

Grund- und Trinkwasserberichterstattung

Jahresbericht 2014

Beschluss E 13 der Stadtverordnetenversammlung vom 03.02.1994

Erweiterung der Grund- und Trinkwasserberichterstattung:

Beschluss des BUA in Ausführung des Stadtverordnetenbeschlusses E 9 vom 04.07.1995

Inhalt

0. Rechtshinweis
 1. Einleitung
 - 1.1 Globale Wassersituation
 - 1.2 Wassersituation in Deutschland
 - 1.3 Virtuelles Wasser
 - 1.4 Wassersituation in Oberursel
 2. Vorwort
 - 2.1 Wasserhärte
 3. Wassergewinnung und Aufbereitung in Oberursel
 - 3.1 Wassergewinnung im Hochtaunus
 - 3.2 Wassergewinnung im Vortaunus
 - 3.3 Wasserbezug über den Wasserbeschaffungsverband Taunus
 - 3.4 Wasserqualitätszonen in Oberursel
 4. Grundwasserstände im Gewinnungsgebiet Haidtränktal
 5. Eigenförderung
 6. Fremdbezug
 7. Wasserdargebot
 8. Verkauf- und Verbrauchsentwicklung
 - 8.1 Auswirkungen des sinkenden Wasserverbrauchs auf die Netzunterhaltung
 9. Eigenverbrauch und Verluste
 10. Belastungen im ROHWASSER
 - 10.1 Bakteriologische Parameter
 - 10.2 Chemische Parameter
 - 10.2.1 Aluminium
 - 10.2.2 Leichtflüchtige, halogenierte Kohlenwasserstoffe
 11. Zusatzstoffe
 12. Wasserrechte
 - 12.1 Pegelmessstelle im Urselbach
 13. Sicherung der Schutzgebiete und Gewinnungsanlagen
 14. Temporär auftretende Geruchsbeeinträchtigung
-

15. Brunnenuntersuchungen
16. Suche neuer Brunnenstandorte
17. Wasserwerk Riedwiese
18. Wasserwerk ESA Hohemark
 - 18.1 Optimierung der vorhandenen Aufbereitungstechnik
 - 18.2 Erweiterung der Trinkwasseraufbereitungsanlage ESA Hohemark

Anlagen

- I. Grundwassermessstellen Haidtränktal ("Am Kolbenberg")
- II. Grundwassermessstellen Haidtränktal ("Alte Höfe II")
- III. Fördermengen 2014 (Eigengewinnung)
- IV. Statistik Wasserförderung / Fremdbezug und Verkauf
- V. Entwicklung von Eigenförderung, Fremdbezug und Verkauf
- VI. Entwicklung des Wasserverbrauchs für Industrie und Gewerbe
- VII. Prozentuale Aufteilung der Netzeinspeisung
- VIII. Pro-Kopf-Tagesverbrauch der privaten Haushalte in Oberursel
- IX. Aluminiumwerte der Gewinnungen im Haidtränktal - ROHWASSER

Belastung der Anlage Riedwiese mit Trichlorethen und Tetrachlorethen:

- X. Brunnen 1, ROHWASSER
- XI. Brunnen 2, ROHWASSER
- XII. Brunnen 4, ROHWASSER
- XIII. Brunnen 7, ROHWASSER
- XIV. Summenbelastung ROHWASSEREINLAUF gesamt
- XV. TRINKWASSER Riedwiese / Auslauf ins Netz
- XVI. Untersuchungszyklen der PBSM Untersuchungen im ROHWASSER

0. Rechtshinweis

Die Versorgung des Oberurseler Stadtgebietes mit Trinkwasser erfolgt seit dem 01.01.2012 durch den städtischen Eigenbetrieb Bau & Service Oberursel (BSO); davon unberührt obliegt die Wassergewinnung und -aufbereitung weiter der Stadtwerke Oberursel (Taunus) GmbH. Alle im Bericht genannten Zahlen des Wasserverkaufs an Endkunden sind insofern der Buchhaltung des BSO entnommen und werden im Folgenden nachrichtlich genannt.

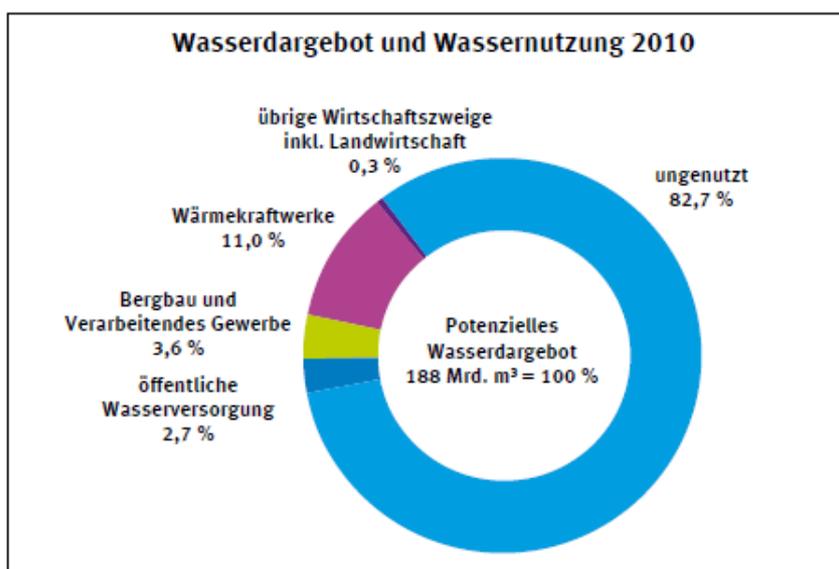
1. Einleitung

1.1 Globale Wassersituation

Rund $\frac{3}{4}$ der Erdoberfläche ist mit flüssigem Wasser oder in Form von Eis bedeckt; insgesamt gibt es auf unserem Planeten rund 1,4 Milliarden Kubikkilometer Wasser, wovon circa 2,5 % Süßwasser ist, welches im Wesentlichen in Form von Eis an den Polen oder in Gletschern gebunden ist, so dass weniger als 1% des weltweit vorhandenen Süßwassers direkt nutzbar ist (Quelle: <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/wasserwirtschaft-in-deutschland-0>). Die globale Verteilung des nutzbaren Wasserdargebotes ist sehr unterschiedlich. So ist das rechnerische Wasserdargebot, d.h. das potentiell zur Verfügung stehende Wasser, in Deutschland mit 6.279 Litern je Einwohner und Tag ausreichen groß, während in Ländern des Nahen Ostens das Wasserdargebot teilweise bei nur rund 500 Litern je Einwohner und Tag liegt. Der weltweite jährliche Frischwasserverbrauch liegt bei rund 4.000 km³ und hat sich in den Jahren zwischen 1930 und 2000 versechsfacht. Seit dem Jahr 2000 erhöht sich der Bedarf um 50 bis 64 km³ pro Jahr (Quelle: Bundesanstalt für politische Bildung, <http://www.bpb.de/nachschlagen/zahlen-und-fakten/globalisierung/52730/wasserverbrauch>).

1.2 Wassersituation in Deutschland

Durch die mittlere jährliche Niederschlagshöhe von 789 mm ist Deutschland insgesamt ein wasserreiches Land, wobei es jedoch große regionale Unterschiede gibt. Das Wasserdargebot beträgt 188 Mrd. m³ / Jahr, wovon rund 20% genutzt werden. Auf die öffentliche Wasserversorgung entfallen dabei weniger als 3% des Wasserdargebots. Die Wasserabgabe an private Haushalte ist deutschlandweit in den Jahren zwischen 1991 und 2010 im Mittel von 144 auf 121 Liter je Einwohner und Tag um 16% gesunken (Quelle: Umweltbundesamt, Bericht „Wasserwirtschaft in Deutschland, Teil 1, Mai 2014).



Quelle: Bundesanstalt für Gewässerkunde 2006, Statistisches Bundesamt, Statistisches Jahrbuch 2012

Abb. 1: Wasserdargebot und Wassernutzung in Deutschland

1.3 Virtuelles Wasser

Auch wenn der Begriff des „virtuellen Wassers“ nicht recht zu der öffentlichen Trinkwasserversorgung passen mag, so ist er zur Einschätzung der Größenordnung der Wassernutzung durchaus hilfreich. „Virtuelles Wasser“ oder der „Wasserfußabdruck“ beschreibt die Wassermenge, die für die Produktion eines Lebensmittels oder eines Produktes gebraucht oder verschmutzt wird. Deutschlands Wasserfußabdruck beträgt nach Angaben des Umweltbundesamtes jährlich 117 Milliarden m³ virtuelles Wasser, das sind mehr als 3.900 Liter je Einwohner und Tag. So liegt beispielsweise der Wasserfußabdruck für die Herstellung einer Jeans bei 11.000 Litern und für einen PKW im Mittel bei 400.000 Litern.

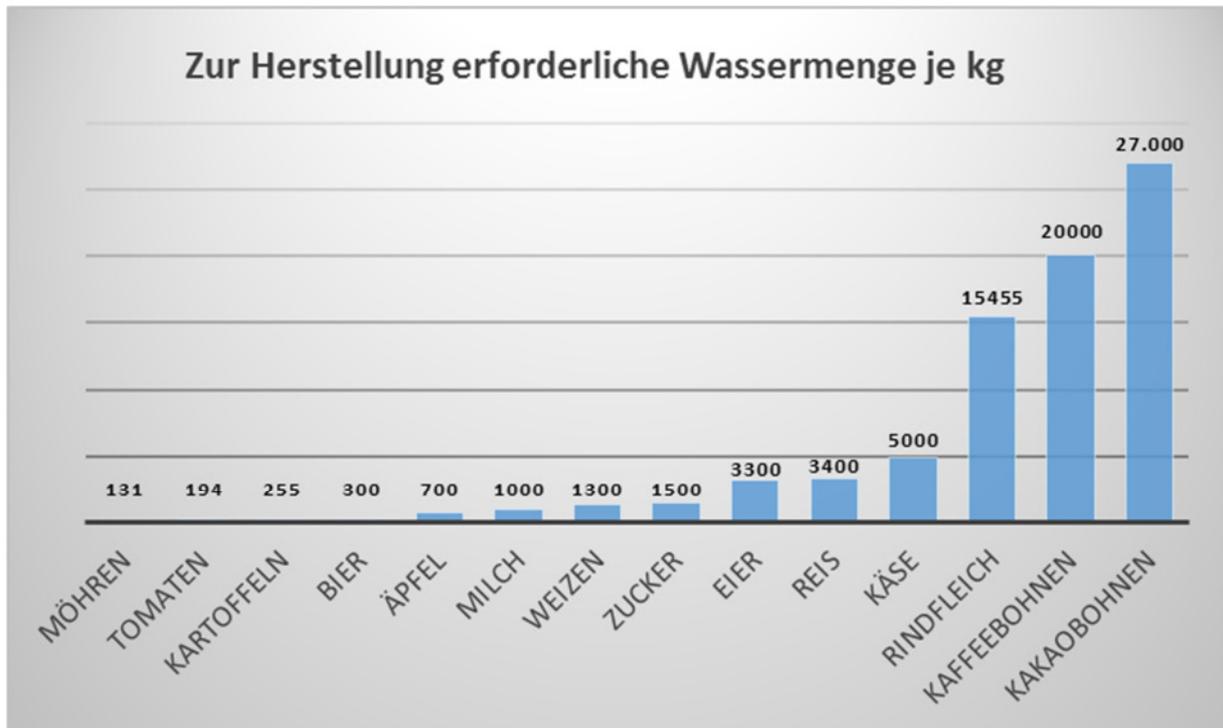


Abb. 2: Wasserfußabdruck (in Liter) exemplarisch ausgewählter Lebensmittel

1.4 Wassersituation in Oberursel

Zum Schutz des Grundwassers sind in Oberursel sogenannte Wasserschutzgebiete ausgewiesen, die sich in Wasserschutzzonen WSZ I bis WSZ III aufgliedern, wobei die WSZ III als größte Zone den gesamten Einzugsbereich der Trinkwasserfassungen umfasst.

Die Wasserschutzzone III umfasst dabei den potentiellen Einzugsbereich der Trinkwasserfassungen, d.h. jeder Regentropfen, der hier in den Boden eindringt und dem Grundwasser zufließt, hat aufgrund der geologischen Strukturen das Potential, früher oder später den Trinkwasserfassungen zuzufließen und dann als Rohwasser der Trinkwasseraufbereitung zur Verfügung zu stehen.

Die Fläche des Oberurseler Stadtgebiets beträgt rund 45,3 km², wovon ca. 29 km² als Wasserschutzzone III ausgewiesen sind. Für weitere 4,7 km² läuft derzeit das Genehmigungsverfahren, so dass insgesamt rund ¾ der Fläche des Oberurseler Stadtgebiets mit Nutzungseinschränkungen zum Schutz des Grundwassers belegt sind. Verboten sind in der Zone III generell alle Tätigkeiten, die dazu geeignet sind, das Grundwasser zu verunreinigen, beispielsweise das Versenken von Abwasser oder das Ablagern und Aufhalten von radioaktiven oder wassergefährdenden Stoffen.

Zur Veranschaulichung der Größenordnung der Wasserentnahme zum Zweck der Trinkwasseraufbereitung sei folgende – wissenschaftlich ungenaue – Rechnung aufgestellt:

In Oberursel ist mit einer mittleren Jahresniederschlagshöhe von 700 bis 1000 mm, entsprechend 700 bis 1000 Liter je Quadratmeter, zu rechnen, wovon circa 400 mm bis 440 mm verdunsten, so dass 300 bis 600 mm zur Grundwasserneubildung oder zum Oberflächenabfluss über den Urselbach zur Verfügung stehen. Quantitativ stehen dem Naturhaushalt überschlägig nach Abzug der Verdunstung somit zwischen 13,6 und 27 Millionen Kubikmeter Regenwasser im Stadtgebiet Oberursel zur Verfügung; die gesamte Rohwasserförderung der Stadtwerke Oberursel betrug dagegen im Berichtsjahr rund 2,5 Millionen m³.

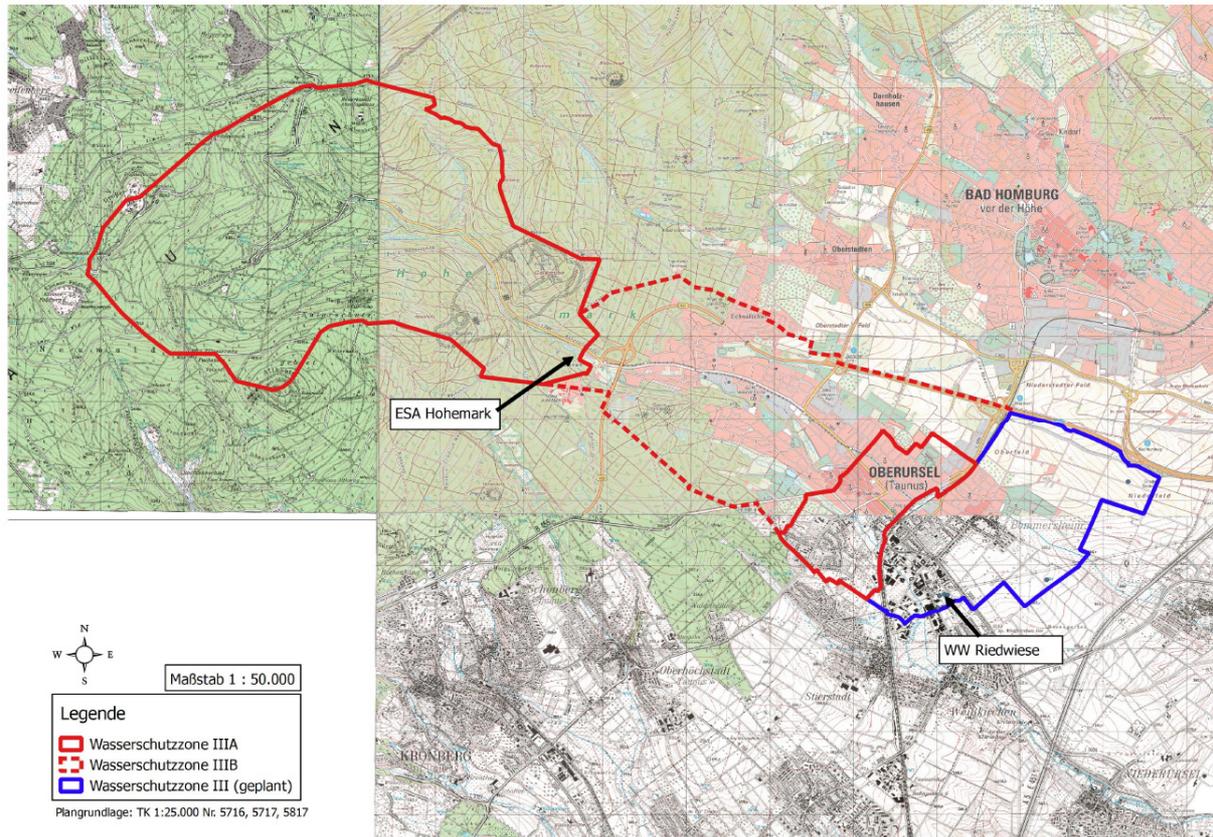


Abb. 3: Wasserschutzzonen in Oberursel

2. Vorwort

Trinkwasser ist das wichtigste Lebensmittel für den Menschen. Die Grenzwerte der Trinkwasserverordnung für chemische und biologische Parameter werden von den Experten der ständigen Trinkwasserkommission als Vorsorgewerte definiert und müssen von den Wasserversorgern eingehalten werden. Die Grenzwerte sind dabei so festgelegt, dass ein lebenslanger Konsum von Trinkwasser, vom Säuglings- bis zum Greisenalter, nicht zu einer negativen Beeinträchtigung der Gesundheit führt. Die zentrale Trinkwasserversorgung ist dabei – nicht zuletzt zur Vermeidung der Ausbreitung von Seuchen - von elementarer Bedeutung und ist somit ein wichtiger Baustein der kommunalen Daseinsvorsorge.

Der Gehalt des Trinkwassers an Mineralsalzen ist, neben der Wassertemperatur und dem Gehalt an Kohlensäure, maßgeblich für den Geschmack des Trinkwassers verantwortlich und stellt grundsätzlich kein Qualitätskriterium dar.

2.1 Wasserhärte

Unter der Härte des Wassers wird der Gehalt an Kalzium- und Magnesiumsalzen verstanden. International üblich wird die Härte in Millimol / Liter (mmol / Liter) angegeben. In Deutschland ist jedoch weiterhin auch die Angabe in der veralteten Form „Grad Deutscher Härte“ (°dH) gebräuchlich; 1°dH entspricht dabei 10 mg CaO (Kalk), d.h. 1g Kalk je 100 Liter Wasser.

Gemäß dem Wasch- und Reinigungsmittelgesetz gelten die folgenden drei Wasserhärtebereiche:

Härtebereich	mmol Calciumcarbonat je Liter	° dH
Weich	weniger als 1,5	weniger als 8,4
Mittel	1,5 bis 2,5	8,4 bis 14
Hart	mehr als 2,5	mehr als 14

Tabelle 1: Härtebereiche gemäß Wasch- und Reinigungsmittelgesetz

In technischen Geräten oder Rohrleitungen kann hartes Wasser zu Ablagerungen in Form von Kalkstein („Kesselstein“) führen. Auch ist beim Waschen ein höherer Waschmitteleinsatz erforderlich. Aus diesen Gründen wird hartes Wasser vom Verbraucher oft als schlechtes Wasser fehlinterpretiert. Aus physiologischer Sicht ist dagegen hartes Trinkwasser zu bevorzugen, da hier der Kalzium- und Magnesiumanteil höher ist und dieses Trinkwasser daher geschmackvoller ist.

3. Wassergewinnung und Aufbereitung in Oberursel

3.1 Wassergewinnung im Hochtaunus

Ca. 80% des Trinkwasserbedarfs der Stadt Oberursel wird über die Wassergewinnungsanlagen im Haidtränktal gedeckt. Aufgrund der Lage der Wassergewinnungen im Wald sowie der Höhe der Wassergewinnungen (337 – 617 m ü. NN) finden sich in dem hier geförderten Rohwasser keine anthropogenen Belastungen. Durch die geringen Verweilzeiten – vom Auftreffen des Regentropfens auf den Waldboden bis zum Eintritt des Grundwassers in die Wassergewinnung – ist das geförderte Rohwasser sehr weich, d.h. kalkarm, und sauer (pH-Wert<6). Zudem schwankt die Rohwasserqualität mit der Jahreszeit und der meteorologischen Situation, was aufbereitungstechnisch abgefangen werden muss, damit das aufbereitete Trinkwasser ganzjährig eine gleichmäßige Qualität aufweist.

Das Rohwasser der insgesamt sieben Tiefbrunnen, einer Schürfung und eines Stollens aus dem Haidtränktal fließen der Aufbereitungsanlage „ESA Hohemark“ im freien Gefälle zu. Insbesondere für die auf ca. 600m ü. NN gelegenen Wassergewinnungsanlagen „Stollen Hermannsborn“ und „Schürfung Kauteborn“ sind keine elektrisch betriebenen Pumpen erforderlich. Da das Rohwasser des Stollens Hohemark und der Schürfung Kauteborn der Trinkwasseraufbereitungsanlage „ESA Hohemark“ im freien Gefälle zufließt, sind die Stadtwerke Oberursel im Anlagenbetrieb bestrebt, diese Wassergewinnungsanlagen im Rahmen der bestehenden Wasserrechte möglichst vollständig zu nutzen. Der auf einer Höhe von ca. 320m ü. NN gelegene Brunnen „Pumpwerk Hohemark“, welcher als Horizontalfilterbrunnen in Stollenbauweise ausgeführt ist, verfügt zurzeit über eine eigene Wasseraufbereitung im Hochbehälter HB 2.

Das der Wasseraufbereitungsanlage ESA Hohemark zufließende saure Rohwasser wird mittels einer einzigen Filtrationsstufe in geschlossenen Entsäuerungsfiltern aufbereitet. Zu diesem Zweck sind die Druckbehälter mit gebrochenem Kalksplitt gefüllt, der die Aufgabe der chemischen Entsäuerung des Rohwassers erfüllt.

Aus heutiger Sicht entspricht diese Form der Trinkwasseraufbereitung nicht mehr dem Stand der Technik, da einerseits die Filtration über den gebrochenen Kalkstein nicht als Filtration im technischen Sinne verstanden werden kann und andererseits die Anlage bei stark schwankenden Rohwasserqualitäten, wie sie z.B. im Frühjahr bei der Schneeschmelze und bei Starkregenereignissen auftreten, an ihre Grenzen gelangt.

Da das ins Rohrnetz eingespeiste Trinkwasser jedoch zwingend jederzeit den strengen hygienischen Grenzwerten der Trinkwasserverordnung entsprechen muss, ist bei dieser Art der Trinkwasseraufbereitung eine Abschlussdesinfektion mittels eines chlorhaltigen Desinfektionsmittels unverzichtbar; das Trinkwasser der Trinkwasseraufbereitungsanlage ESA Hohemark wird am Ende der

Aufbereitung als Sicherheitschlorung mittels Chlordioxid desinfiziert. Das aufbereitete Trinkwasser weist eine Gesamthärte von rund 3° dH (deutsche Härte) auf und versorgt die höher gelegenen Stadtteile Oberstedten, Kernstadt Oberursel, Bommersheim sowie einen Teil von Stierstadt.



Abb. 4: Trinkwasseraufbereitungsanlage ESA Hohemark

3.2 Wassergewinnung im Vortaunus

Ca. 15% des Trinkwasserbedarfs der Stadt Oberursel wird über die insgesamt sieben Tiefbrunnen des Wasserwerks „Riedwiese“ auf einer Geländehöhe von ca. 166m ü. NN in Oberursel-Weißkirchen gedeckt. Das hier geförderte Rohwasser weist – je nach Brunnen – eine unterschiedlich starke Belastung mit leicht flüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen (CKW' s) auf. Durch die Mischung der Rohwässer der verschiedenen Brunnen sowie einer zusätzlichen Verfahrensstufe in der Wasseraufbereitung, der Belüftung, werden die leicht flüchtigen Chlorkohlenwasserstoffe zum größten Teil aus dem Rohwasser ausgetrieben. Zum Abschluss der Aufbereitung wird das Trinkwasser mittels UV-Desinfektion desinfiziert. Das Trinkwasser wird in die Versorgungszonen „Weißkirchen“ und „Rest Stierstadt“ eingespeist und weist eine Gesamthärte von ca. 7° dH auf.

Hierzu: Anlagen X-XVI



Abb. 5: Wasserschutzzone I Riedwiese mit Trinkwasseraufbereitungsanlage im Hintergrund

3.3 Wasserbezug über den Wasserbeschaffungsverband Taunus

Ca. 5% des Trinkwasserbedarfs der Stadt Oberursel werden über Transportleitungen vom Wasserbeschaffungsverband Taunus (WBV) bezogen. Über diese Trinkwassertransportleitungen kann die Trinkwasserversorgung auch in extremen Trockenjahren, wie z.B. 2003, sichergestellt werden. Dieses Trinkwasser weist eine Härte von ca. 12° dH auf, wird von der Hessenwasser bezogen und „von unten“ in das Wasserversorgungssystem der Stadt Oberursel eingespeist. In den Stadtteilen Weißkirchen, Stierstadt und zeitweise auch in Bommersheim stellt sich im Rohrnetz ein Mischwasser mit leicht schwankender Wasserhärte ein, was jedoch keine Qualitätsminderung des Trinkwassers darstellt.

3.4 Wasserqualitätszonen in Oberursel

In Oberursel liegen grundsätzlich zwei Trinkwässer mit unterschiedlichen Inhaltsstoffen vor, deren Analysedaten auf der Homepage der Stadtwerke Oberursel veröffentlicht sind. Es handelt sich einerseits um das weiche und mineralstoffarme Trinkwasser des Wasserwerks „ESA Hohemark“, dessen Zusammensetzung aus der Analyse 1 „Taunustrinkwasser“ ersichtlich ist und andererseits um das etwas härtere Trinkwasser des Wasserwerks Riedwiese, dessen Analysedaten aus der Analyse 2 hervorgehen.

Das Trinkwasser des Wasserbeschaffungsverbandes Taunus entspricht der Analyse 3 „WBV-Trinkwasser“. Dieses härtere und damit mineralstoffreichere Trinkwasser versorgt die Stadt Steinbach und kann als Mischwasser auch in den tiefer gelegenen Stadtteilen Stierstadt, Weißkirchen und Bommersheim vorliegen. Praktisch bedeutet dies für den Verbraucher, dass das Trinkwasser, je nach Anlagenfahrweise und Abnahmesituation im Trinkwassernetz, temporär aufgehärtet wird, was sich z.B. in Form von Kalkrändern an Gläsern, die der Spülmaschine entnommen werden, bemerkbar machen kann. Im Regelfall sind die Veränderungen der Wasserzusammensetzung jedoch so gering, dass diese vom Verbraucher nicht wahrgenommen werden.

5. Eigenförderung

Im Berichtsjahr wurden aus eigenen Gewinnungsanlagen insgesamt 2.497.499 m³ gefördert. Das sind 37.077 m³, entsprechend 1,51 %, mehr als im Vorjahr.

Hierzu: Anlagen III, IV und V

6. Fremdbezug

Der Fremdbezug vom WBV-Taunus lag bei 99.324 m³. Das sind 25.133 m³, entsprechend 20,19 %, weniger gegenüber dem Vorjahr.

Hierzu : Anlage IV und V

7. Wasserdargebot

Das Wasserdargebot für Oberursel, die Summe aus Eigengewinnung und Fremdbezug, hat im Berichtsjahr 2.596.823 m³ betragen. Das sind 11.944 m³, entsprechend 0,46 %, mehr als gegenüber dem Vorjahr.

Hierzu: Anlagen III, IV und V

8. Verkauf- und Verbrauchsentwicklung

Der Wasserverkauf in 2014 hat sich gegenüber 2013 um 9.001 m³, entsprechend 0,38 %, erhöht. Der Wasserverbrauch in der Gruppe Industrie und Gewerbe lag im Berichtsjahr mit 205.479 m³ bei 8,56 % des gesamten Wasserverkaufs. Gegenüber dem Vorjahr lag der Verbrauch in diesem Verbrauchsegment um 21.844 m³, entsprechend 9,61 %, niedriger.

Der Pro-Kopf-Verbrauch in den privaten Haushalten erhöhte sich um 0,17 Liter auf 114,10 Liter am Tag.

Im hessenweiten Vergleich liegt der Wasserverbrauch der privaten Haushalte in Oberursel, gemessen an den Zahlen des Jahres 2013, damit im unteren Drittel. Nach Mitteilung des Statistischen Landesamtes Hessen vom 26.05.2015 stieg der Wasserverbrauch der privaten Haushalte in Hessen im Jahre 2013 erstmals nach 20 Jahren von 121,3 Liter im Jahr 2010 auf 124,3 Liter je Einwohner und Tag (2013) an.

Hierzu: Anlagen IV, V, VI, VII und VIII

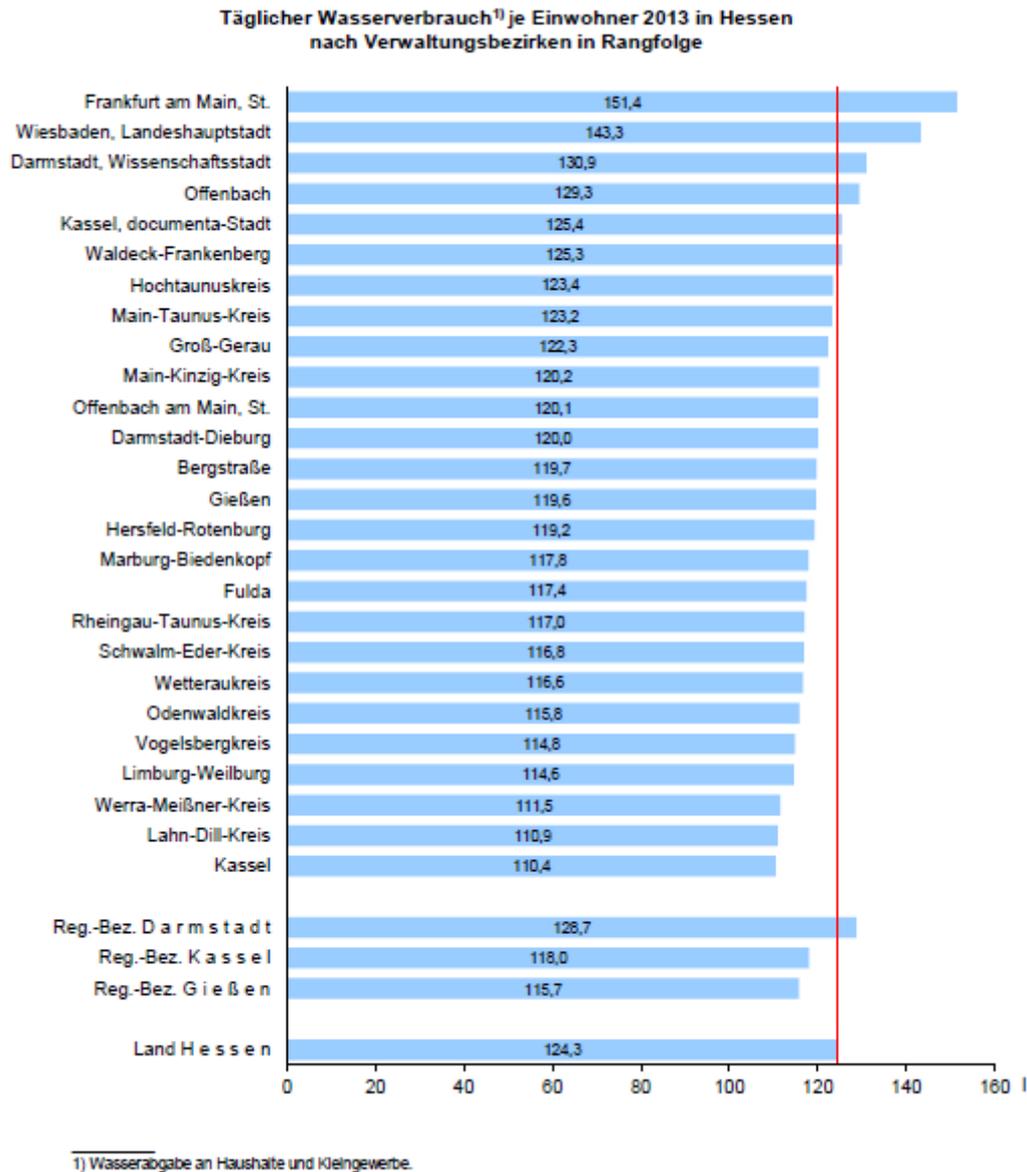


Abb. 7: Wasserverbrauch der privaten Haushalte in Hessen (Quelle: www.statistik-hessen.de)

8.1 Auswirkungen des sinkenden Wasserverbrauchs auf die Netzunterhaltung

Ohne jeden Zweifel ist aus ökologischer Sicht ein sparsamer Umgang mit der Ressource Wasser grundsätzlich anzustreben, da der Eingriff in den Naturhaushalt möglichst gering ausfallen sollte.

Aus Sicht der Wassergewinnung ist ein sparsamer Umgang insbesondere an den heißen und verbrauchsstarken Tagen im Sommer zu begrüßen, da die höher gelegenen Wassergewinnungsanlagen im Taunus zu dieser Zeit die geringste Schüttung aufweisen und so auf die tiefer gelegenen Brunnen zurückgegriffen werden muss, welche – im Gegensatz zu der Schürfung Kauteborn und dem Stollen Hermannsborn – mit strombetriebenen Pumpen betrieben werden.

Der Wassermehrverbrauch an diesen Tagen wird maßgeblich durch das an diesen Tagen veränderte Verbraucherverhalten beeinflusst, wie z.B. dem Betrieb von Rasensprengern und Swimming-Pools.

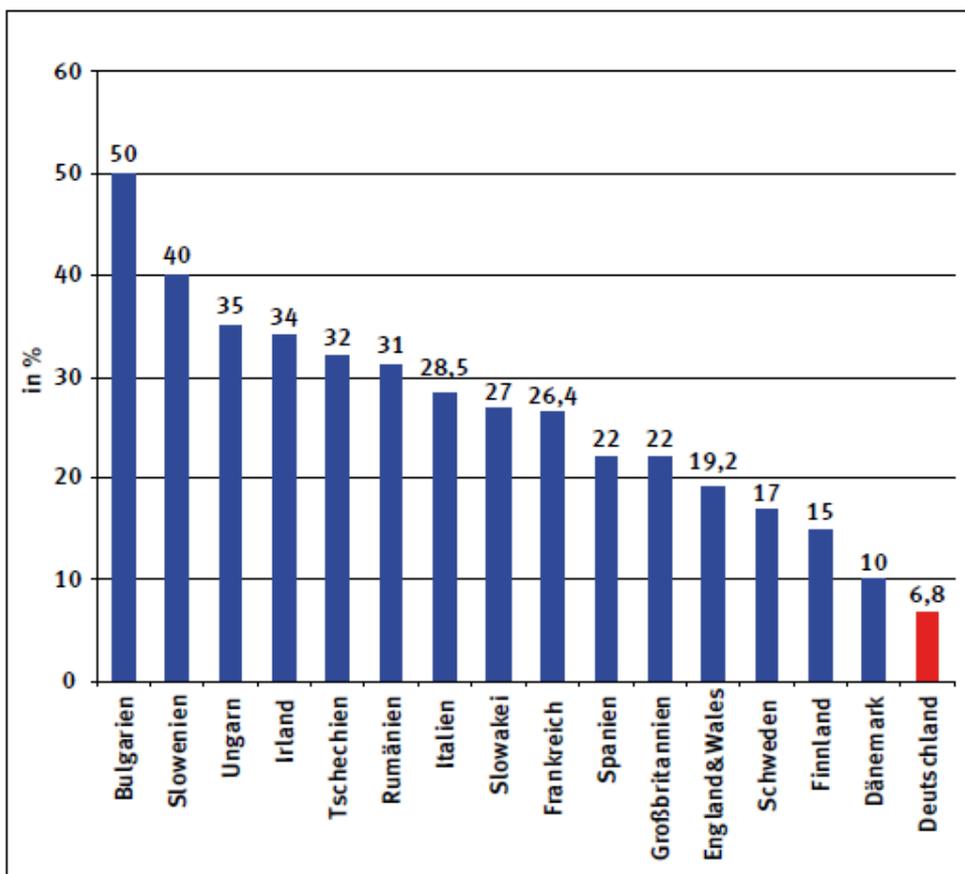
Dazu kommt, dass Regenwasserzisternen in dieser Zeit in der Regel durch den fehlenden Niederschlag leer sind, so dass die angeschlossenen Brauchwasseranlagen mit Trinkwasser betrieben werden müssen.

Aus Sicht des Rohrnetzbetriebs ist ein insgesamt sinkender Wasserbedarf kontraproduktiv, da sich mit der sinkenden Fließgeschwindigkeit die Verweilzeiten des Trinkwassers im Trinkwassernetz erhöhen und die Gefahr einer Verkeimung des Trinkwassers damit potentiell steigt. Eine Möglichkeit des Netzbetreibers, diesem Trend entgegen zu wirken, ist der Austausch großer Rohrleitungen durch Leitungen kleineren Durchmessers, was im Rahmen von ohnehin erforderlichen Sanierungsarbeiten auch berücksichtigt wird.

Eine weitere Möglichkeit, geringer durchflossene Rohrleitungen in Stand zu halten, besteht darin, diese verstärkt zu spülen, was sich jedoch in einem höheren Betriebsaufwand und statistisch in steigenden (scheinbaren) Wasserverlusten niederschlägt.

9. Eigenverbrauch und Verluste

Wasserverluste setzen sich zusammen aus den realen Wasserverlusten, hervorgerufen durch Rohrbrüche und Undichtigkeiten sowie den scheinbaren Wasserverlusten. Die rechnerischen Wasserverluste im Rohrnetz lagen incl. der scheinbaren Verluste, d.h. der Mess- und Ableseungenauigkeiten sowie der nicht erfassten Wassermengen für Rohrnetzspülungen, Spülungen von Neubauleitungen und Feuerwehrverbrauch, bei 4,88 %.



Quelle: Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft 2008

Abb. 8: Wasserverluste in % im internationalen Vergleich

(Quelle: Umweltbundesamt, Bericht „Wasserwirtschaft in Deutschland, Teil 1, Mai 2014).

Gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 392 ist die Angabe von Wasserverlusten in Prozent der Rohrnetzeinspeisung als technische Wasserverlustzahl jedoch ungeeignet, da wichtige Einflussfaktoren auf den Wasserverlust hierbei unberücksichtigt bleiben, wie z.B.:

- Länge des Rohrnetzes
- Hausanschlussdichte
- Versorgungsdruck
- Rohrnetzstruktur
- Bodenart

Wenn auch die Wasserverlustzahl für einen Vergleich unterschiedlicher Wasserversorgungssysteme ungeeignet ist, so ist die Veränderung dieses Wertes innerhalb eines bestehenden Wasserversorgungssystems gleichwohl ein Indikator für die Veränderung des Netzzustandes.

Als technische Kennzahl eignet sich gemäß W 392 das Verhältnis der realen Wasserverluste zur Rohrnetzlänge. Diese beträgt im Berichtsjahr $0,076 \text{ m}^3 / (\text{h} \cdot \text{km})$. Die realen Wasserverluste liegen damit gemäß DVGW-Regelwerk für die städtisch geprägte Versorgungsstruktur am unteren Ende der Mittleren Wasserverluste. Zu berücksichtigen ist bei dieser Betrachtungsweise, dass, bedingt durch die Hanglage der Stadt Oberursel, ein relativ hohes Druckniveau im Trinkwasserrohrnetz vorliegt. Je höher der Druck im Rohrnetz ist, desto größer sind jedoch die realen Wasserverluste bei auftretenden Undichtigkeiten.

Wasserverlustbereich	Großstädtisch	Städtisch	Ländlich
Geringe Wasserverluste	< 0,10	< 0,07	< 0,05
Mittlere Wasserverluste	0,10 – 0,20	0,07 – 0,15	0,05 – 0,10
Hohe Wasserverluste	> 0,20	> 0,15	> 0,10

Tabelle 2: Richtwerte für spezifische Wasserverluste in Trinkwasserrohrnetzen gemäß W 392

Das Trinkwasserrohrnetz ist in Oberursel in sieben Versorgungszonen aufgeteilt, deren Zuflüsse über eine Fernwirkanlage kontinuierlich messtechnisch erfasst und aufgezeichnet werden. Durch die arbeitstägliche Überprüfung aller minimalen Nachtverbräuche ergibt sich so ein differenziertes Zustandsbild jeder einzelnen Zone. Im Falle einer signifikant erhöhten Wasserabgabe in einer Versorgungszone wird die Ursache durch den Einsatz von Arbeitskolonnen im Netz ermittelt. Zur Rohrbruchsuche kommen dabei meist akustische Verfahren zum Einsatz.

Im nachstehenden Bild war der Einsatz einer professionellen Rasenbewässerung Grund für den nächtlichen Mehrverbrauch.

Hierzu: Anlage IV

Verbrauch TZ Stierstadt

Datum ändern

Std.	26.05.15 Di. Tag1	27.05.15 Mi. Tag2	Diff.	1 Min.
8:00	20	19	-1	1
9:00	14	15	1	1
10:00	15	13	-2	1
11:00	13	11	-2	1
12:00	12	13	1	1
13:00	12	11	-1	1
14:00	13	10	-3	1
15:00	10	10	0	1
16:00	11	11	0	1
17:00	11	12	1	1
18:00	12	15	3	1
19:00	15	15	0	1
20:00	13	20	7	1
21:00	14	13	-1	1
22:00	11	13	2	1
23:00	10	13	3	1
0:00	8	19	11	1
1:00	3	13	10	1
2:00	3	14	11	1
3:00	2	15	13	1
4:00	1	16	15	1
5:00	3	15	12	1
6:00	10	25	15	1
7:00	17	23	6	1
Summe	253	354		



Abb. 9: Tagesganglinien und minimaler Nachtverbrauch einer Versorgungszone

10. Belastungen im ROHWASSER

10.1 Bakteriologische Parameter

Das unbehandelte Rohwasser wird jährlich direkt an den Wassergewinnungsanlagen auf die bakteriologische Parameter E. Coli, Koloniebildende Einheiten (KBE) und Coliforme Keime untersucht. Diese unspezifischen Indikatorparameter sind nicht als spezielle Untersuchung auf Krankheitskeime zu verstehen, wie man sie beispielsweise aus dem medizinischen Bereich kennt, sondern ein Abbild der allgemeinen Umweltkeime im Rohwasser.

Im Berichtsjahr wurden, wie auch schon in den Vorjahren, einzelne Positivbefunde des ROHWASSERS aus dem Gewinnungsbereich Hohemark festgestellt.

Im Gewinnungsgebiet Hochtaunus reicht aufgrund der geringen Erdüberdeckung und des vorherrschenden Kluftgrundwasserleiters bei Starkniederschlägen die Filterwirkung der Bodenpassage nicht aus, um alle Keime des Oberflächenwassers zu eliminieren.

Die Positivbefunde stellen jedoch keine Grenzwertüberschreitungen im Sinne der Trinkwasserverordnung dar, da diese nicht für das betrachtete Rohwasser gilt. Gleichwohl stellen die Positivbefunde ein Indiz für die oberflächennahe Beeinflussung des geförderten Rohwassers dar.

Im Bereich der Wassergewinnungen Riedwiese hat es im Berichtszeitraum keine bakteriologischen Auffälligkeiten gegeben.

Zum Abschluss der Wasseraufbereitung wird das Trinkwasser aller Wasseraufbereitungsanlagen mittels Desinfektion durch ultraviolettes Licht entkeimt. Das in der Wasseraufbereitungsanlage „ESA Hohemark“ aufbereitete Trinkwasser wird zusätzlich vor der Einleitung in den Trinkwasserbehälter einer Sicherheitschlorung mittels Zugabe von Chlordioxid unterzogen.

Das an den Verbraucher abgegebene Trinkwasser ist absolut einwandfrei und entspricht der Trinkwasserverordnung.

10.2 Chemische Parameter

10.2.1 Aluminium

Geogen bedingt kommt es im ROHWASSER aus dem Gewinnungsgebiet Hochtaunus in Bezug auf den Wasserinhaltsstoff Aluminium zu Grenzwertnäherungen bzw. Überschreitungen. Grundsätzlich betroffen sind die Gewinnungen "Hermannsborn", "Kauteborn" und Brunnen IV.

Durch die Entsäuerung der Wässer wird Aluminium wieder ausgefällt, so dass im REINWASSER nur noch ein Aluminiumgehalt von <0,02 mg/l vorhanden ist. Der Grenzwert für Aluminium liegt gemäß Anlage 3 der novellierten Trinkwasserverordnung vom 03.05.2011 bei 0,2 mg/l.

Hierzu: Anlage IX

10.2.2 Leichtflüchtige, halogenierte Kohlenwasserstoffe

Bei den anthropogen bedingten Wasserinhaltsstoffen besteht weiterhin eine Kontamination durch leichtflüchtige, halogenierte Kohlenwasserstoffe (im Wesentlichen Trichlorethen und Tetrachlorethen) in den Brunnen 1, 2, 3, 4 und 7 der Gewinnungsanlage Riedwiese.

Die Einzelbetrachtungen der geförderten Rohwässer zeigen eine tendenziell unterschiedliche Summenbelastung mit leicht flüchtigen Kohlenwasserstoffen (LHKW) im zeitlichen Verlauf auf. Während sich bei den Brunnen 1 und Brunnen 4 in den letzten Jahren eine sinkende Tendenz der Belastung zeigt, stieg die Belastung bei Brunnen 7 leicht und beim Brunnen 2 tendenziell deutlich an. Der auf dem Gelände des Wasserwerks Riedwiese neu gebohrte Versuchsbrunnen 3 weist eine Belastung von unter 10 µg/l auf.

Durch die Mischung dieser Wässer mit den Wässern der unbelasteten Brunnen weist das Wasser des Rohwassereinflaßes mit ca. 50 µg/l eine leicht sinkende Belastung des geförderten Rohwassers mit leicht flüchtigen Kohlenwasserstoffen (LHKW) auf.

Die in den letzten Jahren zu verzeichnende leicht fallende Tendenz der Summenkurve der Belastung des Rohwassereinflaßes liegt im Rahmen der zu beobachtenden Schwankungsbreite der Ergebnisse und sollte nicht voreilig als Trendwende interpretiert werden; eine Bewertung der Messergebnisse kann nur in der langjährigen Rückschau erfolgen.

Die im Mai 1997 installierte Riesleranlage verringert die LHKW-Konzentration im Trinkwasser unter 2 Mikrogramm (µg) je Liter. Seit Mai 2014 werden die aktuellen Untersuchungsergebnisse der LHKW-Untersuchungen auf der Homepage der Stadtwerke Oberursel veröffentlicht.

Der Summengrenzwert für Trichlorethen und Tetrachlorethen beträgt nach der Trinkwasserverordnung vom 21.05.2001, Anlage 2: 10 µg/l.

Hierzu: Anlagen X – XVI

11. Zusatzstoffe

Im Versorgungsgebiet Oberursel werden die nachfolgend benannten Zusatzstoffe eingesetzt:

Gesamtversorgungsgebiet einschließlich der Stadtteile:

Halbgebrannter Dolomit zur Entsäuerung (Wasserwerk Riedwiese und HB 2)
Hydrocarbonat (Kalksplitt) zur Entsäuerung (Wasseraufbereitung „ESA Hohemark“)
Chlordioxid zur Desinfektion (Wasseraufbereitung „ESA Hohemark“)

Stadtteile Weißkirchen und Stierstadt unterhalb der Bahnlinie S5, Gartenstraße und südwestlich dieser:

Zusätzlich Orthophosphat und carbonataktivierte Silicatkombination zum Korrosionsschutz (Wasserwerk Riedwiese)

Härtebereiche, Zusatzstoffe und komplette Analysen werden, nach der Trinkwasserverordnung vom 21.05.2001, auf unserer Homepage im Internet unter www.stadtwerke-oberursel.de zugänglich gemacht.

12. Wasserrechte

Die Entnahme von Grundwasser zum Zwecke der Trinkwassergewinnung ist für die Gewinnungsgebiete Hochtaunus (Haidtränktal) und Riedwiese behördlicherseits bis zum 31. Dezember 2038 bewilligt.

12.1 Pegelmessstelle im Urselbach

Die Stadtwerke Oberursel betreiben im Haidtränktal eine Pegelmessstelle im Urselbach. Bei einem Unterschreiten des täglichen mittleren Tagesabflusses von 8 l/s ist zur Sicherstellung eines Mindestabflusses in dem Gewässer die Schüttung des Stollens Hermannsborn und der Schürfung Kauteborn ganz oder teilweise in die Zuflüsse des Urselbachs einzuleiten. Die Abflussmesswerte werden per Fernwirktechnik im Prozessleitsystem der Wassergewinnung dargestellt, protokolliert und arbeitstäglich überwacht.

Im Berichtszeitraum 2014 wurde der mittlere Abflusswert von 8 l/s an keinem Tag unterschritten.

13. Sicherung der Schutzgebiete und Gewinnungsanlagen

Für die Anlage Riedwiese wurde in 1994 die Erweiterung des Wasserschutzgebietes in südöstlicher Richtung als Schutzzone III B beim Regierungspräsidium Darmstadt beantragt. Zweck ist die Abdeckung des Geländes unterhalb der Bahnlinie in einer Schutzzone.

Im Berichtsjahr 2014 befand sich die Wasserschutzzone III B noch im Festsetzungsverfahren.

14. Temporär auftretende Geruchsbeeinträchtigung

Das in der ESA Hohemark aufbereitete Trinkwasser wird vor dem Eintritt in den ersten Trinkwasserbehälter HB 1 mittels Chlordioxid desinfiziert. Diese Desinfektion erfolgt vollautomatisch und ganzjährig mit einer gleichbleibenden Dosierung von 0,07 mg/Liter (0,00007 Gramm / Liter). Der nach der Trinkwasserverordnung geltende zulässige Grenzwert beträgt 0,2 mg/Liter.

Chlordioxid ist ein geruchloses Gas, welches aus den chemischen Elementen Chlor und Sauerstoff besteht. Im Rohrnetz reagiert Chlordioxid mit organischen und anorganischen Stoffen und baut sich damit ab. Die Konzentration des Chlordioxids ist beim Kunden daher in der Regel nicht mehr nachweisbar.

Als Abbauprodukte können sich unter anderem Trihalogenmethane bilden, welche unter bestimmten Umständen geruchlich wahrgenommen werden können, jedoch aufgrund der geringen Konzentration analytisch nicht mehr nachweisbar sind. Die langjährige Erfahrung hat gezeigt, dass die Wahrnehmung von der Wetterlage abhängt und insbesondere an kalten und trüben Tagen verstärkt auftritt.

15. Brunnenuntersuchungen

Im Sommer des Jahres 2009 wurden die Tiefbrunnen I bis VII des Gewinnungsgebietes Hochtaunus mit einer Unterwasserkamera befahren und mittels geophysikalischer Methoden untersucht. Im Rahmen dieser Untersuchungen wurden auch erforderliche Instandsetzungen, wie z.B. der Ersatz von Unterwasserpumpen und Steigleitungen sowie die Erneuerung eines Brunnenkopfes durchgeführt.

Die untersuchten Brunnenbauwerke befinden sich, mit einer Ausnahme, in einem altersgerecht guten Zustand. Der Brunnen III war jedoch sanierungsbedürftig und wurde im Jahre 2011 regeneriert und mit einer Einschubverrohrung versehen.

Im Jahre 2010 wurden die Brunnen 1, 2, 5 und 7 im Bereich des Wasserwerks Riedwiese geophysikalisch untersucht und kamerabefahren. Die Brunnen 3 und 4 waren bereits im Jahre 2009 untersucht worden; der „alte“ Brunnen 3 des Wasserwerks Riedwiese ist außer Betrieb. Alle untersuchten Brunnen sind in einem altersgerechtem Zustand.

16. Suche neuer Brunnenstandorte

Da die Brunnen im WW Riedwiese aufgrund ihres baulichen Zustands nicht mehr in der Lage sind, die bewilligten Fördermengen zu gewinnen, sollen sie mittelfristig saniert, erneuert oder durch neue Brunnen ersetzt werden. In den Jahren 2009 und 2010 wurden Bestandsanalysen der vorhandenen Brunnenbauwerke durchgeführt. Daneben wurden bereits im Jahre 2007 mögliche neue Brunnenstandorte im Bereich bzw. im näheren Umfeld des WW Riedwiese erkundet. Die Ergebnisse wurden bereits mit der zuständigen Behörde in einem Fachgespräch erörtert. Demnach kommt, neben einem neuen Brunnenstandort auf dem Gelände des WW Riedwiese, außerhalb der bestehenden Wasserschutzzone I lediglich noch das bislang landwirtschaftlich genutzte Gelände zwischen dem WW Riedwiese und der L 3004 (Frankfurter Landstraße) in Frage.

Um den Bestand des Gewinnungsgebietes Riedwiese langfristig zu sichern und nach Möglichkeit zu optimieren, wurde auf dem Gelände der Riedwiese im Jahre 2012 eine Versuchsbohrung niedergebracht. Mit dieser Bohrung sollte geprüft werden, ob tiefere, wasserführende Horizonte zur Erschließung eines weiteren Brunnens vorhanden sind.

Erste Ergebnisse eines durchgeführten Pumpversuchs lassen eine Ergiebigkeit von rund 5 Liter / Sekunde erwarten; belastbare Aussagen lassen sich jedoch erst zum Ende eines mehrjährigen Probetriebes machen.

Der Versuchsbrunnen wurde am 03.02.2014 in Betrieb genommen, wobei das geförderte Rohwasser der Aufbereitungsanlage Riedwiese zugeführt wird, so dass im Jahr 2014 eine zusätzliche Rohwassermenge von 118.905 m³ aus dem neuen Brunnen 3 zur Verfügung stand. Erste Untersuchungen ergeben eine geringe Summenbelastung des Rohwassers mit leicht flüchtigen Kohlenwasserstoffen von 1,7 µg / Liter; aktuell ist diese Belastung auf 5,3 µg/L gestiegen. Das Rohwasser des Brunnens wird zusätzlich zu den gesetzlich vorgeschriebenen Rohwasseruntersuchungen im Rahmen des Sonderuntersuchungsprogramms alle zwei Monate auf CKW's untersucht.

17. Wasserwerk Riedwiese

Laut Wasserrechtsbescheid vom 15.01.2008 liegt die genehmigte Grundwasserentnahmemenge bis zum Jahr 2038 für das Gewinnungsgebiet des Wasserwerks Riedwiese bei insgesamt 600.000 m³/a. Mit einem Änderungsbescheid vom 02. Januar 2014 wurde der Versuchsbrunnen in den gültigen Wasserrechtsbescheid integriert. Demnach ist der Wasserbehörde bis spätestens 31.12.2018 ein Konzept für den Rückbau bzw. die Sanierung des „alten“ Brunnen 3 Riedwiese und für die weitere Verwendung des Versuchsbrunnens vorzulegen.

Im Berichtszeitraum lag die Rohwasserförderung mit 443.050 m³ bei 73,84 % der genehmigten Entnahmemenge oder 17,74 % der gesamten Rohwasserförderung in Oberursel. Mittelfristig soll durch den Bau neuer, beziehungsweise die Sanierung oder Erneuerung bestehender Brunnen das Wasserangebot des Wasserwerks Riedwiese erhöht werden.

Nicht zuletzt auch im Hinblick auf die Herausforderungen des sich bereits jetzt abzeichnenden Klimawandels stellt das Wasserwerk Riedwiese eine sehr wichtige Reservekapazität zur Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser dar.

Hierzu: Anlage III

18. Wasserwerk ESA Hohemark

18.1 Optimierung der vorhandenen Aufbereitungstechnik

Da diese Wasseraufbereitungsanlage bei hohen Schüttungen, d.h. insbesondere im Frühjahr zur Zeit der Schneeschmelze, an der Kapazitätsgrenze gefahren wird, wurde ein Planungsbüro unter der Leitung des renommierten Fachmanns Dr. Urban beauftragt, die Wasseraufbereitung zu überprüfen und in einer Studie Optimierungsmöglichkeiten aufzuzeigen. Im ersten Teil der Studie wurden Möglichkeiten der Anlagenoptimierung aufgezeigt, die z.T. mit der vorhandenen Anlagentechnik umgesetzt werden konnten. Der zweite Teil der Studie wurde 2009 in Auftrag gegeben.

Durch die Umsetzung von Teilen der in der Studie empfohlenen Maßnahmen sowie durch einen angepassten Anlagenbetrieb, bei dem - bei hohen Schüttungen - der oberflächennahen Wassergewinnungsanlagen „Stollen Hermannsborn“ und „Schürfung Kauteborn“ diese Wassermengen abgeschlagen werden, wird die Trinkwasserqualität des ins Rohrnetz eingespeisten Wassers sichergestellt.

Dass dabei gerade die Rohwässer abgeschlagen werden müssen, deren Förderung ohne zusätzlichen Energieaufwand erfolgt, ist dabei ebenso unbefriedigend wie die Tatsache, dass bei dieser Betriebsweise eine Sicherheitschlorung unverzichtbar ist.

18.2 Erweiterung der Trinkwasseraufbereitungsanlage ESA Hohemark

Im zweiten Teil der Studie wird als Kernaussage die Erweiterung der Aufbereitungstechnik um die Filterstufe einer Ultrafiltration (UF) sowie den Einbau eines zusätzlichen Entsäuerungsfilters empfohlen, da die jetzige Wasseraufbereitung nicht mehr dem Stand der Technik entspricht. Die Ultrafiltration arbeitet dabei auf Basis einer Membran mit einer Porenweite - entsprechend der Maschenweite eines Siebes - von 10nm (0,00000001 Meter). Diese engmaschige Filtration ist dabei in der Lage, Bakterien und Viren aus dem Rohwasser zu entfernen.

Für die geplante erweiterte Aufbereitungstechnik ist ein zusätzlicher Anbau an das bestehende Gebäude der Wasseraufbereitung erforderlich. Im Sinne einer Betriebsoptimierung soll hier künftig auch das Rohwasser des Brunnens Hohemark aufbereitet werden, so dass die separate und sanierungsbedürftige Aufbereitungsanlage im Hochbehälter HB 2 künftig entfallen kann.

Die bei der Aufbereitung anfallenden Spülwassermengen sollen, wie bis in die 1980er Jahre praktiziert, wieder in den historischen Werkgraben eingeleitet und so wieder in den natürlichen Wasserkreislauf integriert werden. Qualitativ betrachtet sind die Wasserinhaltsstoffe dabei als unkritisch zu bewerten, da die abfiltrierten Stoffe dem Naturhaushalt entstammen.

Die Höhendifferenz, resultierend aus der Höhe der Wassergewinnungen und der Höhenlage der Wasseraufbereitungsanlage, steht grundsätzlich als Potential zur Energiegewinnung aus Wasserkraft zur Verfügung. Durch den Bau des geplanten Gebäudes besteht die Möglichkeit, eine solche Energiegewinnung anlagentechnisch ohne großen Mehraufwand vorzubereiten. Technisch nutzbar wäre eine Stromerzeugung jedoch erst nach einer druckfesten Ertüchtigung der Rohwasserleitung aus dem Haidtränktal, die aus den 1920er Jahren stammt.

Im Jahr 2013 wurde die Planung zur Erweiterung der Trinkwasseraufbereitungsanlage ESA Hohemark durch das Ingenieurbüro H₂U baureif und genehmigungsfähig ausgearbeitet. Für das im Vorfeld der Planung erforderliche Baugrundgutachten wurde die an dem Gebäudebestand angrenzende Erweiterungsfläche gerodet und auf Kampfmittel sondiert.

Im Berichtsjahr 2014 wurde eine Baumaßnahme zur Erneuerung der Abwasserkanäle durchgeführt, die teilweise auch schon der Vorbereitung der künftigen Erweiterung der Trinkwasseraufbereitungsanlage dient; derzeit werden im Vorfeld der Erweiterung im Bereich Hohemark Bauarbeiten zur Verlegung von Wasserleitungen, Stromkabeln sowie Steuerkabeln durchgeführt.

Die Planungen und das Konzept zur Erweiterung der Entsäuerungsanlage (ESA) Hohemark und dem Bau einer Ultrafiltrationsanlage wurden dem Aufsichtsrat der Stadtwerke Oberursel am 19.03.2013 zur weiteren Kenntnisnahme und Beratung vorgelegt. Die Stellung des Bauantrages soll im Jahr 2015 erfolgen.



Jürgen Funke
Geschäftsführer



i.A. Horst Zeiger
Leiter Planung / Bau Rohrnetze