

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.

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
2.3.2. Wassersituation Sommer 2018	8
3. Wasserschutzzonen in Oberursel	11
4. Wasserrechte	12
5. Wassergewinnung in Oberursel	13
5.1. Wassergewinnung im Hochtaunus	14
5.1.1. Grundwasserstände im Gewinnungsgebiet Haidtränktal.....	15
5.1.2. Pegelmessstellen im Urselbach.....	15
5.2. Wassergewinnung im Vortaunus	15
5.3. Wasserbezug über den Wasserbeschaffungsverband Taunus.....	15
5.4. Eigenverbrauch und Verluste.....	16
6. Wasserqualität	18
6.1. Allgemeine Angaben zur Wasserhärte	18
6.2. Wasserqualitäten nach Zonen in Oberursel	18
6.2.1. Zusatzstoffe zur Wasseraufbereitung	20
6.3. Chemische Parameter	20
6.3.1. Aluminium	20
6.3.2. Leichtflüchtige, halogenierte Kohlenwasserstoffe.....	20
6.3.3. Temporär auftretende Geruchsbeeinträchtigung.....	21
6.4. Rohwasser	21
6.4.1. Bakteriologische Parameter im Rohwasser	21
6.4.2. Grundwassermonitoring.....	21
6.5. Wasserwerk ESA Hohemark	22
6.5.1. Erweiterung der Trinkwasseraufbereitungsanlage ESA Hohemark	22
7. Ausblick	23
7.1. Sondierung von Brunnenstandorten	23
7.2. Geplante Maßnahmen	24
7.2.1. Neubau Rohwasserleitung.....	24
7.2.2. Erweiterung Hochbehälter 1	24
7.2.3. Infrastruktur im Bereich ESA.....	24
7.2.4. Sanierung von Hochbehältern	25
8. Abbildungsverzeichnis	26
9. Anlagenverzeichnis	27

1. Einleitung

Im Allgemeinen ist die Versorgung mit Trinkwasser im Sinne der Trinkwasserverordnung in Deutschland hinsichtlich Quantität und Qualität als sehr gut zu bezeichnen. Allerdings hat das sehr trockene Jahr 2018 mit dem heißen Sommer besondere Anforderungen an die Trinkwasserversorgung gestellt. Damit liegen zwischen der voraus gegangenen Trockenzeit in 2003 und der des letzten Jahres 15 Jahre.

Diese offenbaren Vorboten des Klimawandels, der in einigen Regionen steigende Wasserbedarf, aber auch die anthropogen Einflüsse stellen 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 sollten die Maßnahmen schon früher in der Prozesskette eingreifen. 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.“

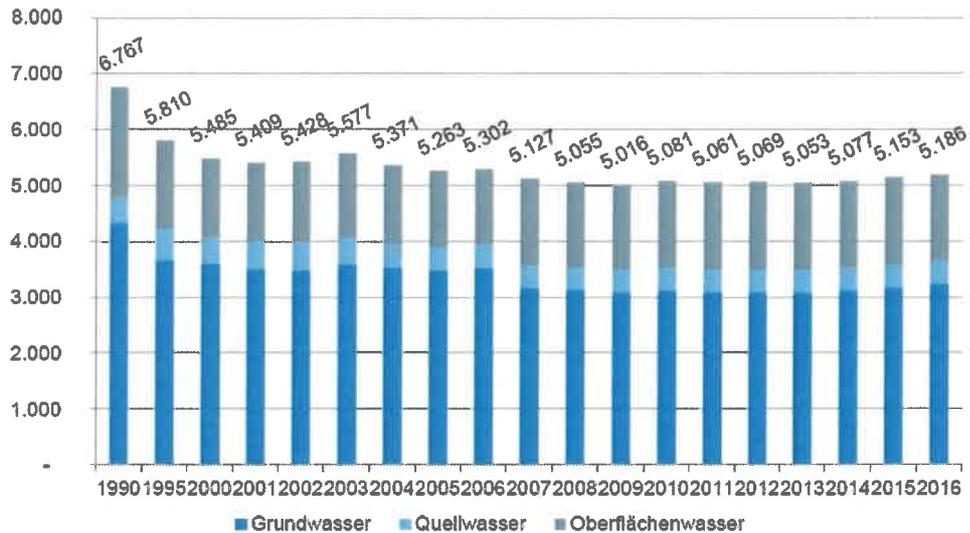
2. Wassersituation in Deutschland

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.

Entwicklung der Wasserförderung 1990 bis 2016 in Mio. m³



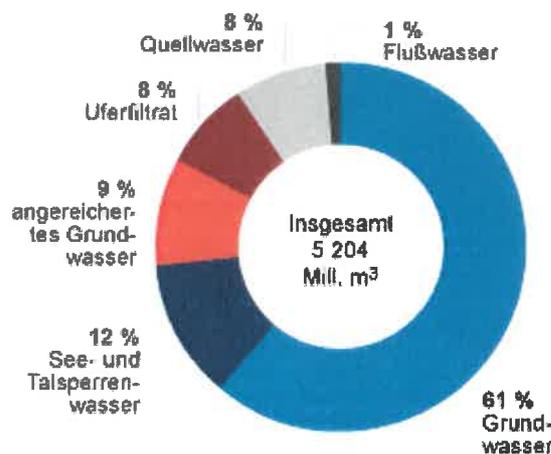
Quelle: BDEW-Wasserstatistik

Abb. 1: Entwicklung der Wasserförderung 1990 bis 2015 in Millionen Kubikmeter (Stand: 10. April 2018)

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.

Öffentliche Wassergewinnung 2016 Anteile nach Wasserarten in %



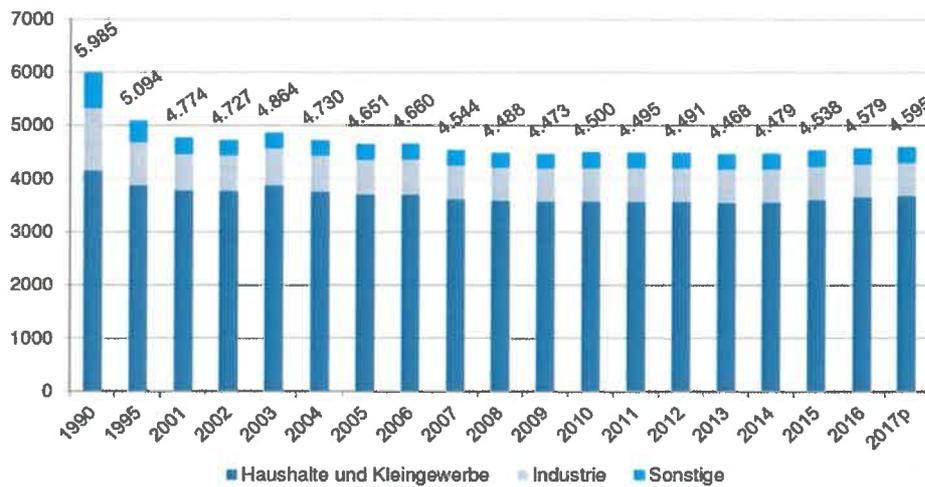
© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2018

Abb. 2: Öffentliche Wassergewinnung 2016

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 in dem Zeitraum auf 136 Liter pro Einwohner.

Entwicklung der Wasserabgabe an Verbraucher
 - in Mio. m³



Quelle: BDEW-Wasserstatistik; p = vorläufig

Abb. 3: Entwicklung der Wasserabgabe an Verbraucher in Millionen Kubikmeter (Stand: 10. April 2018)

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 zurückzuführen.

Entwicklung des personenbezogenen Wassergebrauches
 - in Litern pro Einwohner und Tag, **Deutschland**



Quelle: BDEW-Wasserstatistik, bezogen auf Haushalte und Kleingewerbe (HuK); Grundlage: Einwohnerdaten auf Basis Zensus 2011; p = vorläufig

Abb. 4: Entwicklung des personenbezogenen Wasserverbrauchs (Wasserfakten Stand: Juni 2018)

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

Die Wasserabgabe hat sich im Bundesdurchschnitt von 2016 auf 2017 (vorläufig) gemäß Tabelle 1 entwickelt.

Tabelle 1: Marktdaten Wasser, Entwicklung Wasserabsatz

	2017p	2016
Wasserabgabe an Verbraucher insgesamt / Veränderung	+0,3%	+1,0%
• davon Haushalte und Kleingewerbe (insgesamt)	+0,6%	+1,4%
• Industrie und öffentliche Einrichtungen etc.(insgesamt)	-0,6%	-1,1%
Wasserabgabe an Verbraucher insgesamt / Veränderung	+0,6	+0,7%
• Haushalte und Kleingewerbe (alte Bundesländer)	+0,9%	+1,3%
• Industrie und öffentliche Einrichtungen etc.(alte Bundesländer))	-0,7%	-2,2%
Wasserabgabe an Verbraucher insgesamt / Veränderung	-0,6%	+2,0%
• Haushalte und Kleingewerbe (alte Bundesländer)	-0,6%	+1,9%
• Industrie öffentliche Einrichtungen etc.(alte Bundesländer)	-0,6%	+2,3%

Quelle: BDEW; p=vorläufig, veröffentlicht 10. April 2018

2.3. Wassersituation im Rhein-Main-Gebiet

2.3.1. Integriertes Ressourcenmanagement

Der Klimawandel stellt für eine wachsende Region, wie die Region Frankfurt / Vordertaunus, eine hohe Herausforderung dar. So ist mit einem Bevölkerungszuwachs bis 2030 gegenüber 2014 für Frankfurt mit bis zu 17,2%¹ und für den Hochtaunus mit bis zu 5,3%¹ zu rechnen. Dies schlägt sich in der Prognose des Wasserbedarfs für 2030 für Frankfurt und den Vordertaunus mit bis zu 21,1%¹ nieder. Die Prognosen variieren je nach erhebender Institution. Bewusst wird hier nur das Szenario mit dem höchsten Wachstum betrachtet. (1 Quelle: Situationsanalyse zur Wasserversorgung in der Rhein-Main-Region, Fortschreibung – Juli 2016)

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.

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.

Die Notwendigkeit eines solchen Prozesses wird auch mit den Entwicklungen von Temperaturen und der Niederschläge begründet.

Die Grundwasservorkommen speisen sich aus Niederschlägen in Form von Regen oder Schnee. In der Abbildung 5 sind die Abweichungen der Jahresniederschläge für Kleiner Feldberg / Taunus dargestellt. Danach ist mit Ausnahme des Jahres 2017, das durch hohe Niederschläge auch in den Sommermonaten heraussticht, ein Rückgang der Niederschläge feststellbar.

Niederschlag, Jahressumme (Abweichung) für Kleiner Feldberg/Taunus

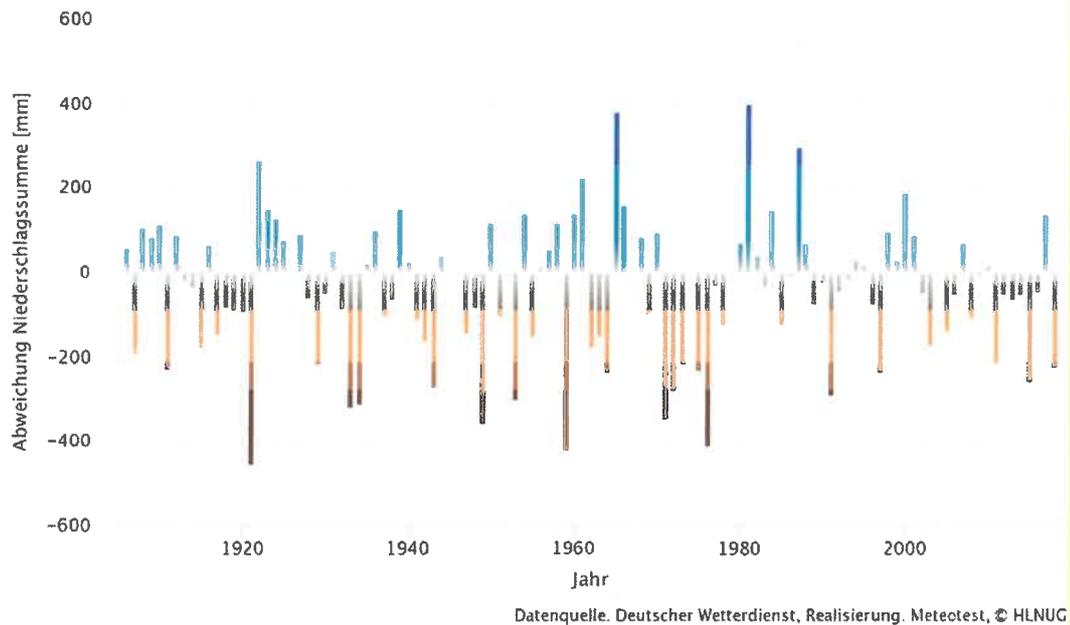
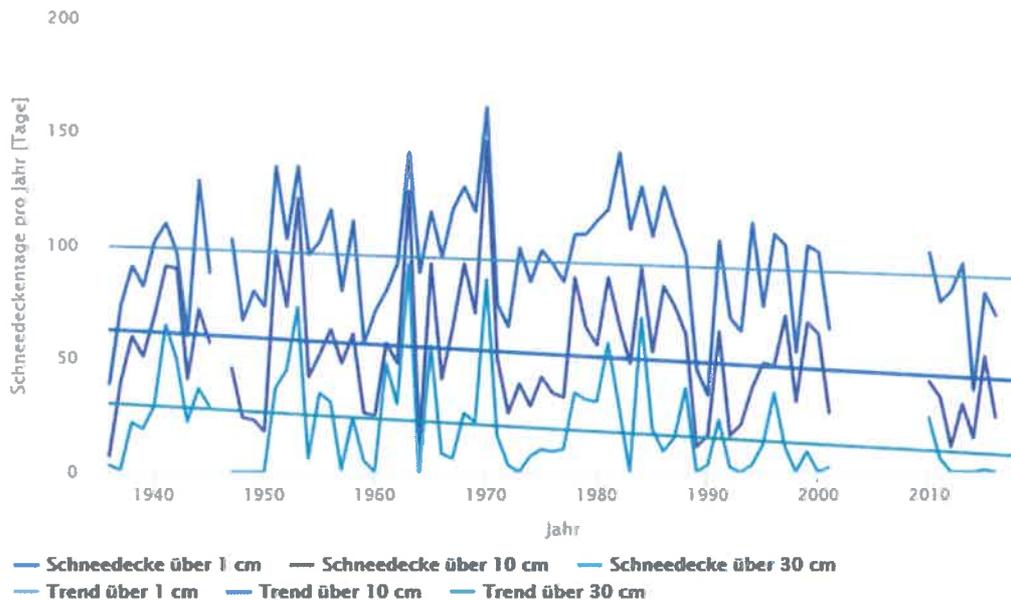


Abb. 5 Niederschlag, Jahressumme (Abweichung) für Kleiner Feldberg / Taunus

Deutlicher stellt sich der Rückgang der Tage mit einer geschlossenen Schneedecke (Abbildung 6) dar. Schneedecken sorgen im Winter für eine kontinuierliche Anreicherung des Grundwassers. Diese bleiben jedoch in den Wintern der letzten Jahre so gut wie aus und die Tendenz ist seit Jahren fallend.

Schneedecke, Anzahl Tage für Kleiner Feldberg/Taunus



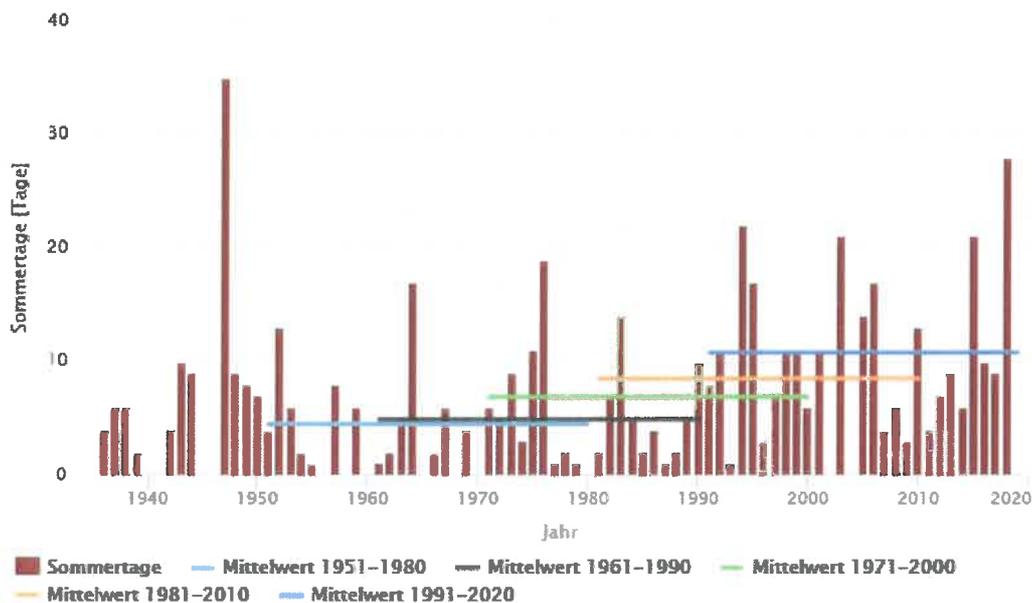
Datenquelle: Deutscher Wetterdienst, Realisierung Meteotest © HLNUG

Abb. 6 Schneedecke, Anzahl Tage für Kleiner Feldberg / Taunus

2.3.2. Wassersituation Sommer 2018

Der Sommer 2018 zählt zu den trockensten Sommern seit Beginn der Wetteraufzeichnungen.

Sommertage pro Jahr für Kleiner Feldberg/Taunus

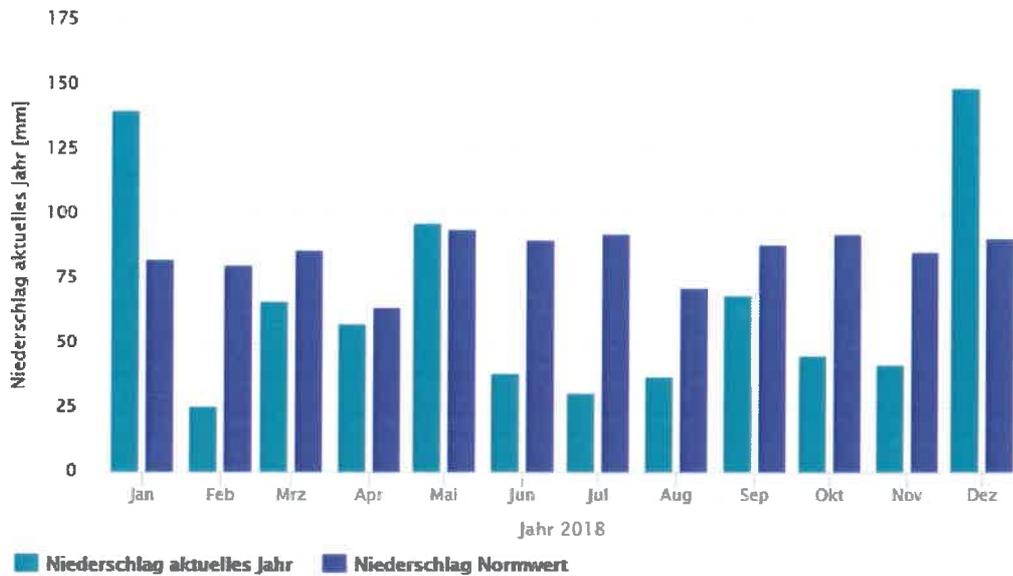


Datenquelle: Deutscher Wetterdienst, Realisierung: Meteotest © HLNUG

Abb. 7 Sommertage pro Jahr für Kleiner Feldberg / Taunus

Die gleichzeitig auftretende hohe Anzahl von Sommertagen mit Temperaturen von mehr als 25°C und die lange Trockenperiode (Abb. 7) haben zu einem überdurchschnittlichen Wasserbedarf geführt.

Niederschlag, Monatssummen (Vergleich) für Kleiner Feldberg/Taunus



Datenquelle: Deutscher Wetterdienst, Realisierung: Meteotest © HLNUG

Abb. 8 Niederschlag in 2018 für Kleiner Feldberg / Taunus

Der Niederschlag für die Periode April bis November (Abb. 8) fällt mit Ausnahme des Monats Mai unterdurchschnittlich aus.

Einspeisung Tagesganglinie 6. August

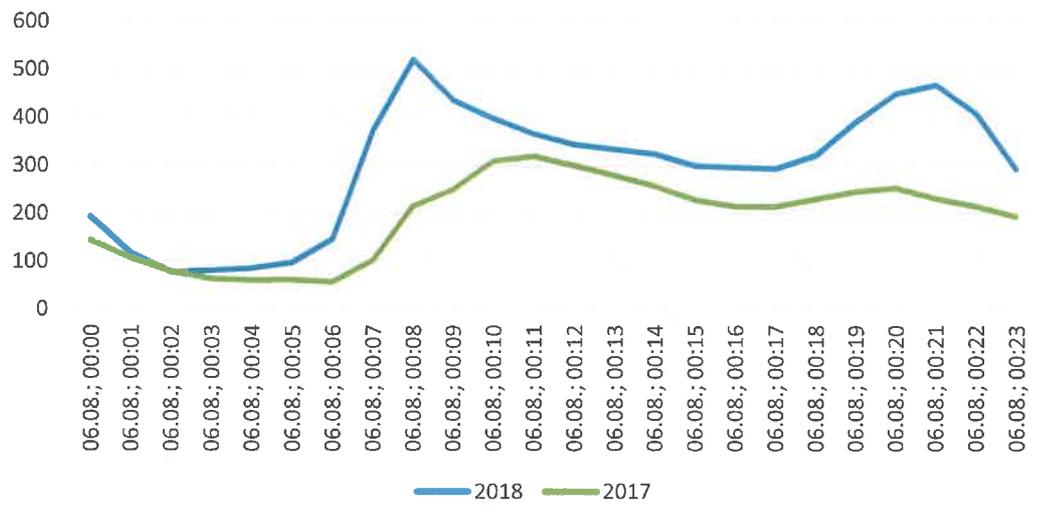


Abb. 9 Tagesganglinie mit dem höchsten Wasserbedarf 2018 im Vergleich zum Vorjahr

Die Tagesspitze fällt am 6. August (hessenweit der Tag mit dem höchsten Wasserbedarf in 2018) in die Morgenstunden von 7:00 Uhr bis 8:00 Uhr. Am Abend ist ein deutlich höherer Verbrauch über einen längeren Zeitraum erkennbar und weicht damit von der Tagesganglinie eines Normaltages im August ab. Der erhöhte Bedarf ist auf die abendliche Gartenbewässerung und einem offenbar hohen Anteil automatischer Bewässerungsanlagen zurückzuführen.

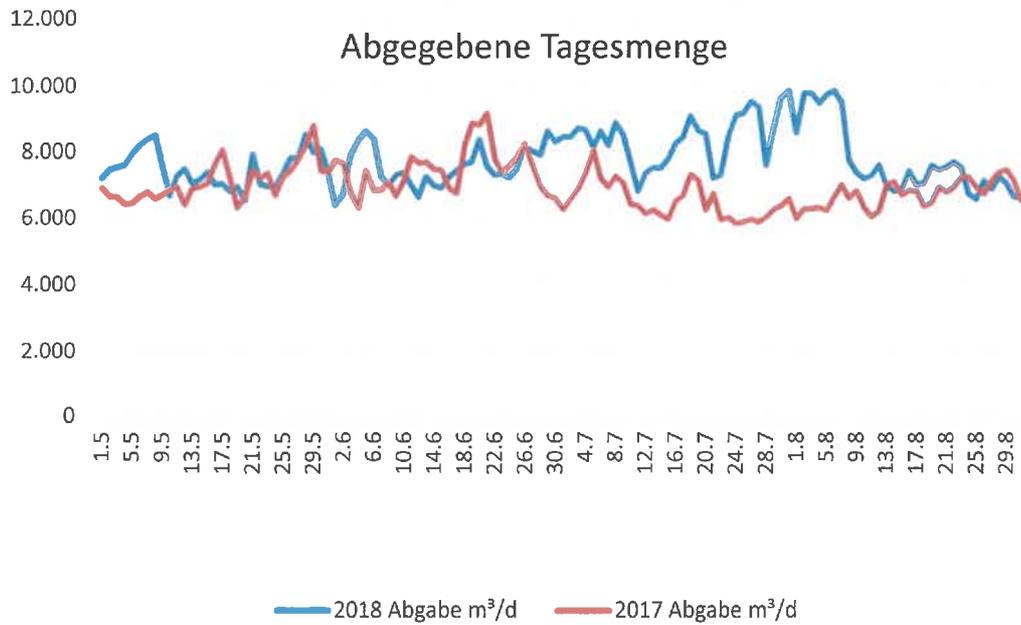


Abb. 10 Abgegebene Tagesmenge

Der höchste Tagesbedarf war am 6. August mit 9.836 m³ um 31% deutlich über dem Durchschnittsverbrauch der letzten 5 Jahre für den Vergleichsmonat August. Diese Entnahme war allein aus der Eigengewinnung nicht mehr zu decken, daher musste die Fehlmenge durch den Wasserbeschaffungsverband gedeckt werden.

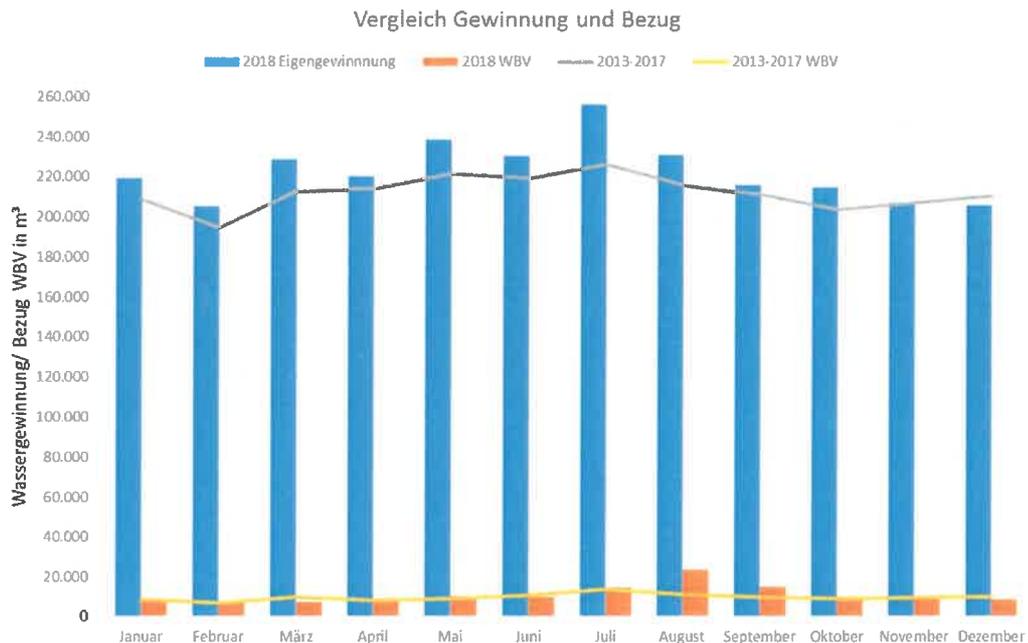


Abb. 11 Vergleich Gewinnung und Bezug 2018 vs. Ø 2013-2017

Durch die höhere Entnahme nahm der Wasserstand des Urselbaches stetig ab, so dass zu befürchten war, dass bei gleichbleibend hoher Wasserentnahme der Mindestabflusswert des Urselbaches gemäß Genehmigung (Verweis auf Ziffer 5.1.2) unterschritten werden könnte. Daher erfolgte am 7. August der konsequente Aufruf zum Wassersparen. Dieser bewirkte innerhalb eines Tages einen deutlichen Rückgang

der Wasserentnahme, was sich unmittelbar positiv auf den Wasserstand des Urselbaches (Abb. 13) auswirkte.

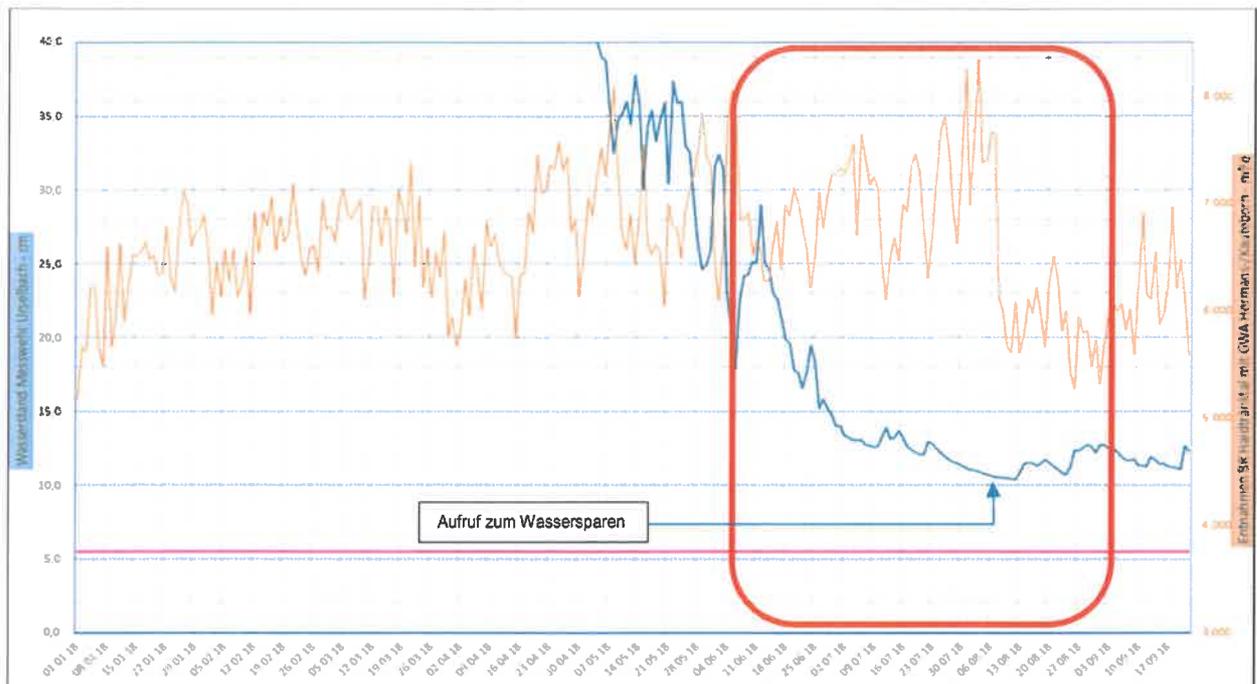


Abb. 12 Wasserstand Urselbach vs. Gewinnung Haidtränktal

Da ein signifikanter Rückgang erst nach dem verschärften Aufruf am 6. August zu beobachten war, muss in Zukunft in ähnlichen Situationen ein früheres „Eingreifen“ erwogen werden. Dieses wird zukünftig durch die im November 2018 beschlossene „Gefahrenabwehrverordnung über die Einschränkung des Verbrauchs von Trinkwasser bei Notständen in der Wasserversorgung“ der Stadt Oberursel erleichtert.

3. Wasserschutzzonen in Oberursel

Für den Schutz des Grundwassers sind Wasserschutzzonen 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 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 Wasserschutzzones 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 128.885 m³ geförderter Wassermenge. Für den Brunnen 3a wurde mit Schreiben vom 25.07.2018 das Wasserrecht in Höhe von 150.000 m³ pro Jahr beantragt. Bisher liegt noch kein Bewilligungsbescheid vor. Im Sinne der Auflagen aus dem Änderungsbescheid wurde ein Konzept zur Verwahrung des Brunnens 3 von dem Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH erarbeitet und dem RP Darmstadt am 18.10.2018 zur Genehmigung vorgelegt. Auch hier steht der Bescheid noch aus, jedoch wird im ersten Halbjahr mit diesem gerechnet, so dass die notwendigen Arbeiten zur Verwahrung des Brunnens kurzfristig erfolgen können.

Tabelle 2: Wasserrechte

Fassung	Brunnen	Wasserrecht [m ³ /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	150.000)*
	Gesamt (einschließlich beantragt)	3.900.000

*Wasserrecht beantragt, Bewilligung steht noch aus

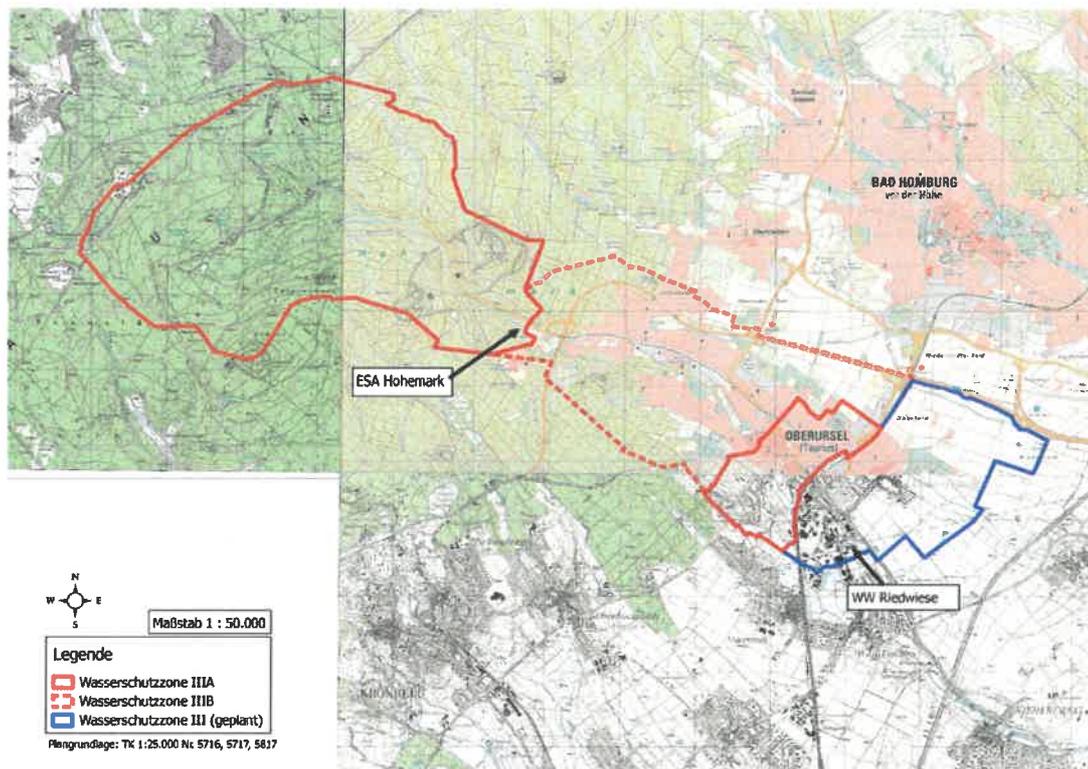


Abb. 13: Wasserschutzzonen in Oberursel

5. Wassergewinnung in Oberursel

Die Wassergewinnung in Oberursel speist sich aus dem Haidtränktal. Das Gebirge des Taunus im Bereich des Kleinen Feldbergs ist vergleichbar mit einer Badewanne, die durch Niederschlag gefüllt wird. Die Entnahme daraus erfolgt durch horizontale Stollen und Vertikalbrunnen, ebenso sorgt die Durchlässigkeit des Gebirges für einen Abfluss in Richtung Vorflut Nidda und der Überlauf erfolgt über den Urselbach. Vereinfacht gilt die Aussage, dass, solange der Urselbach Wasser führt, die Badewanne noch gut gefüllt ist. Das Wasser des Abflusses in Richtung Nidda wird teilweise im Wasserwerk Riedwiese mit seinen Vertikalbrunnen entnommen.

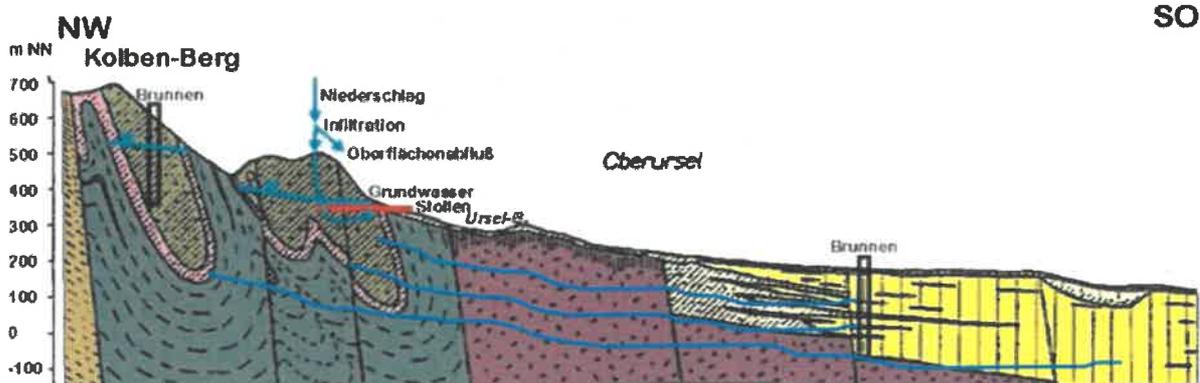


Abb. 14: Schematische Darstellung geologische und hydrogeologische Rahmenbedingungen

(Quelle: Überlegungen zur Sicherstellung der Eigenversorgung mit Trinkwasser für das Stadtgebiet von Oberursel; Dr. Walter Lenz)

Die Eigengewinnung verteilt sich auf die Gewinnungsgebiete Hochtaunus und Vortaunus gemäß Tabelle 3 und umfasst in 2018 eine Förderung von insgesamt 2.669.514 m³ (Dargebot). Das entspricht einer Steigerung von 114.009 m³ bzw. rund 4,5 % gegenüber 2017. (Anlagen III, IV und V)

Zu einem geringen Teil wird die Einspeisung in das Netz über den Wasserbeschaffungsverband (WBV) durch Fremdbezug gedeckt. In 2018 betrug der Fremdbezug 126.349 m³. Dieser hat sich um 8.175 m³ bzw. 6,9 % gegenüber 2017 erhöht. (Anlage IV-1 und V)

Tabelle 3: Dargebot und Netzeinspeisung der letzten drei Perioden

	2016	2017	2018
Gewinnung Riedwiese	445.577 m ³ /a	453.125 m ³ /a	437.531 m ³ /a) ¹
Gewinnung Haidtränktal	2.168.035 m ³ /a	2.102.380 m ³ /a	2.231.983 m ³ /a
Bezugsmengen WBV	102.962 m ³ /a	118.174 m ³ /a	126.349 m ³ /a) ²
Netzeinspeisung aus Gewinnung	2.668.574 m ³ /a	2.618.596 m ³ /a	2.743.480 m ³ /a

Die geringere Förderung im Wasserwerk Riedwiese ist zum einen auf Reparaturen an Brunnenpumpen zurückzuführen und andererseits neigen die Brunnen der Riedwiese zu Verockerung. Die Verockerungen sind bedingt durch Eisen- und Mangan im Rohwasser. Diese reduzieren die Förderleistung durch Ablagerungen an den Pumpen und durch Erhöhung der Fließwiderstände an den Filterrohren. Aus den Grundwasserabsenkungen im Pumpenbetrieb ist eine höhere Absenkung erkennbar, die darauf schließen lässt, dass nicht genug Grundwasser durch das Filterrohr eines Brunnens nachströmt. Dies ist offenbar bedingt durch vorhandene Verockerungen oder einen niedrigeren Grundwasserspiegel.

Die höheren Bezugsmengen vom WBV für die Monate Juni – August wurden durch Optimierung des Bezugs in den Folgemonaten teilweise ausgeglichen.

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), ist. Beeinträchtigt wird die Rohwasserqualität im Wesentlichen durch meteorologische Einflüsse, wie Starkregen.

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 horizontalen Gewinnungen „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 der Schürfung und dem 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 2018 kann mit Kenntnis der Zulaufmengen und der maximalen Aufbereitungskapazität mit ca. 11.000 m³ abgeschätzt werden. Durch die insbesondere in den Sommermonaten deutlich geringeren Schüttmengen aus der horizontalen Gewinnung reduzieren sich auch die abgeschlagenen Mengen gegenüber dem regenreichen Jahr 2017. 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 den Urselbach einzuleiten. Die Abflussmesswerte werden per Fernwirktechnik im Prozessleitsystem der Wassergewinnung dargestellt, protokolliert und arbeitstäglich überwacht.

Im Berichtszeitraum 2018 wurde der mittlere Abflusswert von 8 l/s zu keinem Zeitpunkt unterschritten, allerdings sank der tatsächliche Abflusswert auf ein Minimum der letzten Jahre.

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. Der WBV hat dazu einen Wasserliefervertrag mit der Hessenwasser geschlossen. Damit wird der Wasserbedarf der Stadt Oberursel auch in extrem trockenen Jahren, wie jüngst im Sommer 2018 oder bei Ausfall von Anlagen der Eigengewinnung, gedeckt. In 2018 lag der Wasserzug zeitweise deutlich über den vereinbarten Vorhaltemenge, was die Kapazitäten der Transport- und Druckerhöhungsanlagen seitens der Hessenwasser an ihre Grenzen gebracht hat. Das Wasserdargebot der Hessenwasser war dagegen laut Aussage der Hessenwasser ausreichend.

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

Tabelle 4: Wasserverkauf in Oberursel, alle Kundengruppen

Kundengruppe	2016	2017	2018
Private Haushalte	2.030.507 m ³ /a	2.015.737 m ³ /a	2.082.684 m ³ /a
Industrie- und Gewerbekunden	235.552 m ³ /a	296.937 m ³ /a	262.427 m ³ /a
Kommunaler Eigenverbrauch	44.850 m ³ /a	44.282 m ³ /a	50.129 m ³ /a
Bauwasser	5.926 m ³ /a	3.709 m ³ /a	3.805 m ³ /a
Gesamt	2.314.715 m ³ /a	2.360.665 m ³ /a	2.401.166 m ³ /a

Der Wasserverbrauch der Kundengruppe Industrie und Gewerbe lag im Berichtsjahr bei 262.427 m³ und damit um 10,9% niedriger als im Vorjahreszeitraum. Dies erscheint zunächst unplausibel, da sich die Industrie- und Gewerbekunden quantitativ nicht verändert haben und ein Verbrauchsrückgang bei Trockenwetter sehr unwahrscheinlich ist. Der Vergleich der abgerechneten Mengen dieser Kundengruppe für die Vergleichsjahre 2017 und 2018 ergibt, dass sich die Mengen auf Grund einer fehlerhaften Mengenabgrenzung zum Jahr 2017 erhöht haben. In dieser Kundengruppe sticht ein Großkunde heraus, der offenbar wegen eines fehlenden Ablesewertes aus 2017 mit dem dreifachen Verbrauch in 2017 geschätzt wurde. Wird dieser Abrechnungsfehler korrigiert, ergibt sich für die Industrie- und Gewerbekunden ein etwa gleichbleibender Verbrauch.

Das Statistische Bundesamt bezieht den Pro-Kopf-Verbrauch auf die Verbraucher mit Hauptwohnsitz, der im Bundesdurchschnitt bei 124 Liter pro Person und Tag liegt. Dieser Wert lag in Oberursel im Berichtsjahr bei 122 Liter je Einwohner und Tag. Im Vergleich ergibt sich für Haupt- und Nebenwohnsitze in Oberursel ein Wert von 119 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)

Tabelle 5: Wasserverkauf insgesamt, einschließlich anderer Netze

2016	2017	2018
2.515.313 m ³ /a	2.535.969 m ³ /a	2.575.706 m ³ /a

Die Mengen des gesamten Verkaufs - auch in andere Netze - wird benötigt, um die Verluste zu ermitteln, da auch diese Mengen aus dem gesamten Dargebot entnommen werden.

5.4. 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 2018 betrug die Differenz 167.774 m³/a, woraus sich bei einem angenommenen scheinbaren Verlust von 0,5% ca. 154.057m³ reale Verluste errechnen, entsprechend 5,62% (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 2018 0,094 m³/(h * 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.

In einer ersten Betrachtung ergeben sich für 2018 deutlich höhere Wasserverluste. Die scheinbaren Wasserverluste werden maßgeblich durch den Wasserverkauf bestimmt. Nach Überprüfung der vorliegenden Zahlen ist festzustellen, dass der ermittelte Wasserverlust für das Jahr 2018 realistisch ist. Durch die schon erwähnte fehlerhafte Mengenabgrenzung zum Verbrauchsjahr 2017 hat sich die verkaufte Menge deutlich erhöht und somit sind die scheinbaren Wasserverluste in 2017 „scheinbar“ deutlich gesunken. Im Vergleich mit den Vorjahreswerten (2016: 5,74%; 2015: 4,15% 2014: 4,88%) ist keine signifikante Veränderung sichtbar.

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 Nachtmindestverbrauchsleistung. 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		Diff.	Min.
	Di. Tag1	Mi. Tag2		
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		

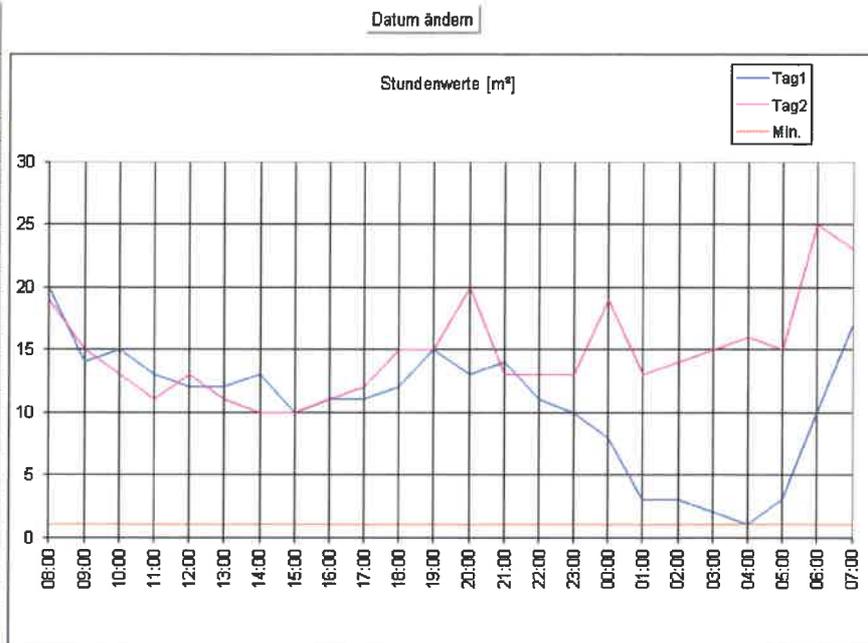


Abb. 15: Tagesganglinien und minimaler Nachtverbrauch einer Versorgungszone

6. Wasserqualität

6.1. 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.

6.2. 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 „Taunustrinkwasser“ 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 aufweisen 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. So ist es im Sommer 2018 zu veränderten Wassermischverhältnissen gekommen, weil mehr Wasser vom WBV auch in die höher gelegenen Zonen von Oberursel gepumpt werden musste.

Die in der Abbildung 17 hell markierte Fläche des Oberurseler Stadtgebiets wird mit dem oben beschriebenen „Taunustrinkwasser“ versorgt, und die dunkler markierte Fläche mit dem Trinkwasser des Wasserwerks Riedwiese; die Einspeisung des „WBV-Trinkwassers“ ist grafisch nicht dargestellt.



Abb.16: Versorgungszonen mit unterschiedlichen Wasserqualitäten in Oberursel

6.2.1. 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 carbonataktivierete Silicatkombination zum Korrosionsschutz (Wasserwerk Riedwiese)

6.3. Chemische Parameter

6.3.1. Aluminium

Das Rohwasser im Gewinnungsgebiet Hochtaunus, insbesondere in dem Stollen "Hermannsborn", Schürfung "Kauteborn" und Brunnen IV, enthält Aluminium geogenen Ursprungs. Die Analysewerte im Rohwasser liegen im Bereich der Grenzwerte der Trinkwasserverordnung und teilweise auch darüber. Die Messwerte für Aluminium im Trinkwasser am Ausgang des Hochbehälter 1 schwanken jahreszeitlich. So trat in 2018 der höchste Wert mit 0,051 mg/l im Frühjahr auf, die weiteren Messungen ergaben Werte < 0,015 mg/l. Der Grenzwert für Aluminium liegt gemäß Anlage 3 der novellierten Trinkwasserverordnung vom 02.08.2013 bei 0,2 mg/l. Damit liegen die Messwerte im Trinkwasser um Faktor 4 bis >10 unter den Grenzwerten der Trinkwasserverordnung (**Anlage IX**).

6.3.2. Leichtflüchtige, halogenierte Kohlenwasserstoffe

Die Analysen der Brunnen 1, 2, 4 und 7 der Gewinnungsanlage Riedwiese weisen nach wie vor leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe, im Wesentlichen Trichlorethen [C₂HCl₃] und Tetrachlorethen [C₂Cl₄], 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 (Jahresmittelwerte)

Brunnen 1		Brunnen 2		Brunnen 3a		Brunnen 4		Brunnen 7	
C ₂ HCl ₃	C ₂ Cl ₄	C ₂ HCl ₃	C ₂ Cl ₄	C ₂ HCl ₃	C ₂ Cl ₄	C ₂ HCl ₃	C ₂ Cl ₄	C ₂ HCl ₃	C ₂ Cl ₄
24 µg/l	24 µg/l	98 µg/l	34 µg/l	4,2 µg/l	8,0 µg/l	26 µg/l	5 µg/l	59 µg/l	14 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. Der förderstärkste Brunnen 3a weist gleichbleibend niedrige Werte auf. Dies kann damit erklärt werden, dass die Brunnen aus verschiedenen Grundwasserleitern fördern. Aus dem Grundwassermonitoring der Stadt Oberursel 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 sich jedoch nicht ableiten, dass sich dieser Trend 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. Derzeit sind keine weiteren Maßnahmen zur Entfernung von leichtflüchtigen, halogenierten Kohlenwasserstoffen notwendig.

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)

6.3.3. 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 Entsäureungsfilter 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 $0,08 \text{ mg/Liter}$ ($0,00008 \text{ Gramm / Liter}$). Der nach der Trinkwasserverordnung geltende zulässige Grenzwert beträgt $0,2 \text{ mg/Liter}$.

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 gezerrt. 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.

6.4. Rohwasser

6.4.1. 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 Kluffgrundwasserleiters bei Starkniederschlägen die Filterwirkung der Bodenpassage nicht aus, um alle Keime des Oberflächenwassers zurückzuhalten. 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.

6.4.2. 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 2018 weitergeführt.

Die Untersuchungen verfolgen 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 Trendaussagen zur Entwicklung zu erhalten
- Kenntnis der zukünftigen Veränderungen der Grundwasserströme und deren Belastungen für die Wassergewinnung Riedwiese zu halten.

Die Intention für das Grundwassermonitoring unterscheidet sich, wobei der Fokus der Stadt Oberursel gemeinsam mit dem Regierungspräsidium Darmstadt auf der Suche nach den sogenannten Belastungs- oder Zustandsstörer liegt und der der Stadtwerke Oberursel auf der Beobachtung des Grundwasserzustrom zum Wasserwerk Riedwiese liegt.

6.5. Wasserwerk ESA Hohemark

6.5.1. 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 ebenfalls in der ESA aufbereitet.

Diese Maßnahmen sind zur Optimierung erforderlich, da die vorhandene Aufbereitung 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 führt die hohe Belastung der Entsäuerungsfilter zu erhöhten Trübungswerten, die zwar kaum vom menschlichen Auge wahrgenommen werden können, dennoch dazu führen, dass die Desinfektion mit ultravioletter Strahlung keine sichere Elimination 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.

Der Bau der Ultrafiltrationsanlage wird nach derzeitigem Projektstand voraussichtlich im 3. Quartal 2019 abgeschlossen werden und ihren Regelbetrieb aufnehmen.



Abb. 17: Ultrafiltrationsstraße ESA Hohemark

7. 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.

7.1. Sondierung von Brunnenstandorten

Ende September bis Anfang Oktober 2018 hat das beauftragte Fachunternehmen Geophysik GGD aus Leipzig die geophysikalische Erkundung in Weißkirchen und Bommersheim durchgeführt. Die anschließende Auswertung der Messstrecke mit einer Länge von 8.065 m und bis in Tiefen von 150 m hat drei potentielle Standorte für Versuchsbohrungen (Abb. 19) ergeben. Diese Ausbeute ist vor dem Hintergrund, dass die Messungen durch die Nähe zur Umspannanlage der SYNA, der engen Bebauung in Weißkirchen und der Kreuzung der Oberleitung der VGF beeinflusst wurden, zufriedenstellend.

Bis jedoch der erste Tropfen Wasser gewonnen werden kann, müssen noch weitere Maßnahmen erfolgen. Zunächst ist die Genehmigung für eine Versuchsbohrung einzuholen, um Pumpversuche zur Bestimmung der Ergiebigkeit und der Wasserqualität durchzuführen. Wenn alles passt, können die Stadtwerke die notwendigen Wasserrechte für den Versuchsbrunnen beantragen, damit der Brunnen produktiv wird. Bei all dem ist zu berücksichtigen, dass die vorhandenen Aufbereitungskapazitäten im Wasserwerk Riedwiese ebenfalls erweitert werden müssen.

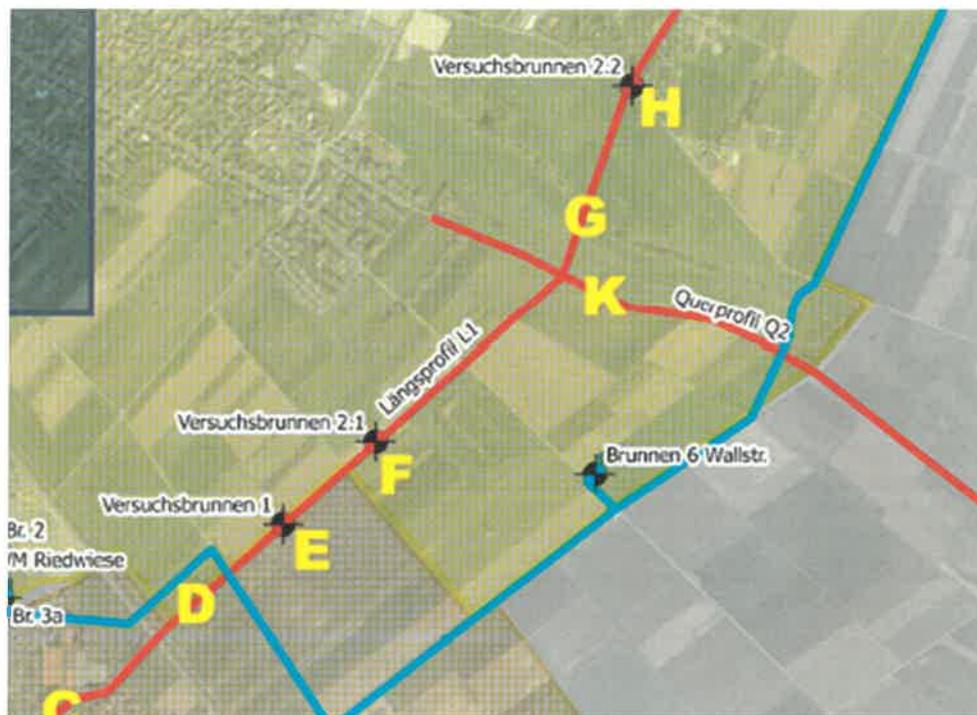


Abb. 18: Standorte für mögliche Versuchsbrunnen

7.2. Geplante Maßnahmen

7.2.1. Neubau Rohwasserleitung

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 Leitung 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 der Neubau der Rohwasserleitung abgeschlossen ist, können die weiteren Maßnahmen für die Stromgewinnung realisiert werden. Das neu errichtete Gebäude für die ESA sieht den erforderlichen Platz schon vor. Die vorbereitenden Maßnahmen, wie Abstimmung mit den genehmigenden Behörden, Trassenplanung und Ausschreibung der Baumaßnahme werden in 2019 begonnen, so dass idealerweise der Bau in 2020 erfolgen kann.

7.2.2. Erweiterung Hochbehälter 1

Der Hochbehälter 1 (HB 1) ist der Behälter, in den das aufbereitete Trinkwasser aus der ESA einströmt, um dieses in das Trinkwassernetz abzugeben. Der HB 1 als einer der wichtigsten Behälter hat derzeit in 2 Kammern ein Fassungsvermögen von je 1.500 m³. Das Wasser hat dort eine sehr geringe Verweilzeit von etwa einem halben Tag, so dass für eine bessere Pufferung die Erweiterung des Hochbehälters geplant ist. Der Umfang der Erweiterung muss noch durch ein Ingenieurbüro ermittelt werden, was dann die Planung des Bauwerks aufnehmen kann.

7.2.3. Infrastruktur im Bereich ESA

Mit der Inbetriebnahme der erweiterten ESA müssen Betriebserfahrungen gesammelt werden, da so neue Anforderungen an die Spülwassermengen und damit an die vorhandenen Absetzbecken gestellt werden. So ist zu prüfen, ob eine Aufbereitung des Rückspülwassers wirtschaftlich ist und die Rückhaltekapazitäten der vorhandenen Absetzbecken für die voraussichtlich höheren Spülwassermengen ausreichend sind.

7.2.4. Sanierung von Hochbehältern

Wesentliche Anlagen für die Wasserverteilung in den einzelnen Druckzonen sind die Hochbehälter, die neben der Pufferfunktion als sogenannte Gegenbehälter für Druckausgleich und Druckhaltung im Trinkwassernetz sorgen. Die Hochbehälter sind i.d.R. Bauwerke aus Stahlbeton, die mit einer Innenbeschichtung wasserdicht sind. Diese Innenbeschichtungen unterliegen im Laufe der Jahrzehnte hohen Belastungen durch Kondensation, Atmung des Wasserspiegels, natürlichen Alterungsprozessen und durch die Einwirkungen bei der Reinigung. Daher sind die Innenbeschichtungen periodisch zu erneuern. Da die Beschichtungen des überwiegenden Teils der Behälter 30 Jahre und älter sind, steht die Erneuerung nach und nach an. Dazu werden je eine Kammer aller Behälter durch ein auf Bauwerksuntersuchungen spezialisiertes Ingenieurbüro bewertet, um den bautechnischen Zustand zu ermitteln und eine Priorisierung der Erneuerungsmaßnahmen vorzunehmen.

Stadtwerke Oberursel (Taunus) GmbH



Jürgen Funke
Geschäftsführer



ppa. Dieter Gredig
Technischer Leiter

8. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Entwicklung der Wasserförderung 1990 bis 2015 in Millionen Kubikmeter	4
Abb. 2: Öffentliche Wassergewinnung 2016	4
Abb. 3: Entwicklung der Wasserabgabe an Verbraucher in Millionen Kubikmeter	5
Abb. 4: Entwicklung des personenbezogenen Wasserverbrauchs (Stand Juni 2018)	5
Abb. 5: Niederschlag, Jahressumme (Abweichung) für Kleiner Feldberg /Taunus.....	13
Abb. 6: Schneedecke, Anzahl Tage für Kleiner Feldberg /Taunus	18
Abb. 7: Sommertage pro Jahr für Kleiner Feldberg / Taunus	19
Abb. 8: Niederschlag in 2018 für Kleiner Feldberg / Taunus	23
Abb. 9: Tagesganglinie mit dem höchsten Wasserbedarf 2018 im Vergleich zum Vorjahr	23
Abb. 10: Abgegebene Tagesmenge	24
Abb. 11: Vergleich Gewinnung und Bezug 2018 vs. 2013-2017	24
Abb. 12: Wasserstand Urselbach vs. Gewinnung Haidtränktal	24
Abb. 13: Wasserschutzonen in Oberursel	24
Abb. 14: Schematische Darstellung geologische und hydrogeologische Rahmenbedingungen	24
Abb. 15: Tagesganglinien und minimaler Nachtverbrauch einer Versorgungszone	24
Abb. 16: Versorgungszone mit unterschiedlichen Wasserqualitäten in Oberursel	240
Abb. 17: Ultrafiltrationsstraße ESA Hohemark	24
Abb. 18: Standorte für mögliche Versuchsbrunnen	24

9. Anlagenverzeichnis

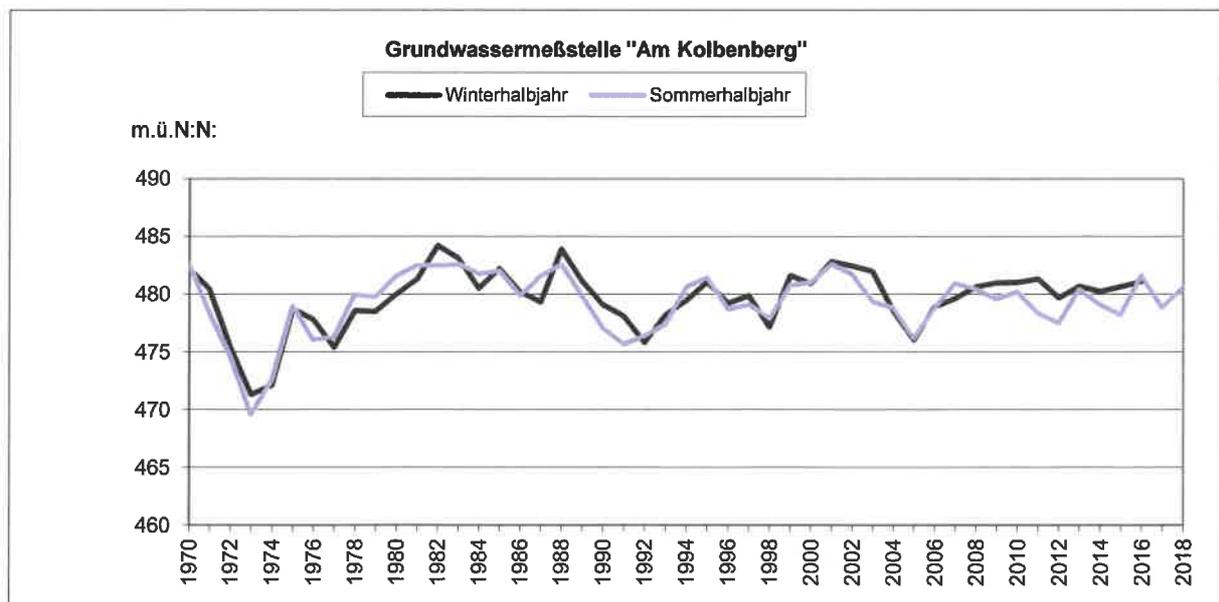
Anlage I	Grundwassermessstellen Haidtränktal ("Am Kolbenberg")
Anlage II	Grundwassermessstellen Haidtränktal ("Alte Höfe II")
Anlage III	Fördermengen 2018 (Eigengewinnung)
Anlage IV-1	Statistik Wasserförderung / Fremdbezug und Verkauf
Anlage IV-2	Statistik Einkauf - Verkauf
Anlage V	Entwicklung von Eigenförderung, Fremdbezug und Verkauf
Anlage VI	Entwicklung des Wasserverbrauchs für Industrie und Gewerbe
Anlage VII	Aufteilung des Wasserbedarfs 2018
Anlage VIII	Pro-Kopf-Tagesverbrauch der privaten Haushalte in Oberursel
Anlage IX	Aluminiumwerte der Gewinnung im Haidtränktal - ROHWASSER
	<u>Belastung der Anlage Riedwiese mit Trichlorethen und Tetrachlorethen:</u>
Anlage X	Brunnen 1, ROHWASSER
Anlage XI	Brunnen 2, ROHWASSER
Anlage XII	Brunnen 4, ROHWASSER
Anlage XIII	Brunnen 7, ROHWASSER
Anlage XIV	Summenbelastung ROHWASSEREINLAUF gesamt
Anlage XV	TRINKWASSER Riedwiese / Auslauf ins Netz

Grundwassermeßstellen Haidtränktal

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

Grundwasserstände in Meter über Normal Null

Jahr	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer
1970	482,20	482,60	2001	482,80	482,59
1971	480,40	478,40	2002	482,42	481,71
1972	475,40	474,60	2003	481,96	479,35
1973	471,30	469,60	2004	478,52	478,79
1974	472,10	472,60	2005	476,03	476,16
1975	478,70	479,00	2006	478,88	478,78
1976	477,80	476,10	2007	479,62	480,94
1977	475,40	476,30	2008	480,62	480,45
1978	478,60	480,00	2009	480,98	479,59
1979	478,50	479,80	2010	481,01	480,22
1980	480,00	481,60	2011	481,33	478,40
1981	481,30	482,50	2012	479,66	477,49
1982	484,20	482,50	2013	480,67	480,40
1983	483,10	482,60	2014	480,23	479,13
1984	480,50	481,80	2015	480,63	478,22
1985	482,20	482,00	2016	481,08	481,63
1986	480,20	479,90	2017		478,88
1987	479,30	481,60	2018	482,19	480,59
1988	483,90	482,60			
1989	481,10	479,80			
1990	479,10	477,10			
1991	478,10	475,70			
1992	475,80	476,40			
1993	478,19	477,40			
1994	479,45	480,69			
1995	481,04	481,43			
1996	479,21	478,70			
1997	479,87	479,11			
1998	477,15	477,89			
1999	481,59	480,79			
2000	480,91	481,02			

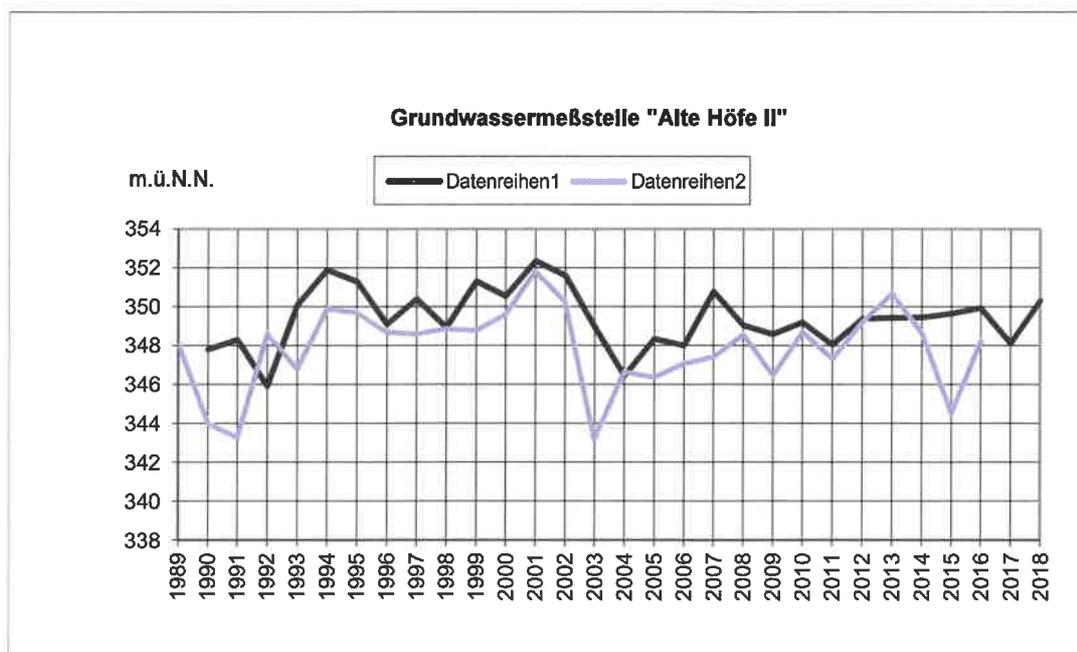


Grundwassermeßstellen Haidtränktal

Peilbohrung "Alte Höfe II" , beobachtet seit 1989

Grundwasserstände in Meter über Normal Null (Mittelwert)

Jahr	Winter	Sommer
1989		348,10
1990	347,80	344,00
1991	348,30	343,30
1992	345,90	348,60
1993	350,10	346,80
1994	351,91	349,89
1995	351,30	349,71
1996	349,10	348,68
1997	350,39	348,60
1998	348,93	348,87
1999	351,31	348,78
2000	350,55	349,61
2001	352,36	351,83
2002	351,61	350,28
2003	348,95	343,19
2004	346,44	346,64
2005	348,34	346,38
2006	348,00	347,08
2007	350,79	347,42
2008	349,05	348,58
2009	348,59	346,49
2010	349,19	348,71
2011	348,05	347,33
2012	349,38	349,21
2013	349,42	350,69
2014	349,45	348,65
2015	349,64	344,52
2016	349,94	348,28
2017	348,12	
2018	350,31	347,33



Fördermengen 2018

Gewinnungsanlagen [Mengenangaben in m³]

	Gewinnung Haidtränktal (Hochtaunus)							Pumpwerk Hohemark	Gewinnung Riedwiese (Vortaunus)									
	I	II	III	IV	V	VI	VII		1	2	3	4	5	6	7			
Hermannsborn/ Kauteborn																		
Januar	92.039	15.144	3.093	12.824	16.267	1.125	16.088	15.516	9.781	11.892	4.851	10.823	4.146	515	2.728	1.489		
Februar	83.552	16.430	4.653	7.208	13.455	2.281	17.868	15.938	9.976	10.689	4.368	9.815	3.639	491	2.465	1.344		
März	75.469	18.813	5.939	9.054	23.157	2.981	20.293	20.051	15.362	11.755	4.815	10.913	3.890	604	2.776	1.486		
April	80.536	16.195	5.599	8.498	18.750	2.405	18.613	17.424	15.778	11.314	4.667	10.614	3.719	625	2.715	1.440		
Mai	52.237	27.447	6.382	10.130	30.060	2.889	30.342	28.588	15.820	11.646	4.860	11.346	1.049	661	2.778	1.509		
Juni	36.104	30.364	5.702	12.577	31.886	2.464	30.826	29.578	13.975	11.093	4.648	10.691	4.306	715	2.700	1.465		
Juli	29.844	35.571	10.619	18.371	35.662	2.604	37.304	35.913	11.975	11.372	4.863	10.911	4.591	648	2.790	1.488		
August	25.197	33.493	5.720	17.709	28.405	3.099	34.885	33.785	10.930	11.302	4.902	10.898	4.380	602	2.790	1.488		
September	20.937	32.089	4.530	16.570	27.304	2.634	32.808	32.069	10.491	10.865	4.826	10.556	4.028	597	2.700	1.438		
Oktober	19.245	31.323	4.680	16.780	26.765	2.987	32.943	32.048	10.651	11.141	5.119	10.935	3.853	676	2.767	1.468		
November	16.074	30.397	4.530	16.025	26.423	2.926	32.465	31.318	10.393	10.693	4.942	10.561	3.795	677	2.687	1.410		
Dezember	21.284	28.617	4.530	14.914	24.865	3.017	30.335	28.820	11.614	10.987	5.086	10.822	4.397	611	2.790	1.457		
Summe	552.518	315.883	65.977	160.660	302.999	31.382	334.770	321.048	146.746	134.749	57.947	128.885	45.793	7.423	32.686	17.482		

Gesamtförderung 2018:

2.669.514 *)

*) Anteil Riedwiese gemessen am Sammelauf Gewinnung

Damit entfallen

26% allein auf die sensible Gewinnung aus Stollen und Schürfungen.

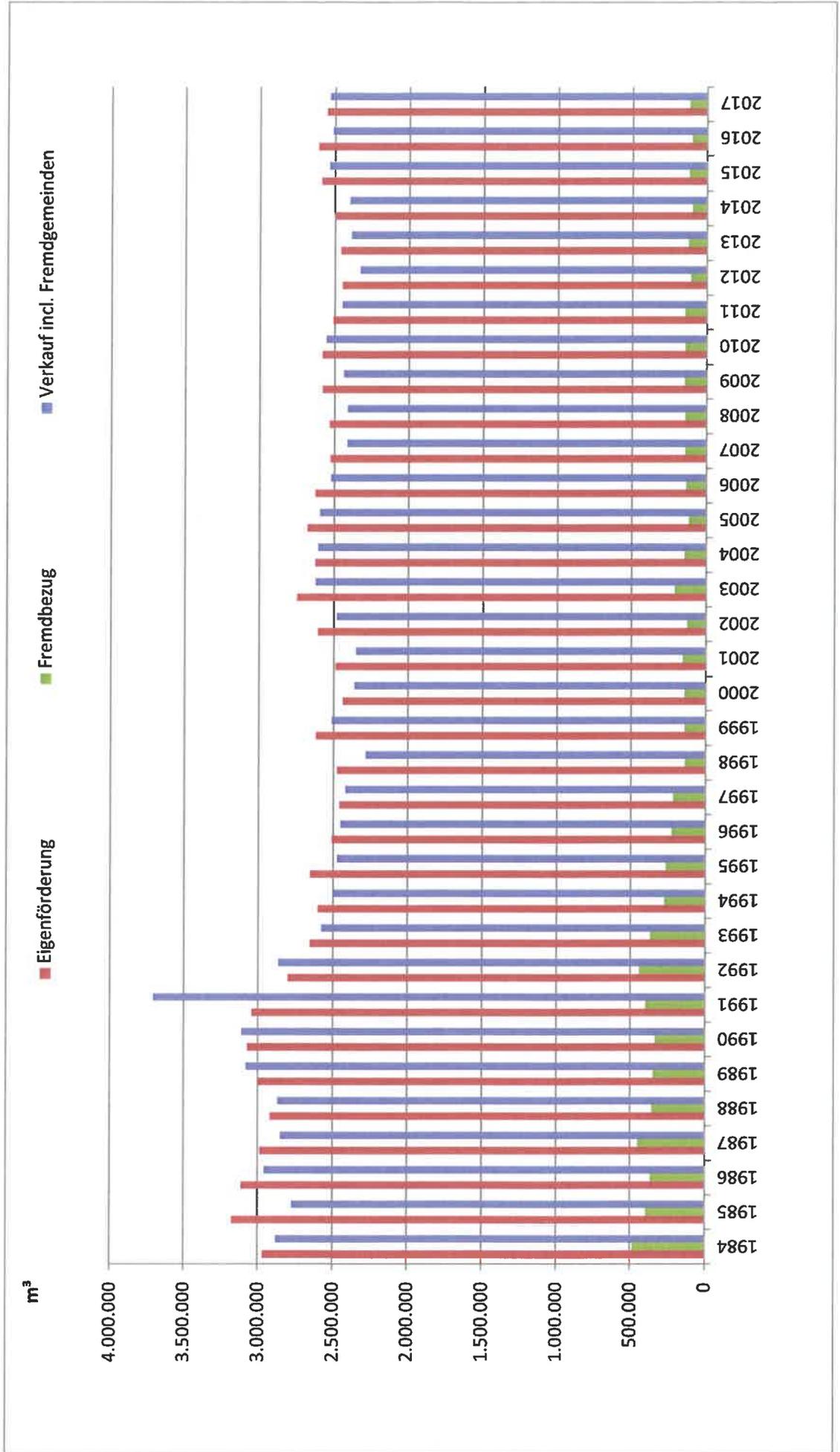
nur		
Stollen	nur	
u.	Brunnen:	2.114.190
Schurfe:		552.518

<u>Statistik Wasserförderung/Fremdbezug und Verkauf</u>				2018
Stadtwerke Oberursel (Taunus) GmbH				
1.	Eigene Gewinnung (Dargebot)			2.669.514
2.	abzügl. Eigenverbrauch Gewinnung/Speicherung			-3.114
	abzügl. Filtrerrückspülung			55.497
	Einspeisung aus Gewinnung			2.617.131
	Fremdbezug	WBV		126.349
		Bad Homburg		0
				2.743.480
2.1	<u>Einspeisung ins Netz lt. Auslaufzähler der Behälter und Lieferung SWO an WBV und WvSt</u>			<u>2.743.480</u>
3.	<u>Verkauf lt. Abrechnung</u>			
	private Haushalte			2.082.684
	Industrie und Gewerbe			262.427
	Kommunaler Eigenverbrauch			50.129
	Bauwasser			5.926
	Abgabe an andere Netze	Bad Homburg		0
		Königstein		0
		Kronberg		0
		Steinbach		127.211
		WBV		47.329
	Summe Abgabe an andere Netze			174.540
	<u>Gesamtverkauf</u>			<u>2.575.706</u>
4.	<u>Wasserverluste</u>	Differenz Einspeisung / Verkauf	Q_V in m ³	167.774
		scheinbare Verluste	Q_{VS} in m ³	13.717
		(0,5 % der Rohrnetzabgabe)		
		realer Wasserverlust	Q_{VR} in m ³	154.057
			in Prozent	5,62%
4.1	<u>spezifische Verluste bezogen auf das Leitungsnetz gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 392</u>		q_{vr} in m ³ /(h*km)	0,094
			Einstufung	mittel
6.	<u>Verbrauch pro Kopf und Tag</u>			
	Verkauf an private Haushalte			2.082.684
	Einwohner			48.022
	Jahrestage			365
	<u>Pro-Kopf-Verbrauch in Liter / Tag</u>			<u>119</u>

<u>Statistik Wasserförderung/Fremdbezug und Verkauf</u>			2018
Stadtwerke Oberursel (Taunus) GmbH			
			m³
1.	Eigenförderung		2.669.514
	Fremdbezug	WBV	126.349
		Bad Homburg	
	Fremdbezug gesamt		126.349
	<u>Wasserdargebot</u>		<u>2.795.863</u>
2.	abzügl. Eigenverbrauch Gewinnung/Speicherung		12.000
	abzügl. Filtrerrückspülung		55.497
	<u>Rechnerische Einspeisung</u>		<u>2.728.366</u>
2.1	<u>Einspeisung ins Netz lt. Auslaufzähler der Behälter und Lieferung SWO an WBV und WvSt</u>		<u>2.743.480</u>
2.2	Differenz zu 2. rechn. Einspeisung		-15.114
		<u>in Prozent</u>	<u>-0,54</u>
3.	<u>Verkauf lt. Abrechnung</u>		
	Fremdverkauf	Oberursel	2.401.166
		Bad Homburg	0
		Königstein	0
		Kronberg	0
		Steinbach	127.211
		WBV	47.329
	<u>Gesamtverkauf</u>		<u>2.575.706</u>
4.	<u>Gesamtverluste</u>		167.774
		<u>in Prozent</u>	<u>6,12</u>
		nur Oberursel	167.774
		<u>in Prozent</u>	<u>6,53</u>
5.	<u>Rechn. Differenz Dargebot / Gesamtverkauf</u>		220.157
		<u>in Prozent</u>	<u>7,87</u>

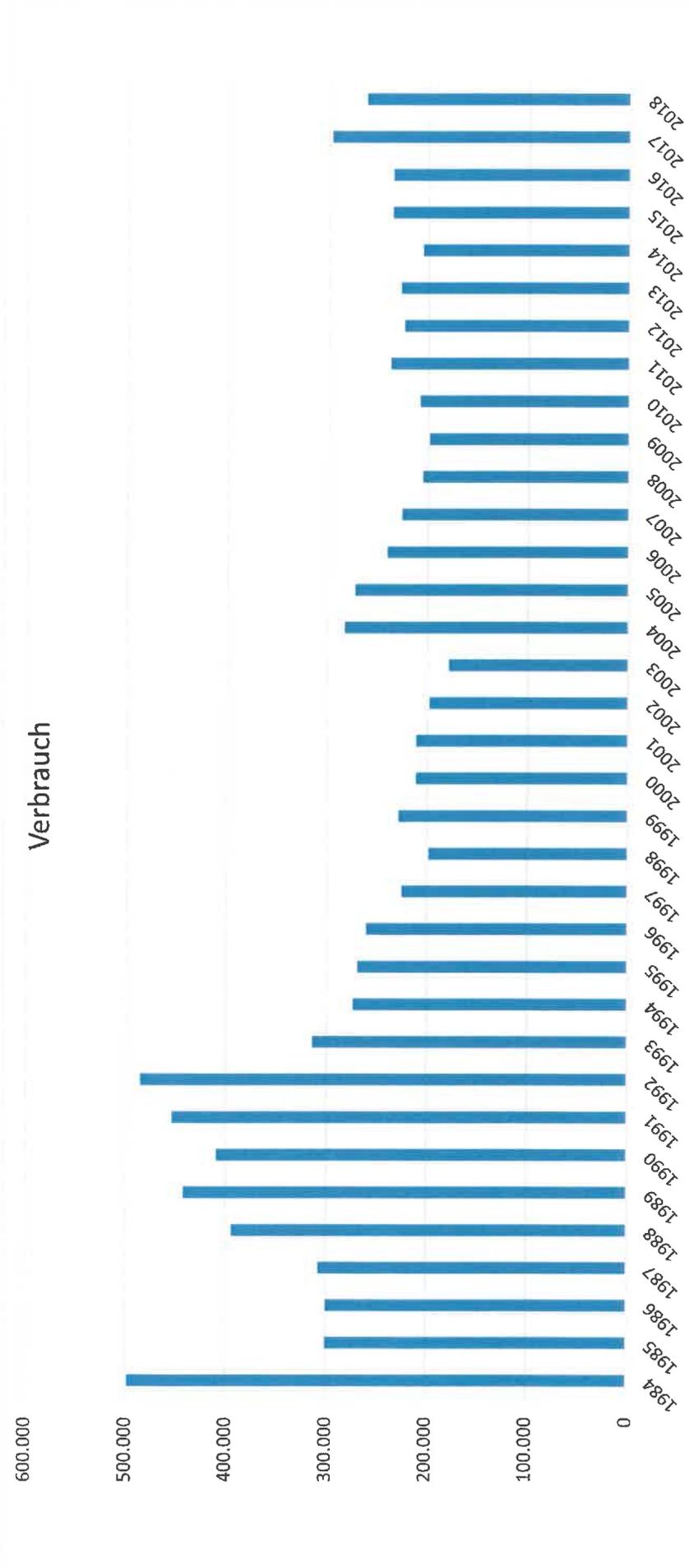
Anlage V

Entwicklung von Eigenförderung, Fremdbezug und Verkauf



Anlage VI

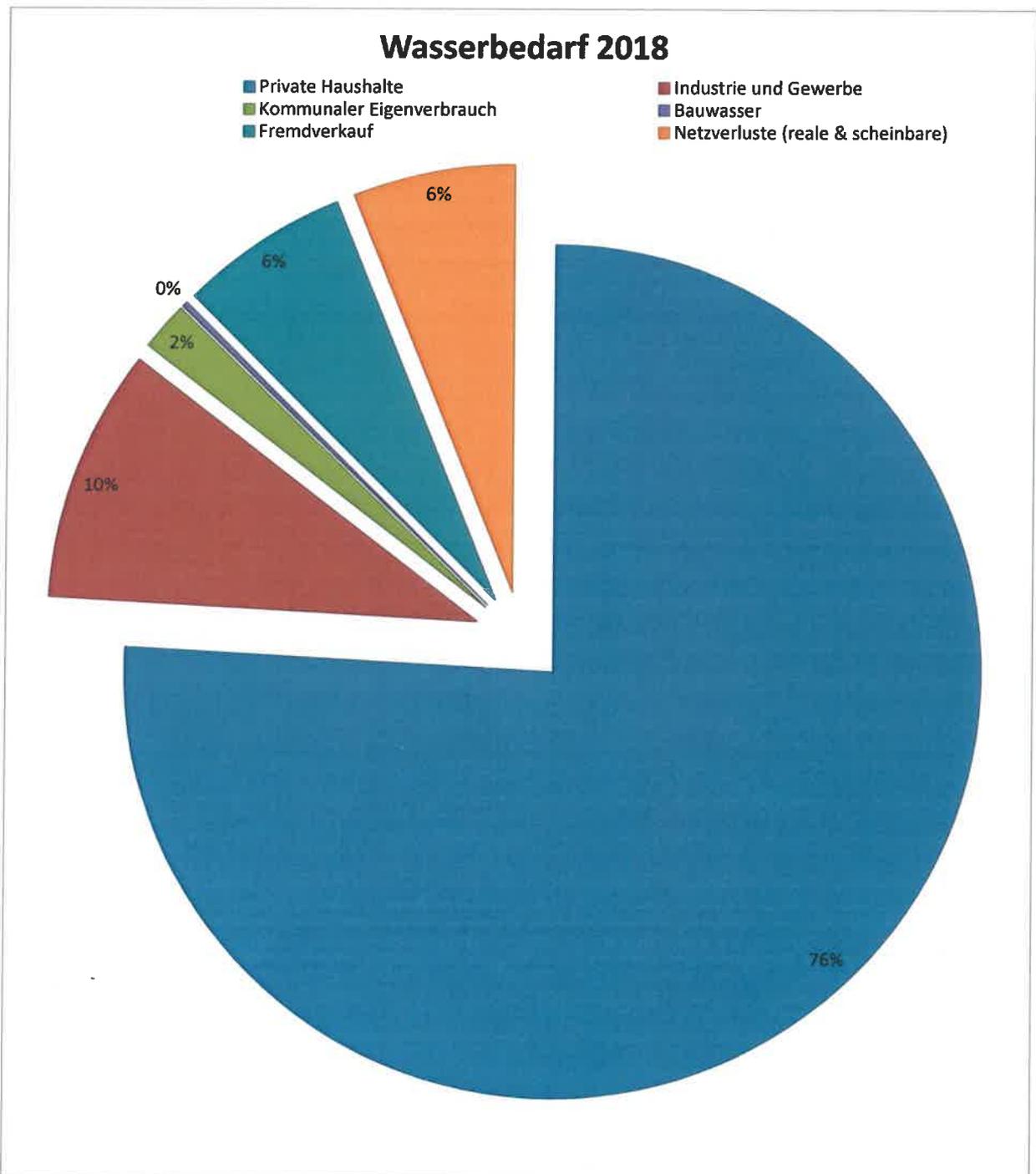
Entwicklung des Wasserverbrauchs für Industrie und Gewerbe in m³



Abgrenzungsfehler in 2017 bei der Jahresverbrauchsabrechnung führt zu deutlichem "Mehrverbrauch"

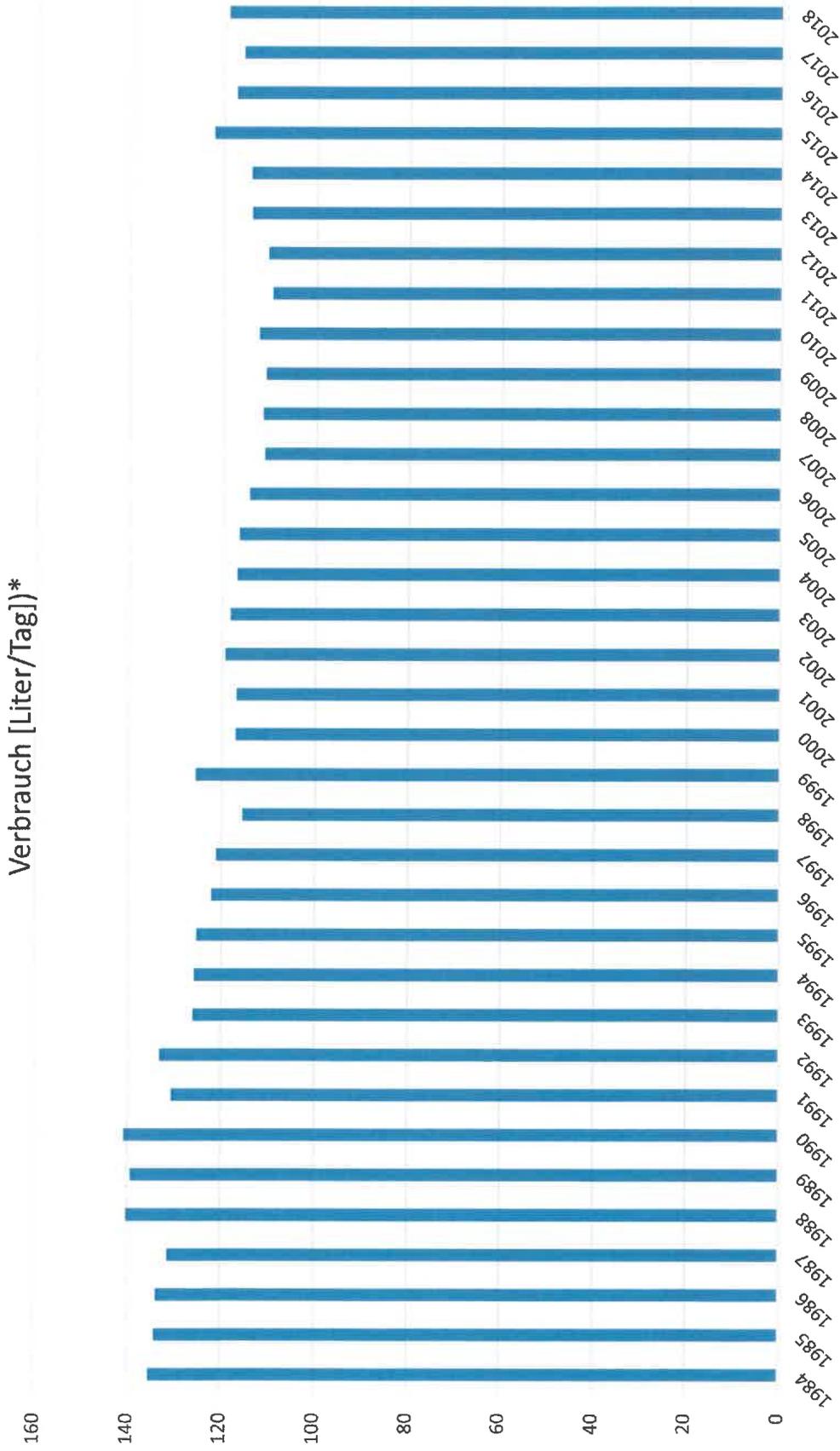
Aufteilung des Wasserbedarfs 2018

Private Haushalte	2.082.684	m³
Industrie und Gewerbe	262.427	m³
Kommunaler Eigenverbrauch	50.129	m³
Bauwasser	5.926	m³
Fremdverkauf	175.304	m³
Netzverluste (reale & scheinbare)	167.774	m³



Anlage VIII

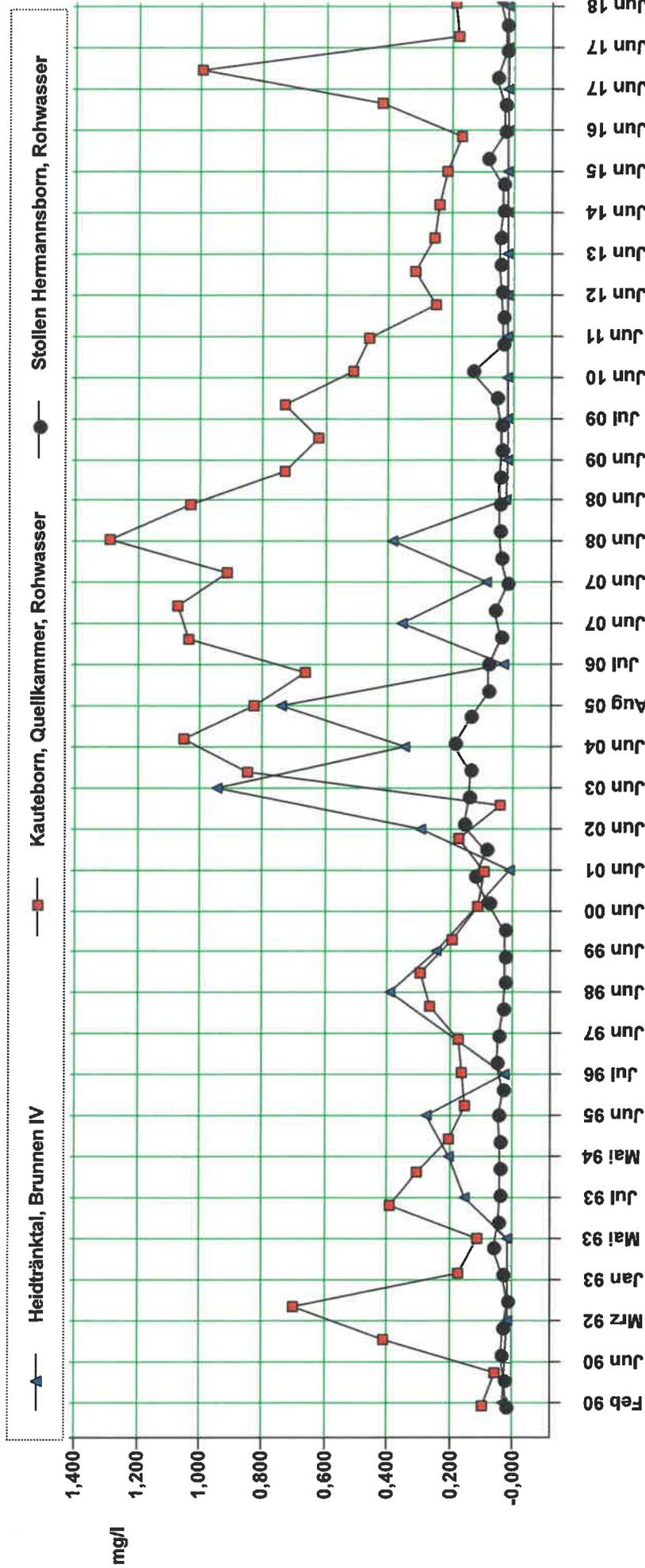
Pro-Kopf -Tagesverbrauch der privaten Haushalte in Oberursel



* bezogen auf Haupt- und Nebenwohnsitze

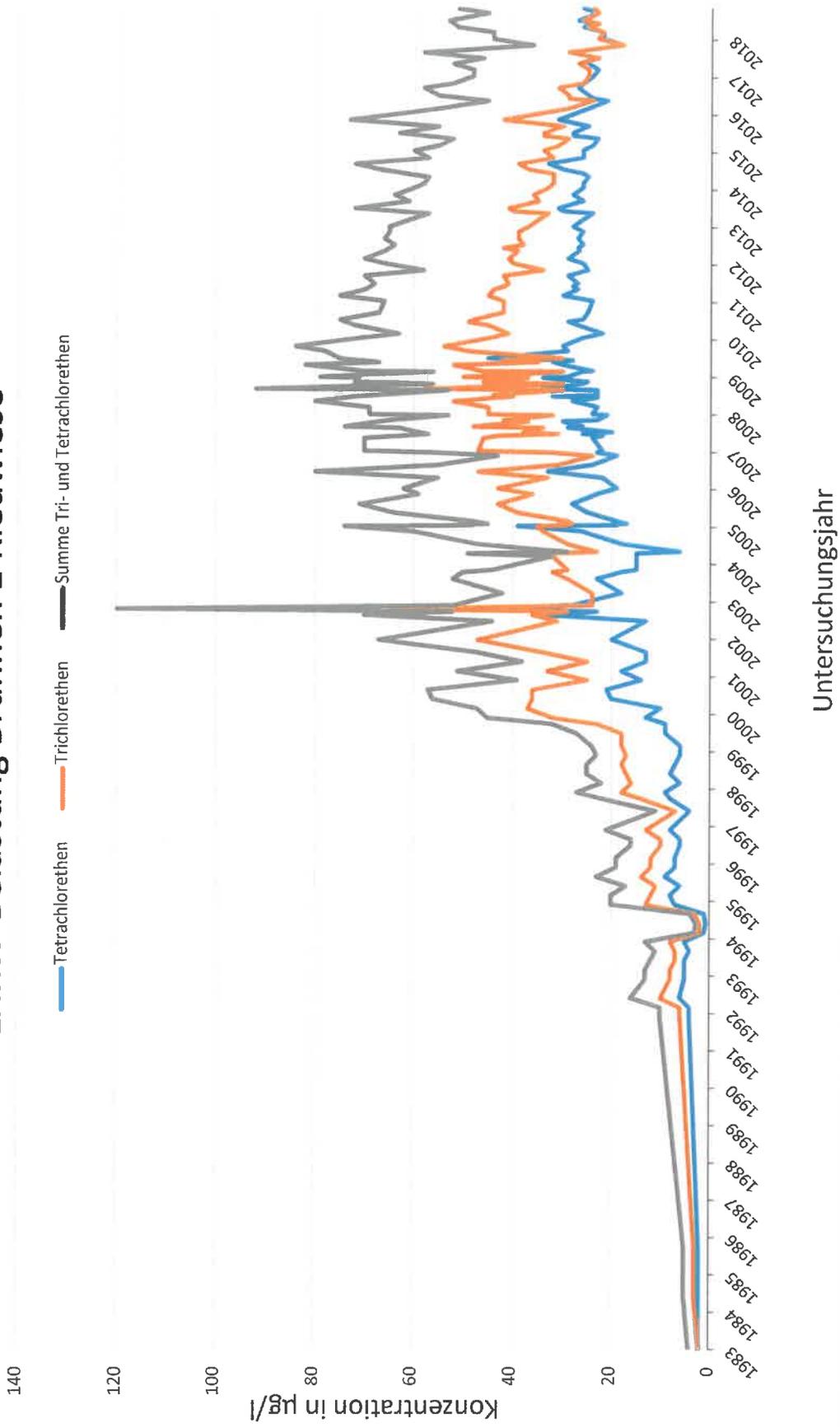
Aluminiumwerte der Gewinnungen im Haidtränkel - Rohwasser

Anlage IX



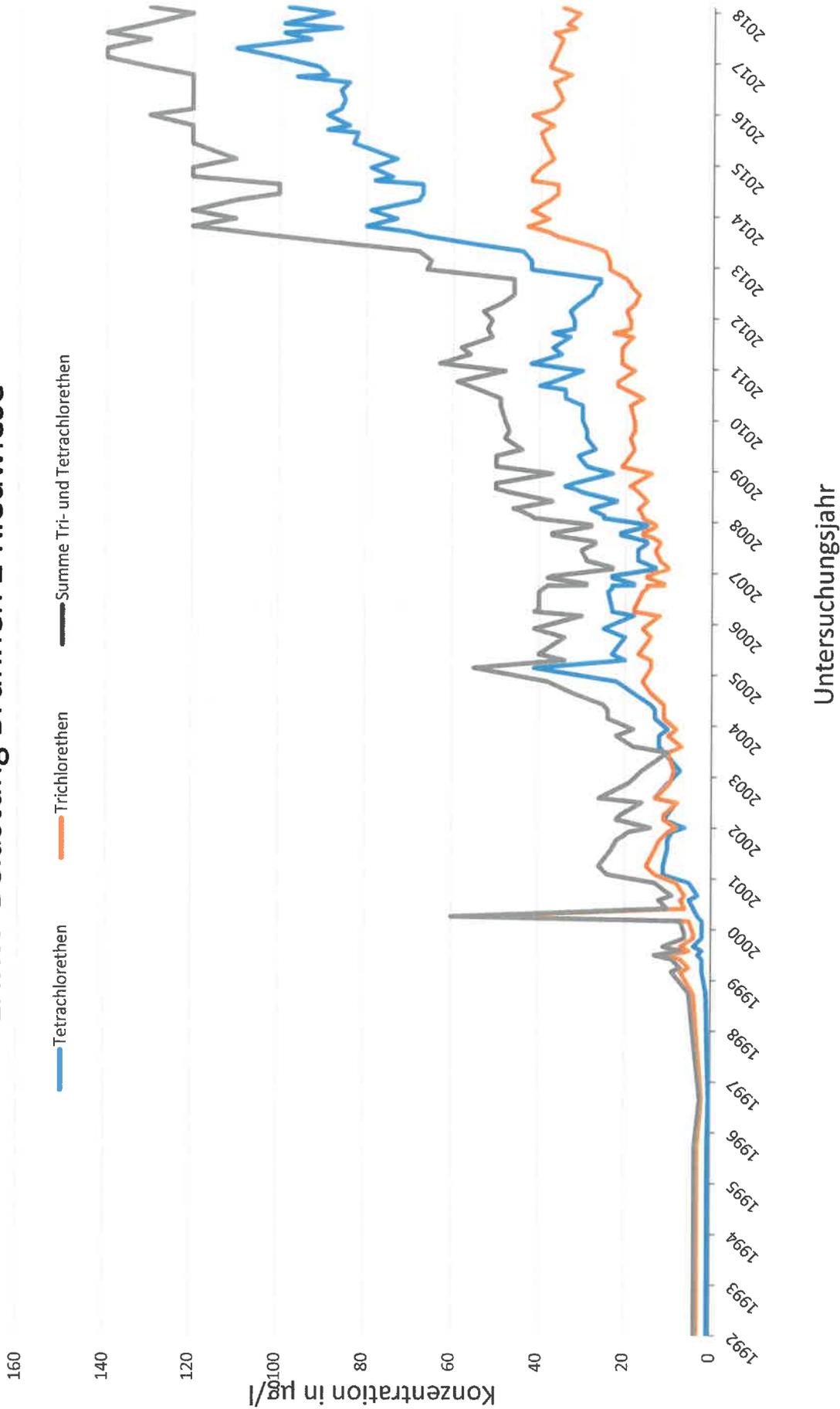
Anlage X

LHKW-Belastung Brunnen 1 Riedwiese



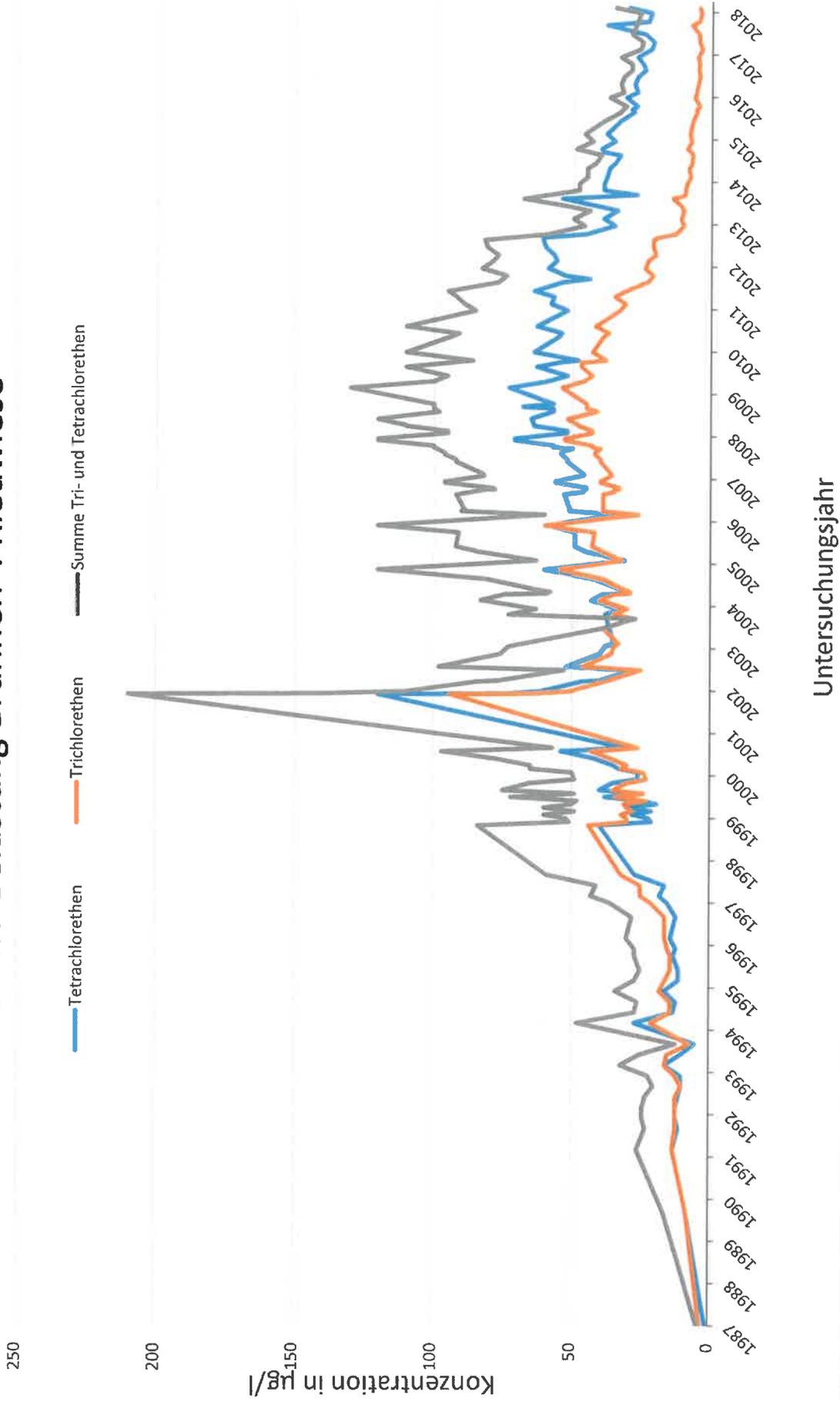
Anlage XI

LHKW-Belastung Brunnen 2 Riedwiese



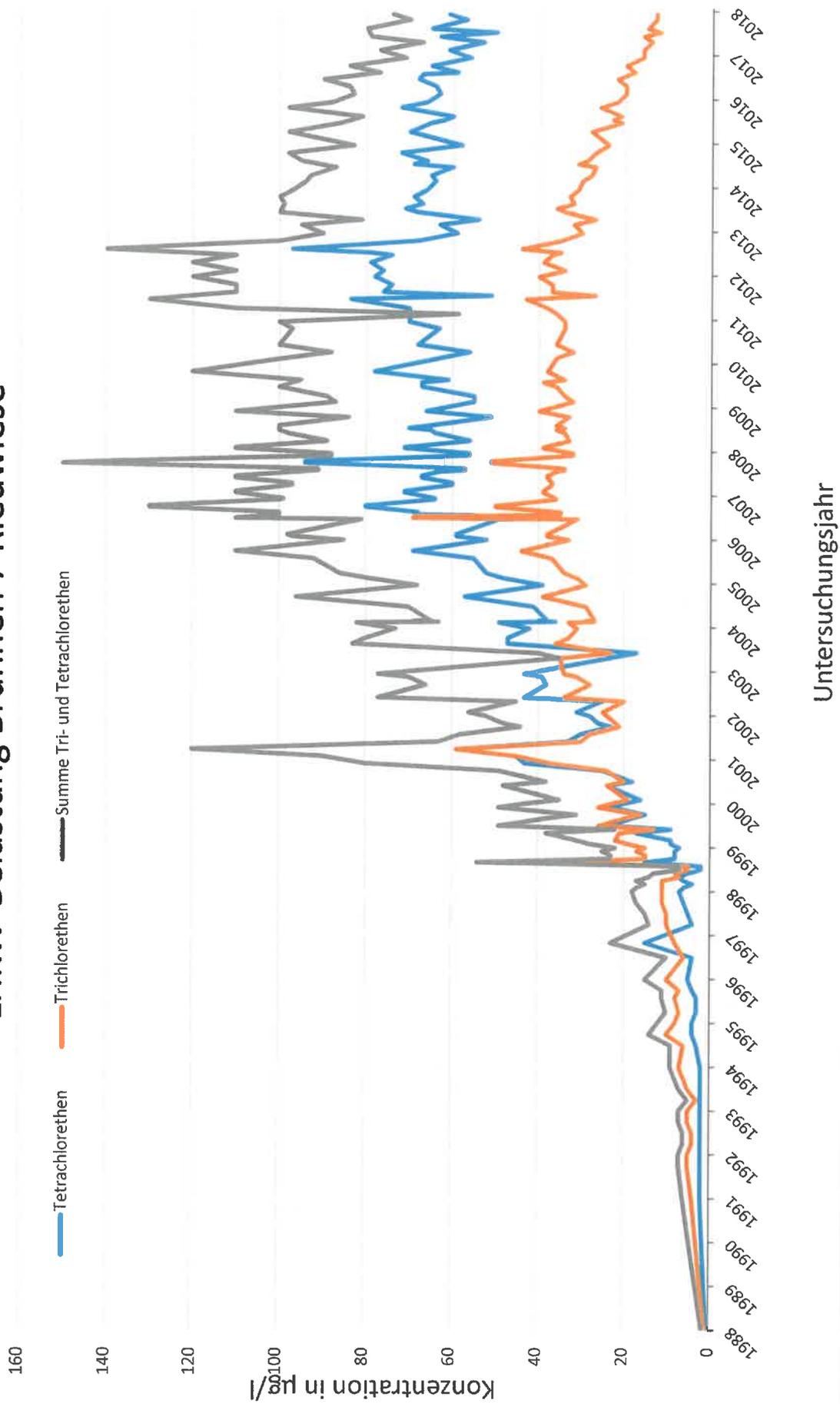
Untersuchungsjahr

LHKW-Belastung Brunnen 4 Riedwiese



Anlage XIII

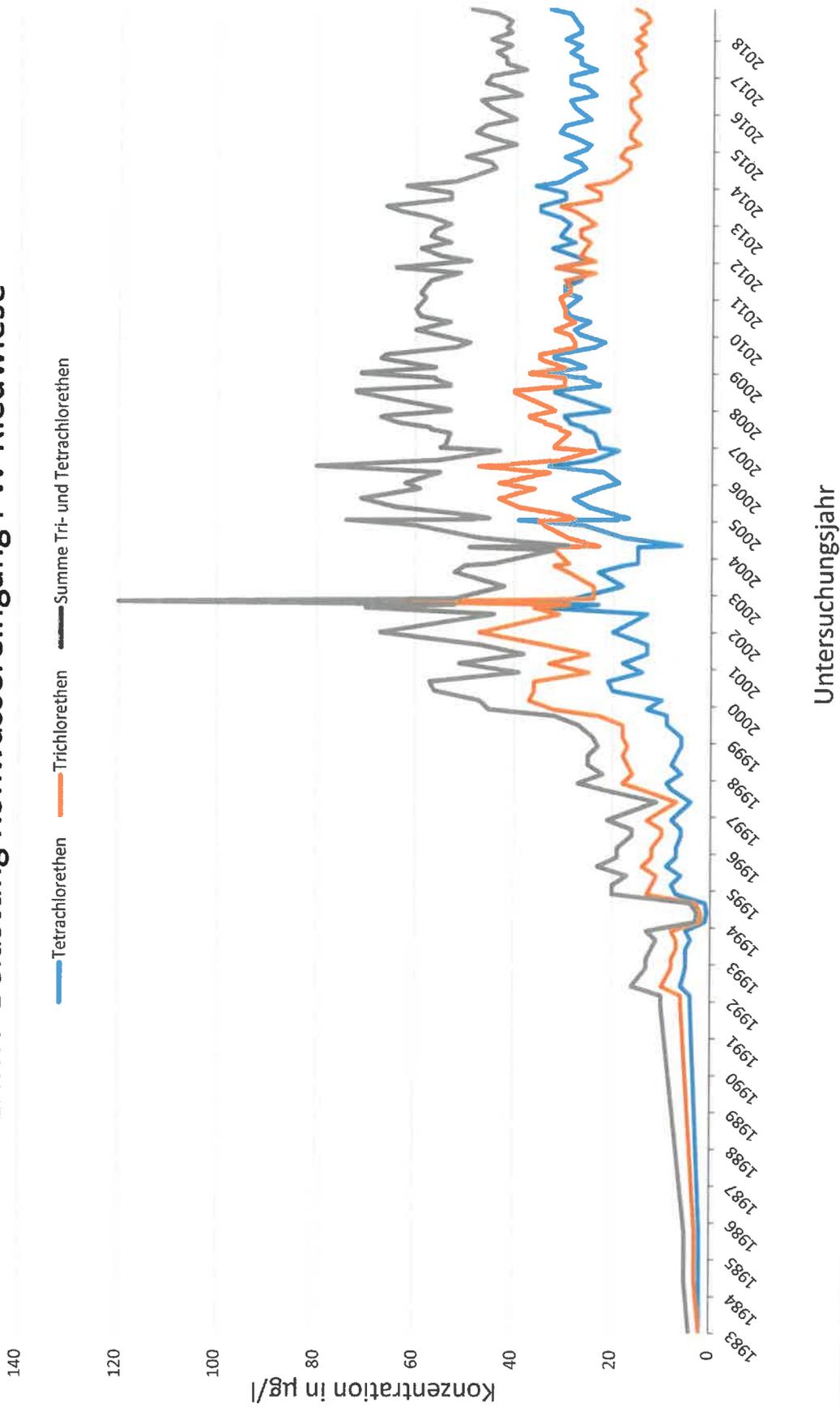
LHKW-Belastung Brunnen 7 Riedwiese



Untersuchungsjahr

Anlage XIV

LHKW-Belastung Rohwassereingang PW Riedwiese



Untersuchungsjahr

LHKW-Belastung Reinwasser Riedwiese / Auslauf ins Netz

