

Präambel

Die Stadtwerke Oberursel (Taunus) GmbH erstellt jährlich gemäß Beschluss E 13 der Stadtverordnetenversammlung vom 3. Februar 1994 sowie gemäß Beschluss E 9 des BUA vom 4. Juli 1995 einen Bericht zur Grund- und Trinkwassersituation in der Stadt Oberursel (Taunus).

Die Versorgung des Oberurseler Stadtgebietes mit Trinkwasser erfolgt seit dem 01.01.2012 durch den städtischen Eigenbetrieb Bau & Service Oberursel (BSO). Die Wassergewinnung und -aufbereitung sowie die Netzeinspeisung betreibt die Stadtwerke Oberursel (Taunus) GmbH.

Inhalt

-	
Inhalt	2
1. Einleitung	3
2. Wassersituation in Deutschland	3
2.1. Wassergewinnung	3
2.2. Wasserverbrauch	5
2.3. Wassersituation im Rhein-Main-Gebiet	6
2.3.1. Integriertes Ressourcenmanagement	6
3. Wasserschutzzonen in Oberursel	7
4. Wasserrechte	7
5. Wassergewinnung in Oberursel	9
5.1. Wassergewinnung im Hochtaunus	9
5.1.1. Grundwasserstände im Gewinnungsgebiet Haidtränktal	10
5.1.2. Pegelmessstellen im Urselbach	10
5.2. Wassergewinnung im Vortaunus	10
5.3. Wasserbezug über den Wasserbeschaffungsverband Taunus	10
6. Wasserverbrauch	11
6.1. Eigenverbrauch und Verluste	11
6.1.1. Auswirkungen des sinkenden Wasserverbrauchs auf die Netzerhaltung	13
7. Wasserqualität	14
7.1. Allgemeine Angaben zur Wasserhärte	14
7.2. Wasserqualitäten nach Zonen in Oberursel	14
7.2.1. Zusatzstoffe zur Wasseraufbereitung	16
7.3. Chemische Parameter	16
7.3.1. Aluminium	16
7.3.2. Leichtflüchtige, halogenierte Kohlenwasserstoffe	16
7.3.3. Temporär auftretende Geruchsbeeinträchtigung	17
7.4. Rohwasser	17
7.4.1. Bakteriologische Parameter im Rohwasser	17
7.4.2. Grundwassermonitoring	18
7.5. Wasserwerk ESA Hohemark	18
7.5.1. Erweiterung der Trinkwasseraufbereitungsanlage ESA Hohemark	18
8. Ausblick	20
8.1. Sondierung von Brunnenstandorten	20
8.2. Geplante Maßnahmen	22
9. Abbildungsverzeichnis	23
10. Anlagenverzeichnis	23

1. Einleitung

Im Allgemeinen stellt sich die Versorgung mit Trinkwasser im Sinne der Trinkwasserverordnung in Deutschland hinsichtlich Quantität und Qualität als sehr gut dar. Dennoch stellen der Klimawandel, der in manchen Regionen steigende Wasserbedarf aber auch die anthropogenen Einflüsse hohe Herausforderungen für die Trinkwasserversorgung dar.

Fast täglich berichten die Medien über Belastungen des Trinkwassers mit

- Spurenstoffen unterschiedlicher Herkunft
- Belastungen aus der Landwirtschaft bedingt durch intensive Bewirtschaftung
- Rückstände von Arzneimitteln
- oder sogenannten multiresistenten Keimen.

Die Sensibilisierung der Bevölkerung für die Trinkwasserqualität in Deutschland steigt. So stufen nach der jüngsten Erhebung des BDEW 61 % der Befragten den Einsatz von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln in der Landwirtschaft und 39 % die Medikamentenrückstände als Gefahr für die Qualität des Trinkwassers ein. Dennoch bewerten 84,3 % der Kunden die Trinkwasserqualität mit „gut“ oder „sehr gut“ (Quelle: BDEW 12. Juli 2017).

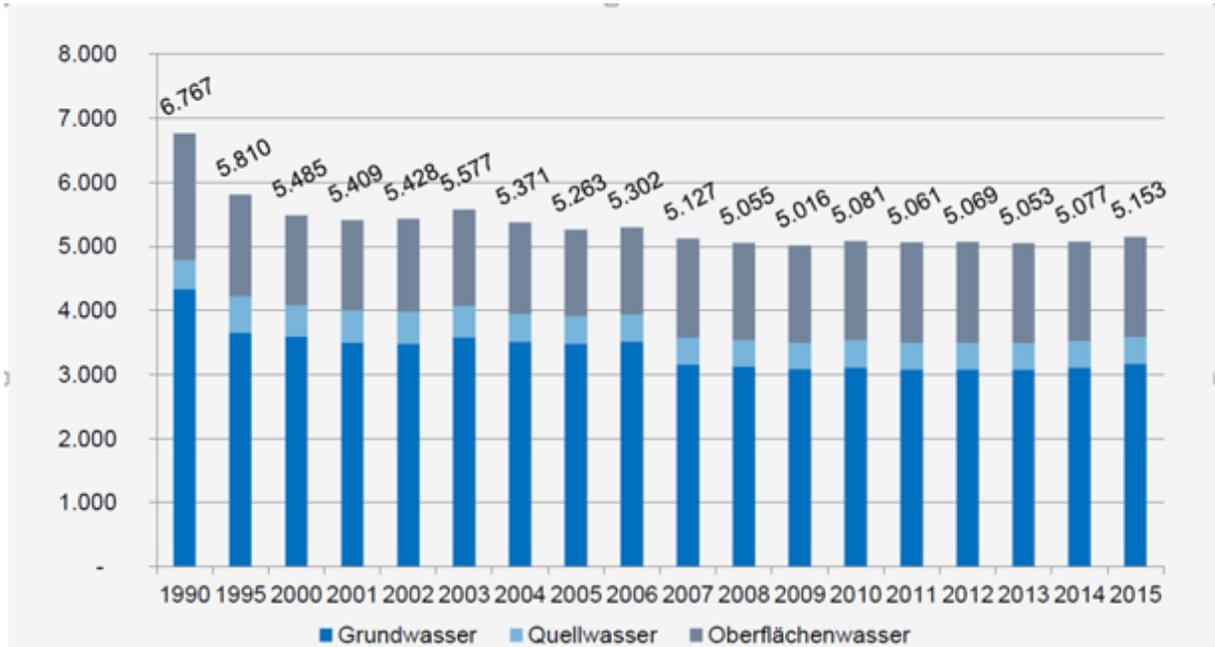
Oberflächennah oder direkt gewonnenes Trinkwasser unterliegt unmittelbar anthropogenen Einflüssen, daher ist die Diskussion um die sogenannte vierte Reinigungsstufe in Klärwerken - unabhängig von der Finanzierbarkeit – notwendig, jedoch nicht die einzige Maßnahme. Hier setzt der Appell des BDEW (Bundesverband der deutschen Energie- und Wasserwirtschaft e.V.) zum Weltwassertag vom 21. März 2018 an: „Wir müssen an der Quelle der Verschmutzung ansetzen und das Verursacher- und Vorsorgeprinzip stärken. Nur so können wir unsere Gewässer und damit auch wertvollen Trinkwasserressourcen erhalten. Das sollte es uns auch angesichts weltweiter Wassermangel- und Qualitätsproblemen wert sein.“

2. Wassersituation in Deutschland

2.1. Wassergewinnung

Deutschland gilt insgesamt als ein wasserreiches Land und verfügt über eine sich jährlich erneuernde Wassermenge in Höhe von 188 Milliarden Kubikmetern. Davon werden pro Jahr insgesamt rund 17,6 % von unterschiedlichen Nutzern entnommen. Die öffentliche Wassergewinnung entnimmt dieser Ressource rund 5,1 Milliarden Kubikmeter, was lediglich 2,7 % entspricht. Neben der nichtöffentlichen Wassernutzung in Höhe von 14,9 % bleiben in Summe 82,4 % der Wasserressourcen ungenutzt. (Quelle: BDEW zum Weltwassertag vom 21. März 2018)

Die Wasserförderung für die Trinkwassergewinnung ist in den Jahren von 1990 bis 2015 um insgesamt 23,9 % gesunken, was einer Reduzierung in absoluten Zahlen von 1,6 Milliarden Kubikmeter gleichkommt.



Quelle: BDEW Wasserstatistik; veröffentlicht 9. Mai 2017

Abb. 1: Entwicklung der Wasserrförderung 1990 bis 2015 in Millionen Kubikmeter

Trinkwasser wird in Deutschland aus Grund- oder Quellwasser (70 Prozent) oder oberflächennah aus See-, Talsperren- oder Flusswasser (13 Prozent) gewonnen. Die restlichen 17 Prozent sind ursprünglich Oberflächenwasser, das durch eine Bodenpassage oder als Uferfiltrat nahezu Grundwasserqualität besitzt. (Quelle: Umweltbundesamt)

Die Abbildung 2 veranschaulicht die Verteilung der öffentlichen Wassergewinnung nach den Gewinnungsarten im Einzelnen.

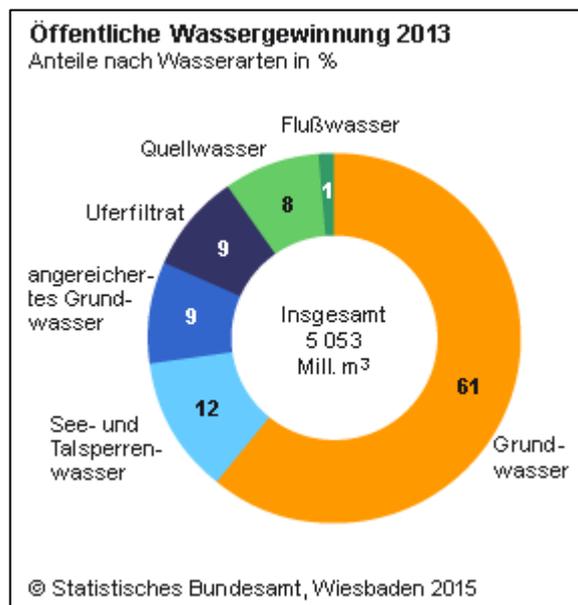
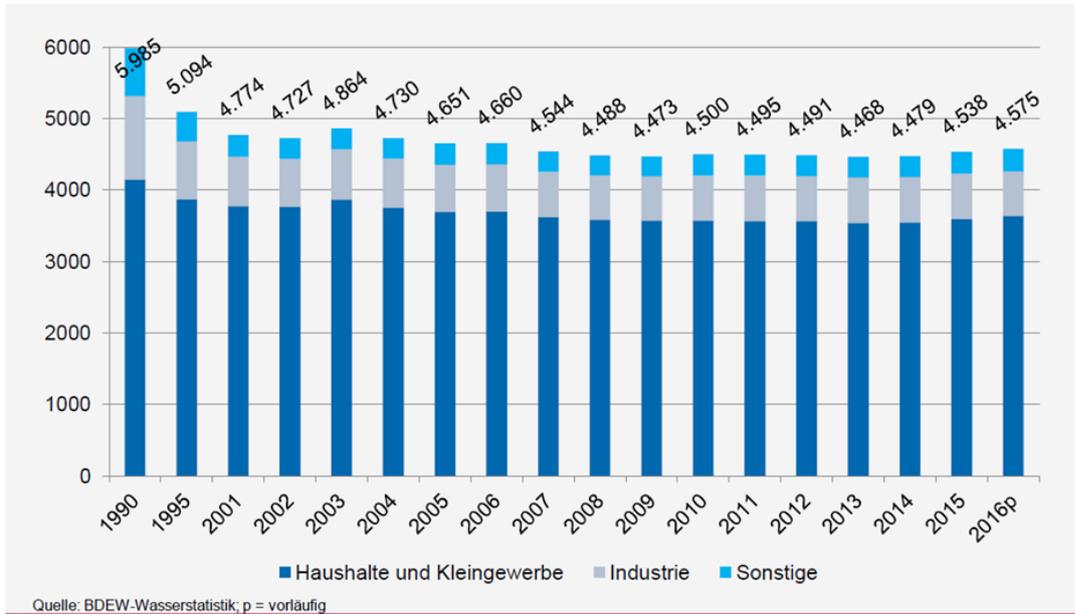


Abb. 2: Öffentliche Wassergewinnung 2013

2.2. Wasserverbrauch

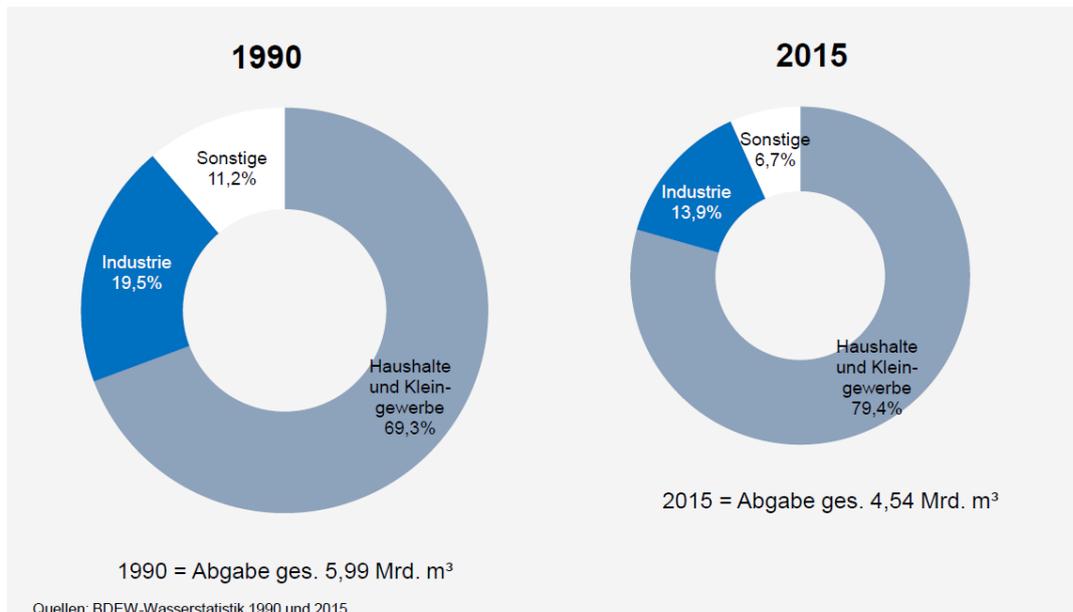
In den siebziger Jahren und 1980 im Rahmen des Wasserversorgungsberichts der Bundesregierung ging die Bundesregierung für die alten Bundesländer noch davon aus, dass der Verbrauch sich bis 2000 auf 219 Liter pro Einwohner entwickeln wird. Stattdessen reduzierte sich der tatsächliche Verbrauch bis dahin auf 136 Liter pro Einwohner der alten Bundesländer.



Quelle: BDEW Wasserstatistik; veröffentlicht 20. März 2017

Abb. 3: Entwicklung der Wasserabgabe an Verbraucher in Millionen Kubikmeter

Der Wasserverbrauch teilt sich gemäß Abbildung 4 in die einzelnen Kundengruppen auf.



Quelle: BDEW Wasserstatistik 1990, 2015; veröffentlicht 1. Juni 2017

Abb. 4: Öffentliche Wasserversorgung in Deutschland – Wasserabgabe nach Kundengruppen

Der Wasserverbrauch in den neuen Bundesländern reduzierte sich von 142 Liter pro Person im Jahr 1990 auf 93 Liter pro Person im Jahr 2000. Im Jahr 2015 ergab sich bundesweit ein Wasserverbrauch von durchschnittlich 123 Liter pro Einwohner und Tag. Dieser Rückgang des Verbrauchs ist im Wesentlichen durch den Einsatz moderner wassersparender Haushaltsgeräte und Armaturen sowie in der Industrie durch Mehrfachnutzung und Wasserrecycling bei den Produktionsprozessen zurück zu führen

Konnte in der Vergangenheit ein kontinuierlicher Rückgang des Trinkwasserverbrauchs beobachtet werden, so stagniert auch in Hessen der Wasserverbrauch bei ca. 124 Liter / Kopf.

Der Wasserabsatz hat sich von 2015 auf 2016 (vorläufig) gemäß Tabelle 1 verändert.

Tabelle 1: Marktdaten Wasser, Entwicklung Wasserabsatz

	2016p	2015
Wasserabgabe an Verbraucher insgesamt / Veränderung	+0,8%	+1,4%
• davon Haushalte und Kleingewerbe (insgesamt)	+1,2%	+1,5%
• Industrie und öffentliche Einrichtungen etc.(insgesamt)	-0,9%	+0,6%
Wasserabgabe an Verbraucher insgesamt / Veränderung	+0,7%	+1,0%
• Haushalte und Kleingewerbe (alte Bundesländer)	+1,1%	+1,2%
• Industrie und öffentliche Einrichtungen etc.(alte Bundesländer)	-1,2%	+0,4%
Wasserabgabe an Verbraucher insgesamt / Veränderung	+1,2%	+2,6%
• Haushalte und Kleingewerbe (alte Bundesländer)	+1,8%	+2,9%
• Industrie öffentliche Einrichtungen etc.(alte Bundesländer)	+0,0%	+1,9%

Quelle: BDEW; p=vorläufig, veröffentlicht 2. März 2017

2.3. Wassersituation im Rhein-Main-Gebiet

2.3.1. Integriertes Ressourcenmanagement

Der Klimawandel scheint auch in unserer Region angekommen zu sein. Gefühlt haben die Niederschläge nicht nachgelassen, allerdings hat sich die Qualität deutlich verändert. Die fehlende geschlossene Schneedecke im Winter und Starkregenfälle, die das Regenwasser an der Oberfläche abfließen lassen, führen zu einer verringerten Grundwasserneubildung. So wurde für Rheinland-Pfalz ermittelt, dass die Niederschläge um 3 % abgenommen, jedoch die Verdunstung in Folge der gestiegenen Temperaturen um 2 % zugenommen haben, was eine um 12 % verringerte Grundwasserneubildung zur Folge hat.

Im Raum Frankfurt einschließlich des Vordertaunus können nur ca. 30 % aus örtlicher Wassergewinnung bereitgestellt werden. Die restlichen 70 % werden über den Verbund aus dem Hessischen Ried, dem Vogelsberg und dem Raum Kinzig gedeckt.

Der Klimawandel und das regionale Wachstum in der Rhein-Main Region stellen die Versorgung mit dem lebensnotwendigen Nass vor eine große Herausforderung und erfordern eine nachhaltige Bewirtschaftung. Das Hessische Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landschaft und Verbraucherschutz (HMKUKLV) hat daher in 2016 den Leitbildprozess Integriertes Wasser-Ressourcen-Management Rhein-Main auf den Weg gebracht.

Maßnahmen des in 2017 aufgenommenen Leitbildprozesses sind

- Nachhaltiger Ressourcenschutz
- Nachhaltiger Ressourcenbewirtschaftung
- Rationelle Wasserverwendung
- Effiziente Organisation des Wasserressourcenmanagements in der Region.

3. Wasserschutzzonen in Oberursel

Für den Schutz des Grundwassers sind Wasserschutzgebiete gemäß § 51 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) ausgewiesen, die sich in drei Schutzbereiche aufteilen.

WSZ I: Schutz der eigentlichen Fassungsanlage (Brunnen) im Nahbereich mit einem Radius von mindestens 10 m, unter bestimmten Voraussetzungen auch von mindestens 20 m.

WSZ II: Schließt sich an die WSZ I und ist so bemessen, dass die Fließzeit zu den Brunnen mindestens 50 Tage beträgt, um das Trinkwasser vor bakteriellen Verunreinigungen zu schützen.

WSZ III: Ist weiteres Schutzgebiet und umfasst den gesamten Einzugsbereich der Trinkwasserfassung, d.h. Niederschläge in diesem Bereich dienen der Grundwasserneubildung.

In den Festsetzungen zur Ausweisung von Wasserschutzzonen werden gemäß § 52 WHG werden die besonderen Anforderungen für das Schutzgebiet definiert.

Verboten sind in der Zone III generell alle Tätigkeiten, die dazu geeignet sind, das Grundwasser zu verunreinigen. Dazu zählen beispielsweise das Ablagern von Schutt, Abfallstoffen oder wassergefährdenden Stoffen, Betreiben von Kläranlagen oder Sand- und Kiesgruben.

Für die Fassungsanlage Riedwiese wurde in 1994 die Erweiterung des Wasserschutzgebietes in südöstlicher Richtung als Schutzzone III beim Regierungspräsidium Darmstadt beantragt. Das Schutzzonenverfahren wurde im Jahr 2017 durch das Regierungspräsidium Darmstadt abgeschlossen. Mit der Veröffentlichung im Hessischen Staatsanzeiger vom 17. April 2017 ist die Verordnung zur Ausweisung der Wasserschutzzone III A-2 rechtswirksam.

4. Wasserrechte

Die Entnahme von Grundwasser für die Trinkwassergewinnung ist für die Fassungsgebiete Hochtaunus (Haidtränktal) und Vortaunus (Riedwiese) seitens des Regierungspräsidiums Darmstadt mit Bewilligungsbescheid vom 15. Januar 2008 bis zum 31. Dezember 2038 bewilligt.

Mit dem Änderungsbescheid vom 2. Januar 2014 liegt auch das Entnahmerecht für den „Versuchsbrunnen“ 3a als Ersatz für den Brunnen 3 der Fassung Riedwiese vor. Der Brunnen hat eine hohe Ergiebigkeit mit 126.507 m³ geförderter Wassermenge. Allerdings liegt für diesen bisher kein Wasserrecht vor und die Stadtwerke müssen der Wasserbehörde bis spätestens 31.12.2018 ein Konzept für den Rückbau oder die Sanierung des Brunnen 3 vorlegen. Mit der Erstellung dieses Konzeptes ist das das Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH beauftragt. Die Antragsunterlagen sind erstellt und befinden sich in der Endabstimmung vor Übergabe an die Behörde.

Tabelle 2: Wasserrechte

Fassung	Brunnen	Wasserrecht [m³/a]
Hochtaunus	Schürfung Kauteborn	1.100.000
	Schürfung Hermannsborn	
	Brunnen I bis VII	2.000.000
	Pumpwerk Hohemark	100.000
Vortaunus	Brunnen 1 bis 2 und 4 bis 7	550.000
	Brunnen 3a (beantragt)	150.000
	Gesamt (einschließlich beantragt)	3.900.000

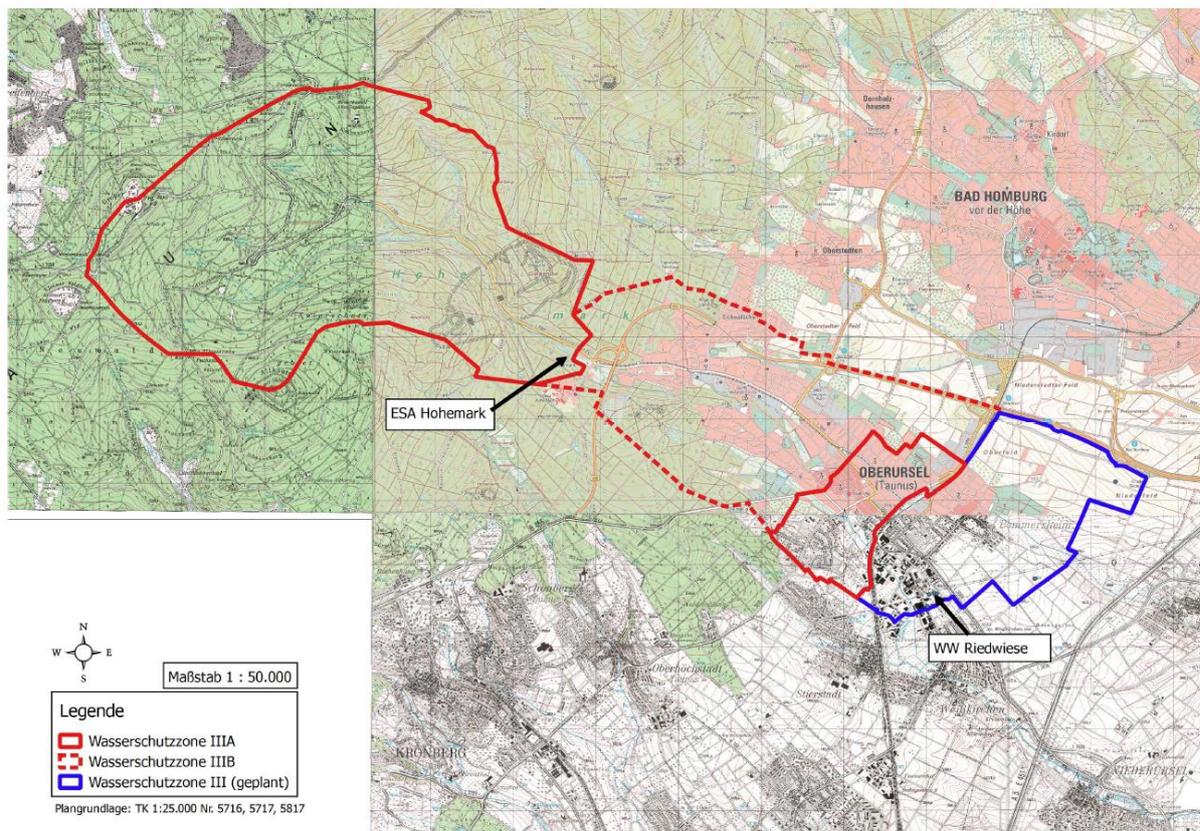


Abb. 5: Wasserschutzzonen in Oberursel

5. Wassergewinnung in Oberursel

Die Eigengewinnung verteilt sich auf die Gewinnungsgebiete Hochtaunus und Vortaunus gemäß Tabelle 3 und umfasst in 2017 eine Förderung von insgesamt 2.555.505 m³ (Dargebot). Das entspricht einer Verringerung von 58.107 m³ bzw. 2,2 % gegenüber 2016. (**Anlagen III, IV und V**)

Zu einem geringen Teil wird die Einspeisung in das Netz über den Wasserbeschaffungsverband (WBV) durch Fremdbezug gedeckt. In 2017 lag der Fremdbezug bei 118.280 m³. Dieser hat sich um 15.318 m³ bzw. 14,8 % gegenüber 2016 erhöht. (**Anlage IV-1 und V**)

Tabelle 3: Dargebot und Netzeinspeisung der letzten drei Perioden

	2015	2016	2017
Gewinnung Riedwiese	397.078 m ³ /a	445.577 m ³ /a	453.125 m ³ /a
Gewinnung Haidtränktal	2.192.973 m ³ /a	2.168.035 m ³ /a	2.102.380 m ³ /a
Bezugsmengen WBV	120.121 m ³ /a	102.962 m ³ /a	118.174 m ³ /a
Netzeinspeisung aus Gewinnung	2.647.411 m ³ /a	2.668.574 m ³ /a	2.618.596 m ³ /a

5.1. Wassergewinnung im Hochtaunus

Der Trinkwasserbedarf der Stadt Oberursel wird zu ca. 80 % durch die Wassergewinnungsanlagen im Hochtaunus (Haidtränktal) gedeckt. Aufgrund der Lage der Wassergewinnung in Waldgebieten sowie der geodätischen Höhe der Fassungen (337 – 617 m ü. NN) befinden sich in dem hier geförderten Rohwasser keine anthropogenen Belastungen. Die kurzen Verweilzeiten des Niederschlags von der Oberfläche bis in den Grundwasserhorizont bedingen durch die verringerte Lösefähigkeit von Mineralien, dass das geförderte Rohwasser sehr weich, d.h. kalkarm und sauer (pH-Wert<6). Zudem schwankt die Rohwasserqualität mit der Jahreszeit und der meteorologischen Situation. Durch die erforderliche Wasseraufbereitung (Entsäuerung) wird eine über das Jahr gleichmäßige Trinkwasserqualität erzeugt.

Das Rohwasser der insgesamt sieben Tiefbrunnen, einer Schürfung und eines Stollens aus dem Haidtränktal fließen der Aufbereitungsanlage „ESA Hohemark“ im freien Gefälle zu. Die auf ca. 600 m ü. NN gelegenen Wassergewinnungsanlagen „Stollen Hermannsborn“ und „Schürfung Kauteborn“ erfordern auch für die Förderung keine elektrisch betriebenen Pumpen, daher wird dieses Wasser vornehmlich genutzt. Im Jahr 2017 wurde die Pumpenregelung für die Tiefbrunnen angepasst, so dass die Frequenzumrichter geregelten Pumpen ihre Fördermengen an den Füllstand des unmittelbar sich an die ESA anschließenden Hochbehälter 1 anpassen. So wird neben der Einsparung von elektrischer Energie auch eine nachhaltigere Bewirtschaftung der Tiefbrunnen erreicht.

Der auf einer Höhe von ca. 320 m 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 Aufbereitungsstufe in geschlossenen Entsäuerungsfiltern aufbereitet. Zu diesem Zweck sind die Druckbehälter mit Filtermaterial aus Calciumcarbonat (Kalkstein) gefüllt, welches in erster Linie die Aufgabe der chemischen Entsäuerung des Rohwassers erfüllt. Wenn das Rohwasser den Entsäuerungsfilter durchläuft, erfolgt auch eine Rückhaltung von Schwebstoffen (Huminstoffe). Aus heutiger Sicht entspricht diese Form der Trinkwasseraufbereitung nicht mehr dem allgemein anerkannten Stand der Technik, da einerseits die Filtration über den gebrochenen Kalkstein nicht als Filtration im technischen Sinne verstanden wird und andererseits die Anlage bei stark schwankenden Rohwasserqualitäten, wie sie z.B. im Frühjahr bei der Schneeschmelze und bei Starkregenereignissen

auftreten können, an ihre Grenzen gelangt. Dies führt dazu, dass das Rohwasser aus den Schürfungen und Stollen zeitweise abgeschlagen werden muss, weil das den Entsäuerungsfilter durchlaufende Wasser eine zu hohe Trübung aufweist und nicht mit Hilfe von UV-Strahlung desinfiziert werden kann. Die abgeschlagene Menge in 2017 kann mit Kenntnis der Zulaufmengen und der maximalen Aufbereitungskapazität mit ca. 39.000 m³ abgeschätzt werden. Bei Überschreitung der maximalen Aufbereitungskapazität und ggf. höheren Huminstoffanteilen wird die Entsäuerungsanlage überlastet und führt ausgangsseitig zu den erwähnten Trübungen.

Um die mikrobiologischen Anforderungen der Trinkwasserverordnung einhalten zu können, wird das eingespeiste Trinkwasser zusätzlich zur Sicherheit einer Desinfektion mit Chlordioxid unterzogen. Das Chlordioxid hat den Vorteil einer sogenannten Depotwirkung, die das Trinkwasser auf dem langen Weg zu Kunden schützt. Wie später noch erläutert wird, wird zwar das freie Chlor teilweise gezerzt, allerdings wird diese geringe Menge trotzdem noch von Kunden wahrgenommen.

Das aufbereitete Trinkwasser weist eine Gesamthärte von circa 3,5° dH (deutsche Härte) auf und versorgt die höher gelegenen Stadtteile Oberstedten, Kernstadt Oberursel, Bommersheim sowie einen Teil von Stierstadt.

5.1.1. Grundwasserstände im Gewinnungsgebiet Haidtränktal

Die für das Wassereinzugsgebiet Haidtränktal repräsentativen Grundwassermessstellen "Am Kolbenberg" und "Alte Höfe II" sind in den Anlagen, wie in den vorhergehenden Berichten, dargestellt. Eine langfristige Betrachtung der Grundwasserstände, insbesondere der Grundwassermessstelle „Am Kolbenberg“, zeigt, dass die Grundwasserstände innerhalb der üblichen Schwankungsbreite liegen. **(Anlagen I und II)**

5.1.2. Pegelmessstellen 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 des Gewässers 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 2017 wurde der mittlere Abflusswert von 8 l/s zu keinem Zeitpunkt unterschritten.

5.2. Wassergewinnung im Vortaunus

Das Wasserwerk Riedwiese mit seinen insgesamt 7 Tiefbrunnen, auf ca.166 m NN Geländehöhe, deckt ca. 15% des Trinkwasserbedarfs der Stadt Oberursel. Das hier geförderte Rohwasser weist – je nach Brunnen – eine unterschiedliche Belastung mit leicht flüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen (LCKW) auf. Durch die Mischung der Rohwässer der aller Brunnen sowie der zusätzlichen Aufbereitungsstufe „Belüftung“, werden die leicht flüchtigen Chlorkohlenwasserstoffe zum größten Teil aus dem Rohwasser ausgetrieben. Das Trinkwasser wird nach einer UV-Desinfektion in die Versorgungszonen „Weißkirchen“ und „Teile von Stierstadt“ abgegeben und weist eine Gesamthärte von circa 7° dH auf. **(Anlagen X-XV)**

5.3. Wasserbezug über den Wasserbeschaffungsverband Taunus

Ein kleiner Anteil von ca. 5% des Trinkwasserbedarfs der Stadt Oberursel wird über Transportleitungen des Wasserbeschaffungsverband Taunus (WBV) bezogen. Für die Stadtwerke ergibt sich als Verbandsmitglied eine Verpflichtung zur Mindestabnahme. So wird der Wasserbedarf der Stadt Oberursel auch in extrem trockenen Jahren, wie im Jahr 2003 oder bei Ausfall von Anlagen der Eigengewinnung, sicher gedeckt. Dieses Trinkwasser weist eine Härte von aktuell 14° dH auf und ist in der Härtegradskala am unteren Ende des Härtebereichs „hart“ einzustufen. Der WBV bezieht das Trinkwasser von der Hessenwasser über das Pumpwerk Praunheim. Über Transportleitungen wird das Wasser an die Versorgungszonen Stierstadt, Weißkirchen und zeitweise Bommersheim abgegeben. Die Wasserqualität

ist in diesen Zonen durch die Bildung von Mischwasser aus der Eigenförderung und dem Fremdbezug veränderlich, was durch die leicht schwankende Wasserhärte wahrnehmbar ist.

6. Wasserverbrauch

Die Entwicklung des Wasserverbrauchs der drei letzten Jahre ist in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Wasserverkauf in Oberursel, alle Kundengruppen

2015	2016	2017
2.346.065 m ³ /a	2.314.715 m ³ /a	2.360.665 m ³ /a

Tabelle 5: Wasserverkauf insgesamt, einschließlich anderer Netze

2015	2016	2017
2.537.514 m ³ /a	2.515.313 m ³ /a	2.535.969 m ³ /a

Wasserverbrauch in der Gruppe Industrie und Gewerbe lag im Berichtsjahr mit 296.937 m³ bei 11,7 % des gesamten Wasserverkaufs. Gegenüber dem Vorjahr lag der Verbrauch in diesem Verbrauchsegment um 61.385 m³, entsprechend um 26,0 % höher.

Der Pro-Kopf-Verbrauch der privaten Haushalte bezogen auf die gemeldeten Einwohner in Oberursel lag im Berichtsjahr bei 119 Liter je Einwohner und Tag und damit leicht unter dem bundesdeutschen Durchschnitt von 124 Liter je Einwohner und Tag. Der Berechnung liegen für die Vergleichbarkeit mit den Daten des Statistischen Bundesamtes die Einwohner mit Hauptwohnsitz Oberursel zugrunde. Werden alle gemeldeten Einwohner zu Grunde gelegt, ergibt sich ein Wert von 116 Liter pro Einwohner und Tag. Dieser Wert wird wegen der Vergleichbarkeit mit den Vorjahren in der Anlage VIII geführt. **(Anlagen IV-2, V, VI, VII und VIII)**

6.1. Eigenverbrauch und Verluste

Die Differenz aus Einspeisung und Verkauf, die Summe aus realen und scheinbaren Verlusten, werden ermittelt aus der rechnerischen Einspeisung abzüglich der verkauften Trinkwassermenge. In 2017 betrug diese Differenz 82.627 m³/a, wovon ca. 69.534 m³ auf die reale Verluste entsprechend 2,7 % entfallen. **(Anlage IV-1)**

reale Wasserverluste	scheinbare Wasserverluste
<ul style="list-style-type: none"> • Rohrbrüche • Undichtigkeiten 	<ul style="list-style-type: none"> • Messdifferenzen • Ableseungenauigkeiten • Netzspülmaßnahmen • Löschwasser

Da der bilanzielle Wasserverlust keinen Rückschluss auf die tatsächlichen Wasserverluste zulässt, berücksichtigt die Berechnung der Wasserverlustzahl des Deutschen Verein des Gas- und Wasserfaches (DVGW) in dem DVGW-Arbeitsblatt W 392 die netzspezifischen Faktoren, wie

- Länge des Rohrnetzes
- Hausanschlussdichte

- Versorgungsdruck
- Rohrnetzstruktur
- Bodenart

Die Wasserverlustzahl stellt keine Vergleichszahl für unterschiedliche Wassersysteme dar, allerdings kann so die Netzqualität bewertet werden, weil die Veränderung dieses Wertes innerhalb eines bestehenden Wasserversorgungssystems ein Indikator für die Veränderung des Netzzustandes ist. Als technische Kennzahl gibt sie das Verhältnis der realen Wasserverluste zur Rohrnetzlänge wieder. Der so errechnete spezifische Wasserverlust beträgt im Berichtsjahr $0,042 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{km})$. Die realen Wasserverluste liegen damit gemäß Tabelle 6 für städtisch geprägte Versorgungsstrukturen im Bereich der geringen 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.

Tabelle 6: Richtwerte für spezifische Wasserverluste in Trinkwasserrohrnetzen gemäß W 392

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

Das Trinkwasserrohrnetz ist in Oberursel in sieben Versorgungszonen aufgeteilt, deren Zuflüsse über eine Fernwirkanlage kontinuierlich messtechnisch erfasst und aufgezeichnet werden. Durch Beschaffenheit des teils klüftigen Untergrundes treten die meisten Wasserrohrbrüche nicht an der Oberfläche auf. Daher erfolgt arbeitstäglich die Überprüfung aller minimalen Nachtverbräuche, der sogenannten Nachtmindestverbrauchsmessung. So ergibt sich ein differenziertes Zustandsbild jeder einzelnen Zone. Im Falle einer signifikant erhöhten Wasserabgabe in einer Versorgungszone wird die Ursache durch verschiedene Maßnahmen ermittelt.

Es werden regelmäßige und bedarfsgerechte Nullverbrauchsmessungen mittels eines eigens angeschafften Messwagens in der Nacht durchgeführt. Dabei wird der zuvor bestimmte Rohrnetzabschnitt vom restlichen Netz vorübergehend getrennt und die Einspeisung in diesen Netzabschnitt erfolgt dann über den Messwagen. Der Rohrnetzabschnitt ist dicht, wenn die gemessene Zuflussmenge in diese Messzone einmalig den „Nullwert“ erreicht. Wird der Nullwert nicht erreicht, ist von einem Rohrbruch auszugehen. Der Nullverbrauchsmessung folgt dann die Lokalisation des Rohrbruchs, z.B. mittels des Korrelationsverfahrens. Dieser „Rohrbruch“ kann allerdings auch ganz banale Gründe haben, wie in Abbildung 6 dargestellt. In dem genannten Fall handelte es sich lediglich um eine professionelle Rasenbewässerung.

Dauerhaft wurde durch den Einbau einer zusätzlichen Durchflussmessung in eine Wassertransportleitung im Schacht „Ursemer Straße“ im Jahr 2016 die Versorgungszone „Tiefzone II“ messtechnisch in zwei Zonen unterteilt. Im Fall einer erhöhten Zonenabgabe in der Tiefzone II müssen nun nicht mehr die Zonen manuell getrennt und gemessen werden, sondern die Zonenverbräuche können nun unmittelbar zugeordnet werden.

Verbrauch TZ Stierstadt

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		

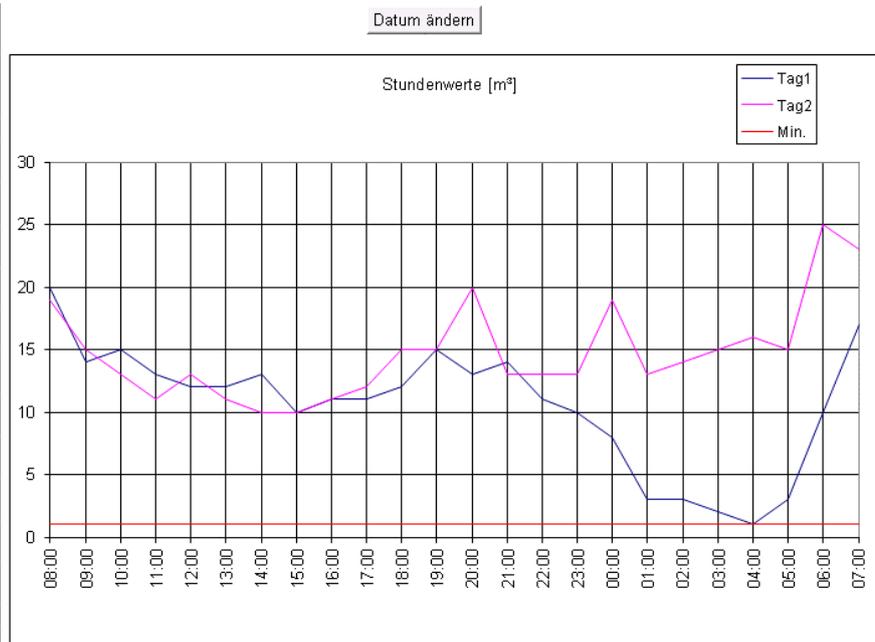


Abb. 6: Tagesganglinien und minimaler Nachtverbrauch einer Versorgungszone

6.1.1. Auswirkungen des sinkenden Wasserverbrauchs auf die Netzerhaltung

Ein sparsamer Umgang mit der wertvollen Ressource Wasser ist aus ökologischen Gründen und aus Gründen der Nachhaltigkeit zu begrüßen. Ein Rückgang des Wasserverbrauchs ist auch entsprechend zu verzeichnen.

Aus Sicht der Wassergewinnung ist ein bewusster Umgang, besonders an den heißen und verbrauchsstarken Tagen im Sommer, zu begrüßen, da die im freien Gefälle liefernden Stollen und Schürfungen im Hochtaunus zu dieser Zeit die geringsten Schüttungen aufweisen und so auf die elektrisch betriebenen, tiefer gelegenen Brunnen zurückgegriffen werden muss. Damit erhöht sich der Aufwand zur Förderung. Der Wassermehrverbrauch an diesen Tagen wird maßgeblich durch das 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 trocken sind, so dass die angeschlossenen Brauchwasseranlagen mit Trinkwasser betrieben werden müssen.

Die Rohrnetze sind häufig zu einer Zeit gebaut worden, als noch von höheren Wasserverbräuchen ausgegangen wurde, außerdem wird in Oberursel der Löschwasserbedarf aus dem Trinkwasserrohrnetz gedeckt, was in der Regel eine größere Rohrdimension erforderlich macht. Wenn nun der Wasserverbrauch sinkt, verringert sich die Fließgeschwindigkeit in einzelnen Rohrnetzabschnitten, wodurch die Verweilzeiten des Trinkwassers verlängert werden. Dies kann zu einer potentiellen Gefahr von mikrobiologischen Verunreinigungen und so zu einer Minderung der Trinkwasserqualität führen.

Selbst der sich ändernde Wasserverbrauch durch das Bevölkerungswachstum vermag diesen Umstand nicht zu beseitigen. Als planerische Maßnahme bleibt dann nur die Verringerung der Rohrdurchmesser sowohl in der Netzerweiterung für Neubaugebiete als auch im Fall des Ersatzes alter Rohrleitungen. Operativ müssen die unzureichend durchflossenen Rohrabschnitte verstärkt gespült werden, was sich in einem höheren Betriebsaufwand und statistisch in steigenden (scheinbaren) Wasserverlusten niederschlägt.

7. Wasserqualität

7.1. Allgemeine Angaben zur 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/l 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	< 1,5	< 8,4
Mittel	1,5 bis 2,5	8,4 bis 14
Hart	> 2,5	> 14

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.

7.2. Wasserqualitäten nach Zonen 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“ (Hochtaunus), dessen Zusammensetzung aus der Analyse 1 „Taufstrinkwasser“ ersichtlich ist und andererseits um das etwas härtere Trinkwasser des Wasserwerks Riedwiese (Vortaunus), 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 Steuerung der Wassermengen und Abnahmesituation im Trinkwassernetz, temporär eine höhere Wasserhärte auftreten kann, was sich am ehesten z.B. in Form von Kalkablagerungen in Wasserkochern bemerkbar machen kann. Im Regelfall sind die Veränderungen der Wasserzusammensetzung jedoch so gering, dass diese vom Verbraucher nicht wahrgenommen werden.

Die in der Abbildung 7 hell markierte Fläche des Oberurseler Stadtgebiets wird mit dem oben beschriebenen „Taufstrinkwasser“ versorgt, und die dunkler markierte Fläche mit dem Trinkwasser des Wasserwerks Riedwiese; die Einspeisung des „WBV-Trinkwassers“ ist grafisch nicht dargestellt.

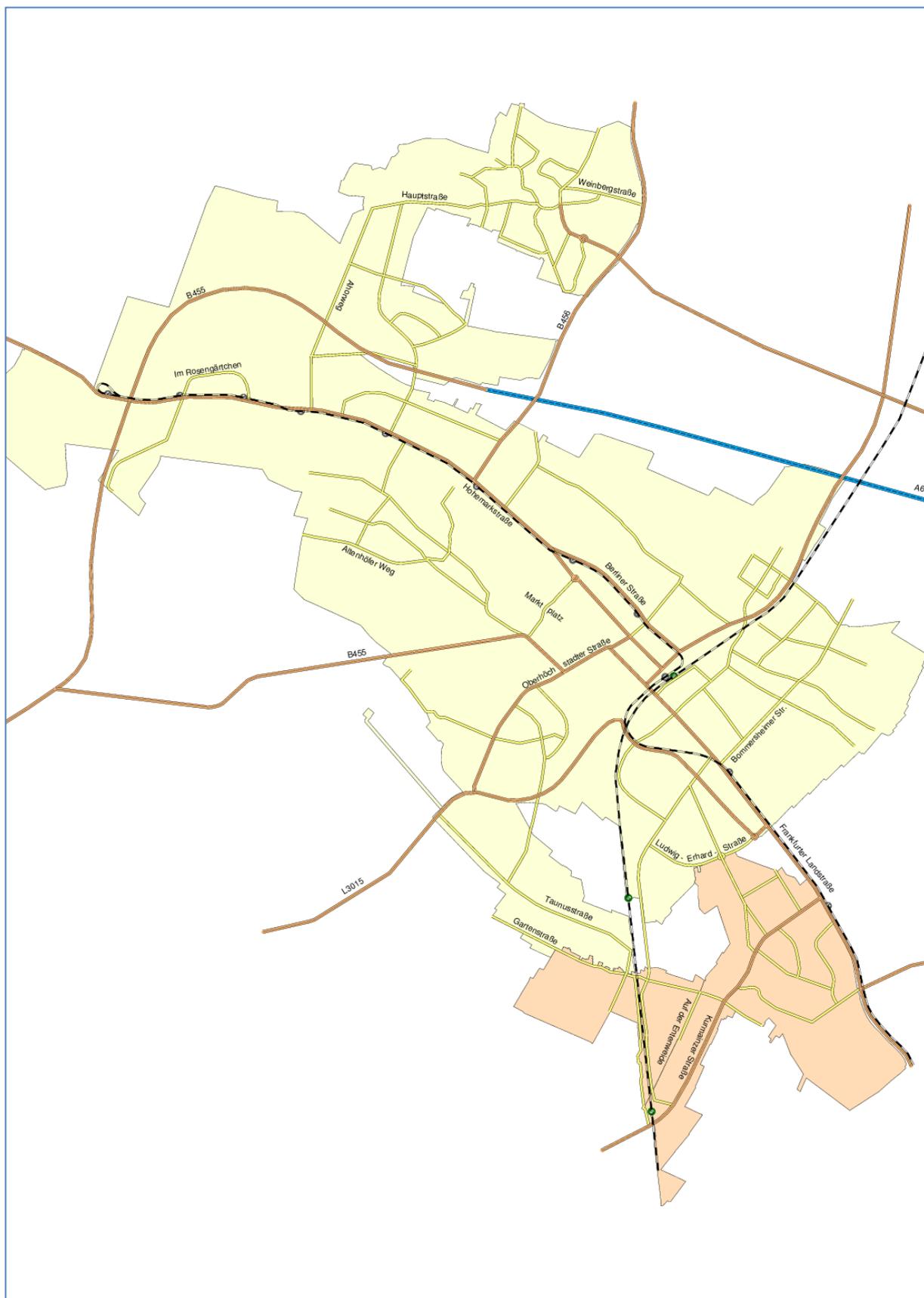


Abb. 7: Versorgungszonen mit unterschiedlichen Wasserqualitäten in Oberursel

7.2.1. Zusatzstoffe zur Wasseraufbereitung

Im Versorgungsgebiet Oberursel werden die nachfolgend benannten Zusatzstoffe eingesetzt:

Tabelle 7: Zusatzstoffe im Trinkwasser

Gesamtversorgungsgebiet einschließlich der Stadtteile Oberursel Stadt, Oberstedten, Bommersheim	Stadtteile Weißkirchen und Stierstadt unterhalb der Bahnlinie S5, Gartenstraße und südwestlich dieser
Calciumcarbonat (CaCO ₃) zur Entsäuerung Chlordioxid zur Desinfektion (Wasseraufbereitung „ESA Hohemark“)	Zusätzlich Ortho-Polyphosphat-Kombination und carbonataktivierte Silicatkombination zum Korrosionsschutz (Wasserwerk Riedwiese)

7.3. Chemische Parameter

7.3.1. Aluminium

Das Rohwasser im Gewinnungsgebiet Hochtaunus, insbesondere in dem Stollen "Hermannsborn", Schürfung "Kauteborn" und Brunnen IV, enthält geogen bedingt Aluminium. Verglichen mit den Grenzwerten für Aluminium gemäß Trinkwasserverordnung weisen die genannten Gewinnungen Grenzwertnäherungen bzw. Grenzwertüberschreitungen für Aluminium im Rohwasser auf. Die Grenzwerte gelten allerdings für Trinkwasser und diese werden deutlich eingehalten.

Die periodischen Messungen ergaben im Trinkwasser einen Aluminiumgehalt von 0,023 mg/l. Der Grenzwert für Aluminium liegt gemäß Anlage 3 der novellierten Trinkwasserverordnung vom 02.08.2013 bei 0,2 mg/l, also um den Faktor 10 niedriger. **(Anlage IX)**

7.3.2. Leichtflüchtige, halogenierte Kohlenwasserstoffe

Die Analysen der Brunnen 1, 2, 3a, 4 und 7 der Gewinnungsanlage Riedwiese weisen nach wie vor leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (im Wesentlichen Trichlorethen und Tetrachlorethen) nach. Diese anthropogen, unerwünschten Belastungen des Rohwasser stammen ursächlich aus dem aus heutiger Sicht unsachgemäßen und verantwortungslosen Umgang mit Reinigungsmitteln, die in vielen Betrieben eingesetzt worden sind. Zur Überwachung der Ausbreitung und Veränderung dieser Belastung im Grundwasser erfolgt zurzeit jährlich eine hydrogeologische Untersuchung. Die Einzelbetrachtungen der geförderten Rohwässer zeigen tendenziell eine sich verändernde Summenbelastung mit leicht flüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen (LCKW) auf.

Tabelle 8: LCKW Belastungen der betrachteten Brunnen im Vergleich (Mittelwerte)

Brunnen 1	Brunnen 2	Brunnen 3a	Brunnen 4	Brunnen 7
ca. 48 µg/l	ca. 31 µg/l	< 11 µg/l	ca. 31 µg/l	ca. 82 µg/l

Die Betrachtung der Einzelparameter „Tetrachlorethen“ und „Trichlorethen“ ergibt, dass sich in Bezug auf die einzelnen Brunnen keine einheitliche Tendenz feststellen lässt. So weist Brunnen 2 eine steigende für Tetrachlorethen auf, wo gegen die Brunnen 1, 4 und 7 eine eher fallende bzw. stagnierende Tendenzen aufweisen. Dies kann damit erklärt werden, dass die Brunnen unterschiedliche Grundwasseranströmungen sowie Grundwasserhorizonte haben. Aus dem Grundwassermonitoring ergeben sich auch entsprechende Altlastenstandorte, die allerdings keineswegs einem speziellen Brunnen zugeordnet werden können. Insgesamt ist festzustellen, dass die Tendenz mit Ausnahme des Brunnens 2 eher rückläufig ist. Daraus lässt allerdings nicht ableiten, dass sich die grundsätzlich fortsetzt, da im Verlauf der Messungen sich immer wieder Schwankungen ergeben haben. Die Kontamination mit Tetrachlorethen ist hinsichtlich des

Aufbereitungsverfahrens wegen seiner physikalischen Eigenschaften schwieriger aus dem Rohwasser zu entfernen, erfordern jedoch zurzeit keine weiteren Maßnahmen.

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

Der seit Ende 2015 zu beobachtende Anstieg der CKW-Konzentration im Trinkwasser war ursächlich auf eine Verschlechterung des Anlagenwirkungsgrades der Riesleranlage zurückzuführen; seit dem Austausch der Belüftungskörper liegt der Wert wieder deutlich unter 2 $\mu\text{g/l}$.

Durch die Mischung der geförderten Rohwässer mit den Wässern der unbelasteten Brunnen wird die gesamte Belastung des Rohwassers im Rohwassereinlauf unter 50 $\mu\text{g/l}$ gesenkt und weist weiter eine leicht fallende Tendenz auf.

Der Summengrenzwert für Trichlorethen und Tetrachlorethen beträgt nach der Trinkwasserverordnung vom 21.05.2001, Anlage 2: 10 $\mu\text{g/l}$. (Anlagen X – XV)

7.3.3. Temporär auftretende Geruchsbeeinträchtigung

Das in der ESA Hohemark (Hochtaunus) aufbereitete Trinkwasser wird vor dem Eintritt in den Hochbehälter, der das Trinkwassernetz versorgt, mit Chlordioxid desinfiziert. Diese Sicherheitsmaßnahme ist zusätzlich zur Desinfektion mit UV-Strahlung erforderlich, weil der Entsäuerungsfilter über keine ausreichende Filtrationseigenschaften verfügt. Bei höheren Trübungswerten kann keine ausreichende Desinfektion durch die UV-Anlage gewährleistet werden.

Diese Desinfektion erfolgt vollautomatisch und ganzjährig mit einer gleichbleibenden Dosierung von 0,08 mg/Liter (0,00008 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 wird dadurch gezerzt. Eine Konzentration des Chlordioxids ist beim Kunden daher in der Regel nicht mehr nachweisbar. Durch die Reaktion des Chlordioxids können sich allerdings als Abbauprodukte unter anderem Trihalogenmethane bilden, die von sensiblen Personen geruchlich wahrgenommen werden können. Die langjährige Erfahrung hat gezeigt, dass die Wahrnehmung von der Wetterlage abhängt und insbesondere an kalten und trüben Tagen verstärkt auftritt.

7.4. Rohwasser

7.4.1. Bakteriologische Parameter im Rohwasser

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 Untersuchung auf Krankheitskeime, wie sie beispielsweise aus der Medizin bekannt sind, zu verstehen. Sie geben ferner ein Abbild der allgemeinen Umweltkeime im Rohwasser ab.

Im Berichtsjahr wurden, wie auch schon in den Vorjahren, einzelne Positivbefunde des Rohwassers aus dem Gewinnungsbereich Hochtaunus 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 zurück zu halten. 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.

7.4.2. Grundwassermonitoring

Neben den jährlich vorgeschriebenen Untersuchungen des Rohwassers nach Rohwasseruntersuchungsverordnung (RUV) und den routinemäßigen, zweimonatlichen Untersuchungen des Rohwassers der Brunnen Br. 1, Br.2, Br. 3, Br. 4 und Br. 7 des Wasserwerks Riedwiese auf Chlorkohlenwasserstoffe (CKW), betreiben die Stadtwerke Oberursel zudem Grundwassermessstellen im Zustrom des Wasserwerks Riedwiese. An fünf Messstellen werden jährlich mindestens zweimal Grundwasserproben entnommen und untersucht. Die Interpretation der Untersuchungsergebnisse kann letztlich nur mit hydrogeologischem Sachverstand mit dem Wissen um die Fließvorgänge des Grundwassers erfolgen und bleibt einer gutachterlichen Bewertung vorbehalten.

Bereits im Jahre 2015 haben die Stadt Oberursel und die Stadtwerke Oberursel gemeinsam eine Studie zur Grundwasserbelastung im Stadtgebiet Oberursel in Auftrag gegeben. Die Untersuchungen wurden im Jahr 2017 weitergeführt, wobei auch das Regierungspräsidium Darmstadt beteiligt war. Der aktuelle Bericht wurde am 24. Januar 2018 im Bau- und Umweltausschuss vorgestellt.

Die Weiterführung der Untersuchungen hat u. a. das Ziel mit Hilfe eines engeren Netzes von Grundwassermessstellen

- verbesserte Aussagen zum Verlauf und den Veränderungen der Grundwasserströme treffen zu können
- Erkenntnisse über Schadstoffbelastungen und Tendaussagen zur Entwicklung zu erhalten
- Kenntnis der zukünftigen Veränderungen der Grundwasserströme und deren Belastungen für die Wassergewinnung Riedwiese zu halten.

Darüber hinaus ist das Regierungspräsidium Darmstadt eingeschaltet, das sich an den Untersuchungen teilweise beteiligt, um die sogenannten Belastungs- oder Zustandsstörer zu ermitteln. Die Intention der Untersuchungen bleibt für die Stadtwerke Oberursel auf den Grundwasserzustrom zum Wasserwerk Riedwiese begrenzt. Die Stadtwerke beteiligen sich an den hydrogeologischen Untersuchungen im Stadtgebiet Oberursel, da diese Untersuchungen von großer Bedeutung für die Gewinnungsanlagen am Wasserwerk Riedwiese sind.

7.5. Wasserwerk ESA Hohemark

7.5.1. Erweiterung der Trinkwasseraufbereitungsanlage ESA Hohemark

Im Rahmen einer von H2U aqua.plan.Ing-GmbH durchgeführten Studie wurde das Konzept für die Erweiterung der Entsäuerungsanlage (ESA) Hohemark ausgearbeitet und nach Aufsichtsratsbeschluss vom 15. Dezember 2015 die Planung und den Bau beschlossen.

Damit wird die vorhandene Anlage von vier auf fünf geschlossene Entsäuerungsfilter erweitert und um eine Ultrafiltration ergänzt. Außerdem werden die im Pumpwerk „Hohemark“ geförderten Wassermengen zukünftig in der ESA statt in offenen Entsäuerungsfiltern im Pumpwerk aufbereitet.

Diese Maßnahmen sind zur Optimierung erforderlich, da die Anlage bei gewünschten hohen Schüttungen an ihre Kapazitätsgrenze gelangt. Die oberflächennahen „Stollen Hermannsborn“ und „Schürfung Kauteborn“ belasten die vorhandenen Filter in dieser Zeit mit hohen Frachten an Partikeln, da das Niederschlagswasser kaum eine Filtration durch die kurze Bodenpassage erfährt. Diese Partikel, meist Huminstoffe, sind potentielle Träger von mikrobiologischen Belastungen des Rohwassers. Dies führt momentan dazu, dass gerade die Rohwässer zeitweise abgeschlagen werden müssen. Des Weiteren bewirkt die Überlastung der Entsäuerungsfilter, dass Partikel nicht sicher zurückgehalten werden können. Dies wiederum führt zu erhöhten Trübungswerten, die zwar kaum vom menschlichen Auge

wahrgenommen werden können, dennoch dazu führen, dass die Desinfektion mit ultravioletter Strahlung keine sichere Abtötung von Keimen gewährleistet. Daher wird das das Wasserwerk verlassene Trinkwasser zusätzlich gechlort. Erwartet wird, dass mit den beschlossenen Maßnahmen zum einen die Sicherheitschlorung eingestellt oder reduziert werden kann und andererseits eine nachhaltigere Bewirtschaftung der Ressourcen möglich ist. Letztlich führt die zusätzliche Aufbereitungsstufe der Ultrafiltration zu einer ganzjährig sicheren und mikrobiologisch einwandfreien Trinkwasseraufbereitung. Die Ultrafiltration mit ihrer geringen Maschenweite ist dabei in der Lage, Partikel mit einer Größe von 10 Nanometern (0,00001 Millimeter) und somit Bakterien und Viren aus dem Rohwasser sicher zu entfernen. Bei der Entscheidung zur Abschaltung der Chlorung muss berücksichtigt werden, dass das Trinkwasser aus der ESA einen langen Weg bis zum Kunden zurücklegt und die Chlorung eine Pufferwirkung gegen mikrobiologische Belastungen besitzt. Aus diesem Grund müssen vorher entsprechende Serien von Trinkwasseranalysen erfolgen, um diese Entscheidung sicher treffen zu können.

Nach dem Vorliegen aller erforderlichen Genehmigungen für den Bau der Erweiterung der Trinkwasseraufbereitungsanlage ESA Hohemark wurde das Bauteil im Jahre 2016 öffentlich ausgeschrieben und am 01.03.2017 beauftragt. Mit der Errichtung des Bauwerks wurde im Mai 2017 begonnen. Mit Stand April 2018 ist das Gebäude bis auf einige Restarbeiten fertiggestellt.



Abb. 8: Außenansicht Bauwerk ESA Hohemark

Der Innenausbau ist soweit vorbereitet, sodass mit der Montage der Verfahrenstechnik begonnen werden kann.

Die Verfahrenstechnik sowie die Elektro-, Mess- und Regeltechnik wurden Juli bzw. August 2017 ausgeschrieben. Die Auftragserteilung erfolgte im November 2017.

Durch die Übergabe des betreffenden Geschäftsbereichs des Auftragnehmers für die Verfahrenstechnik an ein anderes Unternehmen verzögerte sich leider der anvisierte Baubeginn. Mit allen beteiligten

Unternehmen ist mittlerweile ein neuer Bauzeitenplan abgestimmt und die Inbetriebnahme wird im Frühjahr 2019 erwartet.



Abb. 9: Innenansicht Standort des fünften Entsäuerungsfilters

8. Ausblick

Gemäß KLIWA-Berichte Heft 21/35 ist bei steigenden Temperaturen, ganzjährig sinkenden Niederschlägen und zunehmenden Starkniederschlagsereignissen mit einer für Hessen um 25 % reduzierten Grundwasserneubildungsrate zu rechnen. Im Winter fehlende geschlossene Schneedecken verstärken diesen Effekt. Dies wird sich in erster Linie im Hochtaunus bemerkbar machen, gleichwohl die Grundwasserneubildung zurzeit noch wenig beeinflusst ist. Allerdings ist der Betrachtungszeitraum auch ein sehr kurzer.

Daher müssen die Stadtwerke zur Sicherstellung der Trinkwasserversorgung weitere Fassungen erschließen und das vorhandene Dargebot nachhaltig nutzen. Der Aufschluss weiterer Brunnen im Hochtaunus ist dabei offenbar mit einer nachhaltigen Wasserbewirtschaftung kaum vereinbar. Damit bleibt nur der Blick auf die Gewinnung im Vortaunus zu richten. Dort sind allerdings für die Wassergewinnung andere Randbedingungen zu beachten. Zu diesen zählt die Nähe zu der geplanten Erweiterung des Bau- und Betriebshofes an der Oberurseler Straße, die Ausweisung von Wohn- und Gewerbegebieten wie auch die Belastung des Grundwasser mit leicht flüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen.

8.1. Sondierung von Brunnenstandorten

Durch das an das Wasserwerk angrenzende Gewerbegebiet „Nördliche Riedwiese“ und den damit verbundenen Wegfall der Brachfläche zwischen dem WW Riedwiese und der L 3004 (Frankfurter Landstraße) wird die Suche nach neuen Brunnenstandorten zur Herausforderung. Als potentielle neue Gewinnungsgebiete sind nur unbebaute und in der Nähe der vorhandenen Rohwasserleitungen liegende Fläche zu betrachten.

Diese Bedingungen erfüllende Flächen, die allerdings teilweise in Konkurrenz zu stadtplanerischen Entwicklungen stehen, sind

- (1) Grünfläche „Urselbachau“ östlich der Straße „Zimmersmühlenweg“, südlich der Ludwig-Erhard-Straße, westlich der Straße „In der Au“

- (2) Grünfläche südlich der Straße „In der Au“, westlich der Oberurseler Straße
- (3) Grünfläche südlich der Ludwig-Erhard-Straße, östlich der Oberurseler Straße
- (4) Grünfläche südlich der Gablonzer Straße, süd-westlich der Frankfurter Landstraße

Eine Methode, um potentielle Brunnenstandorte mit vertretbarem Aufwand zu finden, ist die Geoelektrik (Stromimpulse werden in den Untergrund gebracht und die Reflexionen messtechnisch ausgewertet.). Mit der Geoelektrik lassen sich relativ große Gebiete entlang einer festzulegenden Achse bis in Tiefen von 150 m untersuchen. Die Geoelektrik ist hier ein Instrument der Vorerkundung und lässt noch keinen Rückschluss auf tatsächlich ergiebige Wasservorkommen schließen. Daher sind die Ergebnisse stets mit Kenntnissen der Geologie, z. B. aus vorhandenen Brunnenbohrungen, zu korrelieren.

Im Rahmen einer funktionalen Ausschreibung wurde ein Unternehmen gefunden, das die gestellten Aufgaben erfüllen kann. Mit den Sondierungen soll noch in diesem Jahr begonnen werden, wenn alle Vorbereitungen abgeschlossen sind. Da die Messungen in einem urbanen Raum stattfinden, sind entsprechende Bedingungen hinsichtlich der Betretungserlaubnis von Grundstücken sowie der Kreuzung von Straßen und Schienenwege zu beachten.



Abb. 10: Mögliche Messachsen

8.2. Geplante Maßnahmen

Zur Sicherstellung der Trinkwasserversorgung aus dem Hochtaunus ist die Erneuerung der aus den 1920er Jahren stammenden Rohwasserleitung notwendig. Sie bildet das Herzstück der ESA Hohemark, da über diese Rohwasserleitung die aufzubereitenden Wassermengen der ESA im freien Gefälle zugeleitet werden. Die entsprechende Höhendifferenz resultiert aus den geodätischen Höhendifferenzen der Fassungen und der ESA. Die vorhandene Höhendifferenz steht auch als Potential zur Energiegewinnung aus Wasserkraft zur Verfügung. Da keine Aufzeichnungen von der Rohwasserleitung vorliegen und die Leitung mittlerweile fast hundert Jahre alt ist, bestehen Zweifel an der Druckfestigkeit der Leitung. Daher muss ein Konzept für die Erneuerung der Rohwasserleitung erstellt werden, da der Baugrund sowie die Lage der Leitung im Wald eine Herausforderung darstellen. Sobald die Rohwasserleitung erneuert worden ist, können die weiteren Maßnahmen für die Stromgewinnung realisiert werden. Das neu errichtete Gebäude für die ESA sieht den erforderlichen Platz schon vor.

Stadtwerke Oberursel (Taunus) GmbH

Jürgen Funke
Geschäftsführer

ppa. Dieter Gredig
Technischer Leiter

9. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Entwicklung der Wasserförderung 1990 bis 2015 in Millionen Kubikmeter	4
Abb. 2: Öffentliche Wassergewinnung 2013	4
Abb. 3: Entwicklung der Wasserabgabe an Verbraucher in Millionen Kubikmeter	5
Abb. 4: Öffentliche Wasserversorgung in Deutschland – Wasserabgabe nach Kundengruppen.....	5
Abb. 5: Wasserschutzzonen in Oberursel	8
Abb. 6: Tagesganglinien und minimaler Nachtverbrauch einer Versorgungszone	13
Abb. 7: Versorgungszonen mit unterschiedlichen Wasserqualitäten in Oberursel	15
Abb. 8: Außenansicht Bauwerk ESA Hohemark	19
Abb. 9: Innenansicht Standort des fünften Entsäuerungsfilters	20
Abb. 10: Mögliche Messachsen	21

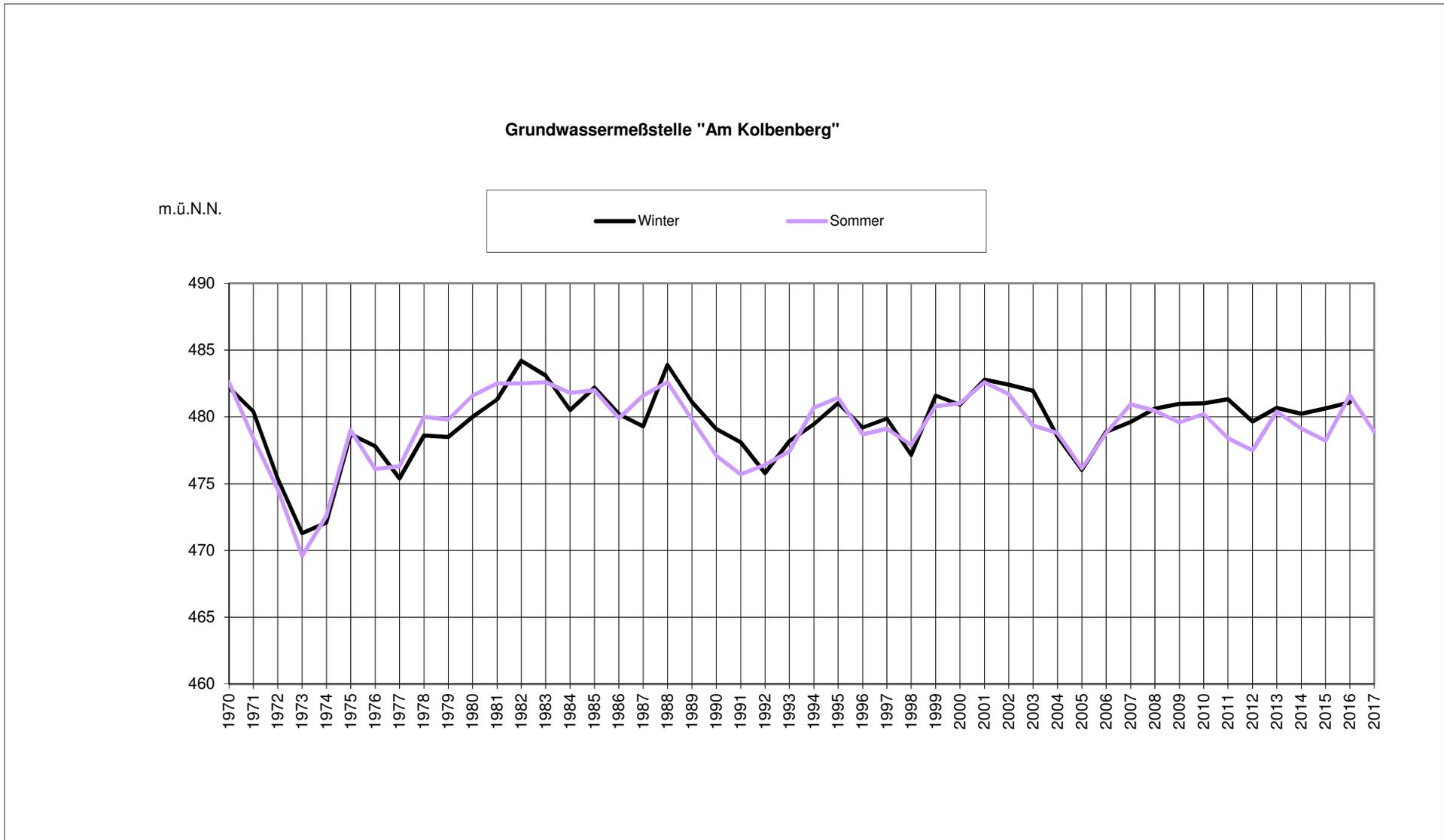
10. Anlagenverzeichnis

Anlage I	Grundwassermessstellen Haidtränktal ("Am Kolbenberg")
Anlage II	Grundwassermessstellen Haidtränktal ("Alte Höfe II")
Anlage III	Fördermengen 2017 (Eigengewinnung)
Anlage IV-1	Statistik Wasserförderung / Fremdbezug und Verkauf
Anlage IV-2	Statistik Einkauf - Verkauf
Anlage V	Entwicklung von Eigenförderung, Fremdbezug und Verkauf
Anlage VI	Entwicklung des Wasserverbrauchs für Industrie und Gewerbe
Anlage VII	Aufteilung der Netzeinspeisung 2017
Anlage VIII	Pro-Kopf-Tagesverbrauch der privaten Haushalte in Oberursel
Anlage IX	Aluminiumwerte der Gewinnungen im Haidtränktal - ROHWASSER
Anlage X	Untersuchungszyklen der PBSM Untersuchungen im ROHWASSER
Anlage XI	Belastung der Anlage Riedwiese mit Trichlorethen und Tetrachlorethen:
Anlage XII	Brunnen 1, ROHWASSER
Anlage XIII	Brunnen 2, ROHWASSER
Anlage XIV	Brunnen 4, ROHWASSER
Anlage XV	Brunnen 7, ROHWASSER
Anlage XVI	Summenbelastung ROHWASSEREINLAUF gesamt
Anlage XVII	TRINKWASSER Riedwiese / Auslauf ins Netz

Grundwassermeßstellen Haidtränktal

Anlage I

Peilbohrung "Am Kolbenberg" Nr. 02 507 066 wird beobachtet seit 1967

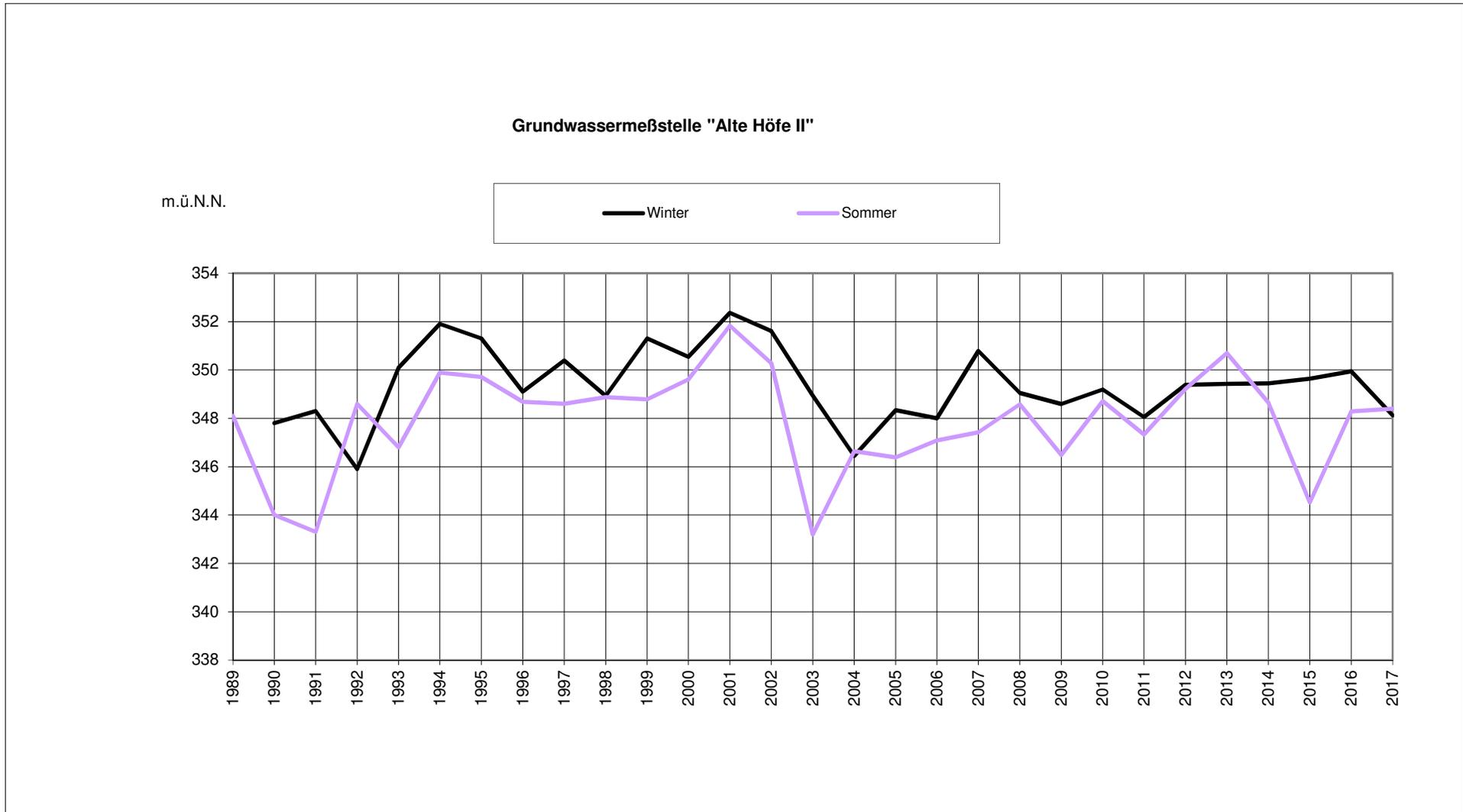


Grundwassermeßstellen Haidtränktal

Anlage II

Peilbohrung "Alte Höfe II" , beobachtet seit 1989

Grundwasserstände in Meter über Normal Null (Mittelwert)



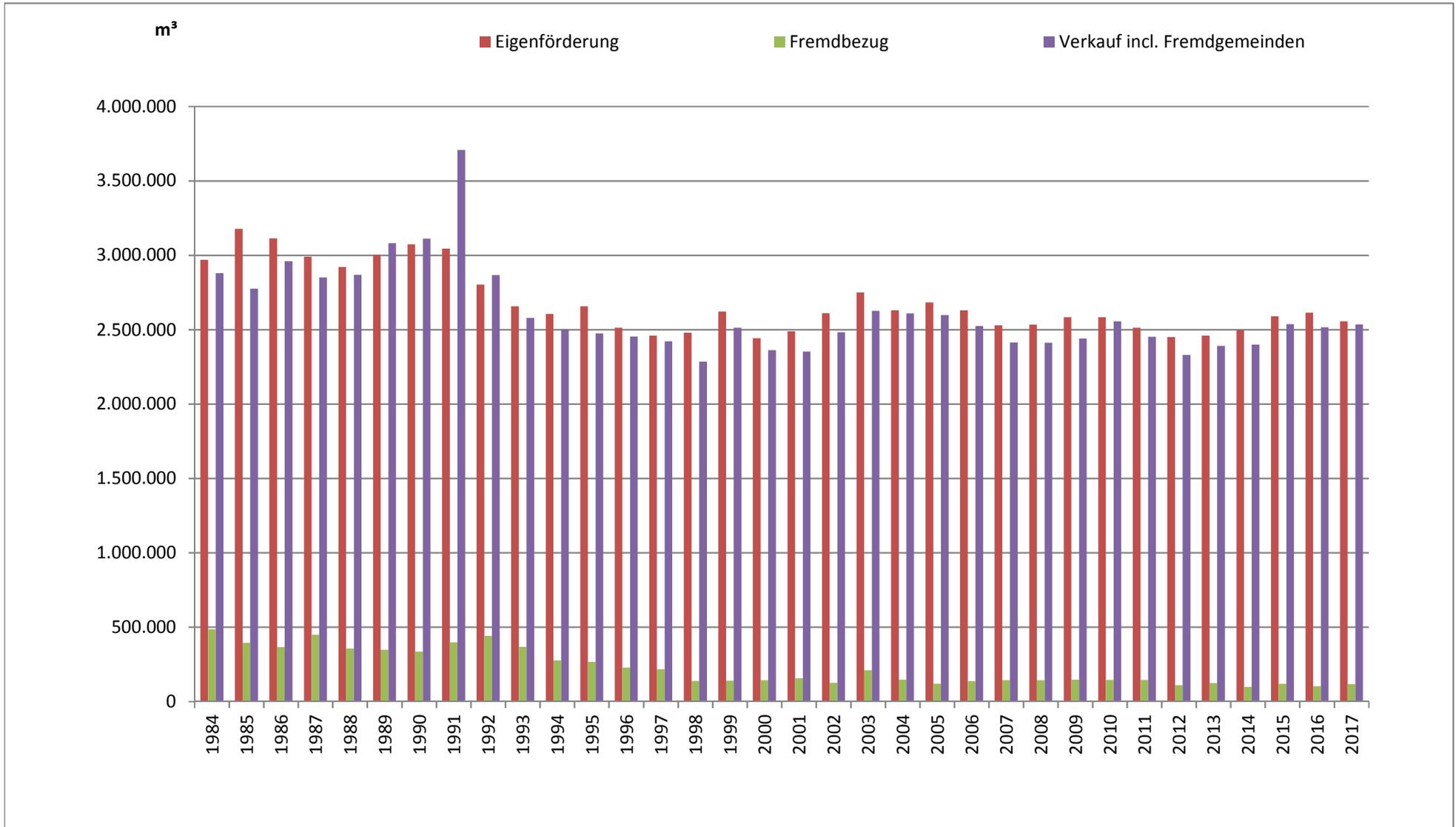
Statistik Wasserförderung/Fremdbezug und Verkauf**2017****Stadwerke Oberursel (Taunus) GmbH**

1.	Eigene Gewinnung (Dargebot)			2.555.505
2.	abzügl. Eigenverbrauch Gewinnung/Speicherung			3.178
	abzügl. Filtrerrückspülung			52.011
	Einspeisung aus Gewinnung			2.500.316
	Fremdbezug	WBV		118.280
		Bad Homburg		0
				2.618.596
2.1	<u>Einspeisung ins Netz lt. Auslaufzähler der Behälter und Lieferung SWO an WBV und WvSt</u>			<u>2.618.596</u>
3.	<u>Verkauf lt. Abrechnung</u>			
	private Haushalte			2.015.737
	Industrie und Gewerbe			296.937
	Kommunaler Eigenverbrauch			44.282
	Bauwasser			3.709
	Abgabe an andere Netze	Bad Homburg		0
		Königstein		0
		Kronberg		0
		Steinbach		153.370
		WBV		21.934
	Summe Abgabe an andere Netze			175.304
	<u>Gesamtverkauf</u>			<u>2.535.969</u>
4.	<u>Wasserverluste</u>	Differenz Einspeisung / Verkauf	Q_V in m ³	82.627
		scheinbare Verluste	Q_{VS} in m ³	13.093
		(0,5 % der Rohrnetzabgabe)	Q_{VR} in m ³	69.534
		realer Wasserverlust	<u>in Prozent</u>	<u>2,66%</u>
4.1	<u>spezifische Verluste bezogen auf das Leitungsnetz gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 392</u>		q_{vr} in m ³ /(h*km)	0,042
			<u>Einstufung</u>	<u>niedrig</u>
6.	<u>Verbrauch pro Kopf und Tag</u>			
	Verkauf an private Haushalte			2.015.737
	Einwohner			47.729
	Jahrestage			365
	<u>Pro-Kopf-Verbrauch in Liter / Tag</u>			<u>116</u>

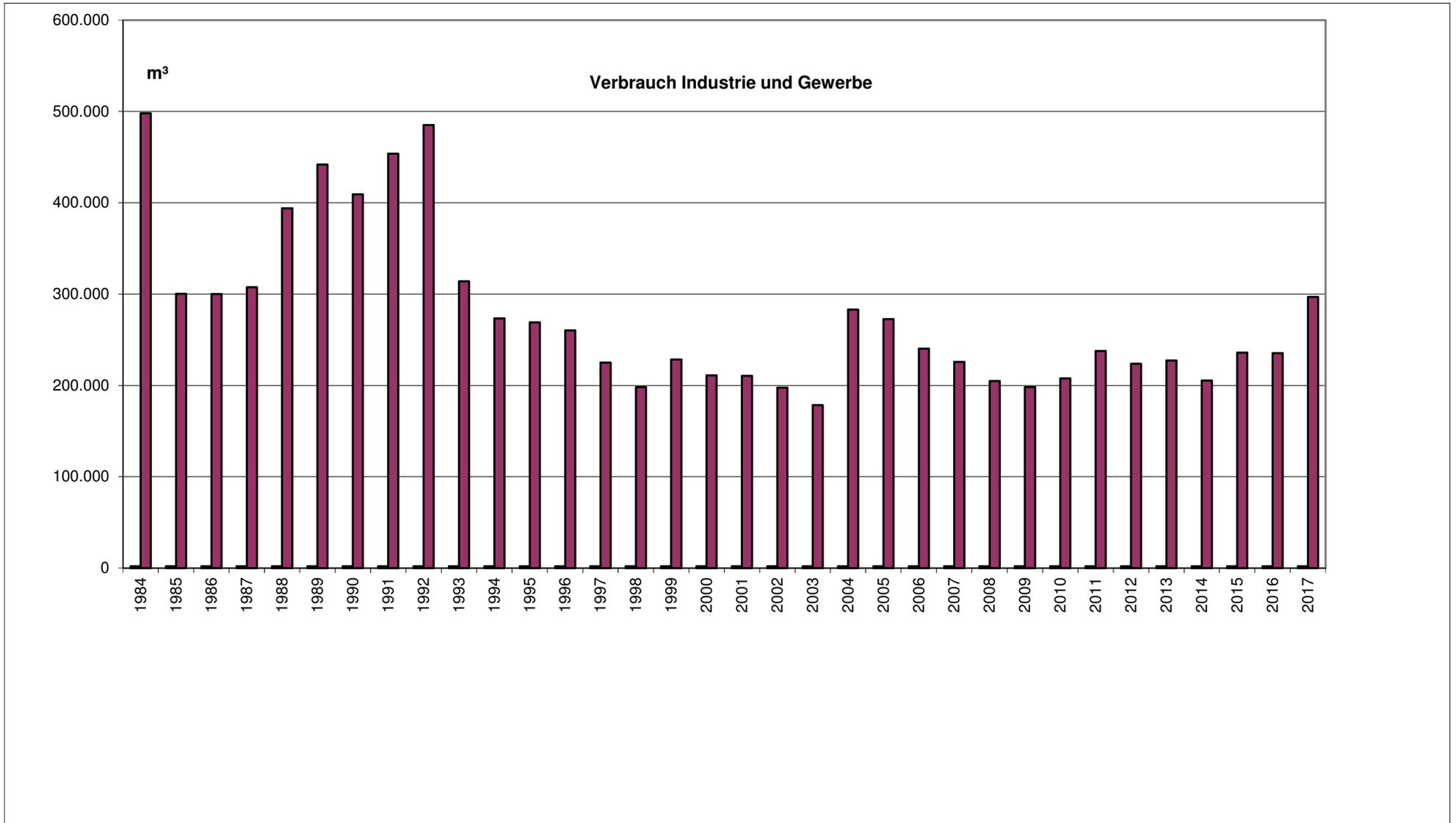
Statistik Wasserförderung/Fremdbezug und Verkauf**2017****Stadtwerke Oberursel (Taunus) GmbH**

			m ³
1.	Eigenförderung		2.555.505
	Fremdbezug	WBV	118.280
		Bad Homburg	
	Fremdbezug gesamt		118.280
	<u>Wasserdargebot</u>		<u>2.673.785</u>
2.	abzügl. Eigenverbrauch Gewinnung/Speicherung		12.000
	abzügl. Filtrerrückspülung		52.011
	<u>Rechnerische Einspeisung</u>		<u>2.609.774</u>
2.1	<u>Einspeisung ins Netz lt. Auslaufzähler der Behälter und Lieferung SWO an WBV und WvSt</u>		<u>2.618.596</u>
2.2	Differenz zu 2. rechn. Einspeisung		-8.822
		in Prozent	-0,33
3.	<u>Verkauf lt. Abrechnung</u>		
	Fremdverkauf	Oberursel	2.360.665
		Bad Homburg	0
		Königstein	0
		Kronberg	0
		Steinbach	153.370
		WBV	21.934
	<u>Gesamtverkauf</u>		<u>2.535.969</u>
4.	<u>Gesamtverluste</u>		82.627
		in Prozent	3,16
		nur Oberursel	82.627
		in Prozent	3,38
5.	<u>Rechn. Differenz Dargebot / Gesamtverkauf</u>		137.816
		in Prozent	5,15

Entwicklung von Eigenförderung, Fremdbezug und Verkauf

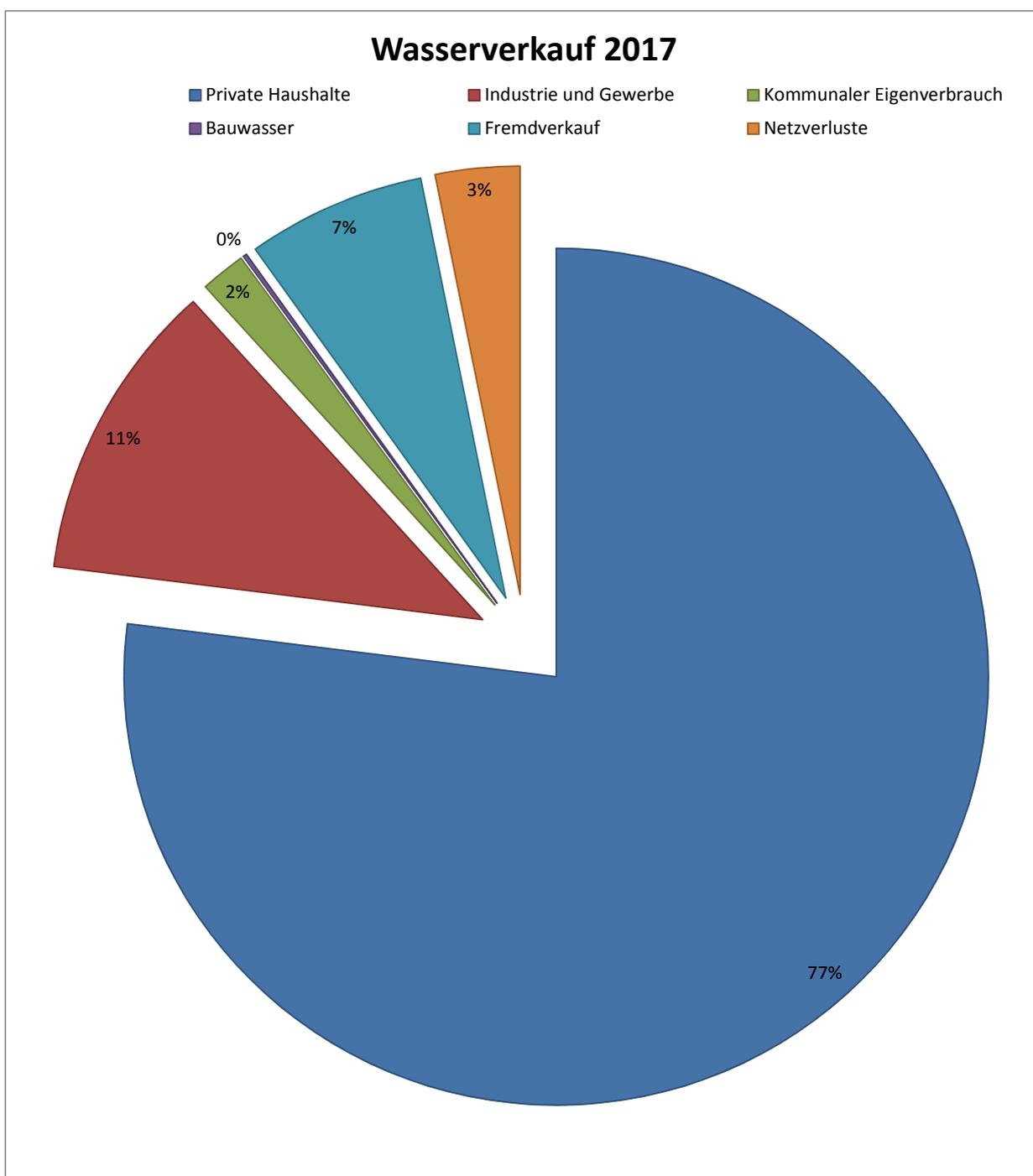


Entwicklung des Wasserverbrauchs für Industrie und Gewerbe in m³



Aufteilung der Netzeinspeisung 2017

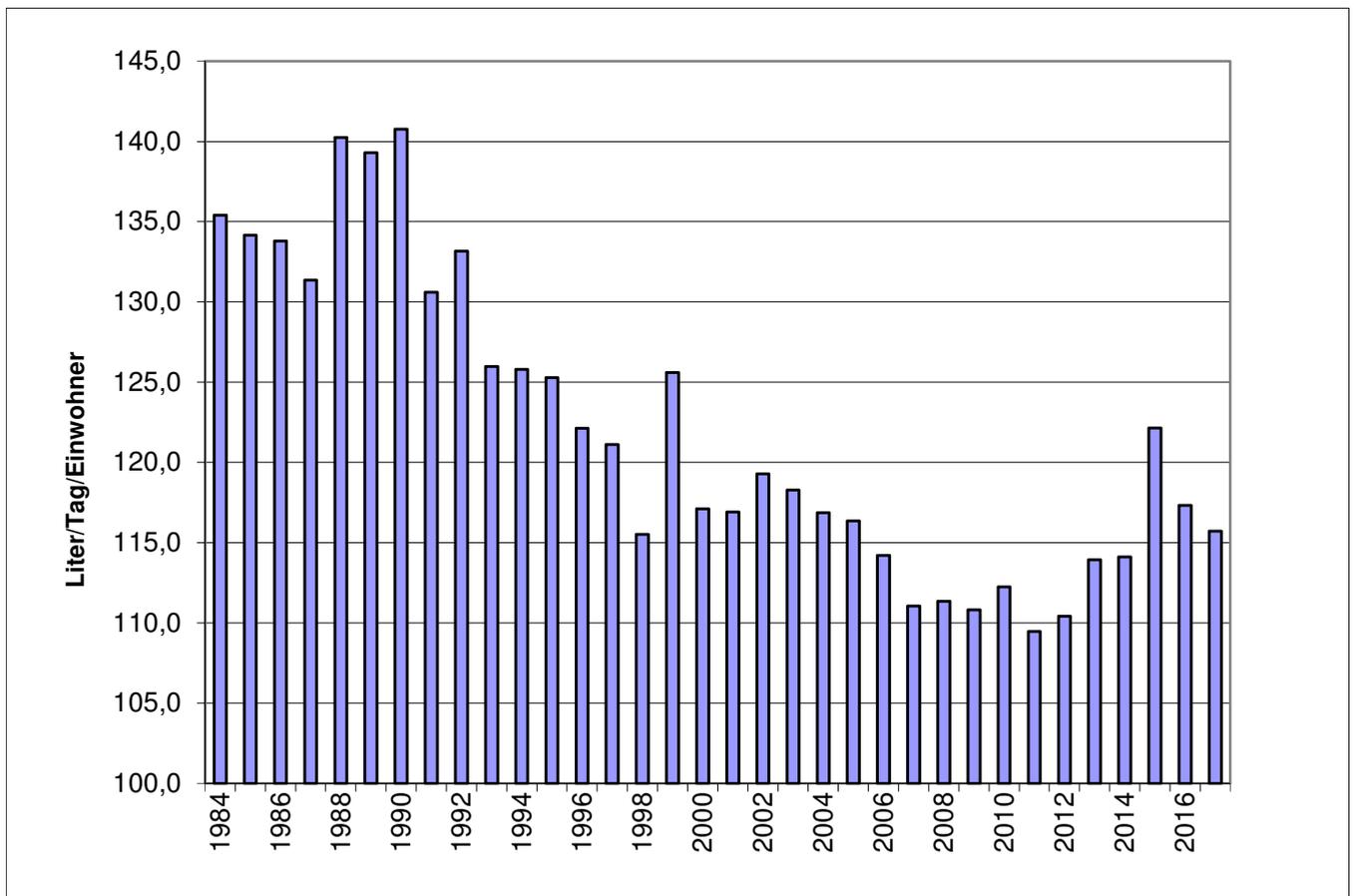
Private Haushalte	2.015.737	m ³
Industrie und Gewerbe	296.937	m ³
Kommunaler Eigenverbrauch	44.282	m ³
Bauwasser	3.709	m ³
Fremdverkauf	175.304	m ³
Netzverluste	82.627	m ³



Pro- Kopf -Tagesverbrauch der privaten Haushalte in Oberursel

Jahr	Verbrauch (Liter / Tag)	Jahr	Verbrauch (Liter / Tag)
1984	135,4	2008	111,36
1985	134,2	2009	110,81
1986	133,8	2010	112,24
1987	131,4	2011	109,46
1988	140,2	2012	110,41
1989	139,3	2013	113,93
1990	140,8	2014	114,10
1991	130,6	2015	122,15
1992	133,2	2016	117,33
1993	126,0	2017	116
1994	125,8		
1995	125,3		
1996	122,1		
1997	121,1		
1998	115,5		
1999	125,6		
2000	117,1		
2001	116,9		
2002	119,3		
2003	118,3		
2004	116,9		
2005	116,4		
2006	114,2		
2007	111,1		

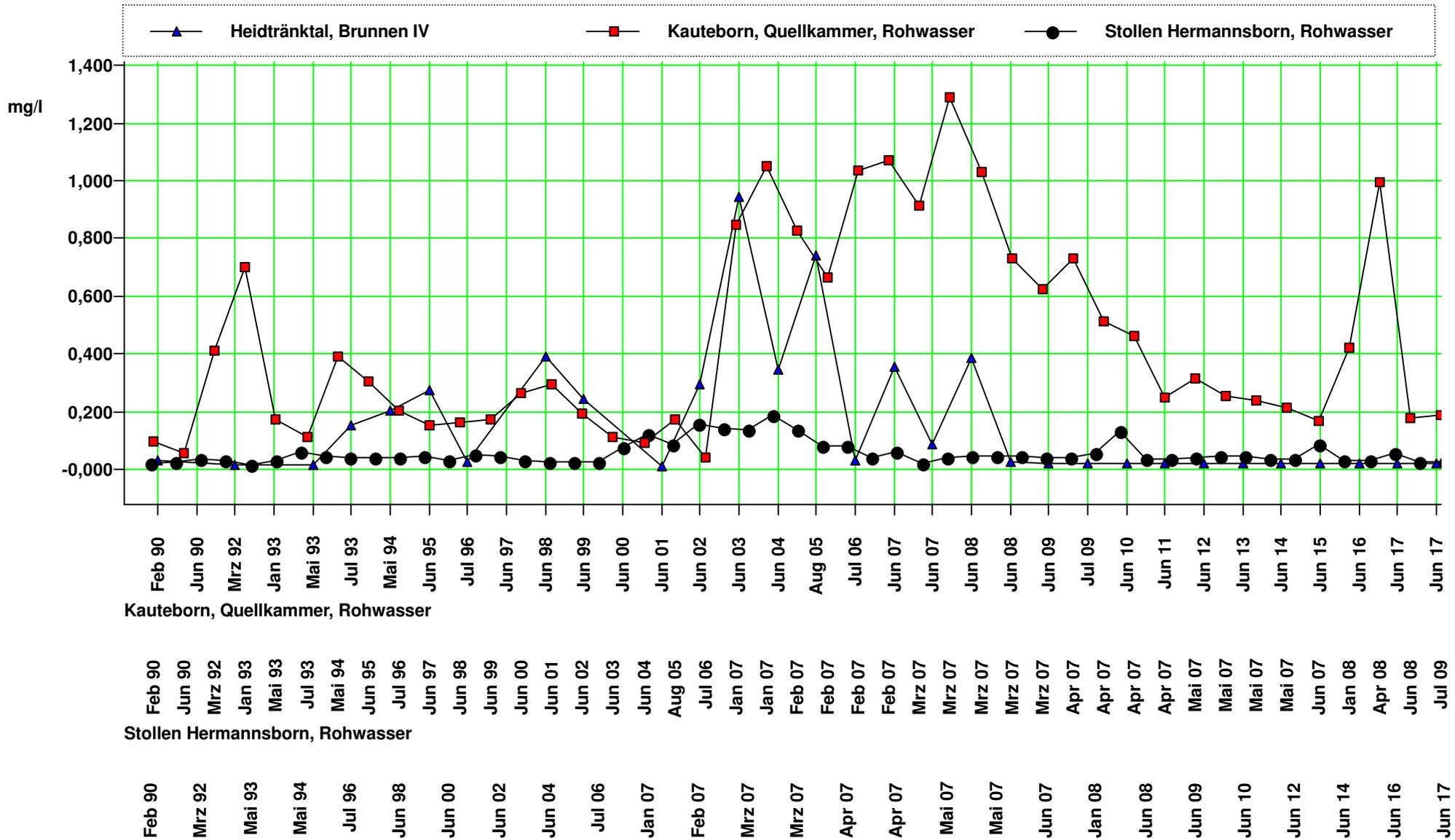
Seit dem Jahr 2012 Anpassung
der Zweitwohnsitze bei der Einwohnerzahl.



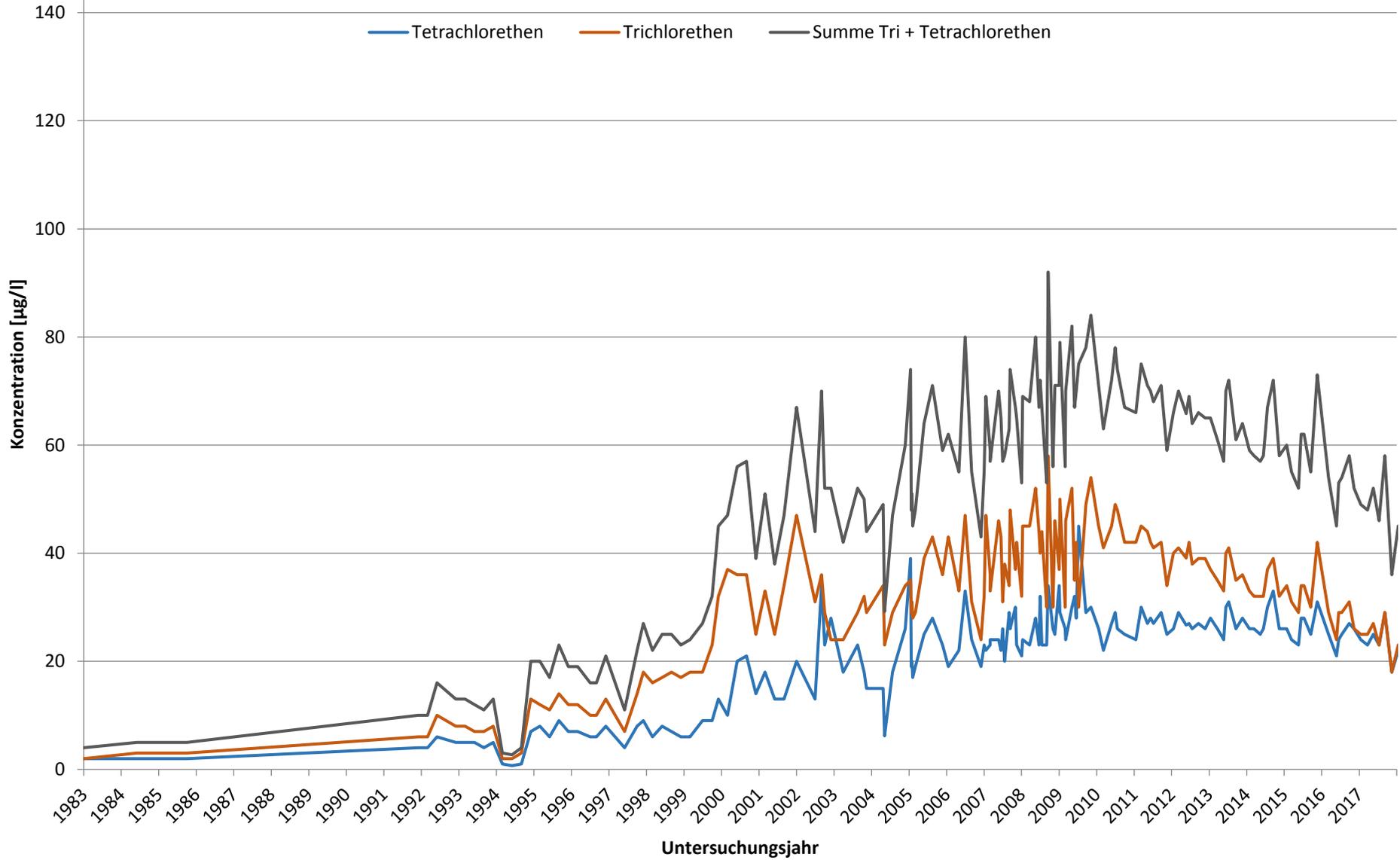
Aluminiumwerte der Gewinnungen im Haidtränkel - Rohwasser

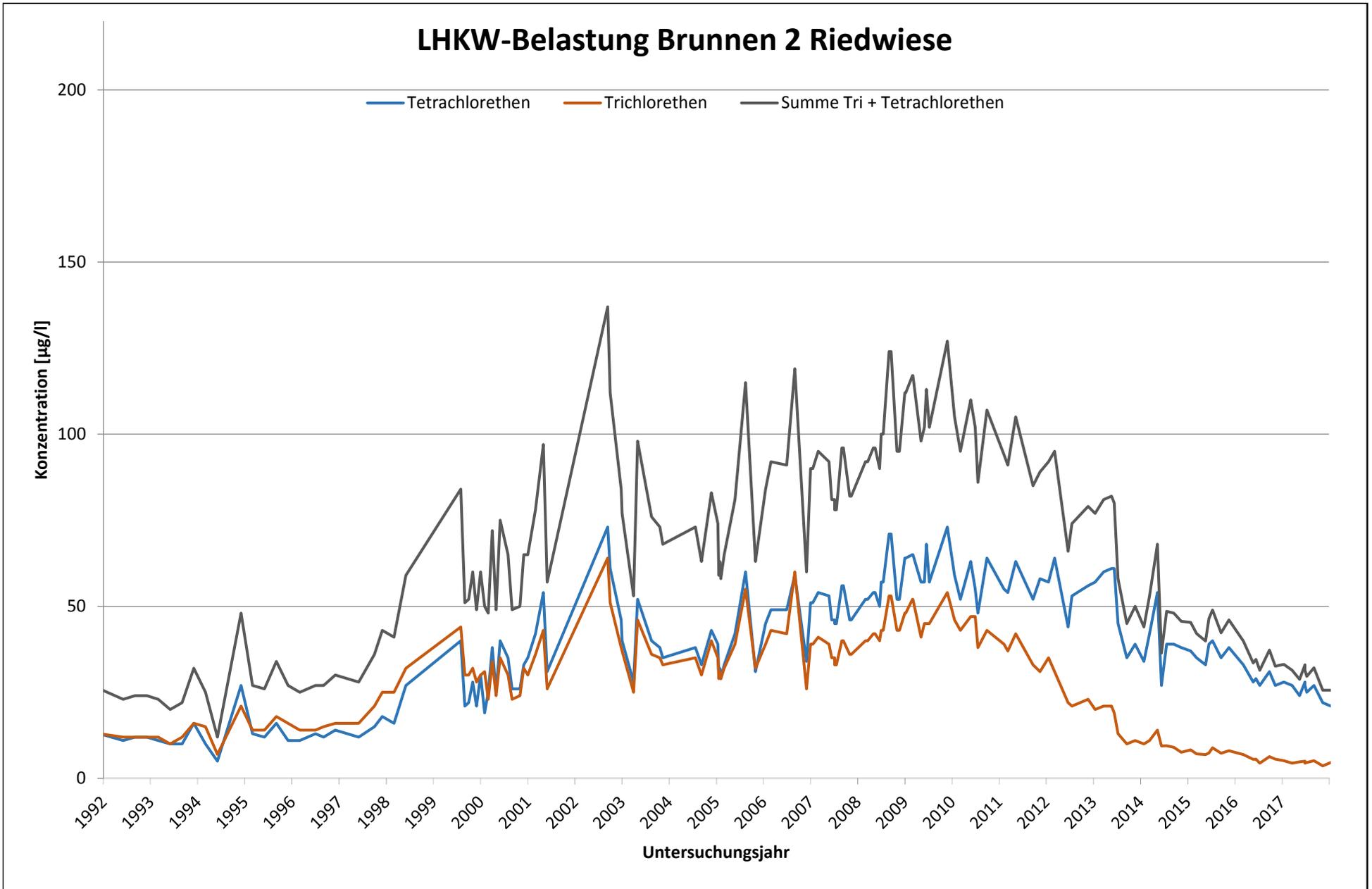
Anlage IX

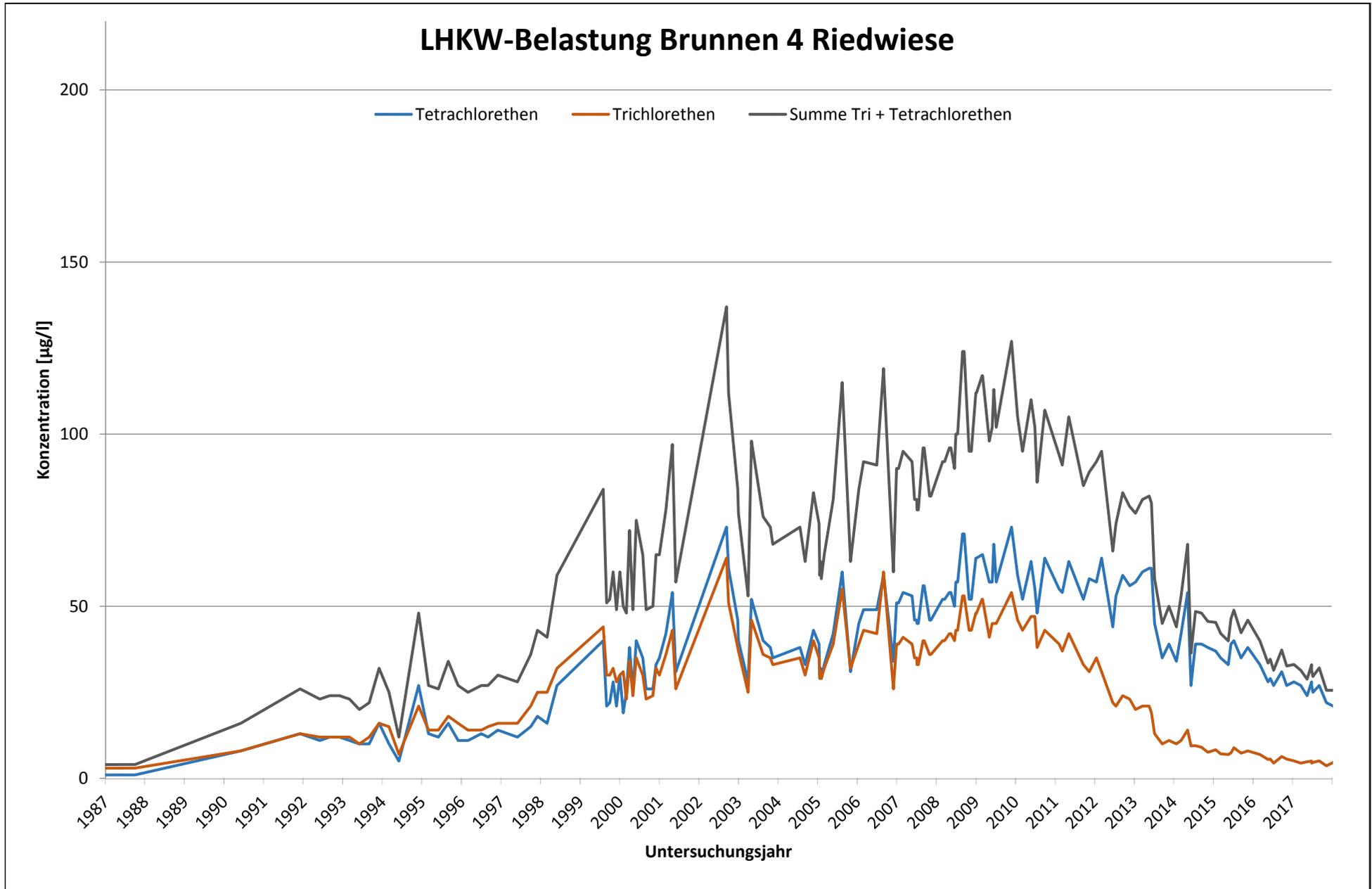
(Grenzwert = 1,0 mg/l)



LHKW-Belastung Brunnen 1 Riedwiese







LHKW-Belastung Brunnen 7 Riedwiese

