



AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS AUF DIE TRINKWASSERVERSORGUNG

Anpassungsstrategien
zur Daseinsvorsorge



AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS AUF DIE TRINKWASSERVERSORGUNG

Stand: 18. Dezember 2018

- 1 Einleitung
- 2 Grundwasserneubildung
- 3 Wasserbedarf
- 4 Anpassungsstrategien

1. EINLEITUNG

Die öffentliche Trinkwasserversorgung ist durch eine Vielzahl von Einflussfaktoren in ihrer Hauptaufgabe der Daseinsvorsorge gefährdet. Vulnerabilität äußert sich einerseits quantitativ in kurzfristigen Versorgungsengpässen (z.B. durch Rohrbrüche oder während trockener Sommerwochen), die zeitlich auf Stunden oder Tage begrenzt sind. Qualitative Probleme lassen sich letztendlich durch entsprechende Aufbereitung des Trinkwassers beheben während man auf einen klimabedingten Grundwassermangel keinen Einfluss hat.

„Neue“ Vulnerabilitäten, wie Bedrohungsszenarien durch Hackerangriffe, Anschläge und Naturkatastrophen sowie insbesondere hydrologische Veränderungen durch einen in seinen wirklichen Ausmaßen noch immer nicht richtig abschätzbaren Klimawandel können aber durchaus zu Beeinträchtigungen einer dauerhaften und langfristigen Bereitstellung von Trinkwasser in ausreichender Menge und Qualität führen.

Vorrangige Aufgabe der Wasserwirtschaftsverwaltung ist die nachhaltige Bewirtschaftung der Wasservorräte im Land. Dazu gehört die Berücksichtigung aktueller sowie vorausschauend auch künftiger klimatischer und hydrologischer Veränderungen.

2. GRUNDWASSERNEUBILDUNG

Klimaexperten sagen für die Zukunft höhere Jahresmitteltemperaturen und höhere Niederschlagsmengen während des hydrologischen Winterhalbjahres voraus. Die Klimabeobachtung in Rheinland-Pfalz zeigt in der Tat eine Zunahme der Jahresmitteltemperatur in den letzten 15 Jahren um ca. 1 °C (Abb. 1) während die jährlichen Niederschlagsmengen im selben Zeitraum abgenommen haben (Abb. 2).

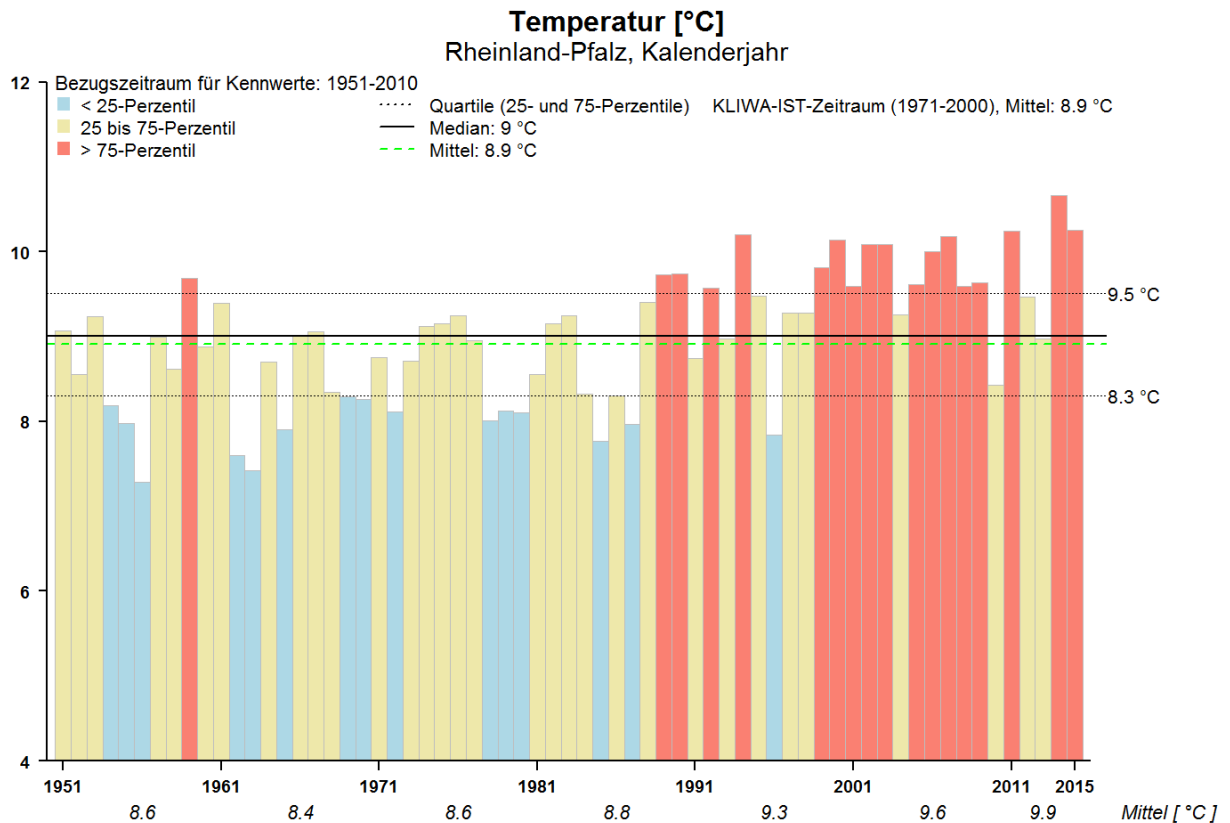


Abb. 1: Jahresmitteltemperatur von 1951 bis 2015

Bei höherer Temperatur „verkürzt“ sich das sogenannte hydrologische Winterhalbjahr, die Vegetationsperiode beginnt früher und endet später im Jahr. Da Grundwasserneubildung fast ausschließlich in der vegetationsfreien Zeit stattfindet, steht nunmehr ein kürzerer Zeitraum für die Grundwassererneuerung zur Verfügung.

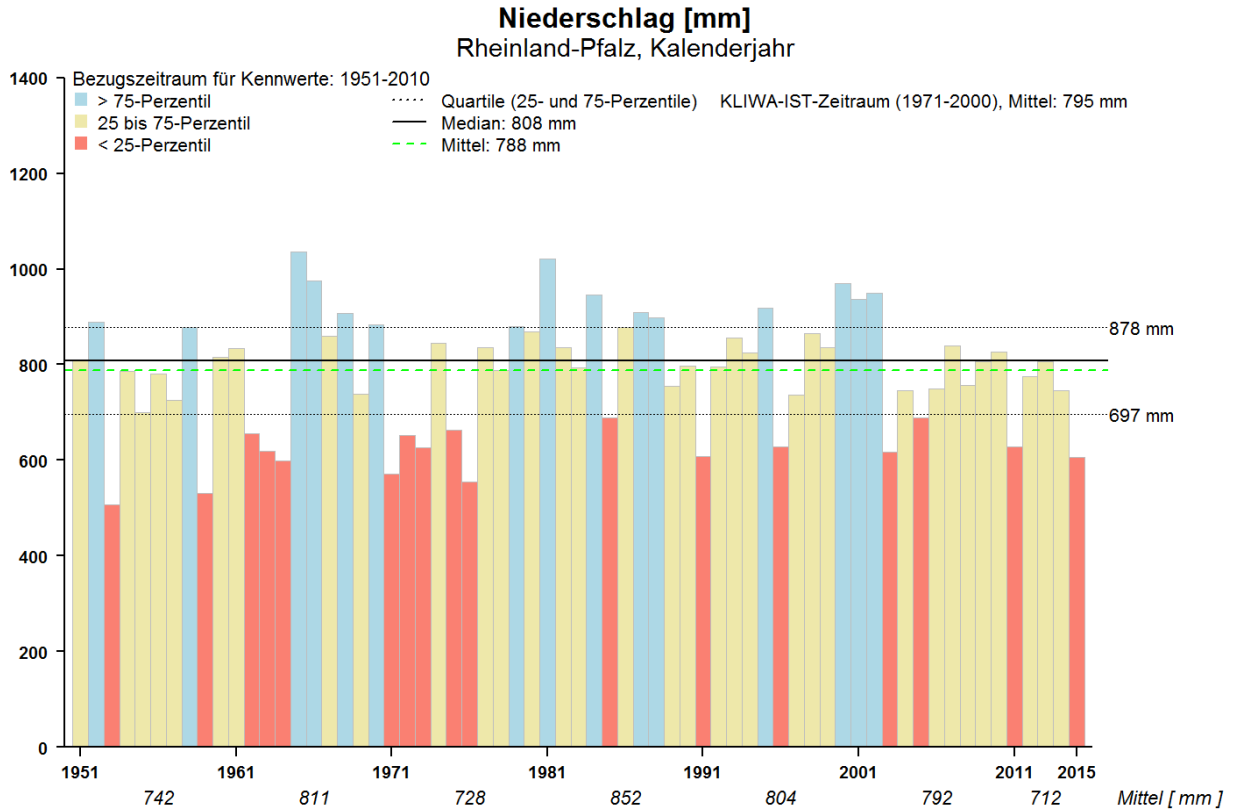


Abb. 2: Niederschlagsjahressummen von 1951 bis 2015

Die Niederschläge sind in den letzten 15 Jahren um etwa 3 % gegenüber dem vieljährigen Mittel zurückgegangen. In Verbindung mit einer temperaturbedingten Erhöhung der Verdunstung um etwa 2 % im gleichen Zeitraum führte das zu einem Rückgang der Grundwasserneubildung um rd. 12 % (Tab. 1), (Abb. 3). Betrachtet man lediglich die letzten fünf Jahre, so fällt der Rückgang der Grundwasserneubildung mit 22 % gegenüber der langen Reihe noch deutlicher aus.

Tab. 1: Rheinland-pfälzische Wasserhaushaltskomponentern im zeitlichen Vergleich

Vieljähriges Jahresmittel	Reihe 1951-2010	Reihe 2001–2015	Änderung
Temperatur	8,9 °C	9,7 °C	+ 0,8 °C
Niederschlag	788 mm	765 mm	- 3,0 %
Verdunstung	510 mm	519 mm	+ 1,8 %
Gesamtabfluss	278 mm	246 mm	- 11,5 %
Grundwasserneubildung	104 mm	92 mm	- 11,5 %

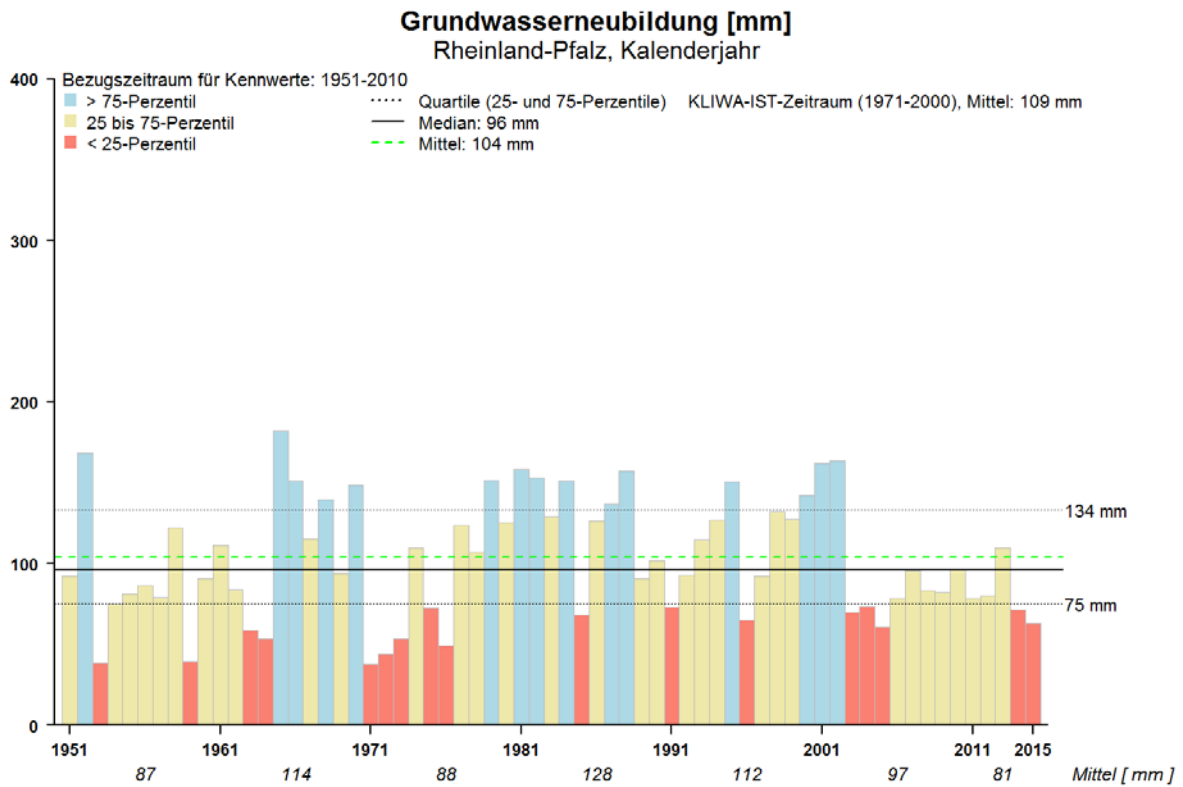


Abb. 3: Grundwasserneubildungssummen von 1951 bis 2015

Besonders Quellen in ergiebigen Gesteinen sind sehr verwundbar. Das Wasser fließt schnell im Untergrund und Niederschlagsdefizite im Winter machen sich umgehend durch einen Rückgang der Quellschüttung bemerkbar (Abb. 4).

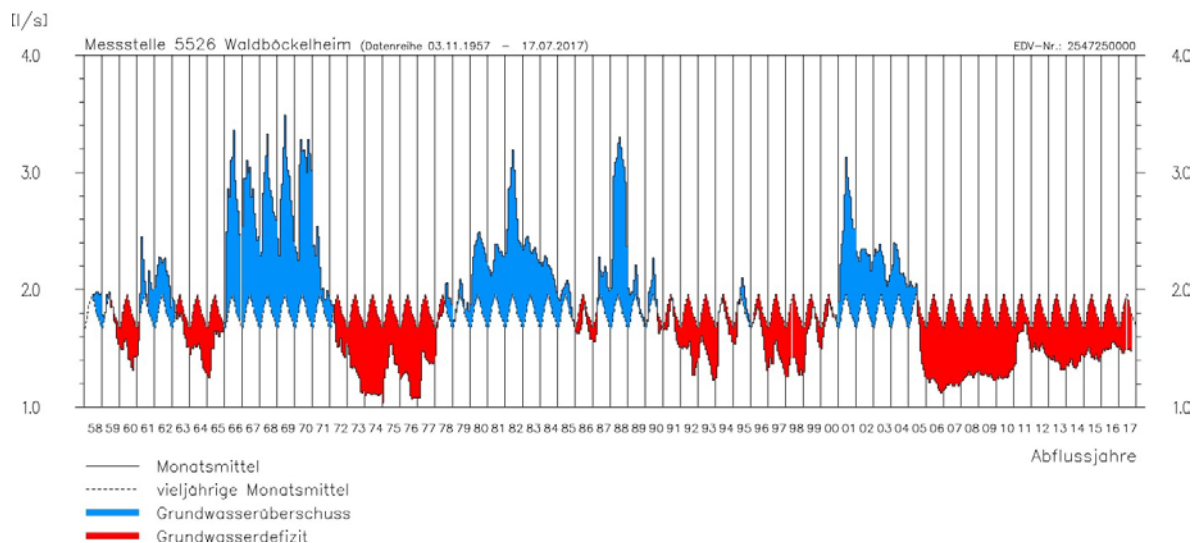


Abb. 4: Schüttungsganglinie der Quelle 5526 Waldböckelheim

Allerdings sind auch die Talsperren gefährdet, da diese zum Teil von Quellschüttungen abhängig sind. Seit 2003 ist es zwar wärmer geworden, die Niederschlagsmengen insbesondere in den Winterhalbjahren sind jedoch nicht angestiegen, so dass die Grundwasserneubildung in diesen Jahren unterdurchschnittlich war. Das seit 15 Jahren deutlich verminderte Grundwasserdargebot zeigt sich an Quellschüttungen wie auch an Grundwasserständen (Abb. 5).

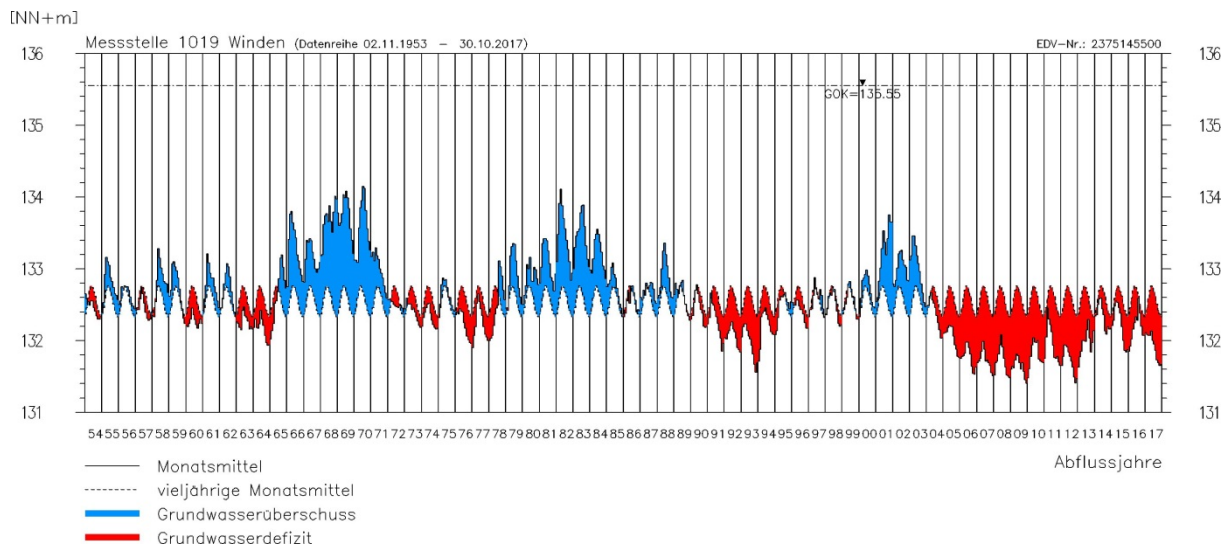


Abb. 5: Grundwasserstände der Messstelle 1019 Winden

Zum Ausgleich des derzeitigen Grundwasserdefizits sind mehrere Jahre mit überdurchschnittlicher Grundwasserneubildung erforderlich. Sollte sich der Klimawandel in Zukunft so weiterentwickeln, könnten die aus heutiger Sicht extremen Jahre zur Normalität werden.

Die Arbeitsgruppe Grundwasser des Arbeitskreises Klimaveränderung und Wasserwirtschaft (KLIWA) hat für die südlichen Bundesländer Hessen, Rheinland-Pfalz, Bayern und Baden-Württemberg eine Sensitivitätsanalyse für die Grundwasserneubildung bei geänderten klimatischen Bedingungen erarbeitet. Dabei wurde die jeweils "trockenste" Dekade jedes Naturraums mit dem vieljährigen Mittel der Reihe 1951 bis 2010 verglichen. Es zeigt sich, dass in Rheinland-Pfalz gerade in den ergiebigsten Naturräumen (Pfälzerwald und Oberrheingraben) mit dem stärksten Rückgang der Grundwasserneubildung (mehr als 25 % Rückgang) zu rechnen ist. In den übrigen Landesteilen geht man von einem Rückgang der Grundwasserneubildung zwischen 15 und 25 % aus (Abb. 6). Sollte sich dieser Trend in Zukunft bestätigen bzw. fortsetzen, erfordert dies neue Strategien und eine Anpassung der bisherigen Grundwasserbewirtschaftung.

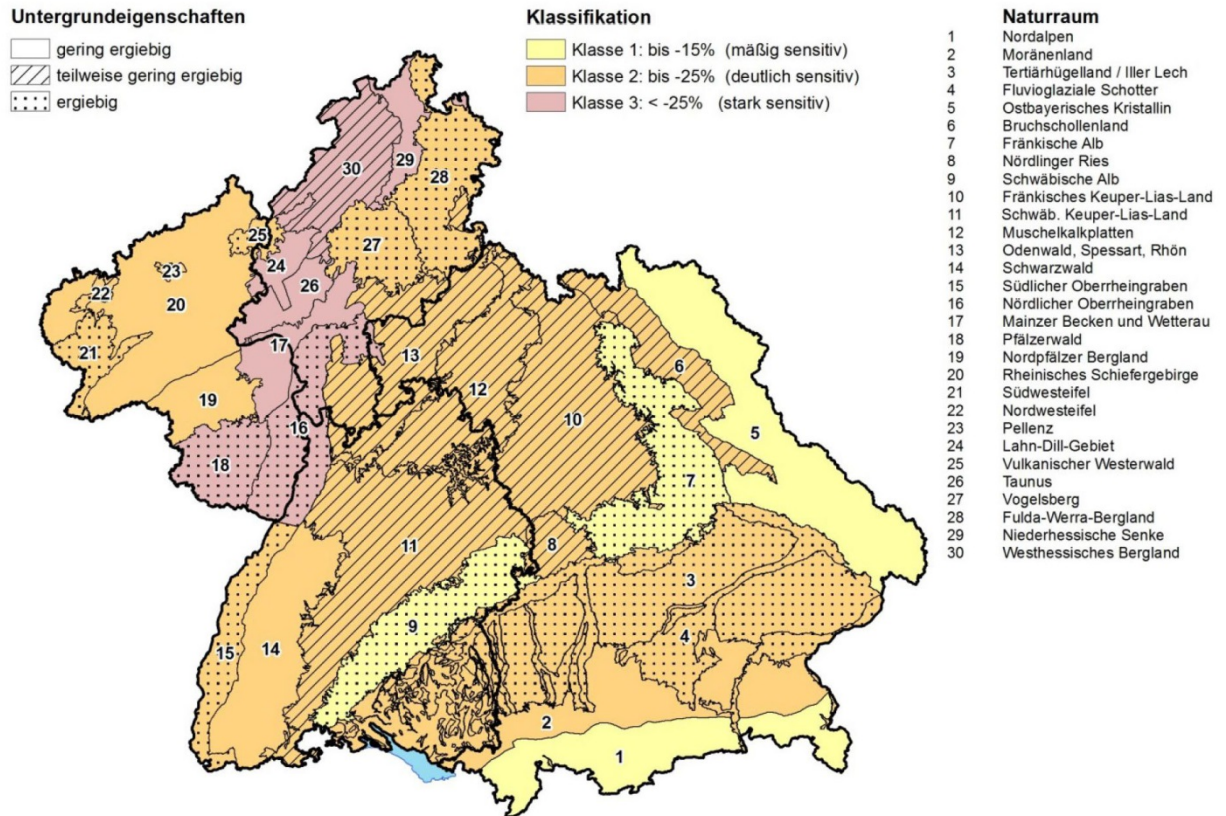


Abb. 6: Darstellung des Grundwasserdargebots in Trockenzeiten im Vergleich zu dem in Normalzeiten (die jeweils trockenste Dekade eines Naturraums wird mit dem vieljährigen Mittel der Reihe 1951 bis 2010 verglichen)

3. WASSERBEDARF

Für die öffentliche Trinkwasserversorgung werden rd. **236 Mio. m³/a** Grundwasser gefördert. Die Entnahmen setzen sich wie folgt zusammen:

1268 Brunnen	192,5 Mio. m ³ /a
964 Quellen	37,0 Mio. m ³ /a
2 Talsperren	6,5 Mio. m ³ /a

Darüber hinaus werden ca. **100 Mio. m³/a** Grundwasser für die private und gewerbliche Wasserversorgung sowie für die landwirtschaftliche Feldberegnung benötigt.

Das **nutzbare Grundwasserdargebot** in Rheinland-Pfalz wird in der derzeitigen Struktur der Wasserversorgung weitgehend ausgeschöpft. Es bestehen landesweit nur geringe Reserven an nutzbarem Dargebot. Eine weitere Erschließung von Grundwasserressourcen ist nur begrenzt möglich und mit hohem wirtschaftlichen Aufwand verbunden.

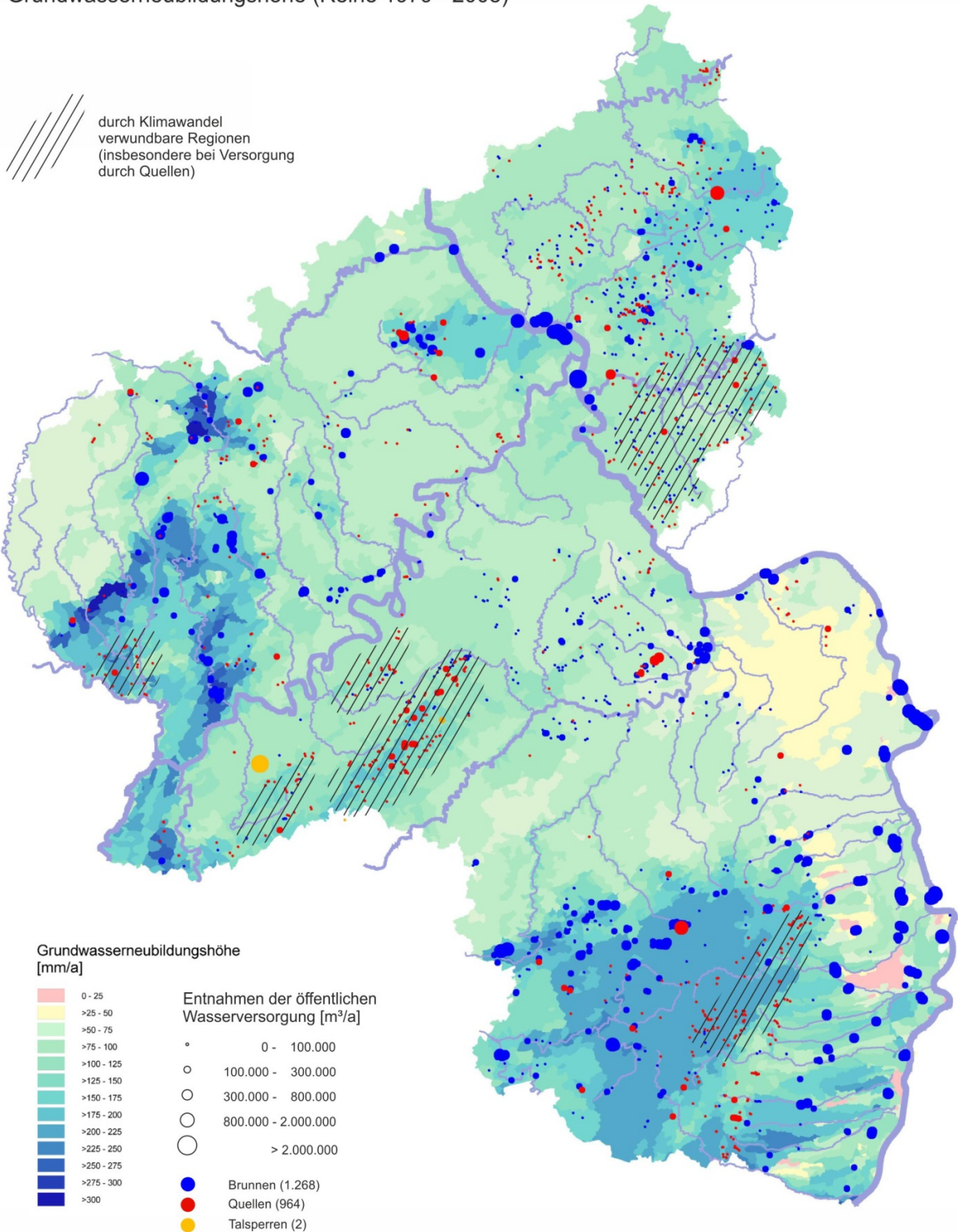
Regionen mit knappem nutzbarem Grundwasserdargebot (Abb. 7) sind insbesondere

- der Rhein-Lahn-Kreis,
- der westliche Hunsrück,
- das Ferschweiler Plateau in der Westeifel,
- der Raum Grünstadt
- sowie der Raum Landau-Bad Bergzabern.

Diese Gebiete liegen in Mittelgebirgsregionen oder an deren Rand, mit einem hohen Anteil an Quellwasser-Versorgung. Die in größerer Höhe in Kammnähe austretenden Quellen (Oberhangquellen) sind durch einen Rückgang der Grundwasserneubildung am ehesten verwundbar. Eine Ausweitung der Grundwassergewinnung bzw. die Kompensation von zurückgehendem Grundwasserdargebot ist in diesen Gebieten kaum möglich. Zur langfristigen Sicherstellung der öffentlichen Trinkwasserversorgung müssen hier regionale bzw. überregionale Verbundlösungen geschaffen werden.

Ähnliches gilt auch für Talsperren, die von Quellen und Oberflächengewässern gespeist werden. Auch sie sind mittelbar von einem zurück gehenden Grundwasserdargebot abhängig und müssen langfristig durch Verbundlösungen abgesichert werden.

Gewinnungsanlagen der öffentlichen Wasserversorgung (Stand 2015) und Karte der mittleren jährlichen Grundwasserneubildungshöhe (Reihe 1979 - 2008)



Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz, Juli 2017
Christof Baumeister, Jochen Kampf

Abb. 7: Mittlere jährliche Grundwasserneubildung und Entnahmen durch die öffentliche Wasserversorgung in Rheinland-Pfalz

4. ANPASSUNGSSTRATEGIEN

Die nachfolgenden Anpassungsstrategien sollen sowohl derzeitigen als auch künftigen quantitativen und qualitativen Vulnerabilitäten der öffentlichen Trinkwasserversorgung entgegenwirken:

Mengenmäßige Aspekte

- **Vergabe von gehobenen Erlaubnissen statt Bewilligungen**

für die öffentliche Wasserversorgung, um von behördlicher Seite (auch im Interesse des Begünstigten!) auf sich verändernde hydrologische Verhältnisse flexibler reagieren zu können.

- **Vergabe von befristeten Wasserrechten**

um von behördlicher Seite wie auch von Seiten des Begünstigten nach einer festgelegten Zeitspanne die Entnahmemengen hydrologisch neu beurteilen zu müssen.

- **Berücksichtigung reduzierter Grundwasserneubildung**

durch Orientierung des Wasserrechts am nutzbaren Grundwasserdargebot in Trockenzeiten, d. h., an Zeiten mit mehrjährig unterdurchschnittlicher Grundwasserneubildung.

- **Durchführung von Langzeitpumpversuchen**

bei der Erschließung von neuen Gewinnungsgebieten bzw. bei der Erhöhung der Entnahmen in bestehenden Gewinnungsgebieten. Es müssen Pumpversuche über einen Zeitraum von mehreren Jahren zur Verifizierung der genehmigten Entnahmemengen durchgeführt werden.

- **Schutz tiefer Grundwasserstockwerke**

durch einen Entnahmevorbehalt für die öffentliche Wasserversorgung (vgl. § 13 Abs. 2 Satz 1 LWG). Das hochqualitative Grundwasser im tieferen Untergrund soll langfristig für die Trinkwasserversorgung erhalten bleiben.

- **Versorgungsverbünde**

zur Sicherstellung der Wasserversorgung und zum Ausgleich von Wassermangel- und überschussgebieten sind weiter auszubauen.

Politische Zielsetzungen

- **Unterstützung der Entwicklung einer ökologischen Landwirtschaft**
zur Verringerung von diffusen Stoffeinträgen in das Grundwasser, denn Schadstoffe werden bei zurückgehender Neubildung im Grundwasser aufkonzentriert.
- **Trinkwasserschutzgebiete**
sind im erforderlichen Umfang fachlich qualifiziert auszuweisen und mit den zum langfristigen Schutz der Gewinnungsanlagen erforderlichen Ver- und Geboten mittels Rechtsverordnung festzusetzen. Vorsorgender und nachhaltiger Schutz von Gewinnungsanlagen vor Beeinträchtigungen (Beweidung, Intensivlandwirtschaft etc.) ist zu gewährleisten.
- **Verringerung von Rohrnetzverlusten**
durch weitere finanzielle Förderung entsprechender Sanierungsmaßnahmen.
- **Sanierung diffuser Belastungen des oberen Grundwasserleiters**
zur qualitativen Verbesserung des oberflächennahen Grundwassers wie auch zum qualitativen Schutz des tieferen Grundwassers. Damit soll langfristig die Gewinnungsmöglichkeit aus tiefen Grundwasserstockwerken gesichert bzw. wieder hergestellt werden.
- **Schutz von Gewinnungsanlagen vor Extremhochwässern**
in Tallagen durch Höherlegung der Brunnenköpfe.

Planerische Aspekte

- **Ermittlung der zukünftigen nutzbaren Grundwasserdargebotsreserven**
durch Korrektur der bisherigen Dargebotsreserven aus dem Wasserversorgungsplan, der für Rheinland-Pfalz in den 1990er-Jahren aufgestellt wurde.
- **Erkundung potenzieller Standorte von Gewinnungsanlagen**
zur Erschließung von durch Uferfiltrat angereichertem Grundwasser und von Gewinnungsanlagen in wasserhöffigen Regionen sowie darauf aufbauende Konzeptionierung von überregionaler Wasserversorgung.
- **Ermittlung von quantitativen und qualitativen Vulnerabilitäten**
durch geeignete landesweite Modellrechnungen. Damit sollen Maßnahmenschwerpunkte verortet werden
- **Nutzung der Instrumente der Raumplanung**
um fachlich qualifizierte Abgrenzungen von wasserhöffigen Gebieten durchzusetzen bzw. zu erhalten (Vorrang- und Vorbehaltsgebiete zur Trinkwassergewinnung).
- **Nutzung des Instruments der Wasserversorgungsplanung (§ 53 LWG)**
soweit erforderlich und sinnvoll zur Sicherung der zukünftigen Trinkwasserversorgung.