr 2015 ist in der Region 2 – neben einem leichten Bevölkerungsanstieg – ein Anstieg des Pro-Kopf-Verbrauchs zu beobachten. Besonders ausgeprägt zeigte sich das im trocken-heißen Jahr 2018 (siehe Abb. 50).

Beide Komponenten haben nach mehr als zwei Jahrzehnten mit sinkenden Werten erstmals wieder einen Anstieg des Wasserverbrauchs ausgelöst, der 2018 mit rund +7 % gegenüber dem Mittel der Jahre 2012 bis 2014 am stärksten war.

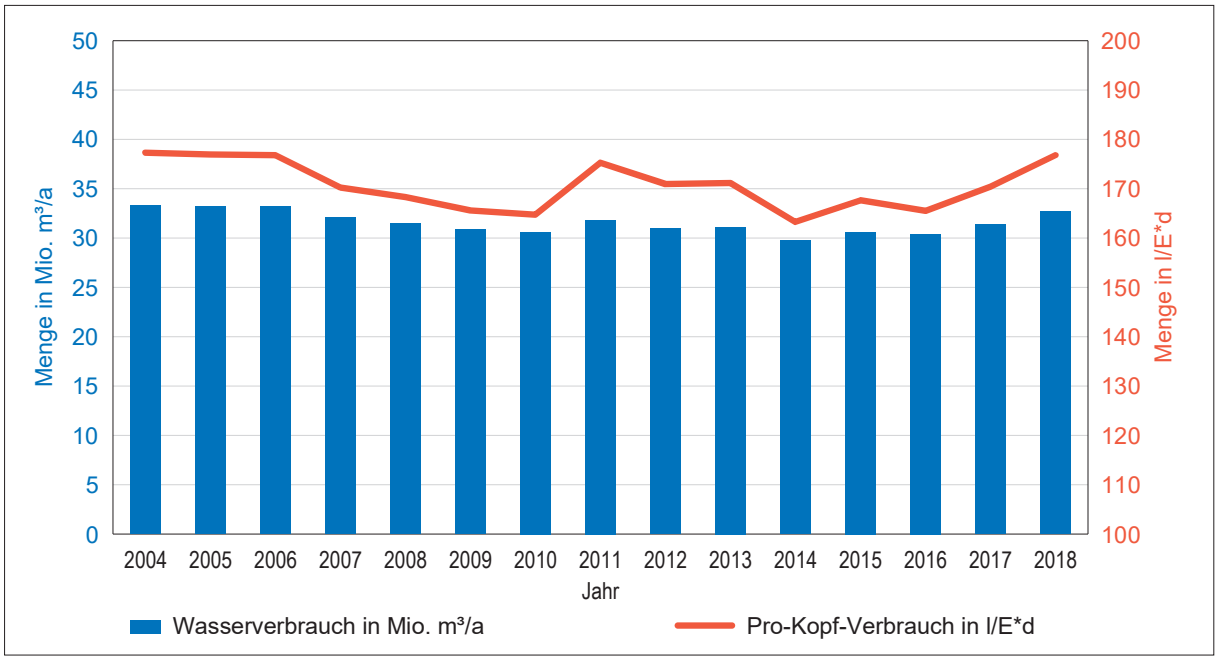


Abb. 50: Wasserverbrauch (Jahresmenge) und Pro-Kopf-Verbrauch der Region 2 Würzburg 2004 bis 2018

3.2.3 Eigenbedarf und Verluste

Die Begrenzung der Wasserverluste und des Eigenbedarfs sind wichtige Bausteine der Versorgungssicherheit. Überhöhte Verluste können in Trockenphasen oder bei technischen Problemen die Versorgungssicherheit zusätzlich beeinträchtigen. Bei einer Bewertung, ob es sich um überhöhte Verluste handelt, müssen die jeweiligen Netzstrukturen und Einwohnerzahlen berücksichtigt werden. Kleine ländliche Gemeinden mit langen Rohrleitungen für wenige Einwohner weisen i. d. R. höhere Verluste auf als Städte mit kürzeren Rohrleitungslängen pro Kopf.

Im Mittel der Jahre 2016 bis 2018 liegt der Anteil von Eigenbedarf und Verlusten am Wasseraufkommen in der Region 2 mit 14,8 % leicht unter dem unterfränkischen Wert von 15,6 %. Das Wasseraufkommen setzt sich aus der eigenen Wassergewinnung und dem Fremdbezug von Wasser zusammen.

Die **Karte 6** zeigt den Anteil der Wasserverluste und des Eigenbedarfs am Wasseraufkommen der einzelne Endversorger-WVU. Die Werte vieler WVU liegen in einem guten bis tolerablen Bereich von unter 5 % bis 15 %. Werte über 20 % weisen i. d. R. auf technische Mängel wie z. B. brüchige Leitungen hin. Mit Blick auf den Klimawandel sind hohe Verluste von über 30 % auf Dauer nicht hinnehmbar. In der Region 2 Würzburgbetrifft dies folgende WVU:

- Gemeinde Aura i.Sinngrund
- Gemeinde Steinfeld
- Gemeinde Greussenheim
- Gemeinde Himmelstadt
- Markt Rüdenhausen
- Gemeinde Gössenheim
- Gemeinde Neuhütten

In Einzelfällen können entsprechend hohe Werte auf unzureichenden Mengenerfassungen beruhen (z. B. nicht erfasste Behälterüberläufe von Quellen).

3.2.4 Bevölkerungsentwicklung

Bis 2035 prognostiziert das LfStat für die Region 2 gegenüber 2018 nahezu konstante Bevölkerungszahlen (-0,3 %, vgl. Tab. 17). Der Bevölkerungsrückgang im Landkreis Main-Spessart um -4,2 % wird durch leichte Zuwächse in den übrigen Landkreisen ausgeglichen. Dabei wird für die Stadt Würzburg ein geringeres Wachstum erwartet als für die Landkreise Würzburg und Kitzingen.

Auf der Ebene der Gemeinden und Städte enthalten die Prognosen lokal Veränderungen von mehr als 10 %, davon im Kreis Main-Spessart vorwiegend Abnahmen, in den südlichen Kreisen meist Zunahmen (siehe Abb. 8).

Tab. 17: Bevölkerungsprognose für das Jahr 2035 in der Region 2 Würzburg (Quelle: LfStat)

	Bevölkerungsstand			Bevölkerungsprognose	
Kreisfreie Städte und Landkreise	**am 31.12.2008**	**am 31.12.2013**	**am 31.12.2018**	**2035**	**Veränderung 2018 bis 2035**
Stadt Würzburg	133.501	124.698	127.880	128.700	+0,6 %
Kitzingen	88.976	88.097	90.909	92.200	+1,4 %
Main-Spessart	129.439	126.295	126.365	121.000	-4,2 %
Würzburg	160.273	158.580	161.834	163.700	+1,2 %
Region Würzburg (2)	**512.189**	**497.670**	**506.988**	**505.600**	**-0,3 %**
Regierungsbezirk Unterfranken	**1.327.497**	**1.297.992**	**1.317.124**	**1.298.900**	**-1,4 %**
Bayern	**12.519.728**	**12.604.244**	**13.076.721**	**13.560.500**	**+3,7 %**

3.2.5 Wasserbedarf und Grundwasserdargebot der Region

Aufgrund der weitgehend stabilen Bevölkerung wird sich der Jahreswasserbedarf in der Region 2 bis zum Jahr 2035 nahezu nicht verändern (vgl. Tab. 18). Der prognostizierte Anstieg um 0,1 Mio. m³/a trotz geringfügig kleinerer Einwohnerzahlen erklärt sich aus dem Wachstum von Gemeinden mit höheren Pro-Kopf-Verbräuchen.

Beim jeweils berechneten Tagespitzenbedarf ergeben die Prognosen einen Anstieg. Dieser ergibt sich aus der Annahme, dass der Klimawandel höhere Spitzenverbräuche auslösen wird. Dieser Trend wurde schon in den trocken-heißen Jahren 2015 und 2018 sichtbar.

Tab. 18: Aktueller und zukünftiger (unter Berücksichtigung des Klimawandels) Jahres- und Tagesspitzenbedarf in der Region 2 Würzburg

	Istzustand*	**Prognosezustand 2035**
Jahresbedarf in Mio. [m³/a]	31,5	31,6
Tagesspitzenbedarf** berechnet [m³/d]	146.000	162.000

* Mittelwerte der Jahre 2016 bis 2018; ** berechnet aus dem Jahresverbrauch und der Bevölkerungszahl (vgl. Kap. 1.3.3.3)

Beim mittleren Jahresdargebot zeigen sich gegenüber der WVB für die Jahre 2004 bis 2006 [1] keine relevanten Veränderungen (vgl. Tab. 19). In der Region 2 ist die Zahl der genutzten Brunnen und Quellen nur geringfügig zurückgegangen (Brunnen 4, Quellen 6).

Tab. 19: Aktuell und zukünftig (unter Berücksichtigung des Klimawandels) nutzbares Grundwasserdargebot in der Region 2 Würzburg (in Klammern zum Vergleich die Werte der „Wasserversorgungsbilanz Unterfranken 2025“, [1])

	Istzustand*	Prognosezustand 2035
mittl. Jahresdargebot* in Mio. [m³/a]	52,1 (51,2)	45,6 (46,0)
min. Tagesdargebot berechnet [m³/d]	186.000 (193.000)	182.000 (183.000)

* Soweit Quellen am mittleren Dargebot beteiligt sind, steht dieses – besonders unter dem Einfluss des Klimawandels – nicht dauerhaft in vollem Umfang der Wasserversorgung zur Verfügung.

Über die gesamte Region 2 betrachtet ist im Vergleich zum Jahreswasserbedarf ein ausreichender Überschuss beim Jahresdargebot vorhanden, obwohl das ermittelte mittlere Jahresdargebot für 2035 deutlich unter dem für den Istzustand liegt. Probleme bei der Abdeckung des Wasserbedarfs treten eher lokal auf (vgl. nachfolgende Kapitel).

Beachtenswert ist dagegen die abnehmende Differenz zwischen Verbrauch und Dargebot beim Tagesspitzenbedarf. Im Istzustand besteht beim Tagespitzendargebot noch ein Überschuss von 27 % gegenüber dem Bedarf (186.000 m³/d zu 146.000 m³/d). Im Prognosezustand reduziert sich dieser auf 12 % (182.000 m³/d zu 162.000 m³/d). Zu berücksichtigen ist hierbei, dass es sich um einen Summenwert für die ganze Region handelt.

3.2.6 Wasserbilanz der einzelnen Bilanzgebiete

In der Wasserbilanz der Bilanzgebiete geht es u. a. um die Frage, ob der zukünftige Bedarf vom zukünftig nutzbaren Dargebot abgedeckt wird. Der mittlere Jahresbedarf und der Tagesspitzenbedarf werden dabei getrennt betrachtet. Die Differenz aus Dargebot und Bedarf ergibt die „Dargebotsreserve“, d. h. den nicht verbrauchten Anteil des Dargebotes. Übersteigt der Bedarf das Dargebot, so ergeben sich negative Werte bzw. ein Dargebotsdefizit.

In vielen Fällen greift die alleinige Bilanzierung auf der Ebene eines WVU zu kurz, da Lieferbeziehungen zu anderen Unternehmen in Form von Weiterlieferungen oder Wasserbezügen bestehen. Der Begriff der „Versorgungsreserve“ schließt diesen Wasseraustausch mit ein. Da die Größenordnung der ausgetauschten Mengen von vielfältigen Rahmenbedingungen abhängig ist und daher nicht sinnvoll prognostiziert werden kann, werden die Mittelwerte der ausgetauschten Wassermengen der Jahre 2016 bis 2018 auch in den Bilanzen für das Jahr 2035 verwendet. Die Bilanzierung auf der Ebene der Bilanzgebiete zeigt hierbei den Vorteil, dass i. d. R. keine oder allenfalls geringe Mengen mit Unternehmen außerhalb des Bilanzgebietes ausgetauscht werden.

Da im Rahmen des Klimawandels weitere Bedarfssteigerungen möglich sind, wird beim mittleren Jahresbedarf für eine uneingeschränkte Versorgungssicherheit eine Versorgungsreserve von mindestens 5,0 % vorausgesetzt. Bei der Bilanzierung des Tagesspitzenbedarfs ist dies nicht erforderlich, da dieser bereits Extremsituationen einschließt (siehe Abb. 5).

Nachfolgend werden die Ergebnisse für den Istzustand (Versorgungsstruktur 2018, mittlere Mengen der Jahre 2016 bis 2018) und den Prognosezustand 2035 dargestellt. Hierbei wird jeweils zwischen dem mittleren Jahresbedarf und dem Tagesspitzenbedarf unterschieden (vgl. Übersichten für die Regionen in Tab. 7 und Tab. 9).

Die Ergebnisse für die einzelnen Bilanzgebiete sind im Anhang in den Tabellen für die drei Regionen hinterlegt.

3.2.6.1 Bilanz des mittleren Jahresbedarfs

Im aller Regel ist das Jahresdargebot in den einzelnen Bilanzgebieten ausreichend. Unzureichende Reserven und Defizite können sich dennoch aus folgenden Punkten ergeben:

1. Der Verbrauch liegt nahe oder über den genehmigten Wasserrechten, die das nutzbare Dargebot begrenzen. Der erhöhte Verbrauch kann dabei in hohen Verlusten begründet sein.
2. Das zukünftig nutzbare Dargebot ist aufgrund mangelnder Schützbarkeit von Fassungen zu gering.
3. Es sind Stilllegungen von Fassungen geplant, für deren Dargebot noch kein Ersatz besteht.

Istzustand

Bei der Bilanz für den Istzustand, die den mittleren Wasserverbrauch der Jahre 2016 bis 2018 und das aktuelle Dargebot berücksichtigt, beruhen zu geringe Versorgungsreserven auf zu hohen Verlusten und/oder unzureichenden genehmigten Wasserrechten. Defizite bei der Abdeckung des Jahresbedarfs weisen folgende Bilanzgebiete auf:

- R2-01 Gemeinde Aura i.Sinngrund
- R2-15 Gemeinde Neuhütten
- R2-34 Gemeinde Steinfeld (Steinfeld)
- R2-38 Gemeinde Himmelstadt
- R2-46 Gemeinde Birkenfeld (Birkenfeld)
- R2-50 Gemeinde Bergtheim

Prognosezustand 2035

Im Prognosezustand, bei dem nicht schützbare Fassungen aus dem nutzbaren Dargebot herausfallen, das Dargebot aufgrund des Klimawandel oftmals reduziert wird und beim Wasserbedarf die Bevölkerungsprognose berücksichtigt wird, weisen folgende Bilanzgebiete unzureichende Versorgungsreserven beim Jahresbedarf auf:

- R2-01 Gemeinde Aura i.Sinngrund
- R2-09 SW Lohr a.Main (Ruppertshütten)
- R2-34 Gemeinde Steinfeld (Steinfeld)
- R2-38 Gemeinde Himmelstadt
- R2-46 Gemeinde Birkenfeld (Birkenfeld)
- R2-50 Gemeinde Bergtheim
- R2-55 Markt Abtswind

3.2.6.2 Bilanz des Tagesspitzenbedarfs

Die Frage, ob der Tagesspitzenbedarf auch in Trockenphasen abgedeckt werden kann, ist in der WVB Unterfranken ein maßgeblicher Indikator zur Bewertung der Versorgungssicherheit. In die Bilanz gehen zwei Werte ein:

- Tagesspitzenbedarf, berechnet aus dem Jahresverbrauch und der Bevölkerungszahl des Bilanzgebietes
- minimales Tagesdargebot

Beim minimalen Tagesdargebot werden z. B. die langjährigen Quellschüttungsminima in den Monaten Juni bis September berücksichtigt, die für den Prognosezustand aufgrund des Klimawandels nochmals reduziert werden. Weitere Details zur Herleitung beider Werte können Kapitel 1.3 entnommen werden.

Da weitere Daten, wie z. B. die Leistungsfähigkeit der Brunnenpumpen, die Größe der Hochbehälter oder technisch bedingte Förderprobleme in Trockenphasen, mangels systematisch erhobener Daten nicht einfließen können, stellt die Bilanz nur eine Annäherung an die Realität vor Ort dar. Soweit die Berechnungen deutliche Defizite ergeben, sollten die örtlichen Verhältnisse eingehend überprüft werden.

Istzustand

Beim Istzustand weisen folgende Bilanzgebiete Versorgungsdefizite von rd. 20 % bis 70 % beim berechneten Tagesspitzenbedarf auf (Reihenfolge mit abnehmendem Defizit, vgl. **Karte 7**):

- R2-65 SW Marktheidenfeld (Zimmern)
- R2-34 Gemeinde Steinfeld (Steinfeld)
- R2-14 Gemeinde Wiesthal
- R2-10 Stadt Rieneck
- R2-50 Gemeinde Bergtheim
- R2-41 Gemeinde Erlenbach
- R2-55 Markt Abtswind
- R2-38 Gemeinde Himmelstadt
- R2-15 Gemeinde Neuhütten
- R2-58 Gemeinde Margetshöchheim

Betroffen sind u. a. kleine Bilanzgebiete mit wenigen Einwohnern. In diesen Fällen kann das Versorgungsdefizit auch auf dem berechneten Spitzenfaktor beruhen, der mit abnehmender Einwohnerzahl immer größer wird. Deutliche Defizite treten aber auch bei etwas größeren Gemeinden auf. Ursachen hierfür sind z. B. schnell auf Trockenheit reagierende Quellen, erhöhte Verluste, in Einzelfällen auch wasserrechtliche Begrenzungen. In allen Fällen sollten lokale Prüfungen, insbesondere bei Defiziten von über 30 %, erfolgen. Einen Überblick für die Region 2 zeigt **Karte 7**.

Prognosezustand 2035

Im Prognosezustand wirken sich verschärfend das Wegfallen nicht schützbarer Fassungen (z. B. Ruppertshütten) und die Kriterien zum Klimawandel aus. Das minimale Tagesdargebot wird insbesondere bei den Quellen reduziert (-15 %). Beim Tagesspitzenbedarf wird die volle Menge nach dem Regelwerk W 410 des DVWG angesetzt (beim Istzustand 10 % weniger). Zusätzlich wird die Bevölkerungsentwicklung berücksichtigt, die in kleinen Gemeinden aber meist rückläufig ist und insofern entlastend wirkt.

Im Prognosezustand 2035 weisen folgende Bilanzgebiete Versorgungsdefizite von über 20 % auf (Reihenfolge mit abnehmendem Defizit):

- R2-09 SW Lohr a.Main (Ruppertshütten)
- R2-10 Stadt Rieneck
- R2-14 Gemeinde Wiesthal
- R2-17 SW Lohr a.Main (Lohr)
- R2-34 Gemeinde. Steinfeld (Steinfeld)
- R2-38 Gemeinde Himmelstadt
- R2-41 Gemeinde Erlenbach
- R2-46 Gemeinde. Birkenfeld (Birkenfeld)
- R2-50 Gemeinde Bergtheim
- R2-55 Markt Abtswind

- R2-58 Gemeinde Margetshöchheim
- R2-65 SW Marktheidenfeld (Zimmern)

Bei einzelnen WVU tragen hohe Verluste zum rechnerischen Defizit bei. **Karte 8** zeigt die prognostizierte Versorgungsreserve der Bilanzgebiete bei Tagesspitzenbedarf 2035 für die Region 2 Würzburg.

3.2.7 Aktuelle und zukünftige Versorgungssicherheit

Die Bewertung der Versorgungssicherheit erfolgt für den Istzustand und den Prognosezustand 2035 auf der Ebene der Bilanzgebiete, da in diesen, über Netzstrukturen bzw. Lieferbeziehungen verbundenen Versorgungsgebieten der Wasserbedarf und das vorhandene Wasserdargebot integrierend bewertet werden können. Die Detailergebnisse für die einzelnen Bilanzgebiete enthält Tab. 26 im Anhang. Eine Übersicht auf Kreisebene zeigen Tab. 8 und Tab. 10.

3.2.7.1 Istzustand

Karte 9 zeigt die Bewertungsergebnisse der Versorgungssicherheit für den Istzustand.

Neben den in der Region 2 wiederholt auftretenden Defiziten bei der Versorgungsreserve für den Tagesspitzenbedarf wird die Versorgungssicherheit überwiegend von der Anlagenstruktur der Bilanzgebiete geprägt (s. o.). Bei 18 von 21 Bilanzgebieten mit „stark eingeschränkter“ Versorgungssicherheit ergibt sich diese allein schon daraus, dass sie nur eine Fassung besitzen. Bei Neuhütten, Bergtheim und Margetshöchheim begrenzen die genehmigten Wasserrechte bzw. teilweise hohe Verluste das nutzbare Dargebot.

Eine „stark eingeschränkte“ Versorgungssicherheit besitzen folgende Bilanzgebiete:

- R2-01 Gemeinde Aura i.Sinngrund
- R2-07 Kom. SW Gemünden a.Main (Seifriedsburg)
- R2-08 WBV Gemünden-Schönau
- R2-09 SW Lohr a.Main (Ruppertshütten)
- R2-10 Stadt Rieneck
- R2-15 Gemeinde Neuhütten
- R2-16 Gemeinde Rechtenbach
- R2-18 SW Lohr a.Main (Steinbach)
- R2-19 SW Lohr a.Main (Halsbach)
- R2-20 Gemeinde Neuendorf
- R2-33 Gemeinde Steinfeld (Waldzell)
- R2-34 Gemeinde Steinfeld (Steinfeld)
- R2-38 Gemeinde Himmelstadt
- R2-45 Gemeinde Schollbrunn
- R2-46 Gemeinde Birkenfeld (Birkenfeld)
- R2-50 Gemeinde Bergtheim
- R2-52 Stadt Dettelbach (Neuses a.Berg)
- R2-58 Gemeinde Margetshöchheim
- R2-64 Gemeinde Gräfendorf (Weikersgrüben)
- R2-65 SW Marktheidenfeld (Zimmern)
- R2-74 Gemeinde Holzkirchen

Laut einer Umfrage der Regierung von Unterfranken zum Jahr 2015 und Pressemitteilungen traten in den ausgeprägten Trockenjahren 2015 und/oder 2018 bis 2020 bei folgenden Versorgungsunternehmen (lokal) Engpässe bei der Wasserversorgung auf (z. B. Abdeckung Spitzenbedarf, Brandreserve):

- Gemeinde Erlenbach
- Markt Wiesentheid

3.2.7.2 Prognosezustand

Im Prognosezustand ergeben sich gegenüber dem Istzustand keine grundlegenden Veränderungen (siehe **Karte 10**, vgl. Tab. 26 im Anhang). Die Bilanzen ergeben allerdings Verschlechterungen bei:

- R2-17 Lohr a.Main (Lohr) (eingeschränkt)

Das Bilanzgebiet R2-15 Neuhütten verbessert sich auf die Klasse „eingeschränkt“.

Eine „stark eingeschränkte“ Versorgungssicherheit für den Prognosezustand 2035 besitzen folgende Bilanzgebiete:

- R2-01 Gemeinde Aura i.Sinngrund
- R2-07 Kom. SW Gemünden a.Main (Seifriedsburg)
- R2-08 WBV Gemünden-Schönau
- R2-09 SW Lohr a.Main (Ruppertshütten)
- R2-10 Stadt Rieneck
- R2-16 Gemeinde Rechtenbach
- R2-18 SW Lohr a.Main (Steinbach)
- R2-19 SW Lohr a.Main (Halsbach)
- R2-20 Gemeinde Neuendorf
- R2-33 Gemeinde Steinfeld (Waldzell)
- R2-34 Gemeinde Steinfeld (Steinfeld)
- R2-38 Gemeinde Himmelstadt
- R2-45 Gemeinde Schollbrunn
- R2-46 Gemeinde Birkenfeld (Birkenfeld)
- R2-50 Gemeinde Bergtheim
- R2-52 Stadt Dettelbach (Neuses a.Berg)
- R2-58 Gemeinde Margetshöchheim
- R2-64 Gemeinde Gräfendorf (Weikersgrüben)
- R2-65 SW Marktheidenfeld (Zimmern)
- R2-74 Gemeinde Holzkirchen

Es ist in der Verantwortung der Versorgungsunternehmen, allen Hinweisen auf Versorgungsengpässe, seien es solche aus der WVB oder konkreten vor Ort, gezielt nachzugehen und evtl. vorhandene Defizite zu beseitigen.

Hierbei muss immer wieder berücksichtigt werden, dass sich die Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserverfügbarkeit kontinuierlich verschärfen werden.

3.2.8 Handlungsempfehlungen

Aufgrund des bis 2035 meist sinkenden oder stabilen Wasserbedarfs sind für die öffentliche Wasserversorgung keine generellen Erweiterungen der Wassergewinnung notwendig. Die bestehende Wasserversorgung wurde von vielen Kommunen und Unternehmen in den vergangenen Jahren weiter optimiert.

Beispiele für Anpassungsmaßnahmen der vergangenen Jahre sind z. B.:

- Arnstein: Bau Brunnen III, Aufbau eines Leitungsverbundes zw. Ortsteilen
- Fernwasserversorgung Franken: Neubau 13 Brunnen in der WVA Volkach/Astheim
- Frammersbach: Bau von zwei Brunnen, Aufbau eines Leitungsverbundes zw. Ortsteilen
- Geiselwind: Aufbau eines Leitungsverbundes zw. Ortsteilen
- Gemünden a.Main: Bau zweier Tiefbrunnen
- Helmstadt: Anschluss an die Fernwasserversorgung Mittelmain
- Karlstadt / Thüngen: Notverbundleitung nach Thüngen
- LKW Kitzingen: Erneuerung von zwei Brunnen
- Lohr a.M. – FWM: Bau einer Verbundleitung
- Mainstockheim: Bau zweier Tiefbrunnen
- Neustadt a.M. – Erlach: Bau einer Verbundleitung,
- Rimpar: Bau Tiefbrunnen
- Waldbrunn: Bau Brunnen 3
- Wiesentheid: Bau Brunnen Wiesentheid
- Wiesthal: Neubau eines Brunnens
- zahlreiche Sanierungen und Erneuerungen bei Aufbereitungsanlagen
- Zeitlofs: Aufbau eines Leitungsverbundes zw. Ortsteilen

Dennoch existieren in einigen Bilanz- bzw. Versorgungsgebieten strukturelle oder quantitative Defizite, die mit einer mehr oder minder eingeschränkten Versorgungssicherheit verbunden sind. Dies gilt insbesondere für Versorgungsgebiete mit nur einer Fassung und/oder hohen Quellwasseranteilen. Bereits heute vorhandene Engpässe bei der Abdeckung des Tagesspitzenbedarfs werden sich durch den Klimawandel deutlich verschärfen. Kleine Verbesserungen, die heute als Lösung erscheinen, können so schon in wenigen Jahren nicht mehr ausreichend sein. Dementsprechend sollten alle Maßnahmen eine langfristige Versorgungssicherheit im Blick haben.

Um eine lokal und regional eigenständige Wasserversorgung für die Region 2 Würzburg dauerhaft zu sichern, sind zukünftig weiterhin Anstrengungen zum Schutz oder zur Wiederherstellung einer guten Grundwasserqualität erforderlich.

Aus den Ergebnissen der WVB und den konkreten Kenntnissen der WWA werden daher Handlungsempfehlungen für die Bilanzgebiete abgeleitet. Sie bieten Optionen zur Verbesserung der Versorgungssicherheit, die im Einzelfall vor Ort zu prüfen und mit den WVU abzustimmen sind. Die Entscheidung, welche praktischen Konsequenzen aus den Ergebnissen der WVB gezogen werden, liegt dabei grundsätzlich in der Zuständigkeit der Kommunen bzw. WVU.

Die Empfehlungen sind teilweise als im Grundsatz denkbare Alternativen zu verstehen. So kann ein Bilanzdefizit sowohl durch eine Erhöhung der Eigengewinnung als auch durch die Aufnahme oder die Erhöhung eines Fremdbezugs ausgeglichen werden.

Tab. 27 (Anhang) listet die Handlungsempfehlungen für die einzelnen Bilanzgebiete auf. Weitere Handlungsoptionen bezüglich des Klimawandels werden in [7] beschrieben.

Die Maßnahmen lassen sich in vier Gruppen einteilen:

1. Wasseraufkommen
2. Technische Struktur
3. Wasserqualität
4. Sonstige Maßnahmen

Wasseraufkommen

Ziel der Maßnahmen ist die Erhöhung des verfügbaren Wasseraufkommens bzw. der Ausgleich quantitativer Defizite, sei es durch eine gesteigerte Eigengewinnung oder die Aufnahme bzw. Erhöhung des Fremdbezugs. In vielen Fällen gilt diese Empfehlung vorrangig für Zeiten des Spitzenbedarfs. In anderen Bilanzgebieten, die nicht schützbare Fassungen aufweisen und Defizite beim zukünftig nutzbaren Dargebot zeigen, ist mittelfristig ein Ersatz für diese Brunnen und Quellen anzustreben.

Das nutzbare Dargebot lässt sich z. B. mit folgenden Maßnahmen vergrößern, sofern nicht anderweitige Zwänge entgegenstehen:

- Ausnutzen von Reserven, meist durch Erhöhung der genehmigten Wasserrechte, wobei mögliche Entnahmebeschränkungen z. B. aus hydrogeologischen oder ökologischen Gründen berücksichtigt werden müssen
- Reaktivierung stillgelegter Anlagen
- Erschließung erkundeter Grundwasservorkommen

In Versorgungsgebieten mit hohen Quellwasseranteilen, insbesondere solchen, in denen die Quellschüttungen hydrogeologisch bedingt große Schüttungsschwankungen aufweisen, ist eine Umstellung auf bzw. Ergänzung durch Brunnen dringend zu prüfen. Im nordwestlichen Sandsteinspessart wurden in den letzten Trockenjahren vielerorts neue Quellschüttungsminima beobachtet (vgl. Kap. 2.1.6.1). Ein weiterer Rückgang in Dürrephasen gilt als sicher. Besonders ausgeprägte Schüttungsrückgänge wurden z. B. in Wiesthal und Lohr a.Main gemessen.

Eine gesteigerte Eigengewinnung oder die Aufnahme bzw. Erhöhung des Fremdbezugs werden für zahlreiche Bilanzgebiete empfohlen:

- R2-01 Aura i.Sinngrund
- R2-07 Gemünden a.Main (Seifriedsburg)
- R2-08 Gemünden-Schönau
- R2-09 Lohr a.Main (Ruppertshütten)
- R2-10 Rieneck
- R2-13 Frammersbach
- R2-15 Neuhütten
- R2-16 Rechtenbach
- R2-17 Lohr a.Main (Lohr)
- R2-18 Lohr a.Main (Steinbach)
- R2-19 Lohr a.Main (Halsbach)
- R2-20 Neuendorf
- R2-34 Steinfeld (Steinfeld)
- R2-38 Himmelstadt
- R2-40 Marktheidenf. Gr.-Marktheidenf.

- R2-44 Triefenstein (Homburg a.Main)
- R2-45 Schollbrunn
- R2-46 Birkenfeld (Birkenfeld)
- R2-52 Dettelbach (Neuses a.Berg)
- R2-64 Gräfendorf (Weikersgrüben)
- R2-65 Marktheidenfeld (Zimmern)
- R2-74 Holzkirchen

Für die übrigen Gebiete steht i. d. R. ein ausreichendes Dargebot zur Verfügung.

In zahlreichen Versorgungsgebieten sollten die Verluste noch deutlich reduziert werden (vgl. Kap. 3.2.3). Hiermit kann der für die Wasserversorgung verfügbare Anteil des Wasseraufkommens gesteigert werden. Diese Empfehlung gilt insbesondere für Gebiete mit eingeschränkter Versorgungssicherheit.

Technische Struktur

Die Empfehlungen zur technischen Struktur dienen ebenfalls der Steigerung der Versorgungssicherheit. Hierunter fallen die Maßnahmen „Aufbau eines Versorgungsverbundes“ und „Prüfung Abdeckung des Tagesspitzenbedarfs“.

Unter dem „Aufbau eines Versorgungsverbundes“ wird die Herstellung oder Verbesserung eines Netzverbundes zwischen verschiedenen WVU oder zwischen einzelnen Versorgungsgebieten innerhalb eines WVU verstanden. In den meisten Fällen handelt es sich um den Anschluss kleiner Inselversorgungen mit nur einer Fassung an benachbarte Versorgungsgebiete oder das Kerngebiet des Unternehmens. Der Aufbau eines Versorgungsverbundes wird für folgende Bilanzgebiete empfohlen (vgl. Tab. 27 im Anhang):

- R2-01 Aura i.Sinngrund
- R2-07 Gemünden a.Main (Seifriedsburg)
- R2-08 Gemünden-Schönau
- R2-09 Lohr a.Main (Ruppertshütten)
- R2-10 Rieneck
- R2-14 Wiesthal
- R2-15 Neuhütten
- R2-16 Rechtenbach
- R2-18 Lohr a.Main (Steinbach)
- R2-19 Lohr a.Main (Halsbach)
- R2-20 Neuendorf
- R2-33 Steinfeld (Waldzell)
- R2-34 Steinfeld (Steinfeld)
- R2-38 Himmelstadt
- R2-44 Triefenstein (Homburg a.Main)
- R2-45 Schollbrunn
- R2-46 Birkenfeld (Birkenfeld)
- R2-52 Dettelbach (Neuses a.Berg)
- R2-64 Gräfendorf (Weikersgrüben)
- R2-65 Marktheidenfeld (Zimmern)

In einigen Bilanzgebieten kommt als alternative Maßnahme auch die „Aufnahme/Vergrößerung des Fremdbezugs“ in Betracht. Mit den Maßnahmen sollen Dargebotsdefizite beseitigt oder ein interner Wasserausgleich beim Ausfall einzelner Gewinnungsanlagen ermöglicht werden („Zweites Standbein“).

Der reale Tagesspitzenbedarf ist von der konkreten Versorgungsstruktur der jeweiligen Bilanzgebiete abhängig. Große Bilanzdefizite, die sich bei der Abdeckung des Tagesspitzenbedarfs ergeben, sollten daher zum Anlass genommen werden, sowohl das minimale Dargebot (z. B. Quellschüttungen) als auch den realen Tagesspitzenverbrauch zu prüfen. Im Hinblick auf den Klimawandel wird in diesen Fällen dringend empfohlen, den Tagesspitzenverbrauch zukünftig gezielt zu beobachten und bei Bedarf entsprechende Maßnahmen zu ergreifen. Da Defizite vorwiegend bei hohen Quellwasseranteilen auftreten, wird diese Prüfung vorwiegend für Bilanzgebiete im Spessart empfohlen.

Wasserqualität

Im Sinne einer möglichst ortsnahen Trinkwasserversorgung haben der dauerhafte Schutz des Grundwassers und die Sanierung belasteter Gebiete auch zukünftig eine hohe Bedeutung. Trotz bestehender qualitativer Belastungen ist das Ziel weiterhin die Erschließung, Bewahrung und bei Bedarf auch Sanierung von Wasservorkommen, welche im Gewinnungszustand den Anforderungen der DIN 2000 und der TrinkwV entsprechen. Für eine nachhaltige Wasserversorgung stellt die technische Aufbereitung anthropogen belasteter Wässer nur eine suboptimale Lösung dar.

In der Region Würzburg gehört die Senkung der teilweise erhöhten Nitratgehalte zu den vordringlichen und langfristig zu betreibenden Maßnahmen. Die hierzu laufenden Programme in Form von landwirtschaftlichen Kooperationen waren in vielen Fällen bereits sehr erfolgreich, die Nitratgehalte des in der Region 2 geförderten Grundwassers sind in den letzten 20 Jahren deutlich gesunken. Die Klasse mit mehr als 50 mg/l Nitrat konnte seit 2004 von 6,5 % auf 1,0 % reduziert werden (siehe Abb. 36). Die Kooperationsprojekte sollten fortgeführt werden, zumal der Nitratumsatz durch den Klimawandel verstärkt werden kann und geringere Grundwasserneubildungsraten zu einer geringeren Verdünnung von Stoffeinträgen und damit auch zu einer Erhöhung der Nitratkonzentration führen können. Bei Bedarf ist der Beginn neuer Projekte zu prüfen.

Sonstige Maßnahmen

Soweit nicht deutlich überhöhte Verluste zu Überschreitungen der genehmigten Wasserrechte führen, kann in Einzelfällen deren Anpassung an den erhöhten Wasserbedarf erforderlich sein. Hierzu sind entsprechende Wasserrechtsanträge erforderlich. In der Region 2 trifft dies für folgende Bilanzgebiete zu:

- R2-14 Wiesthal
- R2-15 Neuhütten
- R2-17 Lohr a.Main (Lohr)
- R2-29 Arnstein (Arnstein)
- R2-33 Steinfeld (Waldzell)
- R2-34 Steinfeld (Steinfeld)
- R2-51 Partenstein
- R2-59 Altertheim (Unteraltertheim)
- R2-64 Gräfendorf (Weikersgrüben)
- R2-66 Altertheim (Oberaltertheim)

3.2.9 Fazit

Die Untersuchungen lassen für die Region 2 Würzburg bis 2035 keine grundlegenden Veränderungen der wasserwirtschaftlichen Rahmenbedingungen erkennen. Die öffentliche Trinkwasserversorgung wird – bei klarer Berücksichtigung des Klimawandels und der Umsetzung notwendiger Anpassungen insbesondere zur Deckung des Tagesspitzenbedarfs – auch zukünftig gesichert werden können.

Die Wasserbedarfsprognose ergibt bis 2035 nahezu keine Veränderung des Jahresbedarfs (2035: 31,6 Mio. m³/a).

Maßgeblich für den Wasserbedarf ist die zukünftige Bevölkerungsentwicklung. Für die Region 2 wird bis 2035 mit weitgehend stabilen Bevölkerungszahlen gerechnet (-0,3 %). Ein Bevölkerungsrückgang von -4,2 % ergibt sich für den Landkreis Main-Spessart. Die Einwohnerzahlen der Stadt Würzburg bleiben nahezu konstant (+0,6 %). In einzelnen Gemeinden werden Veränderungen von mehr als +/- 10 % erreicht werden, im Landkreis Main-Spessart vorwiegend Abnahmen, in den südlichen Kreisen meist Zunahmen.

Bei mehreren Faktoren, die den Wasserbedarf in der Vergangenheit teilweise deutlich geprägt haben, wird vorsorglich von einer stabilen Entwicklung ausgegangen. Hierzu gehören u. a. der Pro-Kopf-Verbrauch, der Bedarf von Industrie und Großgewerbe sowie von Eigenbedarf und Verlusten. Dies schließt lokale Abweichungen z. B. durch die Schließung oder Inbetriebnahme neuer Industriebetriebe nicht aus.

Der mittlere Anteil von Eigenverbrauch und Verlusten im Bewertungszeitraum 2016 bis 2018 ist mit 14,8 % relativ hoch (Bayern 11,5 %, BRD 11,3 %), lokal werden über 30 % erreicht. Insbesondere in Gebieten mit eingeschränkter Versorgungssicherheit hinsichtlich der Bedarfsdeckung sollten die Verluste noch deutlich reduziert werden.

Dem Jahreswasserbedarf steht ein ausreichendes Dargebot gegenüber. Gut 91 % des verbrauchten Wassers werden innerhalb der Region aus Grundwasser gewonnen, knapp 9 % wurden 2016 bis 2018 als Fernwasser von der FWF in die Region 2 geliefert. 2004 bis 2006 waren es noch 14 %.

Dem in der Summe ausreichenden Dargebot stehen in einzelnen Versorgungsgebieten Dargebotsdefizite gegenüber. Sie ergeben sich überwiegend bei der Abdeckung des Tagesspitzenbedarfs und hier meist bei WVU, die einen hohen Quellwasseranteil und eine damit verbundene Abhängigkeit von der Witterung aufweisen. Bei einzelnen WVU wird das zukünftig nutzbare Dargebot auch durch die mangelnde Schützbarkeit einzelner Fassungen deutlich reduziert.

Voraussetzung für eine auch zukünftig gesicherte Wasserversorgung ist ein weiterhin konsequent betriebener Grundwasserschutz. Zur Unterstützung dieser Aufgabe hat der Freistaat Bayern bislang 6,7 % (205,4 km²) der Region 2 (Bayern 5,3 %) als Wasserschutzgebiet ausgewiesen, weitere Ausweisungsverfahren laufen. In der Region 2 sind die Bemühungen zur Senkung der Nitratgehalte ausgesprochen erfolgreich. Der Grenzwert der TrinkwV von 50 mg/l wird aktuell nur noch in einem Prozent der Rohwassermenge überschritten. Dies ist jedoch nicht gleichzusetzen mit der flächenhaften Beurteilung der Grundwasserkörper nach EU-Wasserrahmenrichtlinie. Sie zeigen nach wie vor zu hohe Nitratbelastungen. Alle landwirtschaftlichen Kooperationsprojekte der Region sollten im Sinne einer langfristigen Nachhaltigkeitsstrategie fortgeführt werden. Diese Anstrengungen sind auch im Hinblick auf den Klimawandel erforderlich, da es zu verstärkten Nitratumsetzungen im Winterhalbjahr kommen wird. Erfolge zeigen sich auch bei den Pflanzenschutzmitteln, Belastungen sind im Rohwasser i. d. R. nicht mehr nachweisbar.

Eine eingeschränkte Sicherheit der öffentlichen Trinkwasserversorgung geht vorwiegend von zwei Faktoren aus: Ein zu geringes Wasserdargebot (meist zu Zeiten des Tagesspitzenbedarfs) und eine alleinige Abhängigkeit der Wasserversorgung von nur einer Fassung (Brunnen oder Quelle) bzw. Gewin-

nungsanlage. In einzelnen Gebieten treten beide Faktoren in Kombination auf. Die WVB Unterfranken gibt gezielte Empfehlungen zur Verbesserung der Versorgungssicherheit.

In Gebieten mit geringem Speichervermögen des Untergrundes und relevantem Quellversorgungsanteil sollte bei derzeit eingeschränkter Versorgungssicherheit nach zusätzlichen oder alternativen Versorgungsmöglichkeiten gesucht werden. Oftmals werden nur überörtliche Verbundlösungen wirksame Verbesserungen schaffen können.

Sofern ein Gebiet nur durch eine einzelne Fassung (Brunnen oder 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 Versorgungssicherheit herzustellen, wobei grundsätzlich alle Möglichkeiten, wie die Erschließung eigener neuer Vorkommen sowie lokale und regionale Verbünde, als Lösung in Betracht kommen.

Die Auswirkungen des Klimawandels sind in Form steigender Temperaturen, vermehrten und längeren Dürrephasen und häufigeren Starkniederschlägen bereits heute deutlich spürbar. Bis 2035 werden sie einen prägenden Einfluss auf die Wasserversorgung in Unterfranken haben, darüber hinaus muss mit einer weiteren Verschlechterung der Versorgungssituation gerechnet werden. Die bereits für die vergangenen Jahrzehnte nachgewiesene Niederschlagsverlagerung zu höheren Winter- und geringeren Sommerniederschlägen wird sich auch zukünftig fortsetzen. Nach aktuellem Forschungsstand ist eine künftige Abnahme der Grundwasserneubildung nicht unwahrscheinlich. Es sollte allein schon aus Gründen der Vorsorge damit kalkuliert werden, dass sich die Entwicklung der Grundwasserneubildung weiterhin am unteren Rand der Projektionsbandbreiten bewegen könnte und so insgesamt eine merkliche Minderung der Grundwasserneubildung möglich sein wird.

Durch die Trockenjahre 2015 sowie 2018 bis 2020 sind die Quellschüttungen vielerorts stark zurückgegangen. Die Prognose der WVB 2025 [1], dass in Kommunen mit Quellwasserversorgung die niedrigeren Sommerniederschläge zu verringerten Schüttungen bei denjenigen Quellen führen, deren Einzugsgebiete nur ein geringes Speichervermögen besitzen, ist teilweise schon eingetreten. Als Folge der Dürrephasen ist der Tagesspitzenbedarf bereits angestiegen. Bestehende Versorgungsengpässe werden sich daher im Rahmen des Klimawandels weiter verschärfen. Die Entwicklungen der Tagesspitzenverbräuche und der Quellschüttungsminima müssen daher gezielt beobachtet werden. Bei Bedarf sind entsprechende Vorsorgemaßnahmen zu treffen. Hierbei sollten auch interkommunale oder regionale Lösungen geprüft werden. Auf den Jahresverbrauch des Trinkwassers wird der Klimawandel hingegen nur einen mäßigen Einfluss haben.

Ein steigender Zusatzwasserbedarf als Folge des Klimawandels und anderer Faktoren ist seit Jahren in der Landwirtschaft zu beobachten. Diese Entwicklung wird sich weiter fortsetzen, z. B. im Raum Würzburg und Kitzingen. Es werden zunehmend ein gezieltes Monitoring und aktive Lenkungsmaßnahmen notwendig werden, um auch zukünftig potenzielle Nutzungskonflikte zwischen der öffentlichen Trinkwasserversorgung und der Landwirtschaft zu vermeiden.

Wasserversorgungsbilanz Unterfranken
Karte 6

Eigenbedarf und Verluste
(Mittelwert 2016 bis 2018)

Region 2
Würzburg

Stand 31.12.2018

Eigenbedarf und Verluste

- ≤ 5 %
- > 5 bis 10 %
- > 10 bis 15 %
- > 15 bis 20 %
- > 20 bis 25 %
- > 25 bis 30 %
- nicht bewertet
- Grenze Wasserversorgungsunternehmen
- Biebelried Name Wasserversorgungsunternehmen

Dargestellt sind die Umgriffe der Versorgungsgebiete der Wasserversorgungsunternehmen, die Endverbraucher in der Planungsregion mit Trinkwasser versorgen, unabhängig vom Unternehmenssitz der Wasserversorgungsunternehmen.

- Bad Kissingen Sitz Wasserwirtschaftsamt
- Sitz Bezirksregierung
- Sitz Kreisverwaltung
- Stadt
- Siedlungsfläche
- Landesgrenze
- Grenze Regierungsbezirk
- Landkreisgrenze bzw. Grenze kreisfreie Stadt
- Gemeindegrenze
- Amtsbezirksgrenze Wasserwirtschaftsamt
- See
- Fluss
- Kanal

0 20 km

Kartographie: Bayerisches Landesamt für Umwelt, März 2021
Fachdaten: Informationssystem Wasserwirtschaft
Geobasisdaten: © GeoBais-DE / BKG
- DLM 1000, 2018 (Daten verändert)
- VG250 Gemeindegrenzen, 2018 (Daten verändert)

Wasserversorgungsbilanz Unterfranken
Karte 7

Aktuelle Versorgungsreserve der Bilanzgebiete bei Tagesspitzenbedarf (Mittelwert 2016 bis 2018)

Region 2
Würzburg

Stand 31.12.2018

Versorgungsreserve der Bilanzgebiete

- ≤ -20 %
- > -20 bis -10 %
- > -10 bis 0 %
- > 0 bis 10 %
- > 10 bis 20 %
- > 20 %
- nicht bewertet
- Grenze Bilanzgebiet
- R2-05 Burgsinn — Name Bilanzgebiet

Dargestellt sind die Umgriffe der Bilanzgebiete, d .h . weitgehend eigenständiger Versorgungsgebiete der Wasserversorgungsunternehmen. Bilanzgebiete reichen von kleinen Inselversorgungen bis zu großen Verbünden mehrerer Unternehmen.

- Bad Kissingen — Sitz Wasserwirtschaftsamt
- Sitz Bezirksregierung
- Sitz Kreisverwaltung
- Stadt
- Siedlungsfläche
- Landesgrenze
- Grenze Regierungsbezirk
- Landkreisgrenze bzw. Grenze kreisfreie Stadt
- Gemeindegrenze
- Amtsbezirksgrenze Wasserwirtschaftsamt
- See
- Fluss
- Kanal

0 — 20 km

Kartographie: Bayerisches Landesamt für Umwelt, März 2021
Fachdaten: Informationssystem Wasserwirtschaft
Geobasisdaten: © GeoBais-DE / BKG
- DLM 1000, 2018 (Daten verändert)
- VG250 Gemeindegrenzen, 2018 (Daten verändert)

Hessen

Baden-Württemberg

Bad Kissingen
WÜRZBURG
Schweinfurt
Haßfurt
Neustadt a.d. Aisch
Bad Windsheim

Wasserversorgungsbilanz Unterfranken
Karte 8

Prognostizierte Versorgungsreserve der Bilanzgebiete bei Tagesspitzenbedarf 2035 unter Berücksichtigung des Klimawandels

Region 2
Würzburg

Stand 31.12.2018

Versorgungsreserve der Bilanzgebiete

- ≤ -20 %
- > -20 bis -10 %
- > -10 bis 0 %
- > 0 bis 10 %
- > 10 bis 20 %
- > 20 %
- nicht bewertet
- Grenze Bilanzgebiet
- R2-05 Burgsinn — Name Bilanzgebiet

Dargestellt sind die Umgriffe der Bilanzgebiete, d .h . weitgehend eigenständiger Versorgungsgebiete der Wasserversorgungsunternehmen. Bilanzgebiete reichen von kleinen Inselversorgungen bis zu großen Verbünden mehrerer Unternehmen.

- Bad Kissingen — Sitz Wasserwirtschaftsamt
- Sitz Bezirksregierung
- Sitz Kreisverwaltung
- Stadt
- Siedlungsfläche
- Landesgrenze
- Grenze Regierungsbezirk
- Landkreisgrenze bzw. Grenze kreisfreie Stadt
- Gemeindegrenze
- Amtsbezirksgrenze Wasserwirtschaftsamt
- See
- Fluss
- Kanal

0 — 20 km

Kartographie: Bayerisches Landesamt für Umwelt, März 2021
Fachdaten: Informationssystem Wasserwirtschaft
Geobasisdaten: © GeoBais-DE / BKG
- DLM 1000, 2018 (Daten verändert)
- VG250 Gemeindegrenzen, 2018 (Daten verändert)

Hessen

Baden-Württemberg

Bad Kissingen
WÜRZBURG
Schweinfurt
Haßfurt
Neustadt a.d. Aisch
Bad Windsheim

R2-01 Aura i. Sinngrund
R2-03 Obersinn Mittelsinn
R2-04 Fellen
R2-05 Burgsinn
R2-06 Gem. Gräfendorf (Gräfendorf)
R2-07 Gemünden a.Main (Seifriedsburg)
R2-08 Gemünden-Schönau
R2-09 Lohr a.Main (Ruppertshütten)
R2-10 Rieneck
R2-11 Gemünden a.Main (Gemünden)
R2-13 Frammersbach
R2-14 Wiesthal
R2-15 Neuhütten
R2-16 Rechtenbach
R2-17 Lohr a.Main (Lohr)
R2-18 Lohr a.Main (Steinbach)
R2-19 Lohr a.Main (Halsbach)
R2-20 Neuendorf
R2-21 Karsbach
R2-22 Gössenheim
R2-23 Karlstadt (Wiesenfeld)
R2-24 Karlstadt (Karlstadt)
R2-25 Hundsbacher Gr.
R2-27 Thüngen
R2-29 Arnstein (Arnstein)
R2-31 Neustadt a.Main
R2-32 FWM-MVV
R2-33 Steinfeld (Waldzell)
R2-34 Steinfeld (Steinfeld)
R2-37 Urspringer Gr.
R2-38 Himmelstadt
R2-40 Marktheidenf. Gr.-Marktheidenf.
R2-41 Erlenbach b. Marktheidenfeld
R2-42 Remlingen
R2-43 Greußenheim
R2-44 Triefenstein (Homburg a.Main)
R2-45 Schollbrunn
R2-46 Birkenfeld (Birkenfeld)
R2-47 Hasloch (Hasloch)
R2-48 Rimpar (Gramschatz)
R2-49 Mühlhausener Gr.
R2-50 Bergtheim
R2-51 Partenstein
R2-52 Dettelbach (Neuses a. Berg)
R2-53 Mainstockheim
R2-54 Albertshofen
R2-55 Abtswind
R2-57 Kreuzwertheim
R2-58 Margetshöchheim
R2-59 Altertheim (Unteraltertheim)
R2-60 Waldbrunn
R2-61 Kleinrinderfeld
R2-62 Frickenhausen a.Main
R2-64 Gräfendorf (Weikersgrüben)
R2-65 Marktheidenfeld (Zimmern)
R2-66 Altertheim (Oberaltertheim)
R2-68 FWF (WVA Volkach)
R2-69 LKW Kitzingen
R2-70 Ochsenfurt
R2-72 Geiselwind (Rehweiler)
R2-74 Holzkirchen
R2-75 FWF (WVA Sulzfeld)
R3-76 Kaistener Gr.
WBV Albertshofen

Jossa
Schondra
Lauer
Thulba
Fränkische Saale
Wern
Baunach
Riedbach
Main
Lohr
Unkenbach
Volkach
Rauhe Ebrach
Mittelebrach
Schwarzach
Ebrach
Kleine Weisach
Steinach
Schwebebach
Bibart
Ehebach
Gollach
Aisch
Aalbach
Tauber
Ern
Kirchbach
Hafenbach
Pleichach
Breitbach
Sinn

Wasserversorgungsbilanz Unterfranken
Karte 9

Aktuelle Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete

Region 2
Würzburg

Stand 31.12.2018

Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete

- uneingeschränkt
- eingeschränkt
- stark eingeschränkt
- nicht bewertet

Versorgungsstruktur der Bilanzgebiete

- ohne Schraffur: mehrere Wassergewinnungsanlagen und/oder Fremdbezug
- 1 Wassergewinnungsanlage, mehrere Wasserfassungen
- 1 Wassergewinnungsanlage, nur 1 Wasserfassung
- Grenze Bilanzgebiet
- R2-05 Burgsinn: Name Bilanzgebiet

Dargestellt sind die Umgriffe der Bilanzgebiete, d. h. weitgehend eigenständiger Versorgungsgebiete der Wasserversorgungsunternehmen. Bilanzgebiete reichen von kleinen Inselversorgungen bis zu großen Verbünden mehrerer Unternehmen.

- Bad Kissingen: Sitz Wasserwirtschaftsamt
- Sitz Bezirksregierung
- Sitz Kreisverwaltung
- Stadt
- Siedlungsfläche
- Landesgrenze
- Grenze Regierungsbezirk
- Landkreisgrenze bzw. Grenze kreisfreie Stadt
- Gemeindegrenze
- Amtsbezirksgrenze Wasserwirtschaftsamt
- See
- Fluss
- Kanal

0 — 20 km

Kartographie: Bayerisches Landesamt für Umwelt, März 2021
Fachdaten: Informationssystem Wasserwirtschaft
Geobasisdaten: © GeoBais-DE / BKG
- DLM 1000, 2018 (Daten verändert)
- VG250 Gemeindegrenzen, 2018 (Daten verändert)

Wasserversorgungsbilanz Unterfranken
Karte 10

Prognostizierte Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete 2035 unter Berücksichtigung des Klimawandels

Region 2
Würzburg

Stand 31.12.2018

Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete

- uneingeschränkt
- eingeschränkt
- stark eingeschränkt
- nicht bewertet

Versorgungsstruktur der Bilanzgebiete

- ohne Schraffur: mehrere Wassergewinnungsanlagen und/oder Fremdbezug
- 1 Wassergewinnungsanlage, mehrere Wasserfassungen
- 1 Wassergewinnungsanlage, nur 1 Wasserfassung
- Grenze Bilanzgebiet
- R2-05 Burgsinn: Name Bilanzgebiet

Dargestellt sind die Umgriffe der Bilanzgebiete, d.h. die Versorgungsgebiete der zum Bilanzgebiet gehörenden Wasserversorgungsunternehmen.

- Bad Kissingen: Sitz Wasserwirtschaftsamt
- Sitz Bezirksregierung
- Sitz Kreisverwaltung
- Stadt
- Siedlungsfläche
- Landesgrenze
- Grenze Regierungsbezirk
- Landkreisgrenze bzw. Grenze kreisfreie Stadt
- Gemeindegrenze
- Amtsbezirksgrenze Wasserwirtschaftsamt
- See
- Fluss
- Kanal

0 — 20 km

Kartographie: Bayerisches Landesamt für Umwelt, Märzr 2021
Fachdaten: Informationssystem Wasserwirtschaft
Geobasisdaten: © GeoBais-DE / BKG
- DLM 1000, 2018 (Daten verändert)
- VG250 Gemeindegrenzen, 2018 (Daten verändert)

3.3 Region 3 Main-Rhön

Die Region 3 setzt sich zusammen aus den Landkreisen Bad Kissingen, Rhön-Grabfeld, Haßberge und Schweinfurt sowie der kreisfreien Stadt Schweinfurt (siehe Abb. 6, Abb. 51).



Abb. 51: Lage und Verwaltungsstruktur der Region 3 Main-Rhön

3.3.1 Struktur der öffentlichen Wasserversorgung

In der Region Main-Rhön werden für die WVB von den 112 Unternehmen 109 bilanziert. Dies sind zwei WVU weniger als 2008. Fünf Teilgebiete werden aus verschiedenen Gründen nicht bilanziert. Es sind:

- Lager Wildflecken der Bundeswehr
- Lager Hammelburg der Bundeswehr
- ZV Rentweinsdorfer Gruppe (beliefert durch die Fernwasserversorgung Oberfranken)
- Dürrenried, Wasmuthhausen und Hafenpreppach in der Gemeinde Maroldsweisach (Versorgung durch ZV Heilgersdorfer Gruppe)
- Dankenfeld in der Gemeinde Oberaurach (beliefert vom ZV Weißberg Gruppe)

Für die beiden Bundeswehrlager liegt kein vollständiger Datenbestand vor (z. B. zur Bevölkerungsentwicklung). Die übrigen, nicht bewerteten Versorgungsgebiete werden von Wasserversorgern beliefert, die ihre Gewinnungen und ihren Versorgungsschwerpunkt in Oberfranken haben. Auf eine isolierte Bewertung der Ortsteile ohne die dahinter stehenden Wasserlieferanten wurde daher verzichtet.

Die Versorgungsstruktur der Region Main-Rhön zeichnet sich aus durch eine Mischung von kommunaler Eigenversorgung (Gemeinden, Städte, Stadtwerke) und kommunalen Zweckverbänden.

Zu den größten kommunalen Eigenversorgern zählen die Stadtwerke Schweinfurt, Bad Kissingen, Bad Neustadt a.d.Saale, Haßfurt und Hammelburg. Zusätzlich existieren zahlreiche Zweckverbände, die entweder nur Wassergewinnung und/oder –beschaffung betreiben (Vorlieferanten, z. B. FWF, ZV Knetzgau-Sand-Wonfurt-Gruppe, ZV Mellrichstädter Gruppe) oder auch die Endkundenversorgung betreiben (z. B. ZV Rhön-Maintal-Gruppe, ZV Bad Königshofener Gruppen Nord / Mitte / Süd, ZV Stadtlauringer Gruppe, ZV Veitensteingruppe).

Die Rhön-Maintal-Gruppe (RMG) liefert meist bis zum Endkunden, ist in einigen Kommunen oder Ortsteilen aber auch als Vorlieferant tätig. Das hierzu benötigte Wasser wird von der RMG vollständig innerhalb der Region 3 gewonnen. Sie bezieht kein Wasser von anderen WVU. Das in der Region 3 verteilte Wasser der FWF kommt vollständig aus dem Wasserwerk Volkach/Astheim im Landkreis Kitzingen (Region 2). Im Regelfall wird für diesen Versorgungsbereich kein „Fernwasser“ eingesetzt (vgl. Kap. 2.2.7).

Insgesamt zeigt sich eine Konzentration der Zweckverbände im Süden der Region 3. Im Norden der Region 3 sind meist die einzelnen Kommunen von der Wassergewinnung bis zum Endkunden Träger der öffentlichen Wasserversorgung. Dies schließt Kooperationen oder Lieferbeziehungen zwischen verschiedenen Gemeinden und Städten nicht aus.

Die Mehrzahl der WWU (39) fördert eine Wassermenge von weniger als 100.000 m³/a (siehe Abb. 52), 13 Unternehmen gewinnen mehr als 500.000 m³/a, 32 WVU liegen zwischen beiden Klassen. Etwa 25 % der WVU haben keine eigene Wassergewinnung, d. h. sie sind reine Endversorger.

Zur Wassergewinnung werden aktuell 312 Brunnen (2008: 322) und 79 Quellen (2008: 103) genutzt. Die öffentliche Wasserversorgung der Region 3 beruht ausschließlich auf Grundwasser (inklusive Uferfiltrat und Grundwasseranreicherung).

Weitere Kennzahlen der Region 3 können Tab. 20 entnommen werden.

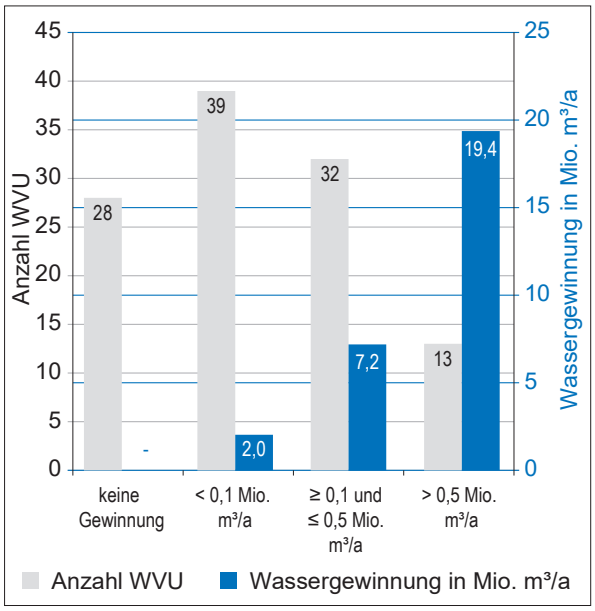


Abb. 52: Größenklassen der Wasserversorgungsunternehmen in der Region 3 im Jahr 2018, gruppiert nach der Gewinnungsmenge

Tab. 20: Kennzahlen der öffentlichen Wasserversorgung von Unternehmen mit Sitz in der Region 3 Main-Rhön im Erhebungszeitraum (2016 bis 2018)

Kennzahl	Region 3 Main-Rhön
Einwohner, insgesamt (31.12.2018)	436.645
Wasserversorgungsunternehmen mit Sitz in der Region*	109
Anzahl Wasserversorgungsanlagen	154
Anzahl Wassergewinnungsanlagen	156
Anzahl Wasserfassungen (Quellen / Brunnen / gesamt)	79 / 312 / 391
Trinkwassergewinnung in Mio. [m³/a]	27,7
Fremdbezug von WVU außerhalb der Region in Mio. [m³/a]	1,07
Abgabe an WVU außerhalb der Region in Mio. [m³/a]	0,04
aktuelle Abgabe an Endverbraucher einschl. Verluste und Eigenbedarf – Was-serverbrauch in Mio. [m³/a]	28,7
zukünftige Abgabe an Endverbraucher einschl. Verluste und Eigenbedarf – Wasserbedarf 2035 unter Berücksichtigung des Klimawandels in Mio. [m³/a]	27,9
aktuell nutzbares Rohwasserdargebot in Mio. [m³/a]	41,3
zukünftig nutz- und schützbares Rohwasserdargebot in Mio. [m³/a]	40,2
aktuelle Tagesabgabe an Endverbraucher einschl. Verluste und Eigenbedarf – Tagesspitzenverbrauch (berechnet) [m³/d]	136.000
zukünftige Tagesabgabe an Endverbraucher einschl. Verluste und Eigenbedarf – Tagespitzenbedarf 2035 unter Berücksichtigung des Klimawandels (berechnet) [m³/d]	148.000
aktuell nutzbares Tagespitzendargebot [m³/d]	167.000
zukünftig nutz- und schützbares Tagesspitzendargebot [m³/d]	162.000

* bilanzierte WVU

3.3.2 Wasserverbrauch

Seit dem Trockenjahr 2015 ist in der Region 3 – neben einem leichten Bevölkerungsanstieg – ein Anstieg des Pro-Kopf-Verbrauchs zu beobachten. Besonders ausgeprägt zeigte sich das im trocken-heißen Jahr 2018 (siehe Abb. 53).

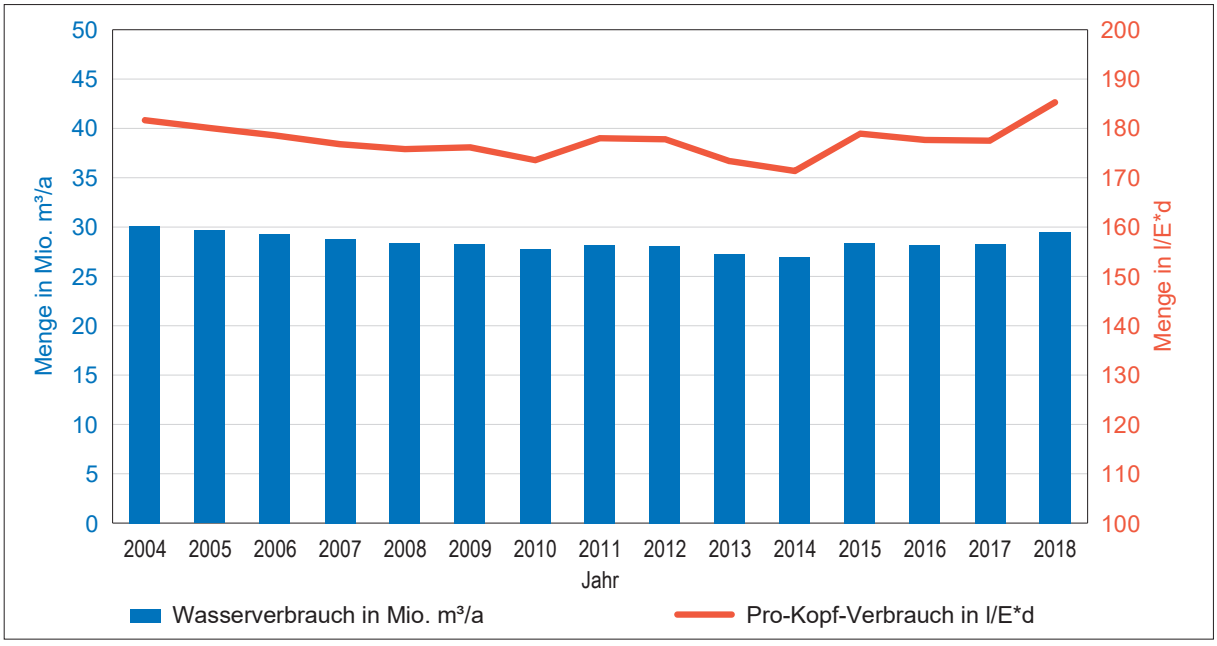


Abb. 53: Wasserverbrauch (Jahresmenge) und Pro-Kopf-Verbrauch der Region 3 Main-Rhön 2004 bis 2018

Beide Komponenten haben nach mehr als zwei Jahrzehnten mit sinkenden Werten erstmals wieder einen Anstieg des Wasserverbrauchs ausgelöst, der 2018 mit +7,5 % gegenüber dem Mittel der Jahre 2012 bis 2014 am stärksten war.

3.3.3 Eigenbedarf und Verluste

Die Begrenzung der Wasserverluste und des Eigenbedarfs ist ein wichtiger Baustein der Versorgungssicherheit. Überhöhte Verluste können in Trockenphasen oder bei technischen Problemen die Versorgungssicherheit zusätzlich beeinträchtigen. Bei einer Bewertung, ob es sich um überhöhte Verluste handelt, müssen die jeweiligen Netzstrukturen und Einwohnerzahlen berücksichtigt werden. Kleine ländliche Gemeinden mit langen Rohrleitungen für wenige Einwohner weisen i. d. R. höhere Verluste auf als Städte mit kürzeren Rohrleitungslängen pro Kopf.

Im Mittel der Jahre 2016 bis 2018 liegt der Anteil von Eigenbedarf und Verlusten am Wasseraufkommen in der Region 3 Main-Rhön mit 16,0 % knapp über dem unterfränkischen Wert von 15,6 %. Das Wasseraufkommen setzt sich aus der eigenen Wassergewinnung und dem Fremdbezug von Wasser zusammen.

Die **Karte 11** zeigt den Anteil der Wasserverluste und des Eigenbedarfs am Wasseraufkommen der einzelne Endversorger-WVU. Die Werte vieler WVU liegen in einem guten bis tolerablen Bereich von unter 5 % bis 15 %. Werte über 20 % weisen i. d. R. auf technische Mängel wie z. B. brüchige Leitungen hin. Mit Blick auf den Klimawandel sind hohe Verluste von über 30 % auf Dauer nicht hinnehmbar. In der Region 3 Main-Rhön betrifft dies folgende WVU:

- Gemeinde Hollstadt
- Gemeinde Motten
- Gemeinde Rauhenebrach
- Gemeinde Willmars
- Markt Bad Bocklet
- Markt Oberelsbach
- Markt Sulzthal
- Markt Wildflecken
- Stadt Hofheim i.Ufr.
- Wassergenossenschaft Kleinbardorf
- ZV z. WV Kleinmünsterer Gruppe

In Einzelfällen können entsprechend hohe Werte auf unzureichenden Mengenerfassungen beruhen (z. B. nicht erfasste Behälterüberläufe von Quellen).

3.3.4 Bevölkerungsentwicklung

Bis 2035 prognostiziert das LfStat für die Region 3 Main-Rhön gegenüber 2018 einen leichten Bevölkerungsrückgang von -2,4 % (vgl. Tab. 21). Dieser resultiert insbesondere aus sinkenden Einwohnerzahlen in den nördlichen Landkreisen Bad Kissingen (-4,0 %) und Rhön-Grabfeld (-5,3 %). Leicht sinkende Einwohnerzahlen werden auch in der Stadt Schweinfurt (- 1,9 %) und im Landkreis Haßberge (- 1,4 %) prognostiziert. In den übrigen Kreisen sind keine relevanten Veränderungen zu erwarten (vgl. Tab. 21).

In Gemeinden mit einem prognostizierten Bevölkerungswachstum von mehr als 10 % sind potenzielle Auswirkungen auf die Versorgungssicherheit zu prüfen. Zu solchen Gemeinden zählen z. B. Dingolshausen und Schwebheim (siehe Abb. 8).

Tab. 21: Bevölkerungsprognose für das Jahr 2035 in der Region 3 Main-Rhön (Quelle: LfStat)

Kreisfreie Städte und Landkreise	Bevölkerungsstand			Bevölkerungsprognose	
	am 31.12.2008	am 31.12.2013	am 31.12.2018	2035	Veränderung 2018 bis 2035
Stadt Schweinfurt	53.588	51.851	54.032	53.000	-1,9 %
Bad Kissingen	105.770	102.865	103.218	99.100	-4,0 %
Haßberge	85.914	84.090	84.599	83.400	-1,4 %
Rhön-Grabfeld	83.895	79.965	79.690	75.500	-5,3 %
Schweinfurt	114.039	113.007	115.106	115.200	+0,1 %
Region Main-Rhön (3)	**443.206**	**431.778**	**436.645**	**426.200**	**-2,4 %**
Regierungsbezirk Unterfranken	**1.327.497**	**1.297.992**	**1.317.124**	**1.298.900**	**-1,4 %**
Bayern	**12.519.728**	**12.604.244**	**13.076.721**	**13.560.500**	**+3,7 %**

3.3.5 Wasserbedarf und Grundwasserdargebot der Region

Aufgrund des Bevölkerungsrückgangs wird der Jahreswasserbedarf in der Region 3 Main-Rhön bis zum Jahr 2035 von aktuell 28,7 Mio. m³/a auf 27,9 Mio. m³/a sinken (vgl. Tab. 22).

Beim jeweils berechneten Tagespitzenbedarf ergeben die Prognosen einen Anstieg. Dieser ergibt sich aus der Annahme, dass der Klimawandel höhere Spitzenverbräuche auslösen wird. Dieser Trend wurde schon in den trocken-heißen Jahren 2015 und 2018 sichtbar.

Tab. 22: Aktueller und zukünftiger (unter Berücksichtigung des Klimawandels) Jahres- und Tagesspitzenbedarf in der Region 3 Main-Rhön

	Istzustand*	Prognosezustand 2035
Jahresbedarf in Mio. [m³/a]	28,7	27,9
Tagesspitzenbedarf** berechnet [m³/d]	136.000	148.000

* Mittelwerte der Jahre 2016 bis 2018; ** berechnet aus dem Jahresverbrauch und der Bevölkerungszahl (vgl. Kap. 1.3.3.3)

Beim mittleren Wasserdargebot zeigt sich gegenüber der WVB für die Jahre 2004 bis 2006 [1] ein deutlicher Rückgang der Werte. Dieser beruht vorwiegend auf einer Abnahme der genutzten Fassungen, insbesondere bei den Quellen (24 weniger), aber auch bei den Brunnen (10 weniger). Beim minimalen Tagesdargebot fällt die Reduzierung geringer aus (vgl. Tab. 23). Im Prognosezustand wirken sich die Abschläge aufgrund des Klimawandels aus.

Tab. 23: Aktuell und zukünftig (unter Berücksichtigung des Klimawandels) nutzbares Grundwasserdargebot in der Region 3 Main-Rhön (in Klammern zum Vergleich die Werte der „Wasserversorgungsbilanz Unterfranken 2025“, [1])

	Istzustand*	Prognosezustand 2035
mittl. Jahresdargebot* in Mio. [m³/a]	41,1 (50,2)	40,1 (49,9)
min. Tagesdargebot berechnet [m³/d]	167.000 (178.000)	162.000 (175.000)

* Soweit Quellen am mittleren Dargebot beteiligt sind, steht dieses – besonders unter dem Einfluss des Klimawandels – nicht dauerhaft in vollem Umfang der Wasserversorgung zur Verfügung.

Über die gesamte Region 3 betrachtet ist im Vergleich zum Jahreswasserbedarf dennoch ein ausreichender Überschuss beim Jahresdargebot vorhanden. Probleme bei der Abdeckung des Wasserbedarfs treten eher lokal auf (vgl. nachfolgende Kapitel).

Beachtenswert ist dagegen die abnehmende Differenz zwischen Verbrauch und Dargebot beim Tagesspitzenbedarf. Im Istzustand besteht beim Tagespitzendargebot noch ein Überschuss von 23 % gegenüber dem Bedarf (167.000 m³/d zu 136.000 m³/d). Im Prognosezustand halbiert sich dieser auf 9,5 % (162.000 m³/d zu 148.000 m³/d).

3.3.6 Wasserbilanz der einzelnen Bilanzgebiete

In der Wasserbilanz der Bilanzgebiete geht es u. a. um die Frage, ob der zukünftige Bedarf vom zukünftig nutzbaren Dargebot abgedeckt wird. Der mittlere Jahresbedarf und der Tagesspitzenbedarf werden dabei getrennt betrachtet. Die Differenz aus Dargebot und Bedarf ergibt die „Dargebotsreserve“, d. h. den nicht verbrauchten Anteil des Dargebotes. Übersteigt der Bedarf das Dargebot, so ergeben sich negative Werte bzw. ein Dargebotsdefizit.

In vielen Fällen greift die alleinige Bilanzierung auf der Ebene eines WVU zu kurz, da Lieferbeziehungen zu anderen Unternehmen in Form von Weiterlieferungen oder Wasserbezügen bestehen. Der Begriff der „Versorgungsreserve“ schließt diesen Wasseraustausch mit ein. Da die Größenordnung der ausgetauschten Mengen von vielfältigen Rahmenbedingungen abhängig ist und daher nicht sinnvoll prognostiziert werden kann, werden die Mittelwerte der ausgetauschten Wassermengen der Jahre 2016 bis 2018 auch in den Bilanzen für das Jahr 2035 verwendet. Die Bilanzierung auf der Ebene der Bilanzgebiete zeigt hierbei den Vorteil, dass i. d. R. keine oder allenfalls geringe Mengen mit Unternehmen außerhalb des Bilanzgebietes ausgetauscht werden.

Da im Rahmen des Klimawandels weitere Bedarfssteigerungen möglich sind, wird beim mittleren Jahresbedarf für eine uneingeschränkte Versorgungssicherheit eine Versorgungsreserve von mindestens 5,0 % vorausgesetzt. Bei der Bilanzierung des Tagesspitzenbedarfs ist dies nicht erforderlich, da dieser bereits Extremsituationen einschließt (siehe Abb. 5).

Nachfolgend werden die Ergebnisse für den Istzustand (Versorgungsstruktur 2018, mittlere Mengen der Jahre 2016 bis 2018) und den Prognosezustand 2035 dargestellt. Hierbei wird jeweils zwischen dem mittleren Jahresbedarf und dem Tagesspitzenbedarf unterschieden (vgl. Übersichten für die Regionen in Tab. 7 und Tab. 9).

Die Ergebnisse für die einzelnen Bilanzgebiete sind im Anhang in den Tabellen für die Regionen hinterlegt.

3.3.6.1 Bilanz des mittleren Jahresbedarfs

Das Jahresdargebot ist in den einzelnen Bilanzgebieten meist noch ausreichend, wenngleich es in mehreren Bilanzgebieten bereits heute zu deutlichen Problemen kommt, die sich in Zukunft verschärfen werden. Unzureichende Reserven und Defizite können sich aus folgenden Punkten ergeben:

1. Der Verbrauch liegt nahe oder über den genehmigten Wasserrechten, die das nutzbare Dargebot begrenzen. Der erhöhte Verbrauch kann dabei in hohen Verlusten begründet sein.

2. Das zukünftig nutzbare Dargebot ist aufgrund mangelnder Schützbarkeit von Fassungen zu gering.

3. Es sind Stilllegungen von Fassungen geplant, für deren Dargebot noch kein Ersatz besteht.

Istzustand

Bei der Bilanz für den Istzustand, die den mittleren Wasserverbrauch der Jahre 2016 bis 2018 und das aktuelle Dargebot berücksichtigt, beruhen zu geringe Versorgungsreserven auf zu hohen Verlusten oder unzureichenden genehmigten Wasserrechten. Defizite bei der Abdeckung des Jahresbedarfs weisen folgende Unternehmen auf:

- R3-12 Markt Wildflecken (Wildflecken)
- R3-63 Stadt Hofheim i.Ufr.
- R3-67 Markt Burgpreppach-Gem. Pfarrweisach
- R3-82 Stadt Ebern
- R3-100 Hendungen-Rappershausen

Prognosezustand 2035

Im Prognosezustand, beim dem nicht schützbare Fassungen aus dem nutzbaren Dargebot herausfallen und beim Wasserbedarf die Bevölkerungsprognose berücksichtigt wird, weisen ebenfalls die bereits beim Istzustand genannten Bilanzgebiete unzureichende Versorgungsreserven beim Jahresbedarf auf.

3.3.6.2 Bilanz des Tagesspitzenbedarfs

Die Frage, ob der Tagesspitzenbedarf auch in Trockenphasen abgedeckt werden kann, ist in der WVB Unterfranken ein maßgeblicher Indikator zur Bewertung der Versorgungssicherheit. In die Bilanz gehen zwei Werte ein:

- Tagesspitzenbedarf, berechnet aus dem Jahresverbrauch und der Bevölkerungszahl des Bilanzgebietes
- minimales Tagesdargebot

Beim minimalen Tagesdargebot werden z. B. die langjährigen Quellschüttungsminima in den Monaten Juni bis September berücksichtigt, die für den Prognosezustand aufgrund des Klimawandels nochmals reduziert werden. Weitere Details zur Herleitung beider Werte können Kapitel 1.3 entnommen werden.

Da weitere Daten, wie z. B. die Leistungsfähigkeit der Brunnenpumpen, die Größe der Hochbehälter oder technisch bedingte Förderprobleme in Trockenphasen mangels systematisch erhobener Daten nicht einfließen können, stellt die Bilanz nur eine Annäherung an die Realität vor Ort dar. Soweit die Berechnungen deutliche Defizite ergeben, sollten die örtlichen Verhältnisse eingehend überprüft werden.

Istzustand

Beim Istzustand weisen folgende Bilanzgebiete Versorgungsdefizite von mehr als 20 % beim berechneten Tagesspitzenbedarf auf (Reihenfolge mit abnehmendem Defizit, siehe **Karte 12**):

- R3-91 WVG Neuhausen
- R3-35 Wassergenossenschaft Kleinbardorf
- R3-69 Wasserfreunde Altenstein e.V.
- R3-19 ZV Bad Königshofener Gruppe Nord
- R3-40 Markt Zeitlofs (Detters)
- R3-34 ZV Bad Königshofener Gruppe Mitte

Es zeigt sich, dass es sich mehrfach um (sehr) kleine Bilanzgebiete mit wenigen Einwohnern handelt. In diesen Fällen kann das Versorgungsdefizit auch auf dem berechneten Spitzenfaktor beruhen, der mit abnehmender Einwohnerzahl immer größer wird. Bei den beiden Zweckverbänden Bad Königshofener

Gruppe Nord und Gruppe Mitte bestehen Dargebotsdefizite. Insgesamt sind lokale Prüfungen, insbesondere bei Defiziten von über 30 %, erforderlich. Einen Überblick für die Region 3 zeigt **Karte 12**.

Prognosezustand 2035

Im Prognosezustand wirken sich verschärfend das Wegfallen nicht schützbarer Fassungen und die Kriterien zum Klimawandel aus. Das minimale Tagesdargebot wird insbesondere bei den Quellen reduziert (-15 %). Beim Tagesspitzenbedarf wird die volle Menge nach dem Regelwerk W 410 des DVWG angesetzt (beim Istzustand 10 % weniger). Zusätzlich wird die Bevölkerungsentwicklung berücksichtigt, die in kleinen Gemeinden aber meist rückläufig ist und insofern entlastend wirkt.

Im Prognosezustand 2035 weisen folgende Bilanzgebiete Versorgungsdefizite von über 20 % auf (Reihenfolge mit abnehmendem Defizit):

- R3-91 WVG Neuhausen
- R3-69 Wasserfreunde Altenstein e.V.
- R3-35 Wassergenossenschaft Kleinbardorf
- R3-34 ZV Bad Königshofener Gruppe Mitte
- R3-40 Markt Zeitlofs (Detters)
- R3-68 Gemeinde Pfarrweisach (Junkersdorf)
- R3-19 ZV Bad Königshofener Gruppe Nord
- R3-24 Gemeinde Sandberg (Sandberg)
- R3-98 Münnerstadt-Fridritt
- R3-52 Markt Oberthulba
- R3-43 Markt Geroda
- R3-84 ZV Veitenstein-Gruppe

Bei einzelnen WVU tragen hohe Verluste zum rechnerischen Defizit bei. **Karte 13** zeigt die prognostizierte Versorgungsreserve der Bilanzgebiete bei Tagesspitzenbedarf 2035 für die Region 3 Main-Rhön.

3.3.7 Aktuelle und zukünftige Versorgungssicherheit

Die Bewertung der Versorgungssicherheit erfolgt für den Istzustand und den Prognosezustand 2035 auf der Ebene der Bilanzgebiete, da in diesen über Netzstrukturen bzw. Lieferbeziehungen verbundenen Versorgungsgebieten der Wasserbedarf und das vorhandene Wasserdargebot integrierend bewertet werden können. Die Detailergebnisse für die einzelnen Bilanzgebiete enthält Tab. 28 im Anhang. Eine Übersicht auf Kreisebene zeigen Tab. 8 und Tab. 10.

3.3.7.1 Istzustand

Karte 14 zeigt die Bewertungsergebnisse der Versorgungssicherheit für den Istzustand.

Da in der Region 3 nur wenige Bilanzgebiete ausgeprägte Defizite bei der Versorgungsreserve aufweisen, wird die Versorgungssicherheit überwiegend von der Anlagenstruktur in den Bilanzgebieten geprägt (s. o.).

Eine „stark eingeschränkte“ Versorgungssicherheit besitzen folgende Bilanzgebiete:

- R3-03 Ostheim v.d.Rhön (Urspringen)
- R3-06 Stockheim
- R3-07 Mellrichstadt (Eußenhausen)
- R3-09 Mellrichstadt (Sondheim)

- R3-12 Wildflecken (Wildflecken)
- R3-19 ZV Bad Königshofener Gr. No.
- R3-34 ZV Bad Königshofener Gr. Mi.
- R3-35 Wassergenoss. Kleinbardorf
- R3-43 Geroda
- R3-60 Thundorf
- R3-61 Aidhausen (Nassach)
- R3-66 ZV Gemeinfelder Gruppe
- R3-67 Burgpreppach-Pfarrweisach
- R3-68 Pfarrweisach (Junkersdorf)
- R3-69 Wasserfreunde Altenstein e.V.
- R3-82 Ebern
- R3-86 Stettfeld
- R3-91 Neuhausen
- R3-96 Ebelsbach
- R3-100 Hendungen-Rappershausen

Laut einer Umfrage der Regierung von Unterfranken zum Jahr 2015 und Pressemitteilungen traten in den ausgeprägten Trockenjahren 2015 und/oder 2018 bis 2020 bei folgenden Versorgungsunternehmen (lokal) Engpässe bei der Wasserversorgung auf (z. B. Abdeckung Spitzenbedarf, Brandreserve):

- Gemeinde Hendungen
- Markt Burkardroth
- Markt Euerdorf
- Markt Oberelsbach
- Markt Wildflecken
- Stadt Eltmann
- Stadt Mellrichstadt
- WVG Neuhausen
- ZV Bad Königshofener Gruppe Nord
- ZV Bad Königshofener Gruppe Mitte
- ZV Bad Königshofener Gruppe Süd
- ZV Rhön-Maintal-Gruppe
- ZV Stadtlauringer Gruppe

3.3.7.2 Prognosezustand

Im Prognosezustand ergeben sich gegenüber dem Istzustand keine wesentlichen Veränderungen (siehe **Karte 15**, vgl. Tab. 28 im Anhang).

Aufgrund sinkender Bevölkerungszahlen verbessern sich die Bilanzgebiete R3-12 Markt Wildflecken (Wildflecken) und R3-100 Hendungen-Rappershausen auf eine „eingeschränkte“ Versorgungssicherheit. Im Bilanzgebiet R3-67 Markt Burgpreppach-Gem. Pfarrweisach wird diese Klasse durch eine kommende Erhöhung des genehmigten Wasserrechtes erreicht.

Eine Verschlechterung ergibt sich bei:

- R3-24 Gem. Sandberg (Sandberg)
- R3-52 Markt Oberthulba
- R3-84 ZV Veitenstein-Gruppe
- R3-98 Münnerstadt-Fridritt

Eine „stark eingeschränkte“ Versorgungssicherheit für den Prognosezustand 2035 besitzen folgende Bilanzgebiete:

- R3-03 Stadt Ostheim v.d.Rhön (Urspringen)
- R3-06 Gem. Stockheim
- R3-07 Stadt Mellrichstadt (Eußenhausen)
- R3-09 Stadt Mellrichstadt (Sondheim)
- R3-19 ZV Bad Königshofener Gruppe Nord
- R3-34 ZV Bad Königshofener Gruppe Mitte
- R3-35 Wassergenossenschaft Kleinbardorf
- R3-43 Markt Geroda
- R3-60 Gem. Thundorf
- R3-61 Gem. Aidhausen (Nassach)
- R3-66 ZV Gemeinfelder Gruppe
- R3-68 Gem. Pfarrweisach (Junkersdorf)
- R3-69 Wasserfreunde Altenstein e.V.
- R3-82 Stadt Ebern
- R3-86 Gem. Stettfeld
- R3-91 WVG Neuhausen
- R3-96 Gem. Ebelsbach

Die Liste der WVU mit realen Problemen in Trockenphasen (vgl Kap. 3.3.7.1) zeigt wiederholt Übereinstimmungen mit den Bewertungen der WVB. Es traten aber auch Versorgungsengpässe durch lokale technische oder hydrologische Probleme auf, die nicht durch die formalen Bewertungen der WVB aufgedeckt werden können. Letztlich liegt es in der Verantwortung der Versorgungsunternehmen, allen Hinweisen auf Versorgungsengpässe, seien es solche aus der WVB oder konkreten vor Ort, gezielt nachzugehen und evtl. vorhandene Defizite zu beseitigen.

Hierbei muss immer wieder berücksichtigt werden, dass sich die Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserverfügbarkeit kontinuierlich verschärfen werden.

3.3.8 Handlungsempfehlungen

Aufgrund des bis 2035 meist sinkenden oder stabilen Wasserbedarfs kann für die öffentliche Wasserversorgung kein pauschaler Handlungsbedarf bzw. keine generelle Erweiterung der Wassergewinnung abgeleitet werden. Im Einzelfall sind Erweiterungen der Eigengewinnung bzw. der verstärkte Bezug und die Schaffung der Voraussetzungen hierfür jedoch essenziell, um die öffentliche Trinkwasserversorgung zukunftssicher aufzustellen. Viele Kommunen und Unternehmen haben bereits in den vergangenen Jahren Anstrengungen unternommen, um ihre Wasserversorgung zu optimieren.

Beispiele für Anpassungsmaßnahmen der vergangenen Jahre sind z. B.:

- Bundorf: Bau zweier Brunnen (Walchenfeld und Kimmelsbach)
- Burgpreppach: Anschluss eines Ortsteils an das Gemeindenetz
- Dittelbrunn: Anschluss zweier Ortsteile an die Rhön-Maintal-Gruppe
- Ebern: Anschluss eines Ortsteils an das Gemeindenetz
- Eltmann: Bau Brunnen 3
- Ermershausen: Anschluss an die Wasserversorgung von Maroldsweisach
- Hammelburg: Bau Brunnen 4 und 5 Untererthal
- Hammelburg: Bau Brunnen Pfaffenhausen
- Haßfurt: Anschluss von Uchenhofen an das Hauptnetz
- Oberelsbach: Bau Brunnen 3 und 4 Unterelsbach
- Poppenhausen: Übergabe des letzten Ortsteiles an die Rhön-Maintal-Gruppe
- Schondra: Anschluss kleiner Ortsteile an das Netz Oberleichtersbach
- Schonungen: Anschluss von Ortsteilen an die RMG
- Untermerzbach: Bau eines Verbundnetzes zwischen zwei Ortsteilen
- Wildflecken: Anschluss Oberwildflecken an die Wasserversorgung der Rhönkaserne
- Wipfeld: Anschluss an die Fernwasserversorgung Franken
- Zeitlofs: Anschluss Ortsteil Eckarts an Bad Brückenau
- zahlreiche Maßnahmen zu Sicherung der Wasserqualität

Eine aktuell laufende Maßnahme ist der Bau einer Verbundleitung von Schweinfurt über Horhausen nach Wohnau. Über die Leitung werden zukünftig die Rhön-Maintal-Gruppe, Haßfurt und die Knetzgau-Sand-Wohnfurt-Gruppe (in der Summe bis 1,28 Mio. m³/a) von den Stadtwerken Schweinfurt beliefert. Hiermit wird die Versorgungssicherheit der WVU weiter erhöht.[10]

Dennoch existieren in einigen Bilanz- bzw. Versorgungsgebieten strukturelle oder quantitative Defizite, die mit einer mehr oder minder eingeschränkten Versorgungssicherheit verbunden sind. Dies gilt insbesondere für Versorgungsgebiete mit nur einer Fassung und/oder hohen Quellwasseranteilen. So wird für den Bereich des Grabfeldes (Lkr. Rhön-Grabfeld) die dringende Notwendigkeit gesehen, die Versorgungssicherheit zu verbessern. Hierzu werden derzeit umfangreiche Untersuchungen angestellt. Neben den in den Trockenjahren stark fallenden Grundwasserständen verursachen auch die mangelnde Schützbarkeit der WF und hohe Sulfatkonzentrationen große Probleme. Eine ortsnahe Erhöhung des Dargebotes ist nach aktuellen Erkenntnissen nicht möglich, so dass ein regionaler und überregionaler Verbund angestrebt wird.

Bereits heute vorhandene Engpässe bei der Abdeckung des Tagesspitzenbedarfs werden sich durch den Klimawandel deutlich verschärfen. Kleine Verbesserrungen, die heute als Lösung erscheinen, können so schon in wenigen Jahren nicht mehr ausreichend sein. Dementsprechend sollten alle Maßnahmen eine langfristige Versorgungssicherheit im Blick haben.

Um eine lokal und regional eigenständige Wasserversorgung für die Region 3 Main-Rhön dauerhaft zu sichern, sind zukünftig weiterhin Anstrengungen zum Schutz oder zur Wiederherstellung einer guten Grundwasserqualität erforderlich.

Aus den Ergebnissen der WVB und den konkreten Kenntnissen der WWA werden daher Handlungsempfehlungen für die Bilanzgebiete abgeleitet. Sie bieten Optionen zur Verbesserung der Versorgungs-

10 Die zusätzlichen Wassermengen sind in den vorliegenden Bilanzierungen der WVU noch nicht enthalten, da die Berechnungen auf den Daten der Jahre 2016-18 beruhen.

sicherheit, die im Einzelfall vor Ort zu prüfen und mit den WVU abzustimmen sind. Die Entscheidung, welche praktischen Konsequenzen aus den Ergebnissen der WVB gezogen werden, liegt dabei grundsätzlich in der Zuständigkeit der Kommunen bzw. WVU.

Die Empfehlungen sind teilweise als im Grundsatz denkbare Alternativen zu verstehen. So kann ein Bilanzdefizit sowohl durch eine Erhöhung der Eigengewinnung als auch durch die Aufnahme oder die Erhöhung eines Fremdbezugs ausgeglichen werden.

Tab. 29 (Anhang) listet die Handlungsempfehlungen für die einzelnen Bilanzgebiete auf. Weitere Handlungsoptionen bezüglich des Klimawandels werden in [7] beschrieben.

Die Maßnahmen lassen sich in vier Gruppen einteilen:

1. Wasseraufkommen
2. Technische Struktur
3. Wasserqualität
4. Sonstige Maßnahmen

Wasseraufkommen

Ziel der Maßnahmen ist die Erhöhung des verfügbaren Wasseraufkommens bzw. der Ausgleich quantitativer Defizite, sei es durch eine gesteigerte Eigengewinnung oder die Aufnahme bzw. Erhöhung des Fremdbezugs. In vielen Fällen gilt diese Empfehlung vorrangig für Zeiten des Spitzenbedarfs. In anderen Bilanzgebieten, die nicht schützbare Fassungen aufweisen und von daher Defizite beim zukünftig nutzbaren Dargebot zeigen, ist mittelfristig ein Ersatz für diese Brunnen und Quellen anzustreben.

Das nutzbare Dargebot lässt sich z. B. mit folgenden Maßnahmen vergrößern, sofern nicht anderweitige Zwänge entgegenstehen:

- Ausnutzen von Reserven, meist durch Erhöhung der genehmigten Wasserrechte, wobei mögliche Entnahmebeschränkungen z. B. aus hydrogeologischen oder ökologischen Gründen berücksichtigt werden müssen
- Reaktivierung stillgelegter Anlagen
- Erschließung erkundeter Grundwasservorkommen

In Versorgungsgebieten mit hohen Quellwasseranteilen, insbesondere solchen, in denen die Quellschüttungen hydrogeologisch bedingt große Schüttungsschwankungen aufweisen, ist eine Umstellung auf bzw. Ergänzung durch Brunnen dringend zu prüfen. In der Rhön wurden in den letzten Trockenjahren vielerorts neue Quellschüttungsminima beobachtet (vgl. Kap. 2.1.6.1). Ein weiterer Rückgang in Dürrephasen gilt als sicher. Hiervon betroffen sind z. B. Bischofsheim i.d.Rhön, Sandberg, dortige Quellen der Rhön-Maintal-Gruppe, Kloster Kreuzberg, Wildflecken und die Rhön-Kaserne. In diesem Bereich wurden in den letzten Jahren schon mehrfach Quellen aus der Nutzung genommen.

Eine – sofern möglich – gesteigerte Eigengewinnung oder die Aufnahme bzw. Erhöhung des Fremdbezugs werden für die folgenden Bilanzgebiete empfohlen:

- R3-03 Ostheim v.d.Rhön (Urspringen)
- R3-19 Bad Königshofener Gr. Nord
- R3-21 Riedenberg
- R3-23 Sandberg (Langenleiten)
- R3-24 Sandberg (Sandberg)
- R3-25 Sandberg (Schmalwasser)

- R3-32 Wülfershausen
- R3-34 Bad Königshofener Gr. Mitte
- R3-43 Geroda
- R3-53 Aura a.d.Saale
- R3-54 Euerdorf-Sulzthal-Ramsthal
- R3-57 Rannungen
- R3-60 Thundorf
- R3-100 Hendungen-Rappershausen

Für die übrigen Gebiete steht i. d. R. ein ausreichendes Dargebot zur Verfügung.

In zahlreichen Versorgungsgebieten sollten die Verluste noch deutlich reduziert werden (vgl. Kap. 3.3.2). Hiermit kann der für die Wasserversorgung verfügbare Anteil des Wasseraufkommens gesteigert werden. Diese Empfehlung gilt insbesondere für Gebiete mit eingeschränkter Versorgungssicherheit.

Technische Struktur

Die Empfehlungen zur technischen Struktur dienen ebenfalls der Steigerung der Versorgungssicherheit. Hierunter fallen die Maßnahmen „Aufbau eines Versorgungsverbundes“ und „Prüfung Abdeckung des Tagesspitzenbedarfs“.

Unter dem „Aufbau eines Versorgungsverbundes“ wird die Herstellung oder Verbesserung eines Netzverbundes zwischen verschiedenen WVU oder zwischen einzelnen Versorgungsgebieten innerhalb eines WVU verstanden. In den meisten Fällen handelt es sich um den Anschluss kleiner Inselversorgungen mit nur einer Fassung an benachbarte Versorgungsgebiete oder das Kerngebiet des Unternehmens. Der Aufbau eines Versorgungsverbundes wird für folgende Bilanzgebiete empfohlen (vgl. Tab. 29 im Anhang):

- R3-03 Ostheim v.d.Rhön (Urspringen)
- R3-07 Mellrichstadt (Eußenhausen)
- R3-09 Mellrichstadt (Sondheim)
- R3-19 Bad Königshofener Gr. Nord
- R3-20 Bad Brückenau
- R3-23 Sandberg (Langenleiten)
- R3-24 Sandberg (Sandberg)
- R3-25 Sandberg (Schmalwasser)
- R3-31 Hollstadt
- R3-34 Bad Königshofener Gr. Mitte
- R3-35 Kleinbardorf
- R3-40 Zeitlofs (Detters)
- R3-46 Bundorf (Kimmelsbach/Bundorf)
- R3-61 Aidhausen (Nassach)
- R3-62 Aidhausen (Aidhausen)
- R3-68 Pfarrweisach (Junkersdorf)
- R3-72 Untermerzbach (Untermerzbach)
- R3-84 Veitenstein-Gr.
- R3-95 Wollbach

In einigen Bilanzgebieten kommt als alternative Maßnahme auch die „Aufnahme/Vergrößerung des Fremdbezugs“ in Betracht. Mit den Maßnahmen sollen Dargebotsdefizite beseitigt oder ein interner Wasserausgleich beim Ausfall einzelner Gewinnungsanlagen ermöglicht werden („Zweites Standbein“).

Der reale Tagesspitzenbedarf ist von der konkreten Versorgungsstruktur der jeweiligen Bilanzgebiete abhängig. Große Bilanzdefizite, die sich bei der Abdeckung des Tagesspitzenbedarfs ergeben, sollten daher zum Anlass genommen werden, sowohl das minimale Dargebot (z. B. Quellschüttungen) als auch den realen Tagesspitzenverbrauch zu prüfen. Im Hinblick auf den Klimawandel wird in diesen Fällen dringend empfohlen, den Tagesspitzenverbrauch zukünftig gezielt zu beobachten und bei Bedarf entsprechende Maßnahmen zu ergreifen. Da Defizite vorwiegend bei hohen Quellwasseranteilen auftreten, wird diese Prüfung vorwiegend für Bilanzgebiete in der Rhön empfohlen, z. B. für die drei Bilanzgebiete in Sandberg.

Wasserqualität

Im Sinne einer möglichst ortsnahen Trinkwasserversorgung haben der dauerhafte Schutz des Grundwassers und die Sanierung belasteter Gebiete auch zukünftig eine hohe Bedeutung. Trotz bestehender qualitativer Belastungen ist das Ziel weiterhin die Erschließung, Bewahrung und bei Bedarf auch Sanierung von Wasservorkommen, welche im Gewinnungszustand den Anforderungen der DIN 2000 und der TrinkwV entsprechen. Für eine nachhaltige Wasserversorgung stellt die technische Aufbereitung anthropogen belasteter Wässer nur eine vorübergehende Lösung dar.

In der Region 3 gehört die langfristige Senkung der teilweise erhöhten Nitratgehalte weiterhin zu den vordringlichen und langfristig zu betreibenden Maßnahmen. Die hierzu laufenden Programme in Form von landwirtschaftlichen Kooperationen waren in vielen Fällen bereits sehr erfolgreich, die Nitratgehalte des in der Region 3 geförderten Grundwassers sind in den letzten 20 Jahren deutlich gesunken (vgl. Kap. 2.2.4.1). Die Kooperationsprojekte sollten, soweit die betroffenen Fassungen weiterhin genutzt werden, fortgeführt werden. Bei Bedarf ist der Beginn neuer Projekte zu prüfen.

Sonstige Maßnahmen

Soweit nicht deutlich überhöhte Verluste zu Überschreitungen der genehmigten Wasserrechte führen, kann in Einzelfällen deren Anpassung an den erhöhten Wasserbedarf erforderlich sein. Hierzu sind entsprechende Wasserrechtsverfahren erforderlich. In der Region 3 trifft dies auf folgende Bilanzgebiete zu:

- R3-40 Zeitlofs (Detters)
- R3-42 Schondra
- R3-67 Burgpreppach-Pfarrweisach
- R3-82 Ebern
- R3-85 Zeil-Ebelsbach-Gruppe
- R3-92 Rauhenebrach
- R3-96 Ebelsbach

3.3.9 Fazit

Die Untersuchungen lassen für die Region 3 Main-Rhön bis 2035 noch keine grundlegenden Veränderungen der wasserwirtschaftlichen Rahmenbedingungen erkennen. Die öffentliche Trinkwasserversorgung wird – bei klarer Berücksichtigung des Klimawandels und der Umsetzung notwendiger Anpassungen insbesondere zur Deckung des Tagesspitzenbedarfs – in vielen Bilanzgebieten auch zukünftig gesichert werden können. Jedoch besteht in einigen Teilregionen, wie z. B. dem Grabfeld, aber auch in

den überwiegend durch Quellen gespeisten Wasserversorgungsgebieten der dringende Bedarf, in die Zukunft gerichtete Konzepte zu entwickeln und schrittweise umzusetzen.

Die Wasserbedarfsprognose erwartet bis 2035 eine leichte Abnahme des Jahresbedarfs um 2,8 % auf 27,9 Mio. m³/a.

Maßgeblich für den Wasserbedarf ist die zukünftige Bevölkerungsentwicklung. Von wenigen Ausnahmen abgesehen, wird für die gesamte Region 3 bis 2035 mit fallenden Bevölkerungszahlen gerechnet. Der erwartete Bevölkerungsrückgang fällt dabei mit 2,4 % deutlicher aus als in den beiden anderen unterfränkischen Regionen Bayerischer Untermain (-1,7 %) und Würzburg (-0,3 %; jeweils gegenüber 2018). Er betrifft auch das Oberzentrum Schweinfurt. In strukturschwachen Gemeinden kann der Bevölkerungsschwund eine Größe von 10 % überschreiten.

Bei mehreren Faktoren, die den Wasserbedarf in der Vergangenheit teilweise deutlich geprägt haben, wird vorsorglich von einer stabilen Entwicklung ausgegangen. Hierzu gehören u. a. der Pro-Kopf-Verbrauch, der Bedarf von Industrie und Großgewerbe sowie von Eigenbedarf und Verlusten. Dies schließt lokale Abweichungen, wie z. B. durch die Schließung oder Inbetriebnahme neuer Industriebetriebe, nicht aus.

Der mittlere Anteil von Eigenverbrauch und Verlusten im Betrachtungszeitraum 2016 bis 2018 ist mit 15,9 % relativ hoch (Bayern 11,5 %, BRD 11,3 %), lokal werden über 30 % erreicht. Insbesondere in Gebieten mit eingeschränkter Versorgungssicherheit hinsichtlich der Bedarfsdeckung sollten die Verluste deutlich reduziert werden.

Mit dem Fokus auf die nächsten 15 Jahre steht dem Wasserbedarf insgesamt ein zunächst ausreichendes Dargebot gegenüber. 96,4 % des verbrauchten Wassers werden innerhalb der Region aus Grundwasser gewonnen, 3,6 % werden aus der Region 2 (vorwiegend von der FWF und der FWO) in die Region 3 geliefert.

Dem in der Summe ausreichenden Dargebot stehen in einzelnen Versorgungsgebieten teilweise deutliche Dargebotsdefizite gegenüber. Sie ergeben sich überwiegend bei der Abdeckung des Tagesspitzenbedarfs und hier meist bei WVU, die einen hohen Quellwasseranteil und eine damit verbundene Abhängigkeit von der Witterung aufweisen. Bei einzelnen WVU wird das zukünftig nutzbare Dargebot auch durch die mangelnde Schützbarkeit einzelner Fassungen deutlich reduziert.

Voraussetzung für eine auch zukünftig gesicherte Wasserversorgung ist ein weiterhin konsequent betriebener Grundwasserschutz. Zur Unterstützung dieser Aufgabe hat der Freistaat Bayern bislang 6,3 % (245 km²) der Region (Bayern 5,3 %) als Wasserschutzgebiet ausgewiesen, weitere Ausweisungsverfahren laufen. Die zahlreichen Nitratsanierungsprojekte zeigen in der Region Main-Rhön deutliche Erfolge. So konnte der Anteil des geförderten Grundwassers mit mehr als 50 mg Nitrat pro Liter zwischen 1989 und 2006 von 6 % auf 3,4 % gesenkt werden, im Mittel der Jahre 2016 bis 2018 wurden – trotz der Trockenjahre bzw. geringen Verdünnung durch Niederschlagswasser – 2,4 % erreicht. Alle landwirtschaftlichen Kooperationsprojekte der Region sollten im Sinne einer langfristigen Nachhaltigkeitsstrategie fortgeführt werden. Diese Anstrengungen sind auch im Hinblick auf den Klimawandel erforderlich, da es zu verstärkten Nitratumsetzungen im Winterhalbjahr kommen wird. Belastungen mit Pflanzenschutzmitteln sind i. d. R. nicht mehr nachweisbar.

Eine eingeschränkte Sicherheit der öffentlichen Trinkwasserversorgung geht vorwiegend von zwei Faktoren aus: Ein zu geringes Wasserdargebot (meist zu Zeiten des Tagesspitzenbedarfs) und eine alleinige Abhängigkeit der Wasserversorgung von nur einer Fassung (Brunnen oder Quelle) bzw. Gewinnungsanlage. In einzelnen Gebieten treten beide Faktoren in Kombination auf. Die WVB Unterfranken gibt gezielte Empfehlungen zur Verbesserung der Versorgungssicherheit.

In Gebieten mit geringem Speichervermögen des Untergrundes und relevantem Quellversorgungsanteil sollte bei derzeit eingeschränkter Versorgungssicherheit nach zusätzlichen oder alternativen Versorgungsmöglichkeiten gesucht werden. Oftmals werden nur überörtliche Verbundlösungen wirksame Verbesserungen schaffen können.

Sofern ein Gebiet nur durch eine einzelne Fassung (Brunnen oder 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 Versorgungssicherheit herzustellen, wobei grundsätzlich alle Möglichkeiten, wie die Erschließung eigener neuer Vorkommen sowie lokale und regionale Verbünde, als Lösung in Betracht kommen.

Die Auswirkungen des Klimawandels sind in Form steigender Temperaturen, vermehrten und längeren Dürrephasen und häufigeren Starkniederschlägen bereits heute deutlich spürbar. Bis 2035 werden sie einen prägenden Einfluss auf die Wasserversorgung in Unterfranken haben, es muss mit einer Verschlechterung der Versorgungssituation gerechnet werden. Nach aktuellem Forschungsstand ist eine künftige Abnahme der Grundwasserneubildung nicht unwahrscheinlich. Es sollte allein schon aus Gründen der Vorsorge damit kalkuliert werden, dass sich die Entwicklung der Grundwasserneubildung weiterhin am unteren Rand der Projektionsbandbreiten bewegen könnte und so insgesamt eine merkliche Minderung der Grundwasserneubildung möglich sein wird.

Durch die Trockenjahre 2015 sowie 2018 bis 2020 sind die Quellschüttungen vielerorts stark zurückgegangen. Die Prognose der WVB 2010 [1], dass in Kommunen mit Quellwasserversorgung die niedrigeren Sommerniederschläge zu verringerten Schüttungen bei denjenigen Quellen führen, deren Einzugsgebiete nur ein geringes Speichervermögen besitzen, ist besonders in der Rhön schon eingetreten. Als Folge der Dürrephasen ist der Tagesspitzenbedarf bereits angestiegen. Bestehende Versorgungsengpässe werden sich daher im Rahmen des Klimawandels weiter verschärfen. Die Entwicklungen der Tagesspitzenverbräuche und der Quellschüttungsminima müssen daher gezielt beobachtet werden. Bei Bedarf sind entsprechende Vorsorgemaßnahmen zu treffen. Hierbei sollten auch interkommunale oder regionale Lösungen geprüft werden. Auf den Jahresverbrauch des Trinkwassers wird der Klimawandel hingegen nur einen mäßigen Einfluss haben.

Ein steigender Zusatzwasserbedarf als Folge des Klimawandels und anderer Faktoren ist seit Jahren in der Landwirtschaft zu beobachten. Diese Entwicklung wird sich weiter fortsetzen, z. B. im Raum Schweinfurt. Es werden zunehmend ein gezieltes Monitoring und aktive Lenkungsmaßnamen notwendig werden, um auch zukünftig Nutzungskonflikte zwischen der Öffentlichen Trinkwasserversorgung und der Landwirtschaft zu vermeiden.

Wasserversorgungsbilanz Unterfranken
Karte 11

Eigenbedarf und Verluste (Mittelwert 2016 bis 2018)

Region 3
Main-Rhön

Stand 31.12.2018

Eigenbedarf und Verluste

- ≤ 5 %
- > 5 bis 10 %
- > 10 bis 15 %
- > 15 bis 20 %
- > 20 bis 25 %
- > 25 bis 30 %
- nicht bewertet
- Grenze Wasserversorgungsunternehmen
- Knetzgau — Name Wasserversorgungsunternehmen

Dargestellt sind die Umgriffe der Versorgungsgebiete der Wasserversorgungsunternehmen, die Endverbraucher in der Planungsregion mit Trinkwasser versorgen, unabhängig vom Unternehmenssitz der Wasserversorgungsunternehmen.

- Bad Kissingen — Sitz Wasserwirtschaftsamt
- Sitz Bezirksregierung
- Sitz Kreisverwaltung
- Stadt
- Siedlungsfläche
- Landesgrenze
- Grenze Regierungsbezirk
- Landkreisgrenze bzw. Grenze kreisfreie Stadt
- Gemeindegrenze
- Amtsbezirksgrenze Wasserwirtschaftsamt
- See
- Fluss
- Kanal

0 — 20 km

Kartographie: Bayerisches Landesamt für Umwelt, März 2021
Fachdaten: Informationssystem Wasserwirtschaft
Geobasisdaten: © GeoBais-DE / BKG
- DLM 1000, 2018 (Daten verändert)
- VG250 Gemeindegrenzen, 2018 (Daten verändert)

Wasserversorgungsbilanz Unterfranken
Karte 12

Aktuelle Versorgungsreserve der Bilanzgebiete bei Tagesspitzenbedarf (Mittelwert 2016 bis 2018)

Region 3
Main-Rhön

Stand 31.12.2018

Versorgungsreserve der Bilanzgebiete

- ≤ -20 %
- > -20 bis -10 %
- > -10 bis 0 %
- > 0 bis 10 %
- > 10 bis 20 %
- > 20 %
- nicht bewertet
- Grenze Bilanzgebiet
- R3-88 Eltmann — Name Bilanzgebiet

Dargestellt sind die Umgriffe der Bilanzgebiete, d .h . weitgehend eigenständiger Versorgungsgebiete der Wasserversorgungsunternehmen. Bilanzgebiete reichen von kleinen Inselversorgungen bis zu großen Verbünden mehrerer Unternehmen.

- Bad Kissingen — Sitz Wasserwirtschaftsamt
- Sitz Bezirksregierung
- Sitz Kreisverwaltung
- Stadt
- Siedlungsfläche
- Landesgrenze
- Grenze Regierungsbezirk
- Landkreisgrenze bzw. Grenze kreisfreie Stadt
- Gemeindegrenze
- Amtsbezirksgrenze Wasserwirtschaftsamt
- See
- Fluss
- Kanal

0 — 20 km

Kartographie: Bayerisches Landesamt für Umwelt, März 2021
Fachdaten: Informationssystem Wasserwirtschaft
Geobasisdaten: © GeoBais-DE / BKG
- DLM 1000, 2018 (Daten verändert)
- VG250 Gemeindegrenzen, 2018 (Daten verändert)

Wasserversorgungsbilanz Unterfranken
Karte 13

Prognostizierte Versorgungsreserve der Bilanzgebiete bei Tagesspitzenbedarf 2035 unter Berücksichtigung des Klimawandels

Region 3
Main-Rhön

Stand 31.12.2018

Versorgungsreserve der Bilanzgebiete

- ≤ -20 %
- > -20 bis -10 %
- > -10 bis 0 %
- > 0 bis 10 %
- > 10 bis 20 %
- > 20 %
- nicht bewertet
- Grenze Bilanzgebiet
- R3-88 Eltmann — Name Bilanzgebiet

Dargestellt sind die Umgriffe der Bilanzgebiete, d .h . weitgehend eigenständiger Versorgungsgebiete der Wasserversorgungsunternehmen. Bilanzgebiete reichen von kleinen Inselversorgungen bis zu großen Verbünden mehrerer Unternehmen.

- Bad Kissingen — Sitz Wasserwirtschaftsamt
- Sitz Bezirksregierung
- Sitz Kreisverwaltung
- Stadt
- Siedlungsfläche
- Landesgrenze
- Grenze Regierungsbezirk
- Landkreisgrenze bzw. Grenze kreisfreie Stadt
- Gemeindegrenze
- Amtsbezirksgrenze Wasserwirtschaftsamt
- See
- Fluss
- Kanal

0 — 20 km

Kartographie: Bayerisches Landesamt für Umwelt, März 2021
Fachdaten: Informationssystem Wasserwirtschaft
Geobasisdaten: © GeoBais-DE / BKG
- DLM 1000, 2018 (Daten verändert)
- VG250 Gemeindegrenzen, 2018 (Daten verändert)

Wasserversorgungsbilanz Unterfranken
Karte 14

Aktuelle Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete

Region 3
Main-Rhön

Stand 31.12.2018

Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete

- uneingeschränkt
- eingeschränkt
- stark eingeschränkt
- nicht bewertet

Versorgungsstruktur der Bilanzgebiete

- ohne Schraffur: mehrere Wassergewinnungsanlagen und/oder Fremdbezug
- 1 Wassergewinnungsanlage, mehrere Wasserfassungen
- 1 Wassergewinnungsanlage, nur 1 Wasserfassung
- Grenze Bilanzgebiet
- R3-88 Eltmann: Name Bilanzgebiet

Dargestellt sind die Umgriffe der Bilanzgebiete, d. h. weitgehend eigenständiger Versorgungsgebiete der Wasserversorgungsunternehmen. Bilanzgebiete reichen von kleinen Inselversorgungen bis zu großen Verbünden mehrerer Unternehmen.

- Bad Kissingen: Sitz Wasserwirtschaftsamt
- Sitz Bezirksregierung
- Sitz Kreisverwaltung
- Stadt
- Siedlungsfläche
- Landesgrenze
- Grenze Regierungsbezirk
- Landkreisgrenze bzw. Grenze kreisfreie Stadt
- Gemeindegrenze
- Amtsbezirksgrenze Wasserwirtschaftsamt
- See
- Fluss
- Kanal

0 — 20 km

Kartographie: Bayerisches Landesamt für Umwelt, März 2021
Fachdaten: Informationssystem Wasserwirtschaft
Geobasisdaten: © GeoBais-DE / BKG
- DLM 1000, 2018 (Daten verändert)
- VG250 Gemeindegrenzen, 2018 (Daten verändert)

Wasserversorgungsbilanz Unterfranken
Karte 15

Prognostizierte Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete 2035 unter Berücksichtigung des Klimawandels

Region 3
Main-Rhön

Stand 31.12.2018

Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete

- uneingeschränkt
- eingeschränkt
- stark eingeschränkt
- nicht bewertet

Versorgungsstruktur der Bilanzgebiete

- ohne Schraffur: mehrere Wassergewinnungsanlagen und/oder Fremdbezug
- 1 Wassergewinnungsanlage, mehrere Wasserfassungen
- 1 Wassergewinnungsanlage, nur 1 Wasserfassung
- Grenze Bilanzgebiet
- R3-88 Eltmann: Name Bilanzgebiet

Dargestellt sind die Umgriffe der Bilanzgebiete, d.h. die Versorgungsgebiete der zum Bilanzgebiet gehörenden Wasserversorgungsunternehmen.

- Bad Kissingen: Sitz Wasserwirtschaftsamt
- Sitz Bezirksregierung
- Sitz Kreisverwaltung
- Stadt
- Siedlungsfläche
- Landesgrenze
- Grenze Regierungsbezirk
- Landkreisgrenze bzw. Grenze kreisfreie Stadt
- Gemeindegrenze
- Amtsbezirksgrenze Wasserwirtschaftsamt
- See
- Fluss
- Kanal

0 — 20 km

Kartographie: Bayerisches Landesamt für Umwelt, Märzr 2021
Fachdaten: Informationssystem Wasserwirtschaft
Geobasisdaten: © GeoBais-DE / BKG
- DLM 1000, 2018 (Daten verändert)
- VG250 Gemeindegrenzen, 2018 (Daten verändert)

4 Zusammenfassung

Aufgrund der bis 2035 leicht sinkenden oder allenfalls stabilen Bevölkerungsentwicklung sind in Unterfranken in den nächsten rund 15 Jahren keine grundlegenden Veränderungen beim Gesamtwasserbedarf zu erwarten. Die bestehende Wasserversorgung wurde von vielen Kommunen und Unternehmen in den vergangenen Jahren weiter verbessert.

Dennoch existieren oftmals Defizite bei der technischen Versorgungsstruktur und/oder der Abdeckung des Tagesspitzenbedarfs, die zu einer mehr oder minder eingeschränkten Versorgungssicherheit führen. Dies zeigte sich besonders in den trocken-heißen Jahren 2015 sowie 2018 bis 2020.

Vorsorglich muss entsprechend dem aktuellen Kenntnisstand davon ausgegangen werden, dass es im Rahmen des Klimawandels bis 2035 zu einer weiteren Verschlechterung der aktuell schon angespannten wasserwirtschaftlichen Rahmenbedingungen kommen wird, insbesondere durch häufigere und längere Trockenphasen mit noch höheren Spitzentemperaturen. Diese Entwicklung wird sich nach 2035 beschleunigt fortsetzen. Gleichzeitig ist zu befürchten, dass Brauchwassernutzungen, insbesondere der wachsende Bewässerungsbedarf der Landwirtschaft, zunehmend in Konkurrenz zu Grundwasserentnahmen für die öffentliche Trinkwasserversorgung treten werden. Auch wenn die Priorisierung von Grundwasserentnahmen klar zu Gunsten der öffentlichen Trinkwasserversorgung als Daseinsvorsorge für die Bevölkerung feststeht, so erfordert der Umgang mit konkurrierenden, betriebswirtschaftlich orientierten Nutzungen eine solide Entscheidungsgrundlage und zukunftsorientierte Handlungsstrategien (z. B. Niedrigwassermanagement-Pläne, Landschaftswasserhaushaltsmodelle, verdichtetes Monitoring).

Für die unterfränkischen WVU und die bayerische Wasserwirtschaftsverwaltung ergibt sich ein erhöhter Handlungsdruck. Diesem sollte insbesondere mit der Reduzierung erhöhter Verluste, intensivierten Messungen, erweitertem Informationsaustausch und Beratung, vermehrter Vernetzung der WVU und dem Ersatz trockenheitsempfindlicher Quellen und Brunnen begegnet werden. Dort, wo sich regionale Versorgungsengpässe abzeichnen, sollten frühzeitig Niedrigwassermanagement-Pläne erstellt werden. Sie bilden eine systematische Grundlage, um Nutzungskonflikte zu vermeiden, alternative Handlungsoptionen zu entwickeln und den Vorrang der öffentlichen Wasserversorgung vor allen anderen Nutzungen sicherzustellen.

Die Ergebnisse der WVB im Einzelnen:

1. Die Versorgung der Bevölkerung Unterfrankens mit einwandfreiem Trinkwasser kann aktuell und in den nächsten rund 15 Jahren weiterhin gesichert werden. Zur langfristigen Gewährleistung der Versorgungssicherheit werden aber, insbesondere bei der Deckung des Tagesspitzenbedarfes, lokale und überörtliche Maßnahmen notwendig sein. Dies gilt verstärkt mit Blick auf den Klimawandel.

2. Der demographische Wandel bewirkt bis 2035 in Unterfranken einen leichten Bevölkerungsrückgang (1,4 % gegenüber 2018). Dabei stehen den weitgehend stabilen Bevölkerungszahlen in den Ballungsräumen etwas stärkere Rückgänge in strukturschwachen Kommunen gegenüber (bis 10 %).

3. In einigen Gebieten von Odenwald, Spessart und Rhön wurden in den jüngsten Trockenphasen neue Quellschüttungsminima mit Rückgängen von 10 bis 90 % gemessen. Anderenorts zeigten auch Brunnen relevante Leistungsrückgänge. Zum Höhepunkt der Trockenphasen konnte vielerorts der Wasserbedarf nicht vollständig abgedeckt werden, in Einzelfällen waren Notmaßnamen erforderlich. Hier können oft nur überörtliche, in Einzelfällen auch nur regionale Verbundlösungen wirksame Verbesserungen schaffen.

4. 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.

5. Der Nettobezug von Fernwasser aus anderen Regionen Bayerns ist 2018 auf 2,5 Mio. m³/a bzw. 3 % des unterfränkischen Wasserverbrauchs gesunken (2006: 4,3 Mio. m³). Eine nennenswerte Bedeutung hat Fernwasser bislang nur in der Region 2 (Würzburg). Mit dem Klimawandel wird die Bedeutung der Fernwasserversorgung wieder ansteigen, wie erste Planungen im Grabfeld zeigen.

6. Der Einfluss des Klimawandels auf die Wasserversorgung in Unterfranken wird bis 2035 spürbar zunehmen. Extreme Trockenphasen und schnell steigende Temperaturen werden nicht nur Versorgungsgebiete mit hohen Quellwasseranteilen beeinträchtigen, sondern – in unterschiedlicher Ausprägung – alle Wasserversorger. Hierfür sind auf allen technischen und organisatorischen Ebenen entsprechende Vorsorgemaßnahmen zur Sicherstellung von Quantität und Qualität des Trinkwassers zu treffen.

7. Die Nitratbelastungen im Rohwasser sind in einigen Gebieten nach wie vor hoch, auch wenn der Trend zum Rückgang der 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.

8. Das Dargebot an Grundwasser in Unterfranken ist zusammen mit dem Fernwasserbezug aktuell und in den nächsten rund 15 Jahren in der Summe ausreichend, um neben den aktuellen Nutzungen auch die oben genannten Maßnahmen zur Verbesserung der Versorgungssicherheit realisieren zu können. Die bisherigen und zukünftigen klimatischen Veränderungen, auch über 2035 hinaus, verstärken aber örtliche Dargebotsdefizite, insbesondere bei der Abdeckung des Spitzenbedarfs. Hier sind Prüfungen und angepasste Lösungen erforderlich.

9. Aus Gründen der Versorgungssicherheit, betrieblichen und wirtschaftlichen Gründen und unter den Vorzeichen des Klimawandels wird die Bedeutung von Kooperationen, Zweckverbänden und Verbundnetzen deutlich zunehmen. Es ist ein Gebot der Stunde, durch regionale und überregionale Vernetzung die einzelnen Versorgungsgebiete möglichst redundant weiterzuentwickeln.

10. Der landwirtschaftliche Bewässerungsbedarf ist in den letzten Jahren schnell angestiegen. Der Klimawandel beschleunigt diese Entwicklung bereits aktuell. Für die Zukunft muss von einem zunehmenden Konfliktpotenzial mit anderen Wassernutzern (Öffentliche Trinkwasserversorgung, Brauchwasser) und ökologischen Schutzgütern ausgegangen werden. Zur Vermeidung oder Minimierung derartiger Konflikte ist ein aktives Management der landwirtschaftlichen Entnahmemengen erforderlich. Hierfür liegen erste methodische Ansätze vor.

11. Für den Prognosehorizont nach 2035 sind die Ergebnisse der WVB Unterfranken, insbesondere vor dem Hintergrund eines sich verstärkt auswirkenden demographischen Wandels und den gleichzeitig zunehmenden Auswirkungen des Klimawandels, rechtzeitig zu überprüfen und die WVB fortzuschreiben.

12. Die WVB bestätigt die Ergebnisse des Monitorings im Zuge der Umsetzung der EU-WRRL sowie die Ansätze im Maßnahmenprogramm, um belastete Grundwasserkörper in den guten Zustand zu überführen. Der Planungsraum Unterer Main (etwa der Regierungsbezirk Unterfranken) hat Anteil an 44 Grundwasserkörpern. Sie sind alle in einem guten mengenmäßigen Zustand, d. h. es ist auf dieser Maßstabsebene derzeit keine Übernutzung der Grundwasserkörper erkennbar. Allerdings besteht für einen Grundwasserkörper östlich Würzburg das Risiko, dass er den guten mengenmäßigen Zustand verfehlt. Jedoch verfehlen neun Grundwasserkörper den guten chemischen Zustand aufgrund überhöhter Nitratbelastungen. Dies entspricht etwa einem Drittel Fläche des Planungsraums Unterer Main. Hier sind Maßnahmen zur Sanierung der Grundwasservorkommen erforderlich, die vor allem auch Gemarkungen außerhalb von Wasserschutzgebieten betreffen.

13. WVU mit realen Problemen in Trockenphasen zeigen oft eine Übereinstimmung mit den Bewertungen der WVB. Es treten aber auch Versorgungsengpässe durch lokale technische oder hydrologische Probleme auf, die nicht durch die formalen Bewertungen der WVB aufgedeckt werden können. Letztlich liegt es in der Verantwortung der Versorgungsunternehmen, allen Hinweisen auf Versorgungsengpässe, seien es solche aus der WVB oder konkreten vor Ort, gezielt nachzugehen und evtl. vorhandene Defizite zu beseitigen. Hierbei muss immer wieder berücksichtigt werden, dass sich die Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserverfügbarkeit kontinuierlich verschärfen werden.

5 Ausblick

Die vorliegende WVB basiert zu großen Teilen auf Daten der unterfränkischen WVU und sie ist vorwiegend auch an diese gerichtet. Die Ergebnisse zeigen, dass bisherige Aufgaben wie die Erhaltung der Infrastruktur, die Begrenzung der Wasserverluste oder die Sicherstellung der Trinkwasserqualität weiter konsequent verfolgt werden müssen. Mit Blick auf vergangene und kommende Trockenphasen wird die Bedeutung von Verbundsystemen und die Erschließung neuer Wasservorkommen zunehmen.

Bei den hierfür notwendigen Planungen wird manche alte Gewissheit über die Stabilität von Quellschüttungen, Brunnenleistungen oder die Rohwasserqualität zur Disposition stehen. Verstärkte Messungen, gezielte Auswertungen, intensiver Erfahrungsaustausch und die Hinzuziehung von erfahrenen Ingenieurbüros können zu passgenauen Lösungen beitragen.

Die zukünftigen Herausforderungen, die mit Blick auf den Klimawandel zur Sicherstellung der öffentlichen Trinkwasserversorgung erforderlich sind, betreffen allerdings nicht allein die unterfränkischen Versorgungsunternehmen. Ein aktuelles Beispiel hierfür ist der in einigen Gebieten schnell wachsende Wasserbedarf der Landwirtschaft, der insbesondere in Trockenphasen hoch ist. Gleichzeitig benötigt die Industrie Wasser, sind Kraftwerke und Schifffahrt auf ausreichende Pegelstände angewiesen.

Erforderlich sind also Lösungsstrategien, die deutlich über die öffentliche Wasserversorgung hinausgehen. In diesem Zusammenhang werden in der Fachwelt u. a. folgende Fragen diskutiert (vgl. z. B. [35]) :

- Wo können neue Wasservorkommen für die Trinkwasserversorgung erschlossen werden?
- Wie können qualitative Grundwasserbelastungen so gesenkt werden, dass das vorhandene Dargebot auch ohne Einschränkungen (z. B. Aufbereitung, Brunnenabschaltungen) genutzt werden kann?
- Sollte der Wasserbedarf für einzelne Nutzungen, der bislang noch über das Trinkwasserwassernetz gedeckt wird, zukünftig anders abgesichert werden (z. B. Gartenbewässerung, Schwimmbäder)?
- Wo kann die Wasserwiederverwendung für Brauchwasserzwecke einen Beitrag leisten?
- Wie kann der zunehmende Wasserbedarf der Landwirtschaft umweltverträglich abgedeckt werden?
- Kann der Wasserrückhalt in der Fläche effektiv erhöht werden?
- Bedarf es mit Blick auf die sich zunehmend öffnende Schere zwischen Wasserbedarf und Dargebot mittelfristig einer weiteren Priorisierung der Wassernutzungen?

Als Basis zur Beantwortung dieser und weiterer Fragen ist ein Dialog zwischen Politik, Fachleuten, Öffentlichkeit und Wirtschaft erforderlich, dessen Ergebnisse dann in lokale und regionale Konzepte einfließen können.

Mit seiner Regierungserklärung vom 28.10.2020 „Wasserzukunft Bayern: Wasser neu denken!“ setzt der bayerische Umweltminister Thorsten Glauber wichtige Handlungsschwerpunkte, mit denen sich die Wasserwirtschaftsverwaltung in Kooperation mit allen verantwortlichen Akteuren, aber auch alle anderen Verwaltungsstellen bis hin zu allen Bürgerinnen und Bürgern in Zukunft auseinandersetzten muss. Die Säulen der künftigen Wasserstrategie sind dabei

- Wasser speichern
- Wasser verteilen
- Wasser schützen
- Wasser schätzen und
- Wasser gesamtstaatlich denken.

6 Verzeichnisse

6.1 Glossar

In Anlehnung an DIN 4046, DIN 4049 Teil 3, DVGW Arbeitsblatt W410 (Dezember 2008) und Mutsch-Mann & Stimmelmayr [36].

Abgabe →Wasserabgabe

Bedarf →Wasserbedarf

Bilanzgebiet: Ein über Wasserleitungen verbundenes Wasserversorgungsgebiet eines oder mehrerer →Wasserversorgungsunternehmen, in dem ein nennenswerter Austausch von Wasser aktuell stattfindet oder bei Bedarf erfolgen kann. Zwischen verschiedenen Bilanzgebieten findet i. d. R. kein oder nur ein untergeordneter Wasseraustausch statt.
Beispiele für Bilanzgebiete sind:

- ein Wasserversorgungsunternehmen (gesamtes Versorgungsgebiet an einem Netz),
- mehrere Wasserversorgungsunternehmen (z. B. bei gleichem Fernwasserversorger),
- Teilgebiete eines Wasserversorgungsunternehmens (Inselversorgungen).

Die Bilanzgebiete dienen vorrangig der Bewertung der Versorgungssicherheit.

Bezug →Fremdbezug

Dargebot →Grundwasserdargebot

Dargebotsreserve: Wasservolumen pro Zeiteinheit (z. B. Tag oder Jahr), das vom nutzbaren →Grundwasserdargebot eines Versorgungsgebietes nach Abzug des zugehörigen →Wasserbedarfs verbleibt. Die →Versorgungsreserve berücksichtigt neben dem Grundwasserdargebot zusätzlich den →Fremdbezug und die Abgabe an andere Versorgungsgebiete.

Eigenbedarf: Betriebsinterner Wasserverbrauch innerhalb einer →Wasserversorgungsanlage, z. B. für Filterspülung, Rohrnetzspülung, Sozialbereich.

Eigengewinnung: Wasservolumen pro Zeiteinheit, die ein →Wasserversorgungsunternehmen in eigener Regie aus →Wasserfassungen gewinnt (→Fremdbezug).

Endversorger: Wasserversorgungsunternehmen, das Wasser u. a. an →Letztverbraucher abgibt (→Vorlieferant).

Fernwasserversorgung: Wasserversorgung, bei der das Wasser durch Leitungen über größere Entfernungen einem oder mehreren Wasserversorgungsgebieten zugeführt wird (vielfach nur als Vorlieferant).

Fremdbezug: Wasservolumen pro Zeiteinheit, welches die Wasserversorgungsunternehmen von anderen Unternehmen beziehen.

Grundwasserdargebot: Das Grundwasserdargebot stellt definitionsgemäß die „Summe aller positiven Glieder der Wasserbilanz für einen Grundwasserabschnitt“ dar. Positive Bilanzglieder sind z. B. Grundwasserneubildung aus Niederschlag, unterirdische Zuflüsse und Zusickerung aus oberirdischen Gewässern. Unterschieden werden:
„gewinnbares Grundwasserdargebot“: Teil des Grundwasserdargebotes, der mit technischen Mitteln entnehmbar ist,
„schützbares Grundwasserdargebot“: Teil des gewinnbaren Grundwasserdargebotes, der teil- oder vollwirksam geschützt werden kann (→Schützbarkeit).
„nutzbares Grundwasserdargebot“: Teil des gewinnbaren Grundwasserdargebotes, der für die Wasserversorgung unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen genutzt werden kann. Zu den Randbedingungen können z. B. ökologische Restriktionen (z. B. Schutz von Gewässern oder Feuchtbiotopen), die Beeinträchtigung Dritter (z. B. drohende Setzrisse an Gebäuden) oder eine mangelnde →Schützbarkeit des Grundwasserdargebotes gehören. In der WVB Unterfranken wird das nutzbare Grundwasserdargebot nur auf bestehende Wasserfassungen bzw. -gewinnungsanlagen und erfolgreich durchgeführte Grundwassererkundungen bezogen (keine flächendeckende Ermittlung).

Istzustand: Technischer, quantitativer und qualitativer Zustand sowie Dargebot und Bevölkerungsstand der →Wasserversorgungsanlage oder des →Bilanzgebietes bezogen auf den Referenzzeitraum 2016 bis 2018. Das maximale Dargebot wird durch die Wasserrechte begrenzt (→Prognosezustand).

Letztverbraucher: Verbraucher oder Kunden, die das bezogene Wasser selbst nutzen und nicht weitervertreiben, z. B. Privathaushalte, Gewerbebetriebe, Industrie.

Prognosezustand: Prognose des 2035 nutz- und schützbaren Dargebotes und der Bevölkerung einer →Wasserversorgungsanlage bzw. eines →Bilanzgebietes. Basis für die Dargebotsprognose ist technische Zustand der Wassergewinnungsanlagen im Jahr 2018. In das zukünftige, durch die Wasserrechte begrenzte Dargebot gehen nur schützbare Fassungen ein, der Klimawandel wird durch Abschläge berücksichtigt (→Istzustand).

Schützbarkeit (des →Grundwasserdargebotes): Bewertung, ob durch die natürlichen örtlichen Gegebenheiten, die Ausdehnung eines Wasserschutzgebiets und die in der zugehörigen Schutzgebietsverordnung erlassenen Maßgaben die →Wasserfassungen mit ihrem nutzbaren →Grundwasserdargebot dauerhaft wirksam vor mikrobiellen und weitreichenden chemischen Belastungen geschützt werden können. Durch Nutzungskonflikte (z. B. Landwirtschaft, Gewerbegebiete, Verkehrswege), aber auch durch hydrogeologische Randbedingungen (z. B. Karstgrundwasserleiter, Nutzung von Uferfiltrat) kann die Schützbarkeit ganz oder teilweise eingeschränkt sein (vollwirksam, teilwirksam bzw. nicht schützbar).

Tagesspitzenbedarf: Höchster Tagesbedarf in Versorgungsgebieten in einem Betrachtungszeitraum (z. B. 1, 10, 20 Jahre).

Tagesspitzenfaktor: Verhältnis aus dem →Tagesspitzenbedarf und dem mittleren Tagesbedarf im gleichen Betrachtungszeitraum.

Verluste: Anteil des in das Rohrnetz eingespeisten Wasservolumens, dessen Verbleib im Einzelnen nicht volumenmäßig erfasst werden kann. Er setzt sich zusammen aus tatsächlichen Verlusten, z. B. durch Rohrbrüche, undichte Rohrverbindungen oder Armaturen, sowie aus scheinbaren Verlusten, z. B. Fehlanzeigen der Messgeräte, unkontrollierte oder nicht gemessene Entnahmen.

Versorgungsgebiet: Laut §3 (2) der Trinkwasserverordnung ist „ein Versorgungsgebiet [...] ein geographisch definiertes Gebiet, in dem das Wasser für den menschlichen Gebrauch aus einem oder mehreren Wasservorkommen stammt und in dem die Wasserqualität als nahezu einheitlich im Sinne der anerkannten Regeln der Technik angesehen werden kann.“ In der Wasserversorgungsbilanz Unterfranken wird der Begriff entsprechend verwendet, ohne dass im Einzelfall überprüft wurde, ob das Definitionskriterium zur Wasserqualität in jedem Gebiet gegeben ist.

Versorgungsreserve: Wasservolumen pro Zeiteinheit (z. B. Tag oder Jahr), das vom nutzbaren →Grundwasserdargebot und dem →Fremdbezug eines Versorgungs- oder Bilanzgebietes nach Abzug des zugehörigen →Wasserbedarfs und der Abgabe an andere Versorgungsgebiete verbleibt (→Dargebotsreserve).

Vorlieferant: →Wasserversorgungsunternehmen, das ausschließlich andere Wasserversorgungsunternehmen bzw. Großverbraucher beliefert und kein Wasser an →Letztverbraucher abgibt (→Endversorger).

Wasserabgabe: Summe aus der Abgabe im Versorgungsgebiet (Abgabe an Letztverbraucher + Eigenbedarf + Verluste) und der Abgabe an Dritte (i. d. R. andere Wasserversorgungsunternehmen; →Wasseraufkommen).

Wasseraufkommen: Summe aus →Eigengewinnung und →Fremdbezug (→Wasserabgabe).

Wasserbedarf, spezifischer →Wasserbedarf, verbrauchsbezogener

Wasserbedarf, verbrauchsbezogener: Planungswert für das in einer Zeitspanne von 24 h für einen Verbraucher (z. B. Einwohner) benötigte Wasservolumen. Der Wert kann sich auf verschiedene Rahmenbedingungen beziehen (z. B. inklusive oder exklusive des Verbrauchs von Industrie und Gewerbe).

Wasserbedarf: Planungswert für das in einer bestimmten Zeitspanne (z. B. Tag oder Jahr) für die Wasserversorgung voraussichtlich benötigte Wasservolumen, z. B. für ein bestimmtes Versorgungsgebiet eines Wasserversorgungsunternehmens oder den geplanten Ausbau einer Wasserversorgungsanlage. Wesentlich für die Abschätzung des Wasserbedarfs ist neben dem Vergleich mit dem aktuellen →Wasserverbrauch die Abschätzung der zukünftigen Entwicklungstrends, z. B. für die Kenngrößen Einwohnerzahl, →verbrauchsbezogener Wasserbedarf, →Eigenbedarf und →Verluste.

Wasserdargebot →Grundwasserdargebot

Wasserfassung (WF): Bauliche Anlage zur Gewinnung von Wasser, z. B. Brunnen, Quellfassung, Sickerstollen, Sickerleitung, Entnahmebauwerk.

Wassergewinnungsanlage (WGA): Mehrere →Wasserfassungen können in einer Wassergewinnungsanlage zusammengefasst sein (z. B. verschiedene Quellfassungen mit einem gemeinsamen Quellsammelschacht, verschiedene Brunnen einer Brunnengalerie), wenn sie Grundwasser mit gleicher Beschaffenheit aus einem zusammenhängenden Grundwasservorkommen gewinnen. Ebenso kann einer Wassergewinnungsanlage nur eine einzelne Fassung zugeordnet sein (→Wasserversorgungsanlage).

Wasserverbrauch: Tatsächlicher, meist durch Messung ermittelter Wert des in einer bestimmten Zeitspanne im Rahmen der Wasserversorgung abgegebenen Wasservolumens, z. B. Trinkwasserverbrauch eines Wasserversorgungsgebietes in einem Jahr, Betriebswasserverbrauch. Der zugehörige Planungswert wird als →Wasserbedarf bezeichnet.

Wasserversorgungsanlage (WVA): Alle Anlagen, die einzeln oder in ihrer Gesamtheit der Gewinnung, Aufbereitung, Förderung, Speicherung, dem Transport und der Verteilung von Wasser dienen. Neben den zugehörigen →Wasserfassungen bzw. →Wassergewinnungsanlagen fallen hierunter z. B. auch das zugehörige Leitungsnetz sowie die in diesem Netz befindlichen Anlagen zur Wasserspeicherung und -aufbereitung. Viele Wasserversorgungsunternehmen besitzen nur eine WVA.

Wasserversorgungsbilanz: Bilanz, in der das lokal oder regional für die →Wasserversorgung verfügbare Wasser (nutzbares →Grundwasserdargebot, →Fremdbezug) dem →Wasserbedarf gegenübergestellt wird. Aus der Bilanz ergeben sich Reserven oder Defizite, die für die Bewertung der Versorgungssicherheit und zahlreiche Planungen von Bedeutung sind.

Wasserversorgungsunternehmen (WVU): Unternehmen, das mit einer oder mehreren Wasserversorgungsanlagen öffentliche Wasserversorgung betreibt, unabhängig von Unternehmensform und Trägerschaft. Hierunter fallen alle Träger der öffentlichen Wasserversorgung, unabhängig davon, ob eigene →Wassergewinnungsanlagen vorhanden sind oder das Wasser teilweise oder ausschließlich von einem Lieferanten bezogen und weiterverteilt wird.

Zweites Standbein (der Wasserversorgungsunternehmen): Eine von der planmäßigen Wasserversorgung unabhängige, zweite Wasserbezugs- oder –beschaffungsmöglichkeit zur Steigerung der Versorgungssicherheit (z. B. alternative WGA oder Fremdbezug).

6.2 Abkürzungsverzeichnis

aaRdT	allgemein anerkannte Regeln der Technik
AVDüV	Ausführungsverordnung Düngeverordnung
AVV GeA	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausweisung von mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebieten
BG	Bilanzgebiet
BÜK	Bodenübersichtskarte
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DüV	Düngeverordnung
DVGW	Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V.
EÜV	Eigenüberwachungsverordnung des Freistaats Bayern
EU-WRRL	EU Wasserrahmenrichtlinie
EW	Einwohner
FW	Fernwasser
LEP	Landesentwicklungsprogramm
LfStat	Bayerisches Landesamt für Statistik
LfU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
LHKW	Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
LWG	Bayerische Landesanstalt für Wein- und Gartenbau

PSM	Pflanzenschutzmittel
TrinkwV	Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch vom 21. Mai 2001 (Trinkwasserverordnung)
WF	Wasserfassung in Form von Brunnen oder Quellen
WGA	Wassergewinnungsanlage
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WVA	Wasserversorgungsanlage
WVB	Wasserversorgungsbilanz
WVU	Wasserversorgungsunternehmen
WWA	Wasserwirtschaftsämter
ZV	Zweckverband

6.3 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Überblick der verwendeten Begriffe und Zusammenhänge einer Wasserversorgungsanlage 13

Abb. 2: Beispiele für Bilanzgebiete innerhalb von und übergreifend zu Gemeindegrenzen 14

Abb. 3: Aus der Einwohnerzahl abgeleiteter Faktor für den Tagesspitzenbedarf, nach DVGW Arbeitsblatt W410 (volle und um 10 % abgeminderte Werte) 16

Abb. 4: Beurteilungskriterien zur Bewertung der Versorgungssicherheit 21

Abb. 5: Matrix zur Bewertung der Versorgungssicherheit 22

Abb. 6: Lage und Verwaltungsstruktur des Regierungsbezirks Unterfranken 23

Abb. 7: Bevölkerungsentwicklung in Unterfranken mit aktueller Prognose bis 2035 (Quelle: Bayerisches Landesamt für Statistik) 25

Abb. 8: Bevölkerungsentwicklung in Unterfranken nach Gemeinden (Prognose 2035 gegenüber Mittelwert 2016 bis 2018) 27

Abb. 9: Hydrogeologische Teilräume in Unterfranken 28

Abb. 10: Mittlere jährliche Lufttemperatur für den Zeitraum von 1971 bis 2000 in Unterfranken 33

Abb. 11: Entwicklung der Jahrestemperatur in Unterfranken für den Zeitraum 1951 bis 2020 (Quelle: LfU, Berechnung mit dem Modell GWN-BW auf Grundlage der REGNIE Daten (DWD), der CORINE 2000 Landnutzung und der BÜK 1000) 34

Abb. 12: Mittlere Niederschlagsverteilung für den Zeitraum 1971 bis 2000 in Unterfranken [mm/a] 35

Abb. 13: Jährlicher Niederschlag in Unterfranken im Zeitraum 1951 bis 2020 (Quelle: LfU, Berechnung mit dem Modell GWN-BW auf Grundlage der REGNIE Daten (DWD), der CORINE 2000 Landnutzung und der BÜK 1000) 36

Abb. 14: Abweichung des Trockenheitsindex in Unterfranken: Trockendekade 2011 bis 2020 im Vergleich zum langjährigen Mittel 1971 bis 2000 37

Abb. 15: Trockenheitsindex in Unterfranken im Zeitraum 1951 bis 2020 (Quelle: LfU, Berechnung mit dem Modell GWN-BW auf Grundlage der REGNIE Daten (DWD), der CORINE 2000 Landnutzung und der BÜK 1000) 37

Abb. 16: Entwicklung der atmosphärischen CO_2-Konzentration auf dem Mauna Loa, Hawaii (Quelle: NOAA 12/2020, www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends) 38

Abb. 17: Bandbreite prognostizierter zukünftiger Änderungen der Lufttemperatur in Unterfranken – Ergebnisse des KLIWA-Ensembles (Quelle: LfU) 39

Abb. 18: Bandbreite prognostizierter zukünftiger Änderungen des Niederschlags in Unterfranken – Ergebnisse des KLIWA-Ensembles (Quelle: LfU) 39

Abb. 19: Mittlere Grundwasserneubildung aus Niederschlag für den Zeitraum 1971 bis 2000 in Unterfranken 41

Abb. 20: Mittlere Grundwasserneubildung aus Niederschlag für den Zeitraum 1951 bis 2020 in Unterfranken (Quelle: LfU, Berechnung mit dem Modell GWN-BW auf Grundlage der REGNIE Daten (DWD), der CORINE 2000 Landnutzung und der BÜK 1000)) 42

Abb. 21: Abweichung der Grundwasserneubildung aus Niederschlag in Unterfranken: Trockendekade 2011 bis 2020 im Vergleich zum langjährigen Mittel 1971 bis 2000 42

Abb. 22: Neue Quellschüttungsminima in Unterfranken im Zeitraum 2007 bis 2016 44

Abb. 23: Bandbreite prognostizierter zukünftiger Änderungen der Grundwasserneubildung aus Niederschlag in Unterfranken– Ergebnisse des KLIWA-Ensembles (Quelle: LfU) 46

Abb. 24: Änderung der Quellschüttung von Juli bis November an den Kontrollpunkten des Modellgebietes Rhön in der KLIWA-Studie für die nahe Zukunft 47

Abb. 25: Wasserbezug Unterfrankens aus anderen bayerischen Regierungsbezirken (inkl. circa 6.000 m³/a aus Baden-Württemberg) 49

Abb. 26: Größenklassen der Wasserversorgungsunternehmen in Unterfranken im Jahr 2018, gruppiert nach der Gewinnungsmenge 50

Abb. 27: Anteil der Landkreise an der Gesamtmenge der landwirtschaftlichen Bewässerung aus Grundwasser in Unterfranken für 2017 52

Abb. 28: Monatliche Beregnungsmengen eines bayerischen Wasserverbandes für Jahre mit sehr geringem (2007), mittlerem (2014), leicht erhöhtem (2016) sowie mit sehr hohem Bedarf im ausgeprägten Trockenjahr 2015 53

Abb. 29: Wasserflussbild der öffentlichen Wasserversorgung in Unterfranken im Jahr 2018 in Tsd. m³/a (kursive Werte: berechnet) 55

Abb. 30: Entwicklung des Wasserverbrauchs der öffentlichen Wasserversorgung in Unterfranken 1950 bis 2018 56

Abb. 31: Entwicklung von Eigenbedarf und Verlusten in Unterfranken 2004 bis 2018 57

Abb. 32: Wasseraufkommen der unterfränkischen Wasserversorgungsunternehmen 1995 bis 2018 58

Abb. 33: Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete bzw. der versorgten Einwohner im Istzustand 62

Abb. 34: Nitratbelastung des Rohwassers in Unterfranken je Wassergewinnungsanlage im Jahr 2018 64

Abb. 35: Klassifizierte Nitratgehalte im geförderten Rohwasser in Unterfranken 2004 bis 2018 65

Abb. 36: Klassifizierte Nitratgehalte im geförderten Rohwasser der drei Regionen 2004 bis 2018 66

Abb. 37: Anteil der mit Pflanzenschutzmitteln belasteten Rohwassermenge in Unterfranken 2004 bis 2018 68

Abb. 38: PSM-Belastung des Rohwassers in Unterfranken je Wassergewinnungsanlage im Jahr 2018 (Datenbasis aus 2014 bis 2018) 69

Abb. 39: Wasseraufbereitung in Unterfranken je Wasserfassung (Brunnen, Quellen) 72

Abb. 40: Wasseraufbereitung in Unterfranken bezogen auf die Gesamtfördermenge 72

Abb. 41: Aufbereitungsziele in Unterfranken mit Wassermengen (LHKW: Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe) 73

Abb. 42: Festgesetzte Trinkwasserschutzgebiete und Heilquellenschutzgebiete in Unterfranken 74

Abb. 43: Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete bzw. der versorgten Einwohner im Prognosezustand 2035 78

Abb. 44: Übersicht über die Fernwasserversorgung in Bayern 79

Abb. 45: Lage und Verwaltungsstruktur der Region 1 Bayerischer Untermain 88

Abb. 46: Größenklassen der Wasserversorgungsunternehmen in der Region 1 im Jahr 2018, gruppiert nach der Gewinnungsmenge 90

Abb. 47: Wasserverbrauch (Jahresmenge) und Pro-Kopf-Verbrauch der Region 1 Bayerischer Untermain 2004 bis 2018 91

Abb. 48: Lage und Verwaltungsstruktur der Region 2 Würzburg 115

Abb. 49: Größenklassen der Wasserversorgungsunternehmen in der Region 2 im Jahr 2018, gruppiert nach der Gewinnungsmenge 116

Abb. 50: Wasserverbrauch (Jahresmenge) und Pro-Kopf-Verbrauch der Region 2 Würzburg 2004 bis 2018 118

Abb. 51: Lage und Verwaltungsstruktur der Region 3 Main-Rhön 141

Abb. 52: Größenklassen der Wasserversorgungsunternehmen in der Region 3 im Jahr 2018, gruppiert nach der Gewinnungsmenge 142

Abb. 53: Wasserverbrauch (Jahresmenge) und Pro-Kopf-Verbrauch der Region 3 Main-Rhön 2004 bis 2018 143

6.4 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Angesetzte Minderung des Dargebotes durch den Klimawandel bis 2035 20

Tab. 2: Bilanzierungsvarianten 21

Tab. 3: Bevölkerungsentwicklung und -prognose nach Landkreisen in Unterfranken (Quelle: Bayerisches Landesamt für Statistik) 26

Tab. 4: Kenngrößen für das Klima in Bayern und die Klimaregionen Mainregion und Spessart-Rhön, gemittelt über den Zeitraum 1971 bis 2000 [10], [11], [12] 32

Tab. 5: Größenklassen der Wasserversorgungsunternehmen und Gewinnungsmengen in Unterfranken nach Landkreisen (Stand: 2018) 50

Tab. 6: Aktuell (Istzustand) und zukünftig (Prognosezustand 2035 unter Berücksichtigung des Klimawandels) nutzbares Grundwasserdargebot (in Klammern zum Vergleich die Werte der „Wasserversorgungsbilanz Unterfranken 2025“, Regierung von Unterfranken 2010 mit dem damalig Prognosehorizont 2025) 59

Tab. 7: Wasserbilanz der Bilanzgebiete nach Landkreisen für den Istzustand (Häufigkeit der Bewertungsklassen A-C*) 60

Tab. 8: Bewertung der Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete im Istzustand nach Landkreisen* 62

Tab. 9: Wasserbilanz der Bilanzgebiete nach Landkreisen für den Prognosezustand 2035 (Häufigkeit der Bewertungsklassen A-C*) 76

Tab. 10: Bewertung der Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete im Prognosezustand 2035 nach Landkreisen* 77

Tab. 11: Anteil des Fernwassers am Wasserverbrauch der unterfränkischen Regionen im Jahr 2018 in Mio. m³/a 80

Tab. 12: Kennzahlen der öffentlichen Wasserversorgung von Unternehmen mit Sitz in der Region 1 Bayerischer Untermain im Erhebungszeitraum (2016 bis 2018) 90

Tab. 13: Bevölkerungsprognose für das Jahr 2035 in der Region 1 Bayerischer Untermain (Quelle: LfStat) 92

Tab. 14: Aktueller und zukünftiger (unter Berücksichtigung des Klimawandels) Jahres- und Tagesspitzenbedarf in der Region 1 Bayerischer Untermain 92

Tab. 15: Aktuell und zukünftig (unter Berücksichtigung des Klimawandels) nutzbares Grundwasserdargebot in der Region 1 Bayerischer Untermain (in Klammern zum Vergleich die Werte der „Wasserversorgungsbilanz Unterfranken 2025“, [1]) 93

Tab. 16: Kennzahlen der öffentlichen Wasserversorgung von Unternehmen mit Sitz in der Region 2 Würzburg im Erhebungszeitraum (2016 bis 2018) 117

Tab. 17: Bevölkerungsprognose für das Jahr 2035 in der Region 2 Würzburg (Quelle: LfStat) 119

Tab. 18: Aktueller und zukünftiger (unter Berücksichtigung des Klimawandels) Jahres- und Tagesspitzenbedarf in der Region 2 Würzburg 119

Tab. 19: Aktuell und zukünftig (unter Berücksichtigung des Klimawandels) nutzbares Grundwasserdargebot in der Region 2 Würzburg (in Klammern zum Vergleich die Werte der „Wasserversorgungsbilanz Unterfranken 2025“, [1]) 120

Tab. 20: Kennzahlen der öffentlichen Wasserversorgung von Unternehmen mit Sitz in der Region 3 Main-Rhön im Erhebungszeitraum (2016 bis 2018) 143

Tab. 21: Bevölkerungsprognose für das Jahr 2035 in der Region 3 Main-Rhön (Quelle: LfStat) 145

Tab. 22: Aktueller und zukünftiger (unter Berücksichtigung des Klimawandels) Jahres- und Tagesspitzenbedarf in der Region 3 Main-Rhön 145

Tab. 23: Aktuell und zukünftig (unter Berücksichtigung des Klimawandels) nutzbares Grundwasserdargebot in der Region 3 Main-Rhön (in Klammern zum Vergleich die Werte der „Wasserversorgungsbilanz Unterfranken 2025“, [1]) 145

Tab. 24: Bewertung der Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete in der Region 1 Bayerischer Untermain anhand der technischen Struktur und der Versorgungsreserven (weitere Erläuterungen nach der Tabelle) 183

Tab. 25: Handlungsempfehlungen für die Bilanzgebiete und ihre Wasserversorgungsunternehmen in der Region 1 Bayerischer Untermain 185

Tab. 26: Bewertung der Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete in der Region 2 Würzburg anhand der technischen Struktur und der Versorgungsreserven (weitere Erläuterungen nach der Tabelle) 186

Tab. 27: Handlungsempfehlungen für die Bilanzgebiete und ihre Wasserversorgungsunternehmen in der Region 2 Würzburg 188

Tab. 28: Bewertung der Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete in der Region 3 Main-Rhön anhand der technischen Struktur und der Versorgungsreserven (weitere Erläuterungen nach der Tabelle) 190

Tab. 29: Handlungsempfehlungen für die Bilanzgebiete und ihre Wasserversorgungsunternehmen in der Region 3 Main-Rhön 192

6.5 Kartenverzeichnis

Karte 1: Eigenbedarf und Verluste (Mittelwert 2016 bis 2018) der Region 1 Bayerischer Untermain 105

Karte 2: Aktuelle Versorgungsreserve der Bilanzgebiete bei Tagesspitzenbedarf (Mittelwert 2016 bis 2018) der Region 1 Bayerischer Untermain 107

Karte 3: Prognostizierte Versorgungsreserve der Bilanzgebiete bei Tagesspitzenbedarf 2035 unter Berücksichtigung des Klimawandels der Region 1 Bayerischer Untermain 109

Karte 4: Aktuelle Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete der Region 1 Bayerischer Untermain 111

Karte 5: Prognostizierte Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete 2035 unter Berücksichtigung des Klimawandels der Region 1 Bayerischer Untermain 113

Karte 6: Eigenbedarf und Verluste (Mittelwert 2016 bis 2018) der Region 2 Würzburg 131

Karte 7: Aktuelle Versorgungsreserve der Bilanzgebiete bei Tagesspitzenbedarf (Mittelwert 2016 bis 2018) Region 2 Würzburg 133

Karte 8: Prognostizierte Versorgungsreserve der Bilanzgebiete bei Tagesspitzenbedarf 2035 unter Berücksichtigung des Klimawandels Region 2 Würzburg 135

Karte 9: Aktuelle Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete der Region 2 Würzburg 137

Karte 10: Prognostizierte Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete 2035 unter Berücksichtigung des Klimawandels der Region 2 Würzburg 139

Karte 11: Eigenbedarf und Verluste (Mittelwert 2016 bis 2018) der Region 3 Main-Rhön 157

Karte 12: Aktuelle Versorgungsreserve der Bilanzgebiete bei Tagesspitzenbedarf (Mittelwert 2016 bis 2018) der Region 3 Main-Rhön 159

Karte 13: Prognostizierte Versorgungsreserve der Bilanzgebiete bei Tagesspitzenbedarf 2035 unter Berücksichtigung des Klimawandels der Region 3 Main-Rhön 161

Karte 14: Aktuelle Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete der Region 3 Main-Rhön 163

Karte 15: Prognostizierte Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete 2035 unter Berücksichtigung des Klimawandels der Region 3 Main-Rhön 165

6.6 Literaturverzeichnis

[1] Regierung von Unterfranken (2010): Wasserversorgungsbilanz Unterfranken 2025. Heute schon an morgen Denken. 172 S. + Anlagen, Würzburg.
Online unter www.regierung.unterfranken.bayern.de/mam/aufgaben/bereich5/sg52/wasserversorgungsbilanz_teil_i.pdf

[2] Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. DVGW (2006): Arbeitsblatt W 101 - Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; Teil 1: Schutzgebiete für Grundwasser.

[3] Bayerisches Landesamt für Umwelt (2010): Merkblatt 1.2/7 Wasserschutzgebiete für die öffentliche Wasserversorgung.

[4] Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (1995): Leitlinien für die Ermittlung der Einzugsgebiete von Grundwassererschließungen.

[5] Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (1996): Leitlinien Wasserschutzgebiete für die öffentliche Wasserversorgung.

[6] DIN 2000 (2000): Zentrale Trinkwasserversorgung – Leitsätze für die Anforderungen an Trinkwasser – Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung der Versorgungsanlagen.

[7] LAWA (2020): Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft – Bestandsaufnahme, Handlungsoptionen und strategische Handlungsfelder 2020 (Kurztitel: LAWA Klimawandel-Bericht 2020). Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA). 170 S., Stuttgart.
Online unter www.lawa.de/documents/lawa-klimawandel-bericht_2020_1618816705.pdf

[8] Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (Hg.) (2018): Landesentwicklungsprogramm Bayern, Lesefassung Stand 01.01.2020.- München.
Online unter www.landesentwicklung.bayern.de

[9] Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2019): Erwerbstätigenrechnung. Reihe 2, Band 1, Erwerbstätige in den kreisfreien Städten und Landkreisen der Bundesrepublik Deutschland, 1991 bis 2018.
Online unter www.statistikportal.de/de/etr/publikationen

[10] Bayerisches Landesamt für Umwelt (2021): Klima-Faktenblätter Bayern - Klima der Vergangenheit und Zukunft, 32 S.
Online unter: www.lfu.bayern.de/klima/klimawandel/klimafaktenblaetter

[11] Bayerisches Landesamt für Umwelt (2021): Klima-Faktenblätter Bayern und Mainregion - Klima der Vergangenheit und Zukunft, 38 S.
Online unter: www.lfu.bayern.de/klima/klimawandel/klimafaktenblaetter

[12] Bayerisches Landesamt für Umwelt (2021): Klima-Faktenblätter Bayern und Spessart-Rhön - Klima der Vergangenheit und Zukunft, 35 S.
Online unter: www.lfu.bayern.de/klima/klimawandel/klimafaktenblaetter

[13] Deutsches Klima-Konsortium, Deutsche Meteorologische Gesellschaft, Deutscher Wetterdienst, Extremwetterkongress Hamburg, Helmholtz-Klima-Initiative DKK (Hrsg.) (2020): Was wir heute übers Klima wissen. Basisfakten zum Klimawandel, die in Wissenschaft unumstritten sind, Stand September 2020.
Online unter www.klimafakten.de

[14] Umweltbundesamt (2019): Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. 276 S.
Online unter www.umweltbundesamt.de/publikationen/monitoringbericht-2019

[15] Fließ, R.; Baumeister, C.; Gudera, T.; Hergesell, M.; Kopp, B.; Neumann, J.; Posselt, M. (2021): Auswirkungen des Klimawandels auf das Grundwasser und die Wasserversorgung in Süddeutschland. In: Grundwasser - Zeitschrift der Fachsektion Hydrogeologie 26 (1), S. 33–45.
Online unter https://doi.org/10.1007/s00767-021-00477-z

[16] Hellwig, J. (2019): Grundwasserdürren in Deutschland 1970-2018.- Korrespondenz Wasserwirtschaft, H. 10, S. 567-572.

[17] Bayerisches Landesamt für Umwelt (2020): Niedrigwasser 2018 und 2019. Analysen und Auswirkungen für Bayern. 133 S.
Online unter www.lfu.bayern.de/publikationen/get_pdf.htm?art_nr=lfu_was_00198

[18] WaBoA (2007): Wasser- und Bodenatlas Baden-Württemberg, 3. Auflage, Umweltministerium Baden-Württemberg, Stuttgart.

[19] Becker, A. (2019): Klimawandel findet Stadt. Regionale Auswirkungen des globalen Klimawandels in Südhessen und Rhein Main. Vortrag beim Symposium Hofgut Oberfeld - Stadt und Land im Klimawandel, Darmstadt 07.09.2019.

[20] KLIWA (2018): Niedrigwasser in Süddeutschland. Analysen. Szenarien und Herausforderungen. KLIWA-Berichte, Heft 23.
Online unter www.kliwa.de/_download/KLIWAHeft23.pdf

[21] Blauhut, V., Falsca, G., Stahl, K. (2020): Dürre und die öffentliche Wasserversorgung in Baden-Württemberg: Folgen, Umgang und Wahrnehmung. Wasserwirtschaft, H. 11, 31-36.

[22] Bayerisches Landesamt für Umwelt (2019): Öffentliche Trinkwasserversorgung im Trockenjahr 2018. Ergebnisse der bayernweiten Umfrage des StMUV im Februar 2019 über die Versorgungssicherheit. 28 S.

[23] KLIWA (2017): Bayerisches Landesamt für Umwelt: Fallstudie Rhön / Unterfranken. Untersuchungen zu Quellschüttungen und Bodenwasserhaushalt mit dem Model ArcEGMO - Abschätzung der Auswirkungen des Klimawandels und Durchführung eines Stresstests.- 29 S., Hof.

[24] Stauder, S., Müller, U., Brauer, F. & Sacher, F. (2019): Konsequenzen des Klimawandels für Quellwasserversorgungen.- energie/wasser-praxis 11/2019, S. 76-79.

[25] Bayerisches Landesamt für Statistik (2020): Öffentliche Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in Bayern 2016. Bericht Q1100C 201651, 64 S., Fürth.
Online unter www.statistik.bayern.de

[26] Regierung von Unterfranken (2020): Niedrigwassermanagement zur Steuerung von Grundwasserentnahmen am Beispiel der landwirtschaftlichen Bewässerung. Abschlussbericht mit Diskussionspapier und Informationsband.- 103 + 140 S, Würzburg.
Online unter www.regierung.unterfranken.bayern.de/aufgaben/177673/177696/eigene_leistung/el_00273

[27] Zinkernagel, J.; Weinheimer, S.; Mayer, N. (2017): Wasserbedarf von Freilandgemüsekulturen. Hochschule Geisenheim (Institut für Gemüsebau), Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rh.-Pflz.
Online unter www.hortigate.de/bericht?nr=73862

[28] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. DWA (Hrsg.) (2019): Merkblatt DWA-M 590. Wasserwirtschaftliche Bewertung zur Entnahme von Wasser zur Bewässerung. Hennef: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft Abwasser und Abfall (DWA-Regelwerk, M 590).

[29] Regierung von Unterfranken (2020): Projekt: Bewässerungsentnahmen aus dem Main in Unterfranken.- 48 S.

[30] Statistisches Bundesamt (2018): Öffentliche Wasserversorgung und öffentliche Abwasserentsorgung, Öffentliche Wasserversorgung 2016. Fachserie 19 Reihe 2.1.1, 100 S.

[31] Bayerisches Landesamt für Umwelt (2019): Grundwasser für die öffentliche Trinkwasserversorgung. Nitrat und Pflanzenschutzmittel, Kurzbericht - Berichtsjahr 2017. 8 S., Augsburg.
Online unter www.lfu.bayern.de

[32] Bayerisches Landesamt für Umwelt (2021): Grundwasser für die öffentliche Wasserversorgung: Nitrat und Pflanzenschutzmittel, Berichtsjahre 2016 bis 2018.
Online unter www.lfu.bayern.de/publikationen/get_pdf.htm?art_nr=lfu_was_00203

[33] Regierung von Unterfranken (2018): Reduzierung von Nitratbelastungen in Trinkwassereinzugsgebieten. Leitfaden für Wasserversorgungsunternehmen zu Kooperationen mit der Landwirtschaft in Unterfranken. 28 S., Würzburg.
Online unter www.aktiongrundwasserschutz.de/projekte/projekte-landwirtschaft/reduzierung-von-nitratbelastungen-in-trinkwassereinzugsgebieten

[34] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. DWA (Hrsg.) (2015): Stickstoffumsatz im Grundwasser. 87 S. Hennef.

[35] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Nukleare Sicherheit BMU / Umweltbundesamt UBA (Hrsg.) (2020): Abschlussdokument Nationaler Wasserdialog. Kernbotschaften, Ergebnisse und Dokumentation des Nationalen Wasserdialogs. Berlin.
Online unter www.bmu.de/wasserdialog

[36] Bauer, A.; Fritsch, P.; Hoch, W.; Merk, G.; Rautenberg, J.; Weiß, M.; Wricke, B. (2019): MUTSCHMANN/STIMMELMAYR Taschenbuch der Wasserversorgung. 17. Auflage, Wiesbaden.

7 Tabellenanhang

7.1 Region 1

Tab. 24: Bewertung der Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete in der Region 1 Bayerischer Untermain anhand der technischen Struktur und der Versorgungsreserven (weitere Erläuterungen nach der Tabelle)

Bilanzgebiet				Istzustand		Prognosezustand 2035		2035 (Dargbt. unbegrenzt)	
Nr.	Name	Struktur	Ltg.-Verbund	Reserven	Sicherheit	Reserven	Sicherheit	Reserven	Sicherheit
R1-01	AVG mit Liefergebieten	I	x	AA	1	AA	1	AA	1
R1-02	Westerngrund	I		AC*	2	AC	3	AC	3
R1-03	Kleinkahl	I		AB	1	AC	2	AC	2
R1-04	Schöllkrippen	I		AB	2	BC	3	AC	3
R1-05	Sommerkahl	II		AC	3	AC	3	AC	3
R1-06	Sailauf (Eichenberg)	II		AA	2	AB	2	AB	2
R1-07	Wiesen	III		AA	3	AA	3	AA	3
R1-08	Rothenbuch	III		AA	3	AB	3	AB	3
R1-09	Weibersbrunn	III		AA	3	CC	3	CC	3
R1-10	Großostheim	I		AA	1	BB	2	AA	1
R1-11	Sulzbach a.M.	II		AA	2	AA	2	AA	2
R1-12	Mömlingen	III		BA	3	BB	3	BB	3
R1-13	Großwallstadt	II		AA	2	AA	2	AA	2
R1-14	Kleinwallstadt-Hausen	I		AA	1	AB	1	AB	1
R1-15	Leidersbach	I		AA	1	AA	1	AA	1
R1-16	Mespelbrunn-Heimbuchenthal	I		AC*	2	AC	3	AC	3
R1-18	Dammbach	I		AC*	2	BC	3	AC	3
R1-19	Elsenfeld-Eschau (Hobach)	II		BA	2	AB	2	AA	2
R1-20	Eschau (Eschau)	III		AA	3	AA	3	AA	3
R1-21	Eschau (Wildns.)-Dammb. (Geis.)	III		AC	3	AC	3	AA	3
R1-22	Obernburg a.Main	II		BA	2	AC	3	AA	2
R1-23	Wörth a.Main	I	x	AA	1	AA	1	AA	1
R1-24	Erlenbach a.M.	I	x	AA	1	AA	1	AA	1
R1-25	Mönchberg	II		AA	2	AB	2	AB	2
R1-26	Collenberg	I		AA	1	AA	1	AA	1
R1-28	Stadtprozeltener Gr.	II		AA	2	AA	2	AA	2
R1-29	Klingenberg a.Main	I	x	BA	2	BA	2	BA	2
R1-30	Röllbach	I		AA	1	AA	1	AA	1
R1-31	Kleinheub.-Laudenb.-Rüdenau	I	x	AA	1	AA	1	AA	1
R1-32	Grossheubach	I		CC	2	BC	2	AB	1
R1-33	EMB-Erftalgr. (W)-Amorb. (Ost)	I		BA	2	AA	1	AA	1
R1-34	Erftalgruppe (Ostteil)	I		AB	1	AC	2	AC	2
R1-35	Amorbach (Amorbach)	I	x	AC*	2	AC	2	AC	2
R1-36	Schneeberg	II		AA	2	AA	2	AA	2
R1-37	Kirchzell-Amorbach (Beuchen)	III		AC	3	AC	3	AC	3
R1-38	Amorbach (Boxbrunn)	II		AA	2	AA	2	AA	2
R1-39	Aschafftalgemeinden	I	x	AC*	3	AC	2	AC	2
R1-40	Spessartgr. m. Liefergebieten	I	x	AA	1	AA	1	AA	1
R1-41	Karlstein a.M.	I	x	AA	1	AB	1	AB	1
R1-42	Kahl a.M.	I	x	AA	1	AA	1	AA	1
R1-43	Mömbris (Niedersteinbach)	I	x	AC*	2	AC	2	AC	2

Erläuterungen zur Tab. 24 (siehe auch Abb. 5):

Struktur:

I = mehrere Wassergewinnungsanlagen u./o. Fremdbezug möglich

II = mehrere Fassungen in einer Gewinnungsanlage

III = nur eine Fassung

Ltg.-Verbund: Das Bilanzgebiet kann über eine Leitung Wasser mir anderen Bilanzgebieten austauschen (wird bei der Strukturklasse berücksichtigt).

Reserven:

1. Buchstabe: Versorgungsreserve/-defizit bei Jahresbedarf

2. Buchstabe: Versorgungsreserve/-defizit bei Tagesspitzenbedarf

A = kein Defizit

B = kleines Defizit

C = großes Defizit

Versorgungssicherheit

1 = uneingeschränkt

2 = eingeschränkt

3 = stark eingeschränkt

„Prognosezustand 2035 (Dargbt. unbegrenzt)“: Bilanzierungen und Versorgungssicherheit unter der Annahme, dass das zukünftige Dargebot vollständig genutzt werden kann, also nicht durch die aktuellen Wasserrechte begrenzt ist (nur nachrichtlich).

C* = Defizit bei der Abdeckung des Tagesspitzenbedarfs im Istzustand größer als -40 %

Tab. 25: Handlungsempfehlungen für die Bilanzgebiete und ihre Wasserversorgungsunternehmen in der Region 1 Bayerischer Untermain

Bilanzgebiet		Wasseraufkommen				Techn. Struktur		Wasserqualität			Sonst.
Nr.	Name	Vergrößerung des nutzbaren Dargebot	Nutzung GW-Erkundungen Bayern	Aufnahme / Vergrößerung Fremdbezug	Verringerung Eigenbedarf/Verluste	Versorgungsverbund	Prüfung Abdeckung des Tagesspitzenbedarfs	Maßnahmen im Wasserschutzgebiet	Fortsetzung / Beginn landw. Kooperation	Aufbereitung	Anpassung der Wasserrechte
R1-01	AVG mit Liefergebieten								x		
R1-02	Westerngrund	x			x		x				
R1-03	Kleinkahl						x				
R1-04	Schöllkrippen	x		x	x			x			
R1-05	Sommerkahl						x				
R1-06	Sailauf (Eichenberg)						x				
R1-07	Wiesen	x						x			
R1-08	Rothenbuch	x				x	x				
R1-09	Weibersbrunn	x			x	x		x			
R1-10	Großostheim								x		
R1-11	Sulzbach a.M.			x		x			x		
R1-12	Mömlingen	x			x	x		x		x	
R1-13	Großwallstadt	x	x				x	x	x	x	
R1-14	Kleinwallstadt-Hausen								x		
R1-15	Leidersbach				x			x			
R1-16	Mespelbrunn-Heimbuchenthal	x				x	x				
R1-18	Dammbach	x			x	x	x				
R1-19	Elsenfeld-Eschau (Hobach)										
R1-20	Eschau (Eschau)	x	x		x					x	
R1-21	Eschau (Wildns.)-Dammb. (Geis.)	x				x	x				
R1-22	Obernburg a.Main				x	x					x
R1-23	Wörth a.Main	x						x			
R1-24	Erlenbach a.M.	x								x	
R1-25	Mönchberg			x	x	x					
R1-26	Collenberg	x		x	x	x					
R1-28	Stadtprozeltener Gr.				x			x			
R1-29	Klingenberg a.Main			x	x	x		x	x	x	
R1-30	Röllbach	x							x		
R1-31	Kleinheub.-Laudenb.-Rüdenau	x			x				x		
R1-32	Grossheubach	x			x		x		x		
R1-33	EMB-Erftalgr. (W)-Amorb. (Ost)	x			x						
R1-34	Erftalgruppe (Ostteil)				x	x	x				
R1-35	Amorbach (Amorbach)	x		x	x	x	x				
R1-36	Schneeberg				x			x			
R1-37	Kirchzell-Amorbach (Beuchen)	x			x	x	x		x		
R1-38	Amorbach (Boxbrunn)			x	x	x					
R1-39	Aschafftalgemeinden	x		x			x				
R1-40	Spessartgr. m. Liefergebieten								x		
R1-41	Karlstein a.M.				x				x		
R1-42	Kahl a.M.										
R1-43	Mömbris (Niedersteinbach)					x	x	x			

7.2 Region 2

Tab. 26: Bewertung der Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete in der Region 2 Würzburg anhand der technischen Struktur und der Versorgungsreserven (weitere Erläuterungen nach der Tabelle)

Bilanzgebiet				Istzustand		Prognosezustand 2035		2035 (Dargbt. unbegrenzt)	
Nr.	Name	Struktur	Ltg.-Verbund	Reserven	Sicherheit	Reserven	Sicherheit	Reserven	Sicherheit
R2-01	Aura i.Sinngrund	III		CA	3	CB	3	AB	3
R2-03	Obersinn-Mittelsinn	II		AA	2	AA	2	AA	2
R2-04	Fellen	II		AA	2	AA	2	AA	2
R2-05	Burgsinn	II		AA	2	AA	2	AA	2
R2-06	Gräfendorf (Gräfendorf)	II		AA	2	AA	2	AA	2
R2-07	Gemünden a.Main (Seifriedsburg)	III		AB	3	AB	3	AA	3
R2-08	Gemünden-Schönau	III		AB	3	AB	3	AA	3
R2-09	Lohr a.Main (Ruppertshütten)	III		AB	3	CC	3	CC	3
R2-10	Rieneck	III		AC*	3	AC	3	AC	3
R2-11	Gemünden a.Main (Gemünden)	I		AA	1	AA	1	AA	1
R2-13	Frammersbach	I		AA	1	AB	1	AA	1
R2-14	Wiesthal	I		AC*	2	AC	2	AC	2
R2-15	Neuhütten	II		BC	3	AB	2	AA	2
R2-16	Rechtenbach	III		AA	3	AA	3	AA	3
R2-17	Lohr a.Main (Lohr)	I	x	AB	1	AC	2	AC	2
R2-18	Lohr a.Main (Steinbach)	III		AA	3	AA	3	AA	3
R2-19	Lohr a.Main (Halsbach)	III		AB	3	AB	3	AB	3
R2-20	Neuendorf	III		AA	3	AA	3	AA	3
R2-21	Karsbach	I		AA	1	AA	1	AA	1
R2-22	Gössenheim	I		AA	1	AA	1	AA	1
R2-23	Karlstadt (Wiesenfeld)	II		AA	2	AA	2	AA	2
R2-24	Karlstadt (Karlstadt)	II		AA	2	AA	2	AA	2
R2-25	Hundsbacher Gr.	II		AA	2	AA	2	AA	2
R2-27	Thüngen	I	x	AA	1	AA	1	AA	1
R2-29	Arnstein (Arnstein)	II		AA	2	AB	2	AA	2
R2-31	Neustadt a.Main	I	x	AA	1	AA	1	AA	1
R2-32	FWM-WVV	I	x	AA	1	AA	1	AA	1
R2-33	Steinfeld (Waldzell)	III		AA	3	AB	3	AB	3
R2-34	Steinfeld (Steinfeld)	III		CC*	3	CC	3	CC	3
R2-37	Urspringer Gr.	II		AB	2	AB	2	AA	2
R2-38	Himmelstadt	III		BC	3	BC	3	AC	3
R2-40	Marktheidenf. Gr.-Marktheidenf.	I		AA	1	AA	1	AA	1
R2-41	Erlenbach	I	x	AC	2	AC	2	AA	1
R2-42	Remlingen	II		AB	2	AB	2	AA	2
R2-43	Greußenheim	I	x	AA	1	AB	1	AB	1
R2-44	Triefenstein (Homburg a.Main)	I	x	AA	1	AA	1	AA	1
R2-45	Schollbrunn	III		AA	3	AA	3	AA	3
R2-46	Birkenfeld (Birkenfeld)	III		BB	3	CC	3	AA	3
R2-47	Hasloch (Hasloch)	I	x	AA	1	AA	1	AA	1
R2-48	Rimpar (Gramschatz)	II		AA	2	AA	2	AA	2
R2-49	Mühlhausener Gr.-Hausen b.W.	I		AA	1	AA	1	AA	1
R2-50	Bergtheim	II		BC	3	BC	3	AB	2
R2-51	Partenstein	I		AA	1	AA	1	AA	1
R2-52	Dettelbach (Neuses a.Berg)	III		AA	3	AB	3	AA	3

Bilanzgebiet				Istzustand		Prognosezustand 2035		2035 (Dargbt. unbegrenzt)	
Nr.	Name	Struktur	Ltg.-Verbund	Reserven	Sicherheit	Reserven	Sicherheit	Reserven	Sicherheit
R2-53	Mainstockheim	II		AA	2	AB	2	AB	2
R2-54	WBV Albertshofen	II		AA	2	AA	2	AA	2
R2-55	Abtswind	I	x	AC	2	BC	2	BC	2
R2-57	Kreuzwertheim	II		AA	2	AA	2	AA	2
R2-58	Margetshöchheim	II		AC	3	AC	3	AA	2
R2-59	Altertheim (Unteraltertheim)	I	x	AA	1	AA	1	AA	1
R2-60	Waldbrunn	II		AA	2	AA	2	AA	2
R2-61	Kleinrinderfeld	II		AA	2	AA	2	AA	2
R2-62	Frickenhausen	I	x	AB	1	AB	1	AA	1
R2-64	Gräfendorf (Weikersgrüben)	III		AA	3	AB	3	AB	3
R2-65	Marktheidenfeld (Zimmern)	III		AC*	3	AC	3	AA	3
R2-66	Altertheim (Oberaltertheim)	I	x	AB	1	AB	1	AA	1
R2-68	FWF (WVA Volkach)	I	x	AA	1	AA	1	AA	1
R2-69	LKW Kitzingen	I	x	AA	1	AA	1	AA	1
R2-70	Ochsenfurt	I	x	AA	1	AA	1	AA	1
R2-72	Geiselwind (Rehweiler)	I	x	AB	1	AB	1	AB	1
R2-74	Holzkirchen	III		AB	3	AB	3	AA	3
R2-75	FWF (WVA Sulzfeld)	I	x	AA	1	AA	1	AA	1

Erläuterungen zur Tab. 26 (siehe auch Abb. 5):

Struktur:

- I = mehrere Wassergewinnungsanlagen u./o. Fremdbezug möglich
- II = mehrere Fassungen in einer Gewinnungsanlage
- III = nur eine Fassung

Ltg.-Verbund: Das Bilanzgebiet kann über eine Leitung Wasser mir anderen Bilanzgebieten austauschen (wird bei der Strukturklasse berücksichtigt).

Reserven:

1. Buchstabe: Versorgungsreserve/-defizit bei Jahresbedarf
2. Buchstabe: Versorgungsreserve/-defizit bei Tagesspitzenbedarf

- A = kein Defizit
- B = kleines Defizit
- C = großes Defizit

Versorgungssicherheit

- 1 = uneingeschränkt
- 2 = eingeschränkt
- 3 = stark eingeschränkt

„Prognosezustand 2035 (Dargbt. unbegrenzt)“: Bilanzierungen und Versorgungssicherheit unter der Annahme, dass das zukünftige Dargebot vollständig genutzt werden kann, also nicht durch die aktuellen Wasserrechte begrenzt ist (nur nachrichtlich).

C* = Defizit bei der Abdeckung des Tagesspitzenbedarfs im Istzustand größer als -40 %

Tab. 27: Handlungsempfehlungen für die Bilanzgebiete und ihre Wasserversorgungsunternehmen in der Region 2 Würzburg

Bilanzgebiet		Wasseraufkommen				Techn. Struktur		Wasserqualität			Sonst.
Nr.	Name	Vergrößerung des nutzbaren Dargebot	Nutzung GW-Erkundungen Bayern	Aufnahme / Vergrößerung Fremdbezug	Verringerung Eigenbedarf/Verluste	Versorgungsverbund	Prüfung Abdeckung des Tagesspitzenbedarfs	Maßnahmen im Wasserschutzgebiet	Fortsetzung / Beginn landw. Kooperation	Aufbereitung	Anpassung der Wasserrechte
R2-01	Aura i.Sinngrund	x		x	x	x		x			
R2-03	Obersinn-Mittelsinn										
R2-04	Fellen				x						
R2-05	Burgsinn									x	
R2-06	Gräfendorf (Gräfendorf)								x		
R2-07	Gemünden a.Main (Seifriedsburg)	x		x		x			x		
R2-08	Gemünden-Schönau	x		x		x		x		x	
R2-09	Lohr a.Main (Ruppertshütten)	x		x		x	x				
R2-10	Rieneck	x		x	x	x	x				
R2-11	Gemünden a.Main (Gemünden)							x			
R2-13	Frammersbach	x									
R2-14	Wiesthal				x	x	x	x			x
R2-15	Neuhütten	x		x	x	x	x				x
R2-16	Rechtenbach	x		x	x	x					
R2-17	Lohr a.Main (Lohr)	x			x		x				x
R2-18	Lohr a.Main (Steinbach)	x		x		x					
R2-19	Lohr a.Main (Halsbach)	x		x	x	x					
R2-20	Neuendorf	x			x	x		x			
R2-21	Karsbach								x		
R2-22	Gössenheim				x						
R2-23	Karlstadt (Wiesenfeld)								x		
R2-24	Karlstadt (Karlstadt)								x		
R2-25	Hundsbacher Gr.				x				x		
R2-27	Thüngen				x				x		
R2-29	Arnstein (Arnstein)				x			x	x		x
R2-31	Neustadt a.Main				x						
R2-32	FWM-WVV								x		
R2-33	Steinfeld (Waldzell)				x	x			x		x
R2-34	Steinfeld (Steinfeld)	x		x	x	x	x	x			x
R2-37	Urspringer Gr.				x				x		
R2-38	Himmelstadt	x		x	x	x	x		x		
R2-40	Marktheidenf. Gr.-Marktheidenf.	x							x	x	
R2-41	Erlenbach						x		x	x	
R2-42	Remlingen								x		
R2-43	Greußenheim				x				x		
R2-44	Triefenstein (Homburg a.Main)	x		x	x	x			x		
R2-45	Schollbrunn	x		x		x		x		x	
R2-46	Birkenfeld (Birkenfeld)	x		x	x	x	x		x		
R2-47	Hasloch (Hasloch)				x			x		x	
R2-48	Rimpar (Gramschatz)								x		
R2-49	Mühlhausener Gr.-Hausen b.W.				x				x		

Bilanzgebiet		Wasseraufkommen				Techn. Struktur		Wasserqualität			Sonst.
Nr.	Name	Vergrößerung des nutzbaren Dargebot	Nutzung GW-Erkundungen Bayern	Aufnahme / Vergrößerung Fremdbezug	Verringerung Eigenbedarf/Verluste	Versorgungsverbund	Prüfung Abdeckung des Tagesspitzenbedarfs	Maßnahmen im Wasserschutzgebiet	Fortsetzung / Beginn landw. Kooperation	Aufbereitung	Anpassung der Wasserrechte
R2-50	Bergtheim				x				x		
R2-51	Partenstein										x
R2-52	Dettelbach (Neuses a.Berg)	x		x		x		x			
R2-53	Mainstockheim										
R2-54	WBV Albertshofen										
R2-55	Abtswind										
R2-57	Kreuzwertheim								x		
R2-58	Margetshöchheim				x				x		
R2-59	Altertheim (Unteraltertheim)								x		x
R2-60	Waldbrunn								x		
R2-61	Kleinrinderfeld										
R2-62	Frickenhausen										
R2-64	Gräfendorf (Weikersgrüben)	x		x	x	x			x		x
R2-65	Marktheidenfeld (Zimmern)	x		x	x	x	x				
R2-66	Altertheim (Oberaltertheim)								x		x
R2-68	FWF (WVA Volkach)								x		
R2-69	LKW Kitzingen								x		
R2-70	Ochsenfurt								x		
R2-72	Geiselwind (Rehweiler)										
R2-74	Holzkirchen	x		x					x		
R2-75	FWF (WVA Sulzfeld)								x		

7.3 Region 3

Tab. 28: Bewertung der Versorgungssicherheit der Bilanzgebiete in der Region 3 Main-Rhön anhand der technischen Struktur und der Versorgungsreserven (weitere Erläuterungen nach der Tabelle)

Bilanzgebiet				Istzustand		Prognosezustand 2035		2035 (Dargbt. unbegrenzt)	
Nr.	Name	Struktur	Ltg.-Verbund	Reserven	Sicherheit	Reserven	Sicherheit	Reserven	Sicherheit
R3-01	Rother Gr.	II		AA	2	AA	2	AA	2
R3-02	Oberelsbach	I		AA	1	AA	1	AA	1
R3-03	Ostheim v.d.Rhön (Urspringen)	III		AA	3	AA	3	AA	3
R3-04	Willmarser Gr.	I		AA	1	AA	1	AA	1
R3-06	Stockheim	III		AB	3	AB	3	AB	3
R3-07	Mellrichstadt (Eußenhausen)	III		AA	3	AA	3	AA	3
R3-09	Mellrichstadt (Sondheim)	II		AA	3	AA	3	AA	3
R3-10	Bad Neust.-Mellrichstädter Gr.	I		AA	2	AA	2	AA	2
R3-11	Motten	I		AA	1	AA	1	AA	1
R3-12	Wildflecken (Wildflecken)	I	x	CB	3	BB	2	AB	1
R3-14	Bischofsheim i.d.Rhön	I		AA	1	AA	1	AA	1
R3-17	Schönau a.d.Brend	II		AA	2	AA	2	AA	2
R3-18	Bastheim	II		AA	2	AA	2	AA	2
R3-19	Bad Königshofener Gr. Nord	I	x	AC	3	AC	3	AC	3
R3-20	Bad Brückenau	I	x	AA	1	AA	1	AA	1
R3-21	Riedenberg	II		AA	2	AB	2	AB	2
R3-22	Burkardroth	I	x	AA	1	AB	1	AB	1
R3-23	Sandberg (Langenleiten)	II		AA	2	AB	2	AB	2
R3-24	Sandberg (Sandberg)	I		AB	1	AC	2	AC	2
R3-25	Sandberg (Schmalwasser)	I		AA	1	AB	1	AB	1
R3-26	Bad Bocklet (Steinach/Roth)	I	x	AB	1	AB	1	AB	1
R3-27	Burglauer-Niederlauer	I		AA	1	AA	1	AA	1
R3-28	Hohenroth	II		AA	2	AA	2	AA	2
R3-30	Strahlungen	II		AA	2	AA	2	AA	2
R3-31	Hollstadt	I		AA	1	AA	1	AA	1
R3-32	Wülfershausen	II		AA	2	AA	2	AA	2
R3-33	Saal a.d.Saale	II		AA	2	AA	2	AA	2
R3-34	Bad Königshofener Gr. Mitte	I	x	AC	3	AC	3	AC	3
R3-35	Kleinbardorf	III		AC	3	AC	3	AC	3
R3-36	Rhön-Maintal-Gr. mit Liefergebiet.	I	x	AA	1	AB	1	AA	1
R3-38	Zeitlofs (Zeitlofs)	II		AA	2	AA	2	AA	2
R3-39	Oberleichtersbach	I		AA	1	AA	1	AA	1
R3-40	Zeitlofs (Detters)	I	x	AC	2	AC	2	AC	2
R3-42	Schondra	II		AA	2	AA	2	AA	2
R3-43	Geroda	III		AB	3	AC	3	AC	3
R3-44	Münnerstadt	I	x	AA	1	AB	1	AB	1
R3-45	Bad Königshof. Gr. Süd-Bundorf	I		AA	2	AA	2	AA	2
R3-46	Bundorf (Kimmelsbach/Bundorf)	II		AA	2	AA	2	AA	2
R3-48	Maroldsweisach-Ermershausen	II		AA	2	AA	2	AA	2
R3-50	Wartmannsroth	I		AA	1	AA	1	AA	1
R3-52	Oberthulba	I	x	AB	1	AC	2	AC	2
R3-53	Aura a.d.Saale	I	x	AA	1	AA	1	AA	1
R3-54	Euerdorf-Sulzthal-Ramsthal	I		AA	1	AA	1	AA	1
R3-57	Rannungen	II		AA	2	AA	2	AA	2

Bilanzgebiet				Istzustand		Prognosezustand 2035		2035 (Dargbt. unbegrenzt)	
Nr.	Name	Struktur	Ltg.-Verbund	Reserven	Sicherheit	Reserven	Sicherheit	Reserven	Sicherheit
R3-58	Massbach (Massbach)	II		AA	2	AA	2	AA	2
R3-59	Massbach (Weichtungen)	II		AA	2	AA	2	AA	2
R3-60	Thundorf	III		AA	3	AA	3	AA	3
R3-61	Aidhausen (Nassach)	III		AA	3	AA	3	AA	3
R3-62	Aidhausen (Aidhausen)	II		AA	2	AA	2	AA	2
R3-63	Hofheim i.Ufr.	I	x	BA	2	BA	2	AA	1
R3-65	Bad Kissingen-Nüdlingen	I	x	AA	1	AA	1	AA	1
R3-66	Gemeinfelder Gr.	III		AA	3	AA	3	AA	3
R3-67	Burgpreppach-Pfarrweisach	II		CB	3	AB	2	AA	2
R3-68	Pfarrweisach (Junkersdorf)	III		AC	3	AC	3	AC	3
R3-69	Wasserfreunde Altenstein	III		AC	3	AC	3	AC	3
R3-70	Pfarrweisacher Gr.	I		AA	1	AA	1	AA	1
R3-72	Untermerzbach (Untermerzbach)	I		AA	1	AA	1	AA	1
R3-73	Hammelburg-Fuchsstadt	I		AA	1	AA	1	AA	1
R3-74	Elfershausen	II		AA	2	AA	2	AA	2
R3-75	Schweinfurt	I	x	AA	1	AA	1	AA	1
R3-76	Kaistener Gr.	I		AA	1	AA	1	AA	1
R3-79	Hassfurt-Theres Gr.	I	x	AA	1	AA	1	AA	1
R3-80	Kleinmünsterer Gr.	II		AA	2	AA	2	AA	2
R3-82	Ebern	I	x	CB	3	CB	3	AB	1
R3-84	Veitenstein-Gr.	I	x	AB	1	AC	2	AC	2
R3-85	Zeil-Ebelsbach-Gr.	I	x	AA	1	AA	1	AA	1
R3-86	Stettfeld	III		AA	3	AA	3	AA	3
R3-87	Knetzgau-Sand-Wonfurt Gr.	I	x	AA	1	AA	1	AA	1
R3-88	Eltmann	I	x	AA	1	AB	1	AA	1
R3-91	Neuhausen	III		AC*	3	AC	3	AC	3
R3-92	Rauhenebrach	I		AA	1	AA	1	AA	1
R3-93	Oberaurach	II		AA	2	AA	2	AA	2
R3-95	Wollbach	II		AA	2	AA	2	AA	2
R3-96	Ebelsbach	III		AA	3	AA	3	AA	3
R3-98	Münnerstadt-Fridritt	I	x	AB	1	AC	2	AC	2
R3-100	Hendungen-Rappershausen	II	x	CB	3	BB	2	AB	2

Erläuterungen zur Tab. 28 (siehe auch Abb. 5):

Struktur:

I = mehrere Wassergewinnungsanlagen u./o. Fremdbezug möglich

II = mehrere Fassungen in einer Gewinnungsanlage

III = nur eine Fassung

Ltg.-Verbund: Das Bilanzgebiet kann über eine Leitung Wasser mir anderen Bilanzgebieten austauschen (wird bei der Strukturklasse berücksichtigt).

Reserven:

1. Buchstabe: Versorgungsreserve/-defizit bei Jahresbedarf
2. Buchstabe: Versorgungsreserve/-defizit bei Tagesspitzenbedarf

A = kein Defizit
B = kleines Defizit
C = großes Defizit

Versorgungssicherheit
1 = uneingeschränkt
2 = eingeschränkt
3 = stark eingeschränkt

„Prognosezustand 2035 (Dargbt. unbegrenzt)“: Bilanzierungen und Versorgungssicherheit unter der Annahme, dass das zukünftige Dargebot vollständig genutzt werden kann, also nicht durch die aktuellen Wasserrechte begrenzt ist (nur nachrichtlich).

C* = Defizit bei der Abdeckung des Tagesspitzenbedarfs im Istzustand größer als -40 %

Tab. 29: Handlungsempfehlungen für die Bilanzgebiete und ihre Wasserversorgungsunternehmen in der Region 3 Main-Rhön

Bilanzgebiet		Wasseraufkommen				Techn. Struktur		Wasserqualität			Sonst.
Nr.	Name	Vergrößerung des nutzbaren Dargebot	Nutzung GW-Erkundungen Bayern	Aufnahme / Vergrößerung Fremdbezug	Verringerung Eigenbedarf/Verluste	Versorgungsverbund	Prüfung Abdeckung des Tagesspitzenbedarfs	Maßnahmen im Wasserschutzgebiet	Fortsetzung / Beginn landw. Kooperation	Aufbereitung	Anpassung der Wasserrechte
R3-01	Rother Gr.										
R3-02	Oberelsbach				x						
R3-03	Ostheim v.d.Rhön (Urspringen)		x		x	x			x		
R3-04	Willmarser Gr.				x						
R3-06	Stockheim										
R3-07	Mellrichstadt (Eußenhausen)					x					
R3-09	Mellrichstadt (Sondheim)					x					
R3-10	Bad Neust.-Mellrichstädter Gr.								x		
R3-11	Motten				x			x		x	
R3-12	Wildflecken (Wildflecken)				x		x	x			
R3-14	Bischofsheim i.d.Rhön										
R3-17	Schönau a.d.Brend				x						
R3-18	Bastheim				x				x		
R3-19	Bad Königshofener Gr. Nord			x		x	x				
R3-20	Bad Brückenau					x					
R3-21	Riedenberg			x			x				
R3-22	Burkardroth				x		x				
R3-23	Sandberg (Langenleiten)	x			x	x	x				
R3-24	Sandberg (Sandberg)	x			x	x	x				
R3-25	Sandberg (Schmalwasser)	x				x	x				
R3-26	Bad Bocklet (Steinach/Roth)				x						
R3-27	Burglauer-Niederlauer										
R3-28	Hohenroth										
R3-30	Strahlungen										

Bilanzgebiet		Wasseraufkommen				Techn. Struktur		Wasserqualität			Sonst.
Nr.	Name	Vergrößerung des nutzbaren Dargebot	Nutzung GW-Erkundungen Bayern	Aufnahme / Vergrößerung Fremdbezug	Verringerung Eigenbedarf/Verluste	Versorgungsverbund	Prüfung Abdeckung des Tagesspitzenbedarfs	Maßnahmen im Wasserschutzgebiet	Fortsetzung / Beginn landw. Kooperation	Aufbereitung	Anpassung der Wasserrechte
R3-31	Hollstadt				x	x					
R3-32	Wülfershausen			x							
R3-33	Saal a.d.Saale				x						
R3-34	Bad Königshofener Gr. Mitte			x		x	x				
R3-35	Kleinbardorf				x	x					
R3-36	Rhön-Maintal-Gr. m. Liefergebiet.								x		
R3-38	Zeitlofs (Zeitlofs)				x						
R3-39	Oberleichtersbach										
R3-40	Zeitlofs (Detters)				x	x	x	x		x	x
R3-42	Schondra				x			x		x	x
R3-43	Geroda	x	x		x						
R3-44	Münnerstadt										
R3-45	Bad Königshof. Gr. Süd-Bundorf										
R3-46	Bundorf (Kimmelsbach/Bundorf)					x					
R3-48	Maroldsweisach-Ermershausen								x		
R3-50	Wartmannsroth										
R3-52	Oberthulba							x			
R3-53	Aura a.d.Saale	x	x	x							
R3-54	Euerdorf-Sulzthal-Ramsthal	x	x								
R3-57	Rannungen	x	x	x	x						
R3-58	Massbach (Massbach)				x				x		
R3-59	Massbach (Weichtungen)										
R3-60	Thundorf			x							
R3-61	Aidhausen (Nassach)				x	x					
R3-62	Aidhausen (Aidhausen)				x	x				x	
R3-63	Hofheim i.Ufr.				x				x		
R3-65	Bad Kissingen-Nüdlingen				x				x		
R3-66	Gemeinfelder Gr.										
R3-67	Burgpreppach-Pfarrweisach							x	x		x
R3-68	Pfarrweisach (Junkersdorf)					x					
R3-69	Wasserfreunde Altenstein						x				
R3-70	Pfarrweisacher Gr.										
R3-72	Untermerzbach (Untermerzbach)					x					
R3-73	Hammelburg-Fuchsstadt				x				x		
R3-74	Elfershausen										
R3-75	Schweinfurt							x	x	x	
R3-76	Kaistener Gr.							x	x		
R3-79	Hassfurt-Theres Gr.										
R3-80	Kleinmünsterer Gr.				x						
R3-82	Ebern		x		x						x
R3-84	Veitenstein-Gr.				x	x					
R3-85	Zeil-Ebelsbach-Gr.										x
R3-86	Stettfeld		x								

Bilanzgebiet		Wasseraufkommen				Techn. Struktur		Wasserqualität			Sonst.
Nr.	Name	Vergrößerung des nutzbaren Dargebot	Nutzung GW-Erkundungen Bayern	Aufnahme / Vergrößerung Fremdbezug	Verringerung Eigenbedarf/Verluste	Versorgungsverbund	Prüfung Abdeckung des Tagesspitzenbedarfs	Maßnahmen im Wasserschutzgebiet	Fortsetzung / Beginn landw. Kooperation	Aufbereitung	Anpassung der Wasserrechte
R3-87	Knetzgau-Sand-Wonfurt Gr.										
R3-88	Eltmann										
R3-91	Neuhausen						x				
R3-92	Rauhenebrach		x		x						x
R3-93	Oberaurach										
R3-95	Wollbach				x	x					
R3-96	Ebelsbach										x
R3-98	Münnerstadt-Fridritt										
R3-100	Hendungen-Rappershausen			x	x						