

Ressourcenmanagement in der Wasserwirtschaft am Beispiel der Energie und Wasser Potsdam GmbH

Durch den starken Bevölkerungszuwachs in Potsdam bis 2030 und durch den in Folge des Klimawandels zu erwartenden weiteren Rückgang der Grundwasserneubildung wird die Situation für die Wasserversorgung zukünftig angespannter werden. Um die Wasserversorgung zu sichern, werden die Grundwasserressourcen zielstrebig bewirtschaftet. Hierbei spielen das Grundwassermonitoring, mit dem die verschiedenen geogenen und anthropogenen Einflüsse beobachtet werden, und Maßnahmen zur gezielten Bewirtschaftung des Grundwassers zentrale Rollen. Die Bewirtschaftungsmaßnahmen werden durch Grundwassermodelle unterstützt.

Die Landeshauptstadt Potsdam zeichnet eine dynamische Entwicklung, die vor einigen Jahren in dieser Intensität noch nicht abzusehen war. Entgegen dem Trend vieler ostdeutscher Städte – auch Großstädte – und insbesondere der Berlin fernen Regionen im Land Brandenburg nimmt die Bevölkerung mit 1 bis 1,5 Prozent pro Jahr deutlich zu, was einem realen Zuwachs von ca. 2.000 Einwohnern entspricht. Einher mit dem Bevölkerungswachstum geht die Entwicklung Potsdams zu einem führenden Wissenschafts- und Dienstleistungsstandort mit den Standortvorteilen der Nähe zur Bundeshauptstadt und einer attraktiven Kulturlandschaft. Verbunden mit der wirtschaftlichen und demografischen Entwicklung sind Herausforderungen an die Stadtentwicklung hinsichtlich der Verdichtung und die Ausweisung neuer Bebauungsgebiete für Wohnen, Gewerbe und Dienstleistung und auch an die Entwicklung der Infrastruktur. Hier stehen besondere Maßnahmen zur langfristigen Sicherung der Wasserversorgung nach Menge und Güte als Bestandteil der Daseinsvorsorge für die Landeshauptstadt Potsdam an. Die Wasserversorgung erfolgt in Potsdam seit Anbeginn der Wasserversorgung im Jahr 1876 aus Grundwasser, das überwiegend in Nähe der Havel und ihrer Nebengewässer gewonnen wird. Auch wenn ein Blick auf die Landkarte (Abb. 1) den Eindruck erweckt, dass die Region um Potsdam sehr wasserreich ist, so erfolgt die Gewinnung von Grundwasser für die Trinkwasserversorgung unter dem Einfluss verschiedener geogener und anthropogener

Randbedingungen, die besondere Herausforderungen an die Wasserbewirtschaftung stellen. Nur wenn diese Herausforderungen angenommen und konsequent und systematisch verfolgt werden, kann die Wasserversorgung nach Menge und Güte langfristig gesichert werden.

Wasserbewirtschaftung – Instrument zur Daseinsvorsorge

Die umfassende Bewirtschaftung der Wasserressourcen ist eine wesentliche Voraus-

setzung für die nachhaltige Sicherung der für die Trinkwasserversorgung genutzten Wasserdarangebote. Die Ressourcenbewirtschaftung umfasst neben der Ermittlung der Zustandsanalyse, der Bedarfsdeckungsbilanz weiterhin Maßnahmen zum Grundwasserschutz einschließlich der Grundwasserüberwachung, die Sicherung der Fassungstandorte und die Berücksichtigung globaler und regionaler Einflüsse resultierend aus dem Klimawandel (Abb. 2).

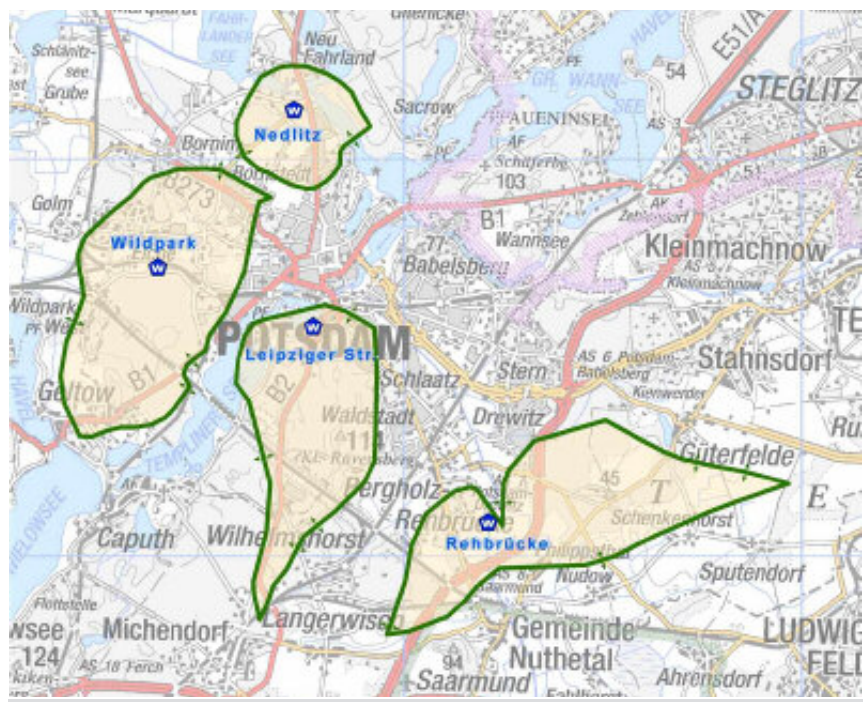


Abb. 1: Übersichtskarte (Wasserwerke Leipziger Straße, Wildpark, Nedlitz und Rehbrücke)

Quelle:

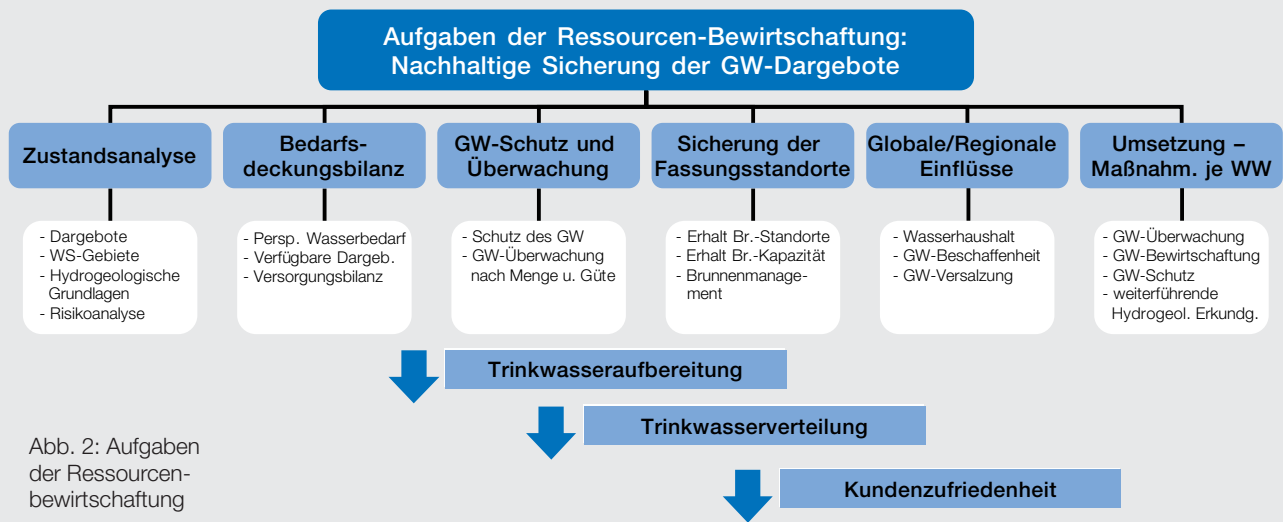


Abb. 2: Aufgaben der Ressourcenbewirtschaftung

An die Ressourcenbewirtschaftung anschließend sind Maßnahmen in der Trinkwasseraufbereitung und der Verteilung zur Sicherung der Trinkwasserqualität erforderlich. All diese Bemühungen müssen letztendlich in der Kundenzufriedenheit gipfeln. Erst wenn beim Kunden Trinkwasser aus dem Hahn sprudelt, das allen Anforderungen nach DIN 2000 und der Trinkwasserverordnung entspricht, sind jegliche Maßnahmen erfolgreich.

Bevölkerungsentwicklung und Wasserbedarfsdeckungs-bilanz

Die Bevölkerungsentwicklung bestimmt im Wesentlichen den Wasserbedarf. Aber auch andere Verbrauchsruppen, wie öf-

fentliche Einrichtungen, Industrie und die Lieferung an Weiterverleiher, können erheblichen Einfluss haben. Die Entwicklung des Wasserbedarfes in Potsdam sowie die Einwohnerentwicklung seit 1894 bis 2010 sind in **Abbildung 3** dargestellt. Sprünge in der Bevölkerungsentwicklung kamen in der Vergangenheit mehrfach durch Ein- und Ausgemeindungen zustande, die aber trotzdem durchgehend mit Wasser versorgt wurden und sich im Wasserbedarf somit nicht widerspiegeln. Für Potsdam wurden die Prognosen in der Vergangenheit mehrfach geändert. Die aktuelle Prognose ist vom Mai 2010 und sieht für das Jahr 2030 einen Zuwachs auf 182.500 Einwohner [1] vor bei einem Einwohnerstand

von 153.117 zum Ende 2009. Die Bevölkerungsvorschau aus dem Jahr 2009 sah noch 171.800 Einwohner für 2030 vor (Tab. 1). Die teils stark voneinander abweichenden Bevölkerungsprognosen gestalteten Wasserbedarfsprognosen und damit die Erstellung von langfristig gültigen Wasserbedarfsdeckungs-bilanzen und somit entsprechend sichere Planungsrundlagen schwierig.

Auf Grundlage der Bevölkerungsprognosen kann der Wasserbedarf ermittelt und den vorhandenen und benötigten Ressourcen gegenübergestellt werden. Da es um die Inanspruchnahme der Ressourcen geht, müssen auch der Eigenbedarf der Werke und Netze sowie die Wasserverluste mit eingerechnet werden. Die Differenz aus verfügbarer Wasserressource und Wasserbedarf ist die Bedarfsdeckungs-bilanz, die einen Überblick über die Inanspruchnahme der Ressourcen gibt. Der mögliche Aufbau einer Bilanz ist in **Tabelle 2** vereinfacht dargestellt.

Unter Berücksichtigung der standortspezifischen Randbedingungen sollten angemessene Dargebotsreserven für die langfristige Sicherung der Wasserversorgung vorgehalten werden. Einflüsse, die die zukünftige Gewinnbarkeit des Grundwassers nach Menge und Beschaffenheit beeinflussen können, sind im Potsdamer Raum geogen bedingt aufsteigende versalzene und mit Huminsäuren belastete Tiefenwässer, anthropogene Einflüsse aus Altlasten und der gegenwärtigen und zukünftigen urbanen Nutzung der Einzugsgebiete, Einflüsse aus der Havel, die über Uferfiltrat das Grundwasser speisen, und nicht zuletzt Veränderungen der Grundwasserneubildung und des Wasserhaushaltes durch den Kli-

**Wasserabgabe im Versorgungsgebiet und Einwohner Potsdams
1894-2010 und Prognose 2020-2030**

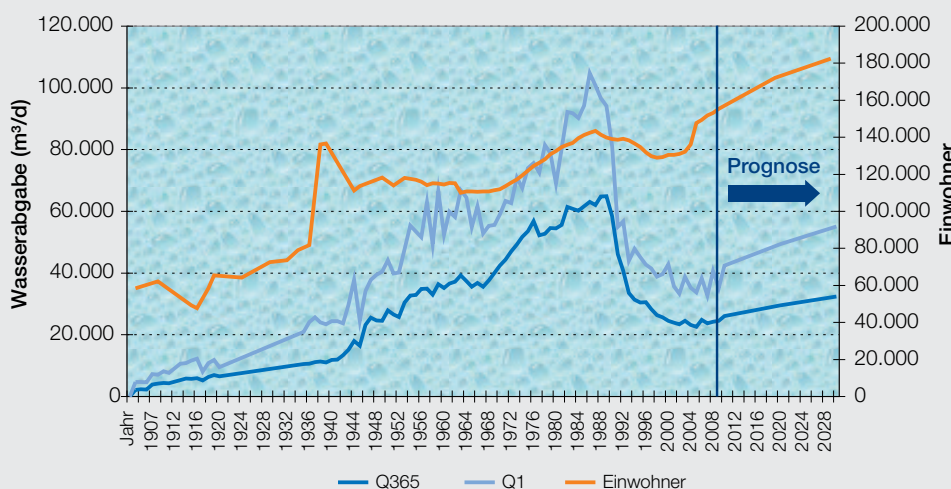


Abb. 3: Entwicklung Wasserbedarf und Bevölkerung in Potsdam seit 1894 und Prognose bis 2030

Quelle:

Tabelle 1: Bevölkerungsprognosen für Potsdam

Jahr der Prognose	Bevölkerungsprognose für 2010	Bevölkerungsprognose für 2030
1994	154.000	170.000
1996	154.000	170.000
1998	130.000	154.000
2001	135.000	154.000
2002	133.000	154.000
2003	146.000	165.000
2009	153.117	171.800
Mai 2010	172.000 (für 2020)	182.500
Ist 2010:	155.354	

Quelle:

Tabelle 2: Bedarfsdeckungsbilanz

Bedarfsdeckungsbilanz	
Angaben in m ³ /d	
bezogen auf mittlere Jahresmenge oder Spitzenförderung je Tag, Woche oder Monat	
	Trinkwasserbedarf
	Eigenbedarf (Werke, Netze, Verluste)
Rohwasserbedarf	= Summe Trinkwasser- und Eigenbedarf
Kapazitäten	Wasserwerkskapazitäten + Bezug oder Nutzungsrechte für die Entnahme von Wasser
Bilanz	= Kapazitäten - Bedarf
Auslastung	= Bedarf/Kapazität (%)

Quelle:

mawandel. Mit über 80 Prozent wird perspektivisch eine hohe Dargebotsauslastung erreicht, die nur begrenzte Reserven aufweist, um auf unvorhergesehene Einschränkungen oder auf einen stärker wachsenden Wasserbedarf reagieren zu können. Auf Betrachtungen zum Einfluss des Klimawandels wird gesondert eingegangen.

Die Kapazitäten werden durch das schwächste Glied in der Kette von der Wassergewinnung bis zur Reinwasserför-

derung bestimmt und ergeben sich hier aus den zugesicherten Grundwasserentnahmemengen, die den Bemessungen der Wasserschutzgebiete zugrunde gelegt wurden. Diese wurden zwischen dem Verfahrensträger der Schutzgebietsfestsetzung, dem Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg und dem Wasserversorgungsunternehmen (WVU) abgestimmt. Zur Vermeidung von Nutzungskonflikten und zum sparsamen Umgang mit den Wasserres-

ourcen wurden die Entnahmemengen gegenüber den bestehenden Entnahmerechten, die auf der Grundlage des Wassergesetzes von 1982 festgesetzt wurden, reduziert und dem erwarteten Wasserbedarf angepasst. In einem weiteren Schritt sind die Nutzungsrechte anzupassen. Hierzu wurden durch das WVU Anträge auf Änderung der wasserrechtlichen Nutzungsgenehmigungen bei der zuständigen Wasserbehörde gestellt. Während die Nutzungsrechte langfristig die Kapazitäten bestimmen, können technische Kapazitäten kurzfristig angepasst werden.

Grundwasserressourcenbewirtschaftung Die Bewirtschaftung der Grundwasserressourcen ist ein zentrales Instrument zur langfristigen Sicherung der Basis der Wasserversorgung – der Grundwasservorkommen – nach Menge und Beschaffenheit. Sie umfasst die vier Säulen Dargebotserkundung, Überwachung, Bewirtschaftung und den Schutz der Ressourcen (Abb. 4).

Dargebotserkundung

Die Dargebotserkundung dient der Ermittlung der geologischen Grundlagen, auf denen die hydrogeologischen Strukturmodelle aufgebaut, die hydrogeochemischen Verhältnisse und der Wasserhaushalt bestimmt und die grundlegenden Stammdaten zu Bohrungen, Grundwassermessstellen und Brunnen gewonnen werden. Umfassende Grundlagen wurden bereits in den 1970er- und 1980er-Jahren geschaffen, als großangelegte Vor- und Detailerkundungen zur Klärung der hydrogeologischen, hydrochemischen und wasserhaushaltlichen Verhältnisse aller Trinkwassereinzugsgebiete durchgeführt wurden. Im Ergebnis wurden Grundlagen geschaffen, die noch heute die Basis für die geologische Bewertung darstellen. Im Rahmen späterer Untersuchungen wurden überwiegend Detailfragen, meist im Zusammenhang mit Altlasten oder Infrastrukturmaßnahmen, wie dem Havelausbau, gutachterlich untersucht und Grundwassermessstellen neu errichtet oder ersetzt.

Monitoring

Im Rahmen des Grundwassermonitorings werden die Einzugsgebiete und die Wasserfassungen aller Werke hinsichtlich Wasserstand, Grundwasserbeschaffenheit und Wasserhaushalt überwacht. Die Daten werden in der Datenbank GCI-GMS gespeichert und ausgewertet und Berichte im Rahmen der wasserrechtlichen Berichtspflicht erstellt. Aufgrund der sehr umfangreichen Grundwasserüberwachung, die zur Kontrolle des Grundwassers erforder-

Quelle:

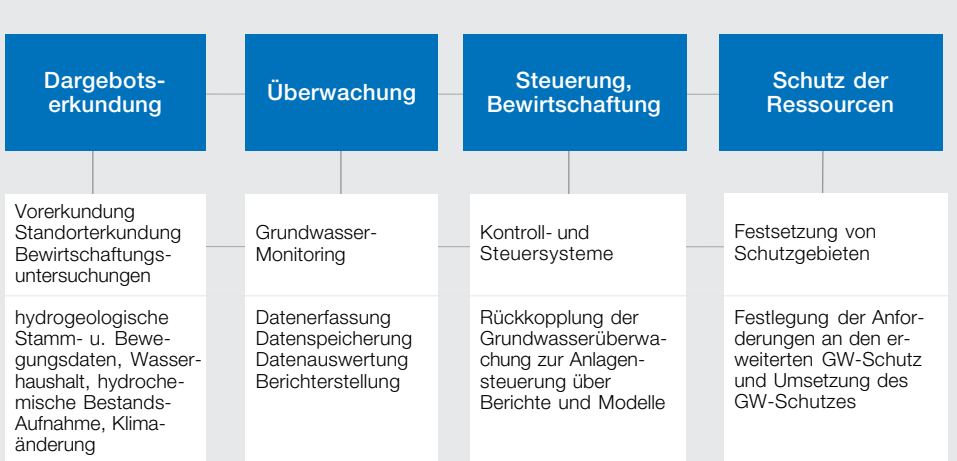
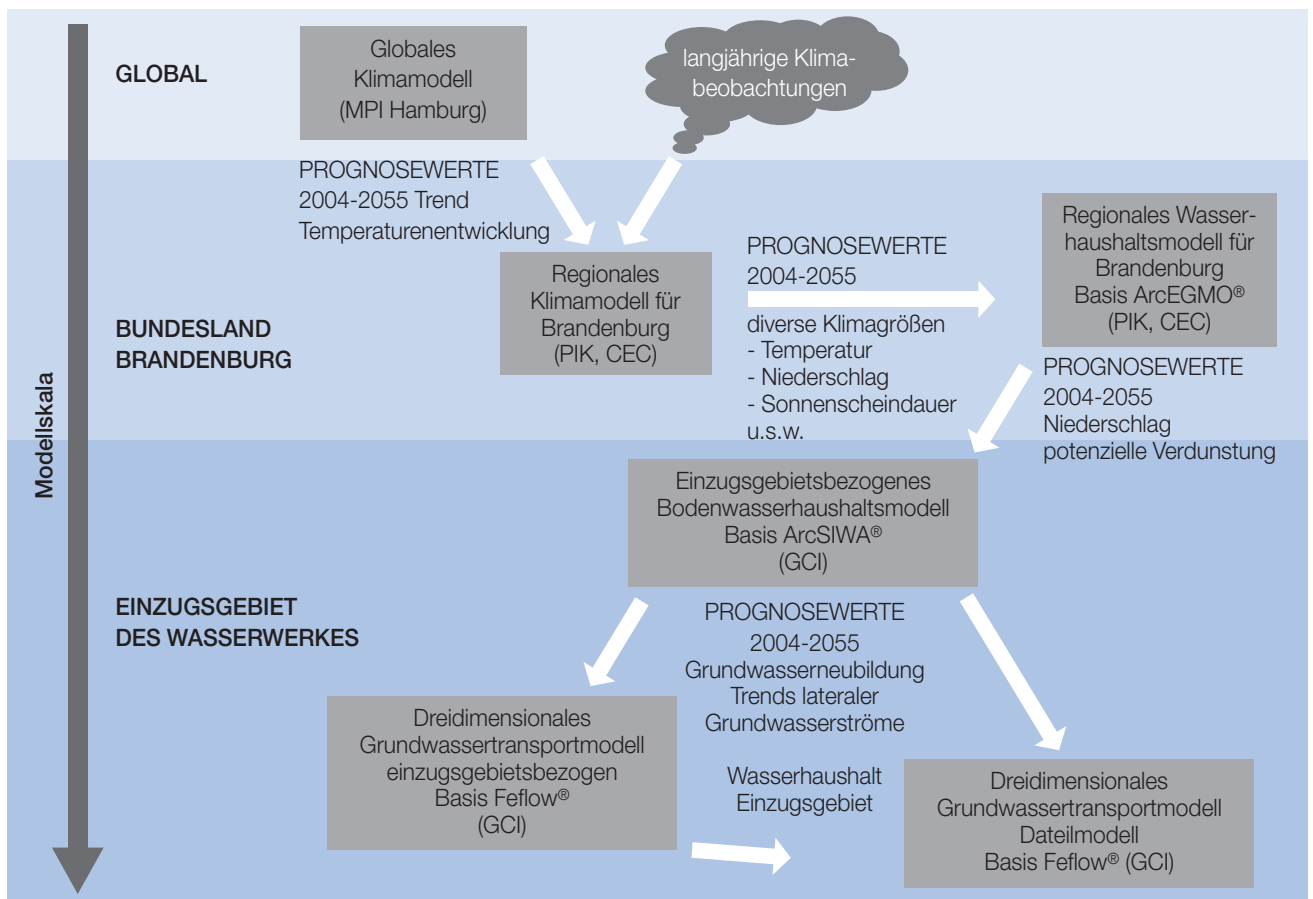


Abb. 4: Bestandteile der GW-Ressourcenbewirtschaftung



Quelle: [3]

Abb. 5: Modellsystem der Klimauntersuchungen

lich ist, wurden die Datenbanken schrittweise seit 1992 eingeführt [2].

Die Steuerung und Bewirtschaftung ist die Rückkopplung der Grundwasserüberwachung zur Anlagensteuerung der Wassergewinnung. Ziel ist es, die Auswirkungen der Wasserförderung auf die Umwelt gering zu halten und die Beschaffenheit des geförderten Grundwassers so zu optimieren, dass mit möglichst geringem Aufwand möglichst gutes Trinkwasser geliefert werden kann. Die Ableitung von Bewirtschaft-

zungsempfehlungen erfolgt einerseits durch statistische, grafische und hydrochemische Auswertungen und andererseits mit Unterstützung von Bewirtschaftungsmodellen, die für die wichtigsten Wasserwerke vorliegen und regelmäßig angewendet werden.

Schutz des Grundwassers und Überwachung der Einzugsgebiete

Der Schutz der Wasserressourcen ist die wichtigste Voraussetzung für den langfristigen Erhalt der Wasserbeschaffenheit des

für die Trinkwasserversorgung genutzten Grundwassers. Das entscheidende Instrument hierfür ist die Festsetzung rechtskräftiger Wasserschutzgebiete. Derzeit laufen Verfahren für die Neufestsetzung von Wasserschutzgebieten für vier Wasserwerke. Damit werden die Schutzgebiete nach altem Recht abgelöst. Die neuen Schutzgebiete sind dann nach den neuesten Regeln der Technik bemessen und spiegeln in ihren Verboten und Beschränkungen den aktuellen Kenntnisstand wider. Die Umsetzung der Nutzungsbeschrän-

1/4 Anzeige

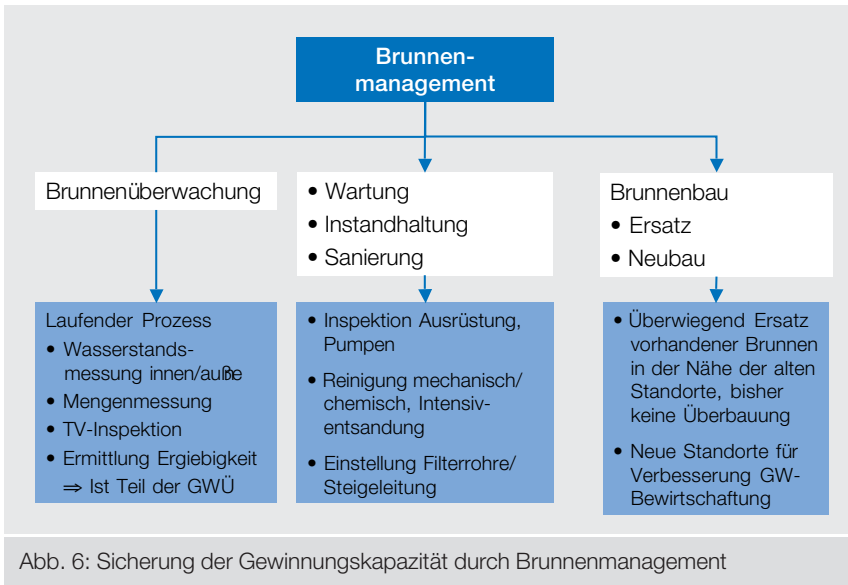


Abb. 6: Sicherung der Gewinnungskapazität durch Brunnenmanagement

können, ist es erforderlich, die Brunnen in ihrer Anzahl, örtlichen Lage und Leistungsfähigkeit zu erhalten. Hierzu wird ein systematisches Brunnenmanagement betrieben (Abb. 6). Es umfasst die Aufgabenfelder Brunnenüberwachung, Wartung/Instandhaltung/Sanierung und den Brunnenbau für den Ersatz und die bedarfsgerechte Erweiterung der Gewinnungsstandorte. Neben der Erhaltung der Fassungsstandorte und der Variabilität der Grundwasserbewirtschaftung dient das Brunnenmanagement auch der langfristigen Sicherung der Fassungsstandorte zur Deckung des wachsenden Wasserbedarfes.

Ausblick

Durch den zunehmenden Siedlungs- und Nutzungsdruck auf die Einzugsgebiete im Zusammenhang mit der starken Bevölkerungsentwicklung, Änderungen in der Grundwasserbeschaffenheit und zu erwartende Einflüsse des Klimawandels steigen zukünftig die Anforderungen an die Maßnahmen der Grundwasserbewirtschaftung, insbesondere an das Monitoring und an die mengen- und beschaffenheitsseitige Steuerung der Wassergewinnung. Das Grundwassermonitoring ist mit steigender Intensität fortzuführen und um die Überwachung des Klimas zu erweitern. Die Ressourcenbewirtschaftung in ihrer Gesamtheit ist elementarer Bestandteil für die Gestaltung einer zukunftsfähigen Wasserversorgung.

Literatur:

[1] Landesamt für Bauen und Verkehr Brandenburg: Bevölkerungsvorausschätzung 2009 bis 2030, Mai 2010
 [2] Hoffknecht, A.; Zühlke, K.: Grundwasser-Monitoring für Wasserwerke in Potsdam, WWt 1/97, S. 17-24
 [3] Nillert, P.; Schäfer, D.; Zühlke, K.: Auswirkungen der regionalen Klimaentwicklung auf die Wasserversorgung am Beispiel Wasserwerk Potsdam Leipziger Straße

Autor:

Dipl.-Hydr. Karsten Zühlke
 Energie und Wasser Potsdam GmbH
 Steinstr. 101
 14480 Potsdam
 Tel.: 0331 661-2180
 Fax: 0331 661-2303
 E-Mail: karsten.zuehlke@ewp-potsdam.de
 Internet: www.ewp-potsdam.de

kungen und deren Kontrolle erfolgt in enger Zusammenarbeit mit den zuständigen Wasserbehörden. Hierbei sind die vielseitigen Interessen behutsam abzuwägen, da der Nutzungsdruck auf die Wasserschutzgebiete in der sich rasant entwickelnden Stadt zunimmt.

Überwachung geogener und anthropogener Einflüsse

Der Schwerpunkt des Grundwassermonitorings ist die Überwachung anthropogener und geogener Einflüsse. Der hohe Aufwand für die Grundwasserüberwachung, der durch die Energie und Wasser Potsdam betrieben wird, ist in den besonderen hydrogeologischen Verhältnissen im Raum Potsdam begründet. Die Havel folgt einer pleistozänen Rinne, an deren Rändern versalzene und mit Huminsäuren belastete Tiefenwässer aufsteigen und bereits die genutzten Grundwasserleiter erreicht haben. Von den Versalzungen sind vier von den fünf Wasserwerken mehr oder weniger betroffen. Weiterhin gibt es anthropogene Einflüsse, worunter sich eine Kontamination mit leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffen befindet, die zwar hydraulisch sicher beherrscht wird, aber trotzdem eine deutliche Beeinträchtigung der Wasserförderung des betreffenden Wasserwerkes bewirkt.

Berücksichtigung des Klimawandels

Der Klimawandel wird sich zukünftig noch stärker auf den Wasserhaushalt auswirken, als bisher beobachtet. Um die möglichen künftigen Änderungen einschätzen und im Rahmen der langfristigen Daseinsvorsorge entsprechende Maßnahmen einleiten zu können, hat sich die Energie und Wasser Potsdam exemplarisch mit den Fragen des

Klimawandels befasst. Im Zusammenhang mit den Bewirtschaftungsuntersuchungen für das Wasserwerk Leipziger Straße wurden im Jahr 2007 drei verschiedene Szenarien – feucht, mittel und trocken – betrachtet [3]. Neben der Untersuchung, wie sich die Klimaszenarien auf den Wasserhaushalt auswirken, wurden auch die Auswirkungen auf die Grundwasserdynamik und die Wechselwirkungen zum Aufstieg der versalzten Tiefenwässer und mögliche Wirkungen auf die Reinwasserbeschaffenheit betrachtet. Bei den weiteren Bewirtschaftungsuntersuchungen sollen auch für alle anderen Wasserwerkeinzugsgebiete nach ähnlicher Methodik (Abb. 5) die Auswirkungen auf den Wasserhaushalt im Rahmen von Szenariountersuchungen betrachtet werden.

Neben der Bewertung möglicher Szenarien spielt die Beobachtung der klimatischen Verhältnisse eine wichtige Rolle, um mittel- bis langfristig die Veränderungen nachzuweisen und rechtzeitig durch Anpassungsmaßnahmen gegensteuern zu können. Für die Beobachtung der klimatischen Verhältnisse bestehen günstige Voraussetzungen, da sich die Säkularstation Potsdam mit ihrer Beobachtungsreihe seit 1893 im Einzugsgebiet des Wasserwerkes Leipziger Straße befindet und die Daten im Internet zugänglich sind. Somit müssen vorerst keine eigenen Klimastationen betrieben werden.

Sicherung der Gewinnungskapazitäten und Brunnenmanagement

Damit die Fassungskapazitäten erhalten bleiben und die Grundwasserressourcen entsprechend den Vorgaben aus der Auswertung des Monitorings und den Modelluntersuchungen bewirtschaftet werden