

Ostsachsen – eine Region hoher Wasserinanspruchnahme 1998 bis 2007

Vorbemerkungen

Dieser Beitrag ist die gekürzte Fassung eines Vortrages auf dem VDI-Kolloquium „Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserbereitstellung in Ostsachsen“. Veranstalter war der Verein der Ingenieure (VDI), Dresdner Bezirksverein e. V.¹⁾

Das Wasser hat als essentielle Lebensgrundlage eine herausragende Bedeutung. Wasser war, ist und bleibt Leben! Wasser durchdringt aufgrund seiner Eigenschaften als universell einsetzbares Gut fast alle Lebensbereiche des Menschen. Der Klimawandel wird auch in Ostsachsen zu Veränderungen führen, auf die sich der Mensch zwangsläufig einstellen muss. Dazu werden Veränderungen im Wasserdargebot gehören, die die Möglichkeiten der Wasserinanspruchnahme durch den Menschen limitieren werden. Einschränkungen entstehen immer dann, wenn das Wasser am Ort seiner beabsichtigten Nutzung nicht in ausreichender Menge und/oder Qualität vorhanden ist. Demzufolge sind Veränderungen beim Wasserdargebot und beim Wasserbedarf gleichermaßen für die Entwicklung von Anpassungsstrategien zu berücksichtigen.

Methodisches Vorgehen

Zur Beschreibung der Ausgangssituation auf der Seite des Wasserbedarfs erfolgte für diesen Beitrag eine Zusammenführung und Auswertung der Ergebnisse aus der Vielzahl an Einzelerhebungen der öffentlichen und nicht-öffentlichen Wasserversorgung der amtlichen Statistik im Zeitraum 1998 bis 2007. Erstmals wird dabei auf die Besonderheiten und Entwicklungen in Ostsachsen, auf eine Region mit hoher Inanspruchnahme der Naturressource Wasser fokussiert.

Ostsachsen umfasst im Untersuchungszeitraum die Landkreise Bautzen, Löbau-Zittau und Kamenz, den Niederschlesischen Oberlausitzkreis sowie die Kreisfreien Städte Görlitz und Hoyerswerda. Seit 1. August 2008 bilden sie die Landkreise Bautzen und Görlitz.

Es wird ausgewertet, in welchem Maße natürliche Wasservorkommen durch Betriebe des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden sowie des Verarbeitenden Gewerbes, von Wärmekraftwerken der öffentlichen Versorgung, durch öffentliche Wasserversorgungsunternehmen und durch die Haushalte einschließlich Kleingewerbe²⁾ in einem Jahrzehnt beansprucht wurden. Zur begrifflichen Kürzung wurden diese Bereiche als Produzenten und Konsumenten zusammengefasst. Im Vordergrund stehen mengenmäßige Betrachtungen der Wassergewinnung und -verwendung. Zur

Wasserverwendung gehören die Kreisläufe aus Wasserbezug und -abgabe von bzw. an Dritte, die Abgabe bzw. Ableitung von ungenutztem Wasser, die Wasserverluste bei der Wasserbereitstellung und der Wassereinsatz.

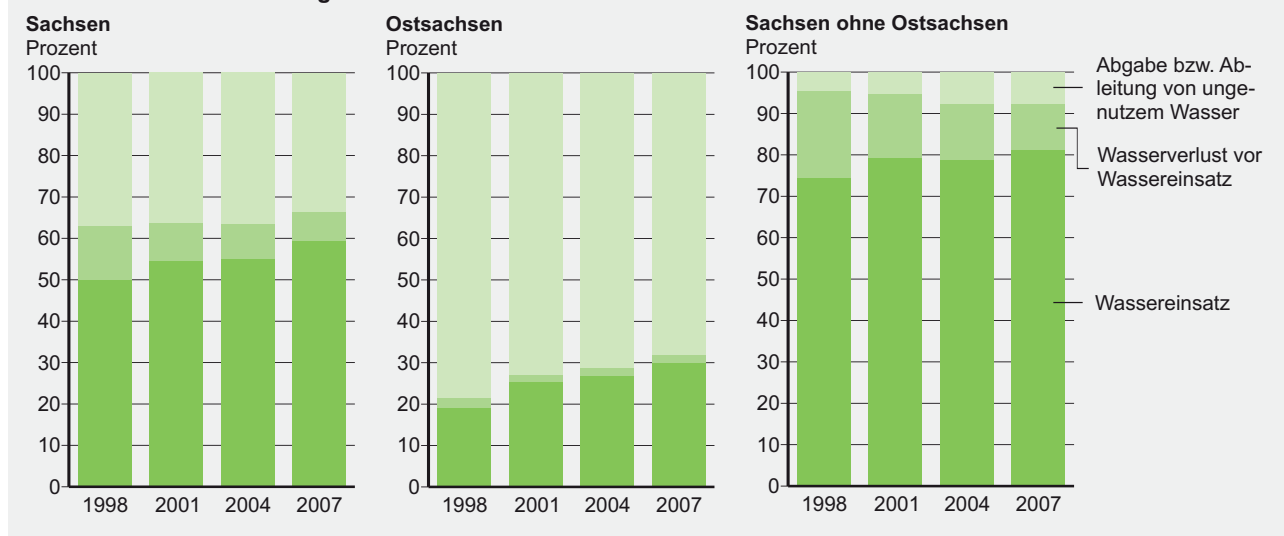
Ergebnisse

Wassergewinnung und -verwendung in Sachsen

Im Untersuchungszeitraum wurden zwischen 555 Millionen und 608 Millionen Kubikmeter Wasser pro Jahr durch sächsische Produzenten und Konsumenten aus der Natur gewonnen. Zu knapp 90 Prozent handelte es sich dabei um Grund- und Quellwasser sowie Oberflächenwasser und beim Rest um Uferfiltrat und angereichertes Grundwasser. Die Beanspruchung des Grund- und Quellwassers ging von 1998 bis 2007 zurück, sowohl hinsichtlich der absoluten Menge als auch hinsichtlich des Anteils am insgesamt aus der Natur entnommenen Wasser. 2007 lag die Entnahme aus Grund- und Quellwasser mit 241 Millionen Kubikmeter nur noch geringfügig über der aus Oberflächenwasser mit 239 Millionen Kubikmetern. Zwischen 200 Millionen Kubikmeter und 151 Millionen Kubikmeter schwankte die Wassermenge von Jahr zu Jahr, die nach ihrer Gewinnung aus der Natur gleich wieder ungenutzt abgegeben bzw. abgeleitet wurde. Im Zehnjahresdurchschnitt war das knapp ein Drittel des gewonnenen Wassers. Die mit der Bereitstellung für den Wassereinsatz einhergehenden Verluste sanken auf 45 Prozent, von 71 Millionen Kubikmeter 1998 auf 32 Millionen Kubikmeter 2007. Lediglich knapp die Hälfte, Minimum 269 Millionen Kubikmeter und Maximum 285 Millionen Kubikmeter des insgesamt aus der Natur gewonnenen Wassers kam bei den Produzenten und Konsumenten zum Einsatz. Dieser Wassereinsatz sicherte die Trinkwasserversorgung der

1) Das Kolloquium fand am 4. Juni 2009 in Schmochtitz bei Bautzen unter Mitwirkung des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, des Statistischen Landesamtes des Freistaates Sachsen, der Landestalsperrenverwaltung, des Landratsamtes Bautzen, der TU Bergakademie Freiberg, der TU Dresden und der Vattenfall Europe Mining AG Cottbus statt. Weitere Informationen sind unter www.vdi.de/bv-dresden abrufbar.

2) Im Text erfolgten begriffliche Kürzungen, und zwar Bergbau und die Gewinnung von Steinen und Erden zu Bergbau, Wärmekraftwerke der öffentlichen Versorgung zu Wärmekraftwerke und Haushalte einschließlich des Kleingewerbes zu Haushalte. Die sonst übliche getrennte Darstellung der Ergebnisse für die Bereiche Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe war aus Geheimhaltungsgründen für Ostsachsen nur eingeschränkt möglich.

Abb. 1 Wasserverwendung 1998 bis 2007 nach Arten

Bevölkerung, stand als Brauchwasser der Industrie und anderen Verbrauchern zur Verfügung und ermöglichte die Energieerzeugung in den Kraftwerken (vgl. Abb. 1).

Anteil der ostsächsischen an der sächsischen Wassergewinnung und -verwendung

Im gesamten Betrachtungszeitraum lag der Anteil Ost Sachsens an der Wasserentnahme Sachsens bei 40 Prozent, der an der Entnahme aus Grund- und Quellwasser bei 66 Prozent und der beim ungenutzt abgegebenen bzw. abgeleiteten Wasser sogar bei 90 Prozent. Dagegen entfielen nur 20 Prozent des gesamten sächsischen Wassereinsatzes und zehn Prozent der Wasserverluste vor Wassereinsatz auf Ostsachsen. Ursache ist, dass sich die Wasserverwendungsstruktur in Ostsachsen grundlegend von der in den anderen Regionen Sachsens unterscheidet. In Ostsachsen erfolgt ein Großteil der Wassergewinnung nur deshalb, weil bei wirtschaftlichen Aktivitäten auf die vorgefundenen natürlichen Gegebenheiten reagiert werden musste. Dazu gehörten vor allem Grundwasserabsenkungen. Dem Wasser an sich galt kein Interesse. Es war nicht produktionsnotwendig, sondern störend. Hauptsächlich der Braunkohlebergbau, aber auch die Gewinnung von Steinen und Erden bedingten, dass Wasser vom Ort seiner Entnahme an einen Ort gepumpt wurde, an dem es ungenutzt gleich wieder in die Natur zurück gelangte. In den Regionen außerhalb Ost Sachsens erfolgt der Großteil der Wassergewinnung aus einem völlig anderen Grund. Hier gilt das Interesse dem Wasser an sich. Es wird vorrangig der Natur entnommen, um es für den Einsatz bei der Produktion und Konsumtion zur Verfügung zu stellen und um die mit der Wasserbereitstellung einhergehenden Verluste auszugleichen. Im gesamten Betrachtungszeitraum bestimmte letztendlich eine Wasserverwendungsart das Bild der jeweiligen Regionen. In Ostsachsen war es das ungenutzt abgegebene bzw. abgeleitete Wasser und im restlichen Sachsen der Wassereinsatz (vgl. Abb. 1).

Wassergewinnung und -verwendung in Ostsachsen

Die Wassergewinnung und -verwendung in Ostsachsen, der Region in der 2007 auf 24 Prozent der Gesamtfläche 15 Prozent der Einwohner Sachsens entfielen, wurde im Betrachtungszeitraum hauptsächlich vom Bergbau geprägt und im Weiteren von den Wärmekraftwerken, den Haushalten und mit etwas Abstand auch vom Verarbeitenden Gewerbe.

Die Wassergewinnung in Ostsachsen ging von 233 Millionen Kubikmetern 1998 auf 199 Millionen Kubikmeter 2007 zurück. Das war ein Rückgang um knapp 15 Prozent. Während die Grundwasserentnahmen von 217 Millionen Kubikmeter auf 155 Millionen Kubikmeter gesunken sind, stiegen die Oberflächenwasserentnahmen von 15 Millionen Kubikmetern auf 43 Millionen Kubikmeter. Dadurch erhöhte sich ihr Anteil an der gesamten Wassergewinnung von sechs Prozent 1998 auf 22 Prozent 2007.

In Produktion und Konsumtion zum Einsatz kamen jährlich zwischen Minimum 45 Millionen Kubikmeter und Maximum 61 Millionen Kubikmeter Trink- und Brauchwasser. Im Durchschnitt war das lediglich rund ein Viertel der gesamten Wassergewinnung. Zwischen dem relativ geringen Wassereinsatz und der weit höheren Wassergewinnung gab es eine große Wassermenge, die ungenutzt abgegeben bzw. abgeleitet wurde. Daneben trugen in geringem Maße auch Wasserverluste und das im Kreislauf an Dritte abgegebene Wasser, zu dessen weiterer Verwendung keine Angaben vorlagen, zur Differenz bei. Ungenutzt abgegeben bzw. abgeleitet wurden zwischen 187 Millionen Kubikmeter 1998 und 132 Millionen Kubikmeter 2007. Das entspricht 80 Prozent bzw. 66 Prozent der gesamten Wassergewinnung. Dieses Wasser wurde fast vollständig in Oberflächengewässer eingeleitet. Das geschah ausschließlich im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe. Den Ableitungen waren Grund- und Quellwasserentnahmen zwischen 190 Millionen Kubikmetern 1998 und 133 Millionen Kubikmetern 2007 vorausgegangen. In

Höhe der ungenutzten Abgaben und Ableitungen war das Umpumpen von Wasser notwendig, um an den Energieträger Braunkohle und andere mineralischen Rohstoffe (Sand, Kiese u. Ä.) zu gelangen. Die dabei weitestgehend zur Grundwasserabsenkung geförderten Wassermengen gingen von 1998 bis 2007 um 30 Prozent zurück. Der Rückgang dokumentiert die Veränderungen im ostsächsischen Bergbau im Umgang mit der Naturressource Wasser. In welchem Umfang klimabedingte Veränderungen ebenfalls einen Einfluss hatten, lässt sich anhand der vorliegenden Angaben nicht quantifizieren.

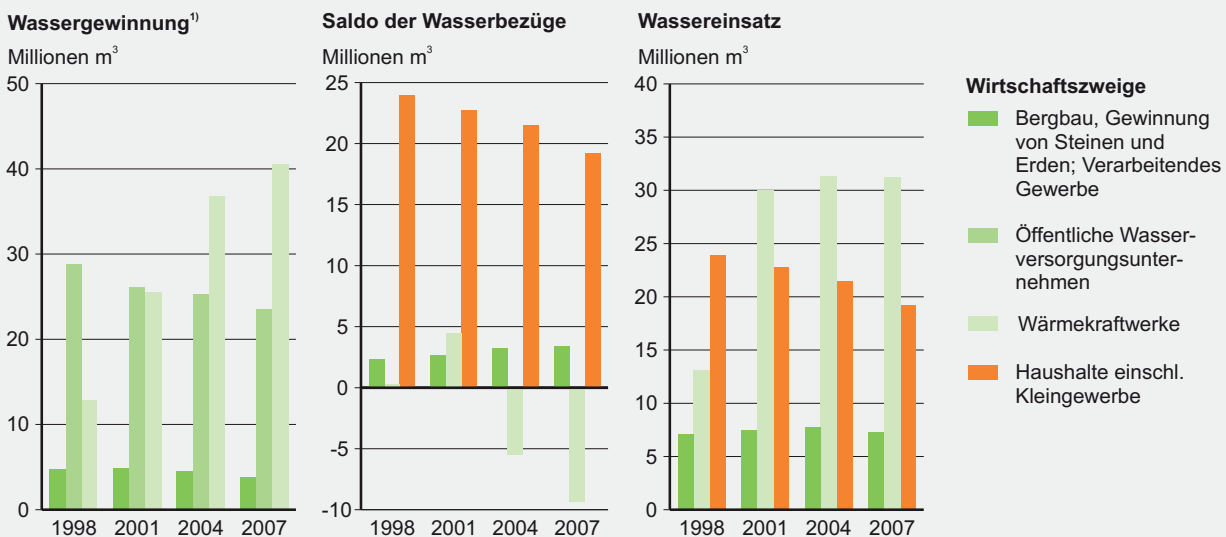
Wie bereits dargestellt, kam im Durchschnitt lediglich rund ein Viertel des durch die ostsächsischen Produzenten und Konsumenten gewonnenen Wassers für unterschiedliche Zwecke bei ihnen zum Einsatz. An diesem Wasser, dem Wassereinsatz, gab es ein unmittelbares Interesse. Der Wassereinsatz kennzeichnet den Wasserbedarf. Dieses Wasser wird nicht aus der Notwendigkeit heraus, sich mit natürlichen Gegebenheiten auseinandersetzen zu müssen, aus der Natur gewonnen, sondern deshalb, um es für produktive und konsumtive Zwecke zur Verfügung zu haben, um Bedarf zu befriedigen. 1998 waren dafür 45 Millionen Kubikmeter und drei Jahre später 61 Millionen Kubikmeter Wasser notwendig. Das war ein Anstieg um 36 Prozent. Seitdem verharrt der dem Wassereinsatz gleichzusetzende Wasserbedarf auf dem Niveau von rund 60 Millionen Kubikmetern. Die Wasserbereitstellung ist aufgrund der physikalischen Beschaffenheit des Wassers immer mit Verlusten verbunden. Um diese auszugleichen, mussten im Betrachtungszeitraum für 100 Liter Wassereinsatz 108 Liter Wasser gewonnen werden.

Um ihren eigenen und den Wasserbedarf anderer zu decken, förderten die ostsächsischen Produzenten und Konsumenten von 1998 bis 2007, jährlich mit kontinuierlichen

Steigerungen, zwischen 46 Millionen Kubikmetern und 68 Millionen Kubikmetern Wasser aus der Natur³⁾ Damit nahm die durch den Wasserbedarf ausgelöste Inanspruchnahme der Naturressource Wasser um 46 Prozent zu. Ein Teil des Wassers wurde nicht in den Bereichen gewonnen, in denen es zum Einsatz zur Verfügung stehen musste, in denen es über Kreisläufe gelangte es dorthin (vgl. Abb. 2). 1998 wurden 60 Prozent des Wassers in einem anderen als dem Bereich, in dem es gewonnen wurde, eingesetzt. Dieser Anteil ging 2001 deutlich auf 44 Prozent zurück und stieg danach bis 2007 nur leicht wieder bis auf 47 Prozent an. Eine der Ursachen dafür war die Verdoppelung der Wassergewinnung bei den Wärmekraftwerken, die das Wasser im eigenen Kraftwerksbereich für Kühlzwecke einsetzen. In diesen Zeitraum fiel z. B. die Fertigstellung der 900-Megawatt-Einzelblockanlage im Kraftwerk Boxberg. Nach den Wärmekraftwerken hatten die Haushalte den zweithöchsten Wassereinsatz bzw. Wasserbedarf. Er lag innerhalb des zehnjährigen Betrachtungszeitraums nur knapp ein Fünftel unter dem Wassereinsatz der Kraftwerke. Er sank von 24 Millionen Kubikmeter 1998 um 20 Prozent auf 19 Millionen Kubikmeter 2007. Das Wasser lieferten die öffentlichen Wasserversorger an die Haushalte. Der Bereich Bergbau sowie Verarbeitendes Gewerbe benötigte

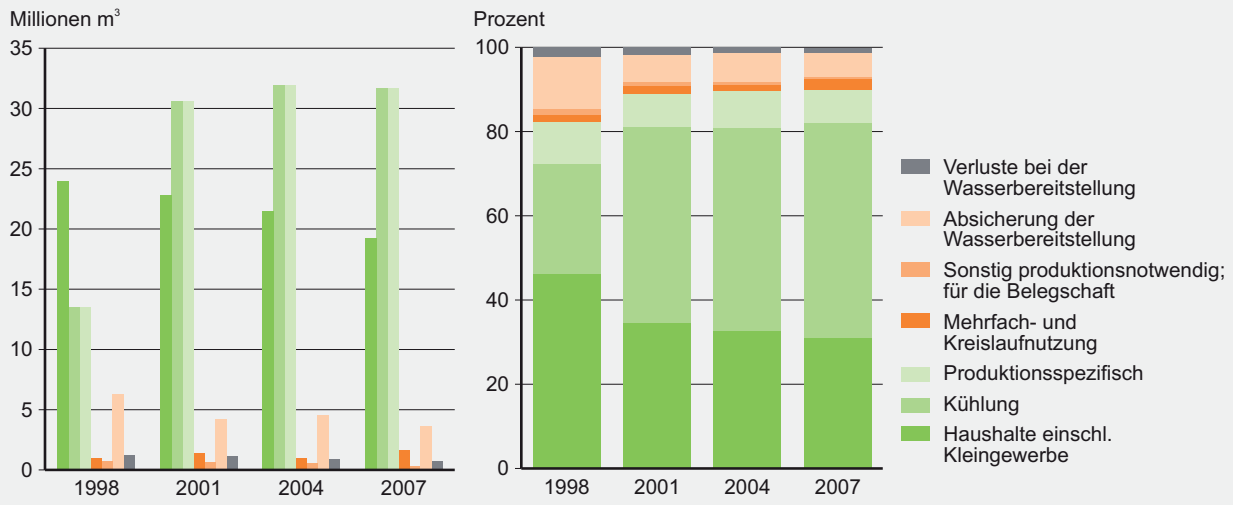
3) Für das Ergebnis erfolgte eine Herausrechnung der ungenutzt abgegebenen bzw. abgeleiteten Wassermenge aus der gesamten Wassergewinnung. Es wird angenommen, dass ausschließlich der Wasserbedarf für produktive und konsumtive Zwecke die Wassergewinnung in der verbleibenden Höhe auslöst. Dieses Vorgehen ermöglicht darzustellen, welche Wassermenge durch ostsächsische Produzenten und Konsumenten zur Wasserbedarfsdeckung gewonnen und umverteilt wurde und wer die Wasserbereitstellung in wessen Interesse realisierte.

Abb. 2 Wassergewinnung, Wasserbezug und Wassereinsatz in Ostsachsen 1998 bis 2007 nach ausgewählten Wirtschaftszweigen



1) ohne Abgabe bzw. Ableitung von ungenutztem Wasser

Abb. 3 Wasserverwendung¹⁾ in Ostsachsen 1998 bis 2007 nach dem Verwendungszweck

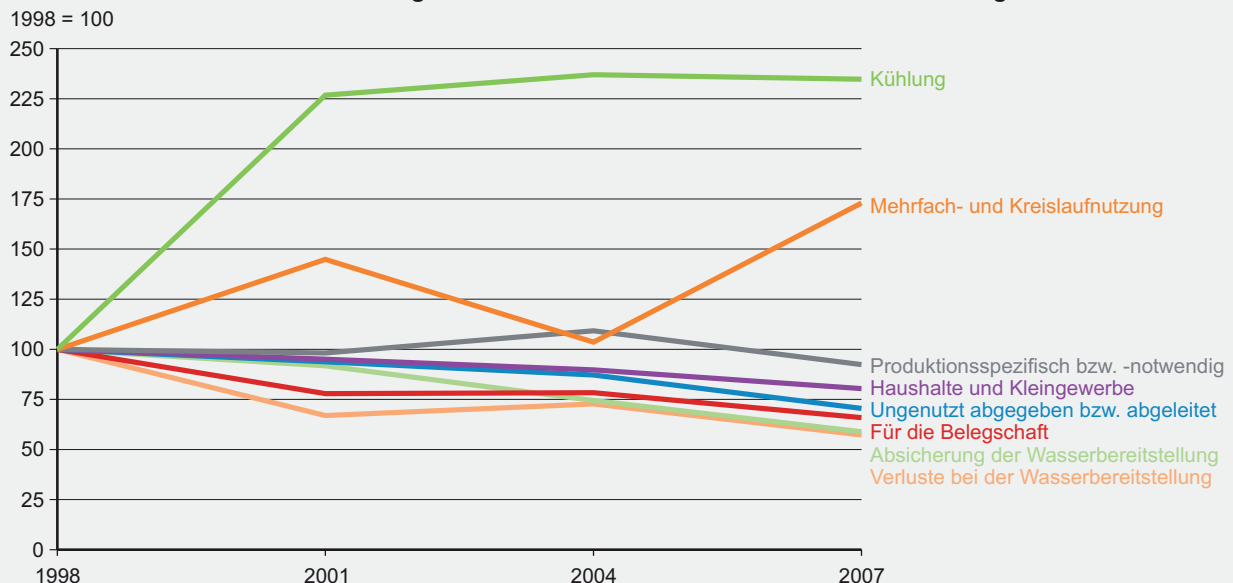


1) ohne Abgabe bzw. Ableitung von ungenutztem Wasser

zur Absicherung seines Wasserbedarfs ebenfalls Wasserlieferungen aus anderen Bereichen. Dabei nahm die Bedeutung der Wasserbezüge bei gleichzeitig sinkender Eigengewinnung stetig zu. Zwar wurde 2007 wie in den Vorjahren das zum Einsatz benötigte Wasser überwiegend selbst gewonnen, aber nur zu 53 Prozent. 1998 waren es noch 68 Prozent. Der jährliche Wassereinsatz in diesem Bereich unterlag geringfügigen Schwankungen. Im Mittel waren 7,4 Millionen Kubikmeter Wasser zur Absicherung der Produktionsprozesse notwendig. Im Vergleich zum Wassereinsatz der Haushalte, der drei Mal so hoch war, stellt dieses eine relativ geringe Menge dar. 2007 entfielen 66 Prozent des Wassereinsatzes auf die Wärmekraftwerke und den Bergbau sowie das Verarbeitende Gewerbe und 33 Prozent auf die Haushalte. Das

restliche Prozent benötigten die öffentlichen Wasserversorgungsunternehmen, um die Wasserbereitstellung an die Verbraucher sicherzustellen. Welche Anwendungsmöglichkeiten lösten im betrachteten Jahrzehnt den Wasserbedarf aus? An erster Stelle mit 44 Prozent waren es Kühlprozesse bei der Stromerzeugung und in der Produktion. 36 Prozent wurden durch haushalts- bzw. kleingewerbetypische Einsatzzwecke verursacht. Elf Prozent waren ausgelöst durch Produktionsprozesse (ohne Kühlung). Und die restlichen neun Prozent entstanden bei der Absicherung der Trink- und Brauchwasserbereitstellung an die ostsächsischen Produzenten und Konsumenten (vgl. Abb. 3). Die Veränderungen bei der Wasserverwendung in Ostsachsen dokumentiert Abbildung 4.

Abb. 4 Index der Wasserverwendung in Ostsachsen 1998 bis 2007 nach dem Verwendungszweck



Die ungenutzt abgegebenen bzw. abgeleiteten Mengen lagen 2007 um 30 Prozent unter dem Wert des Ausgangsjahres. Die Wasserbereitstellungsverluste gingen im Betrachtungszeitraum um 43 Prozent zurück. Der Einsatz von Wasser für Mehrfach- und Kreislaufnutzungen war 2007 um 73 Prozent höher als 1998. Im Betrachtungszeitraum bewirkten die rückläufige Bevölkerungsentwicklung und der sinkende Wasserdurchschnittsverbrauch einen Rückgang des Trinkwasserverbrauchs um 20 Prozent. Der Wassereinsatz für Kühlprozesse stieg letztmalig von 1998 zu 2001 stark an und verharrt seither auf dem erreichten Niveau.

Zusammenfassung und Schlussbemerkung

Der Bergbau bestimmt das Bild der Wassergewinnung und -verwendung in Ostsachsen, das sich deutlich von dem in den restlichen Regionen Sachsens unterscheidet. In Ostsachsen gelangten im Betrachtungszeitraum drei Viertel der Wassergewinnung gleich wieder ungenutzt in die Natur zurück. In den restlichen Regionen Sachsens waren es weniger als fünf Prozent. Das Pumpen von Wasser aus der Natur an einem Ort und seine anschließende Rückgabe an die Natur an einem anderen Ort sind bei der Gewinnung von Braunkohle und von mineralischen Rohstoffen notwendig. Durch Maßnahmen der ostsächsischen Bergbaubetreiber gingen die hauptsächlich zur Grundwasserabsenkung notwendigen Entnahmen und Ableitungen stetig zurück. 2007 wurden 132 Millionen Kubikmeter Wasser umgepumpt. 1998 waren es noch 42 Prozent mehr. Für die gesamte ostsächsische Wassergewinnung und -verwendung blieben sie jedoch weiterhin prägend.

Ostsächsische Produzenten und Konsumenten, zu denen neben dem Bergbau die Wärmekraftwerke, das Verarbeitende Gewerbe, die öffentlichen Wasserversorgungsunternehmen und die Haushalte gezählt wurden, förderten Wasser in Höhe von 233 Millionen Kubikmeter 1998 und 199 Millionen Kubikmeter 2007 aus der Natur. Davon kam lediglich durchschnittlich ein Viertel bei ihnen als Trink- und Brauchwasser zum Einsatz. Der Wassereinsatz kennzeichnet das unmittelbare Interesse an Wasser, den Wasserbedarf. Er war in Ostsachsen letztmalig von 1998 zu 2001 deutlich um 35 Prozent angestiegen und verharrte seither auf einem Niveau von 60 Millionen Kubikmetern Wasser im Jahr. Das Wasser wurde vorrangig für Kühlprozesse in den Kraftwerken und der Industrie eingesetzt. Dann folgte die Wassermenge, die zur Deckung des Trinkwasserbedarfs der Haushalte verwendet wurde. Mit deutlichem Abstand an dritter Stelle stand der Brauchwassereinsatz für Produktionsprozesse (ohne Kühlung). 2007 sicherten in Ostsachsen 19 Millionen Kubikmeter den Trinkwasserbedarf der Haushalte und weitere rund 38 Millionen Kubikmeter den Trink- und Brauchwasserbedarf des Bergbaus sowie Verarbeitenden Gewerbes und der Wärmekraftwerke. Die Bereitstellungsverluste beliefen sich auf 3,6 Millionen Kubikmeter Wasser.

Die mengenmäßig deutlichsten Veränderungen im Zehnjahreszeitraum gab es beim Rückgang des ungenutzt abgegebenen bzw. abgeleiteten Wassers und bei der Zunahme des für Kühlprozesse eingesetzten Wassers. Gleichzeitig sanken der Trinkwasserverbrauch und die Wasserbereitstellungsverluste. Der Einsatz von Wasser für Mehrfach- und Kreislaufnutzungen nahm zu.

Die Wassergewinnung ist eine der maßgeblichen Größen für die Beobachtung der Inanspruchnahme der Naturressource Wasser durch den Menschen. Nur ein geringer Teil der Wassergewinnung wird durch den unmittelbaren Bedarf an Wasser ausgelöst. Der Wasserbedarf schlägt sich in dem Merkmal Wassereinsatz nieder. Neben den Wasserverlusten ist der Wassereinsatz eine wichtige Beobachtungsgröße bei der Wasserverwendung. Er kennzeichnet die Mindestwassermenge die den Produzenten und Konsumenten zur Aufrechterhaltung ihrer Aktivitäten zur Verfügung stehen muss. Die Kenntnis des bisherigen Wassereinsatzes unterstützt Schätzungen zum zukünftigen Wasserbedarf und ermöglicht Rückschlüsse, in welchem Umfang der geschätzte Wasserbedarf durch die Wassergewinnung aus natürlichen Wasservorkommen zu decken sein wird.

Sylvia Hoffmann, Dipl.-Agr.-Ing.,
Referentin Umweltökonomische Gesamtrechnungen