

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	4
2.1. Wassergewinnung.....	4
2.2. Wasserverbrauch	4
2.3. Wassersituation im Rhein-Main-Gebiet	6
2.3.1. Integriertes Ressourcenmanagement.....	6
2.3.2. Wassersituation in den Sommermonaten	9
3. Wasserschutzzonen in Oberursel	12
4. Wasserrechte	12
5. Wassergewinnung in Oberursel	13
5.1. Wassergewinnung im Hochtaunus	15
5.1.1. Grundwasserstände im Gewinnungsgebiet Haidtränktal.....	16
5.1.2. Pegelmessstelle im Urselbach.....	17
5.2. Wassergewinnung im Vortaunus	18
5.3. Wasserbezug über den Wasserbeschaffungsverband Taunus	18
5.4. Eigenverbrauch und Verluste.....	19
6. Wasserqualität	21
6.1. Allgemeine Angaben zur Wasserhärte	21
6.2. Wasserqualitäten nach Zonen in Oberursel	21
6.2.1. Zusatzstoffe zur Wasseraufbereitung	23
6.3. Chemische Parameter	23
6.3.1. Aluminium	23
6.3.2. Leichtflüchtige, halogenierte Kohlenwasserstoffe.....	23
6.3.3. Temporär auftretende Geruchsbeeinträchtigung	24
6.4. Rohwasser	24
6.4.1. Bakteriologische Parameter im Rohwasser	24
6.4.2. Grundwassermonitoring.....	25
6.5. Wasserwerk WA Hohemark.....	25
6.5.1. Erweiterung der Trinkwasseraufbereitungsanlage WA Hohemark.....	25
7. Ausblick	26
7.1. Sondierung von Brunnenstandorten	26
7.2. Geplante Maßnahmen	27
7.2.1. Neubau Rohwasserleitung.....	27
7.2.2. Erweiterung Hochbehälter 1	28
7.2.3. Infrastruktur im Bereich WA	28
7.2.4. Sanierung von Hochbehältern	28
8. Abbildungsverzeichnis	29
9. Tabellenverzeichnis	30
10. Anlagenverzeichnis	31

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 haben die beiden in Folge sehr trockenen Jahre 2018 und 2019 hohe Anforderungen an die Trinkwasserversorgung gestellt.

Der Klimawandel, der in einigen Regionen steigende Wasserbedarf sowie anthropogene Einflüsse stellen hohe Herausforderungen für die Trinkwasserversorgung dar.

Hierzu sei der Appell des BDEW (Bundesverband der deutschen Energie- und Wasserwirtschaft e.V.) zum Weltwassertag vom 20. März 2020 zitiert: „Es ist richtig, dass die Vereinten Nationen das Thema Klimaschutz zum diesjährigen Weltwassertag in den Fokus stellen. Auch die Wasserwirtschaft spürt die Folgen des Klimawandels. Insbesondere die zunehmende Zahl extremer Wetterereignisse, wie Dürreperioden oder Starkregenereignisse, stellt uns vor neue Herausforderungen.“ (Martin Weyand, BDEW Hauptgeschäftsführer Wasser/Abwasser)

Auch die Belastung des Grundwassers mit Nitrat und Phosphat aus der Massentierhaltung stellt in vielen Regionen Deutschlands eine hohe Belastung für die Wasserwirtschaft dar. Die bundespolitische Entscheidung einer Änderung der Düngemittelverordnung soll dazu beitragen, dass die Lösung der Probleme nicht allein bei der Wasserwirtschaft verbleibt.

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).

Tatsache ist, dass trotz der vielen in der Öffentlichkeit geführten Diskussionen das Trinkwasser in Deutschland und damit die Wasserversorgungsunternehmen ein hohes Vertrauen in der Bevölkerung genießen.

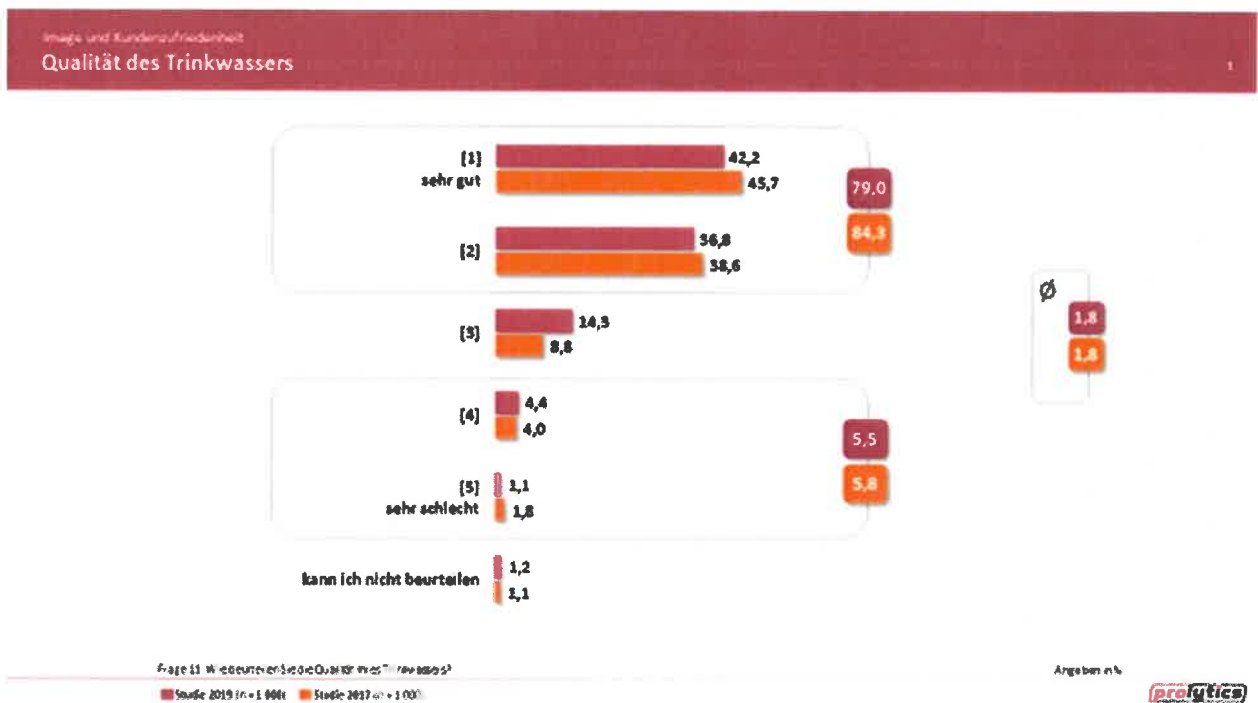


Abb. 1: Umfrage Image und Kundenzufriedenheit

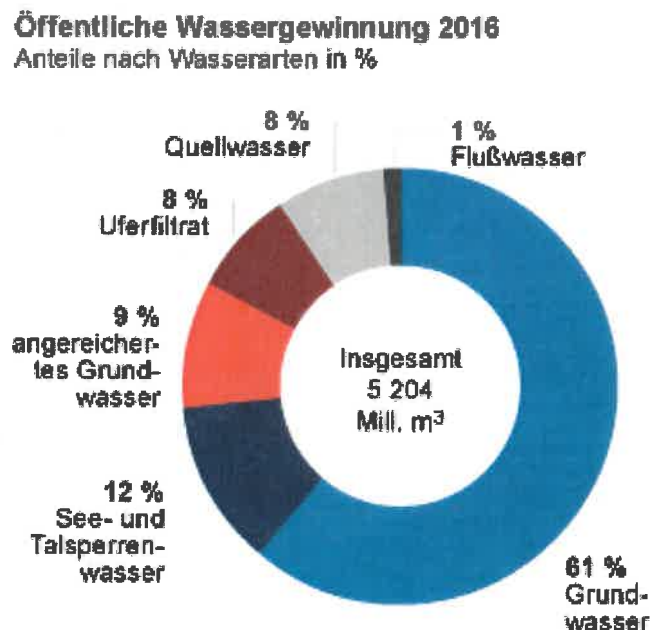
2. Wassersituation in Deutschland

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).

Trinkwasser wird in Deutschland aus Grund- oder Quellwasser (70 %) oder oberflächennah aus See-, Talsperren- oder Flusswasser (13 %) gewonnen. Die restlichen 17 % 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.



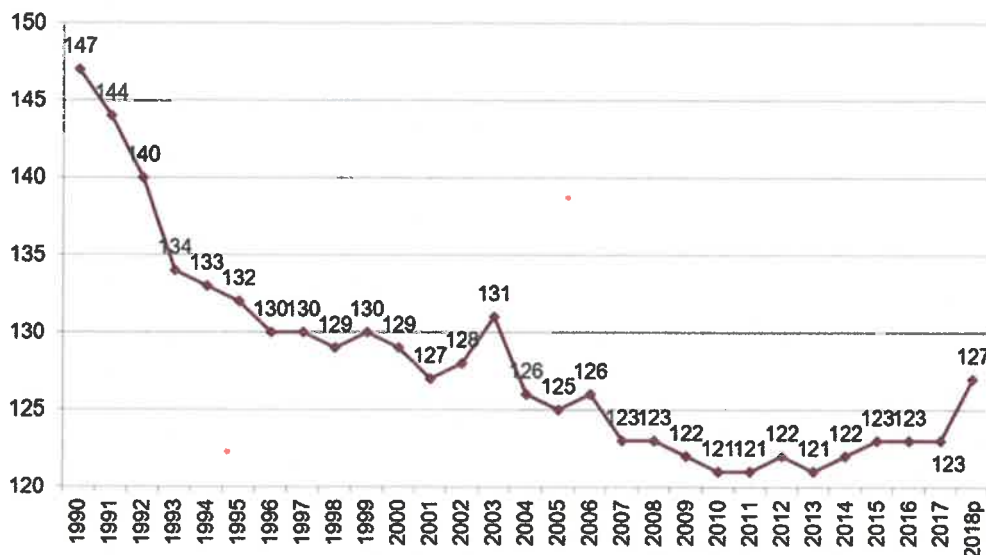
© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2018

Abb. 2: Öffentliche Wassergewinnung 2016

2.2. Wasserverbrauch

Der Trinkwasserverbrauch in Deutschland ist nach Jahren der kontinuierlichen Reduzierung des Pro-Kopf-Verbrauchs ab 2015 wieder leicht angestiegen. Der bis dahin sinkende Verbrauch war auf verschiedene Maßnahmen zum Wassersparen zurückzuführen. Die neuesten Werte verstärken die Annahme, dass dieser Trend sich weiter umkehrt, und haben im Jahr 2018 einen neuen Höchststand mit 127 Litern pro Person und Tag erreicht.

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

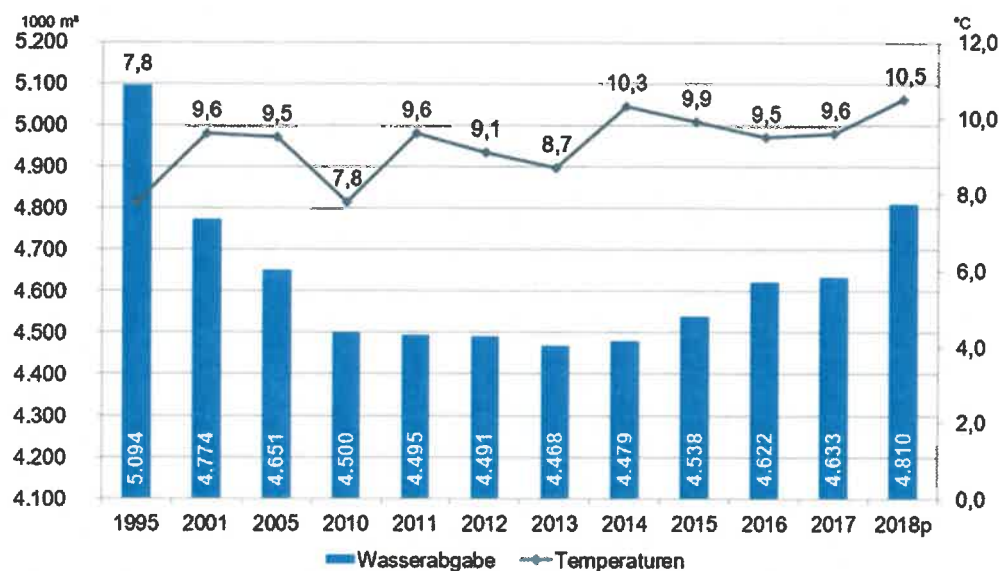


Quelle: BDEW-Wasserstatistik, bezogen auf Haushalte und Kleingewerbe (HuK), Grundlage: Einwohnerdaten auf Basis Zensus 2011; p = vorläufig

Abb. 3: Entwicklung des Pro-Kopf-Wasserverbrauchs

Der steigende Trinkwasserverbrauch ist auch auf die deutlich angestiegene Jahresdurchschnittstemperatur zurückzuführen. Hier macht sich der Bedarf für die Gartenbewässerung oder die Nutzung luxuriöser Wellnessbäder bemerkbar.

Temperaturen und Wasserabgabe 1995 bis 2018
- in °C und 1.000 m³



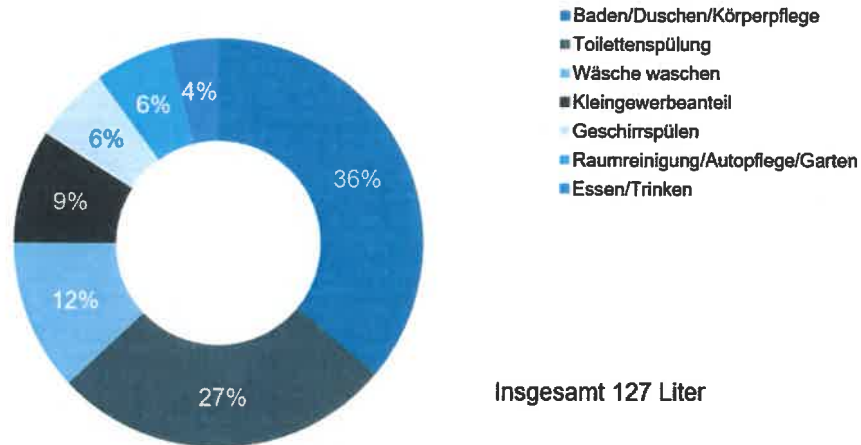
Quellen: Deutscher Wetterdienst (Jahreskurzbericht), BDEW-Wasserstatistik; p = vorläufig

Abb. 4: Temperaturen und Wasserabgabe 1995 bis 2018 in Millionen Kubikmeter (Stand: 30.01.2020)

Der Trinkwasserverbrauch in Deutschland verteilt sich gemäß Abbildung 5 auf die verschiedenen häuslichen Anwendungen.

Trinkwasserverwendung im Haushalt 2018

Durchschnittswerte bezogen auf die Wasserabgabe an Haushalte und Kleingewerbe - Anteile

bdeu
 Energie. Wasser. Leben.


Quelle: BDEW-Wasserstatistik

Abb. 5: Trinkwasserverwendung im Haushalt 2018

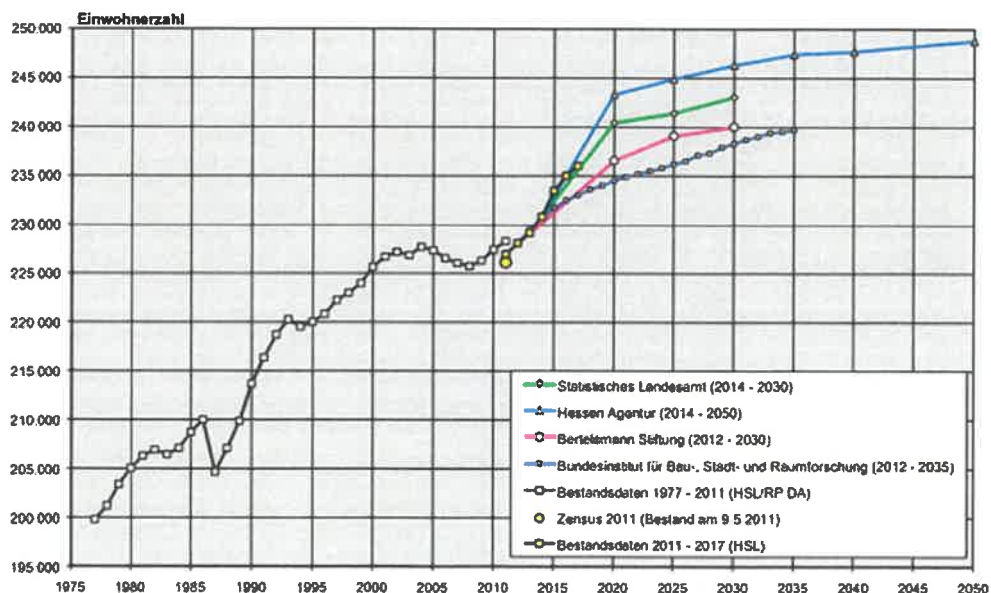
Mit insgesamt 127 Litern pro Person und Tag wurde in 2018, einem der heißesten und trockensten Sommer, nach Jahren der Stagnation ein neuer Höchststand erreicht.

2.3. Wassersituation im Rhein-Main-Gebiet

2.3.1. Integriertes Ressourcenmanagement

Der Klimawandel und ein durch städtische Entwicklung steigender Bedarf stellen für eine wachsende Region, wie die Region Frankfurt / Vordertaunus, eine hohe Herausforderung dar. So weisen die verschiedenen Szenarien einen unterschiedlichen Bevölkerungszuwachs bis 2030 voraus.

Alein für den Hochtaunuskreis wird eine Entwicklung der Einwohnerzahlen, wie in Abbildung 6 dargestellt, erwartet.

Abb. 6: Bevölkerungsentwicklung im Hochtaunuskreis (Quelle: Dr. Ing. Ulrich Roth¹)

Ausgehend von einem mittleren Wachstum von 5,0 % (Basis: 192.242 Einwohner mit Hauptwohnsitz nach HSL im Bestand des Jahres 2017) wird eine Zunahme der Bevölkerung auf 201.825 Einwohner¹ erwartet. Dieser Prognose folgend ist mit einem Wasserbedarf von 12,6 Mio. m³/a¹ für die 7 Mitgliedskommunen des WBV zu rechnen. Neben den Werten für den Jahresbedarf (Q_a) ist die Ermittlung des Tagesbedarfs (Q_d), insbesondere des Spitzentagesbedarfs (Q_{dmax}) von großer Bedeutung für die Versorgungssicherheit.

Tabelle 1: Wasserbedarfswerte Q_d und Q_{dmax} für die Mitgliedskommunen des WBV-Taunus
 (Quelle: Dr. Ing. Ulrich Roth¹)

	Bestand 2017				Mittlere Variante		Obere Variante	
	Q_a	Q_d	f_d	max Q_d	Q_d	max Q_d	Q_d	max Q_d
	m ³ /a	m ³ /d	-		m ³ /d			
Bad Homburg	4.068.217	11.146	1,72	19.159	11.631	19.993	12.543	21.561
Friedrichsdorf	1.307.697	3.583	1,82	6.519	3.783	6.884	4.050	7.370
Königstein	994.252	2.724	1,88	5.117	2.837	5.329	3.063	5.752
Kronberg	1.185.547	3.248	1,86	6.051	3.337	6.217	3.590	6.689
Oberursel	2.498.376	6.845	1,74	11.905	7.189	12.504	7.693	13.380
Steinbach	489.694	1.342	1,94	2.607	1.407	2.733	1.508	2.929
Eschborn	1.455.127	3.987	1,84	7.345	4.336	7.989	4.677	8.616
Summe	11.998.910	32.874	1,56	51.353	34.520	53.924	37.123	57.991

Besonders vor dem Hintergrund der Deckung des Spitzentagesbedarfs ist ein weitreichender Verbund zur Wasserbeschaffung im Rhein-Main-Gebiet unverzichtbar. Insbesondere die Infrastruktur mit dem Transportnetz der Hessenwasser ist hier von großer Bedeutung. Dies verdeutlicht auch die Abbildung 7, in der die Struktur der Wasserbeschaffung dargestellt ist. So stammen im Durchschnitt nur 13 % des Trinkwassers aus einer örtlichen Gewinnung.

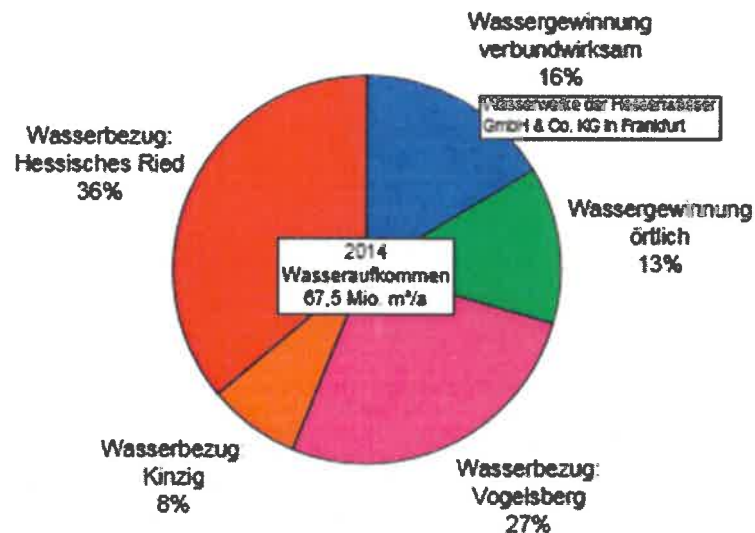


Abb. 7: Struktur Wasserbeschaffung im Versorgungsgebiet Frankfurt/Vordertaunus 2014
 (Quelle: Situationsanalyse zur Wasserversorgung in der Rhein-Main-Region – Fortschreibung Juli 2016)

¹Verbandsplan 2019, Heft 1 Wasserbedarfsprognose 2030, Teil 1: Prognose für die sieben Mitgliedskommunen;
 Dr. Ing. Ulrich Roth

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

Die Notwendigkeit eines solchen Prozesses wird neben eines steigenden Bedarfs auch mit den klimatischen Entwicklungen der Temperaturen und der Niederschläge begründet, die insbesondere eine verringerte Grundwasserneubildung zu erwarten lassen.

Die Grundwasservorkommen speisen sich aus Niederschlägen in Form von Regen oder Schnee. In der Abbildung 8 sind die Jahresniederschlagsmengen 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 und der gleitende Mittelwert zeigt eher abnehmende Tendenz.

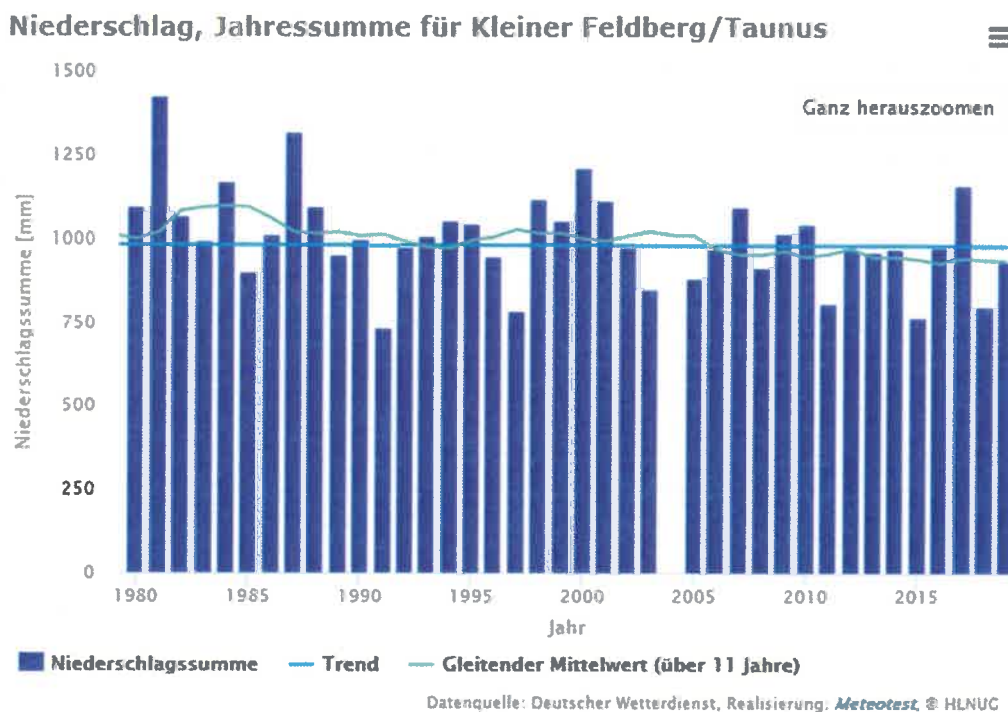
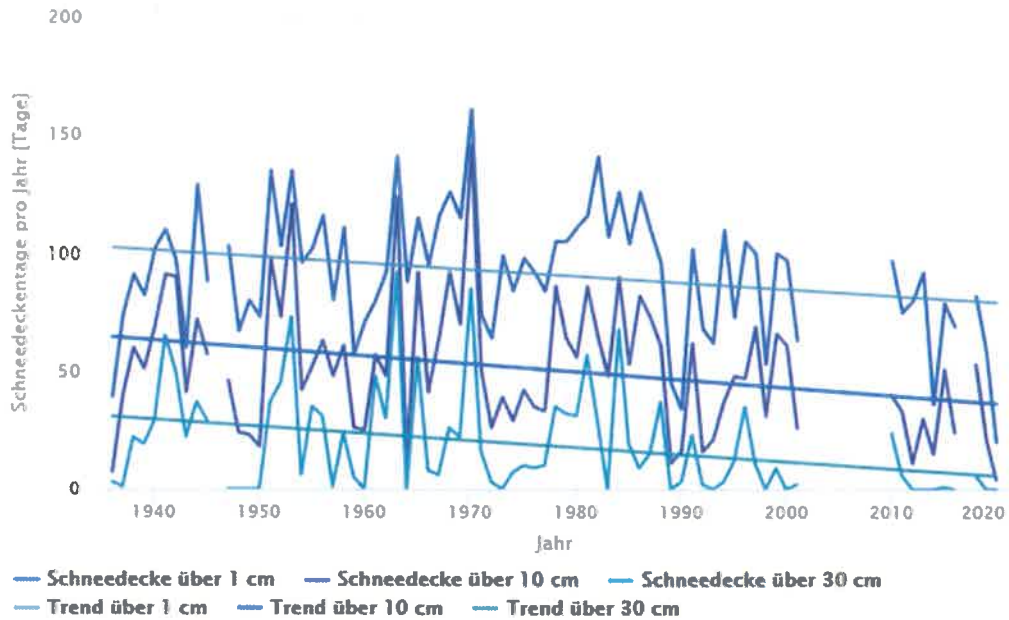


Abb. 8: Niederschlag, Jahressumme für Kleiner Feldberg / Taunus

Deutlicher stellt sich der Rückgang der Tage mit einer geschlossenen Schneedecke (Abbildung 9) dar. Schneedecken sorgen im Winter für eine kontinuierliche Anreicherung des Grundwassers, weil das Wasser langsam in den Untergrund dringen kann und kaum Verdunstung stattfindet. Die Tage mit geschlossener Schneedecke bleiben in den letzten Jahren so gut wie aus und weisen eine deutlich stärker fallende Tendenz gegenüber der Niederschlagssumme auf.

Schneedecke, Anzahl Tage für Kleiner Feldberg/Taunus



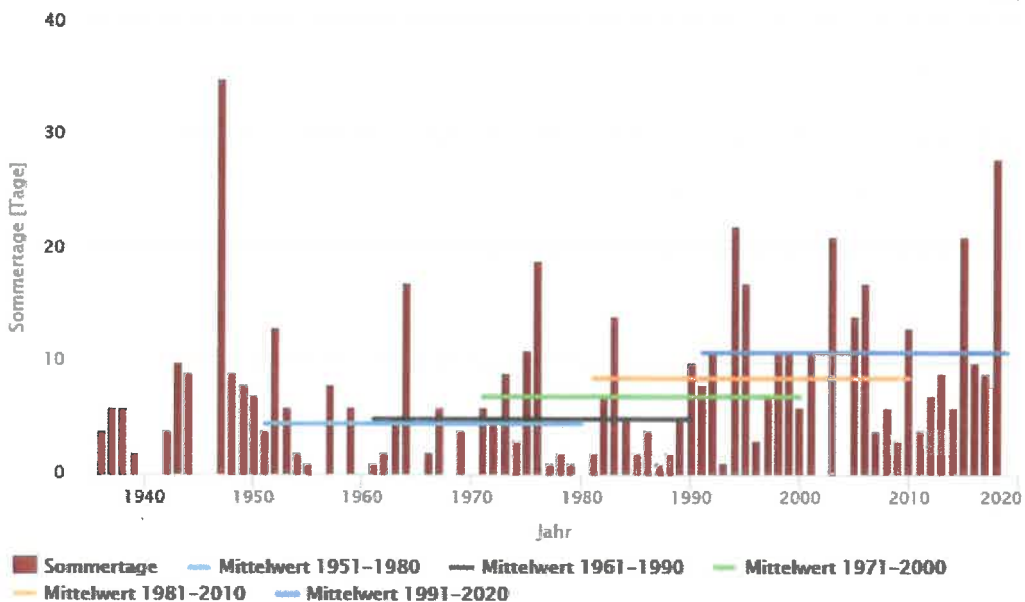
Datenquelle: Deutscher Wetterdienst, Realisierung Meteotest, © HLNUG

Abb. 9: Schneedecke, Anzahl Tage für Kleiner Feldberg / Taunus

2.3.2. Wassersituation in den Sommermonaten

Der Sommer 2019 zählt in Folge 2018 zu den trockensten Sommern mit Spitzentemperaturwerten seit Beginn der Wetteraufzeichnungen. So sticht das Jahr 2019 mit der höchsten Zahl an Sommertagen der letzten 60 Jahre (Abbildung 10) hervor. Vielerorts wurden in Deutschland Temperaturen jenseits der 40°C-Marke gemessen.

Sommertage pro Jahr für Kleiner Feldberg/Taunus



Datenquelle: Deutscher Wetterdienst, Realisierung Meteotest, © HLNUG

Abb. 10: Sommertage pro Jahr für Kleiner Feldberg / Taunus

Selbst im Hochtaunus mit seiner Höhenlage von rund 900 m ü. NN wurde in 2019 das bisherige Temperaturmaximum aufgestellt.

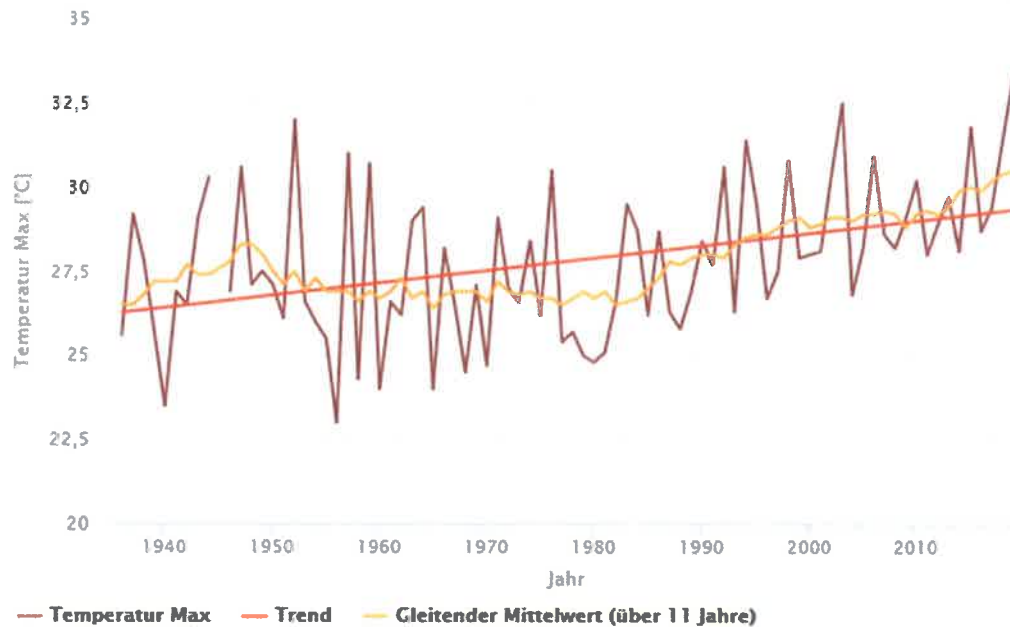
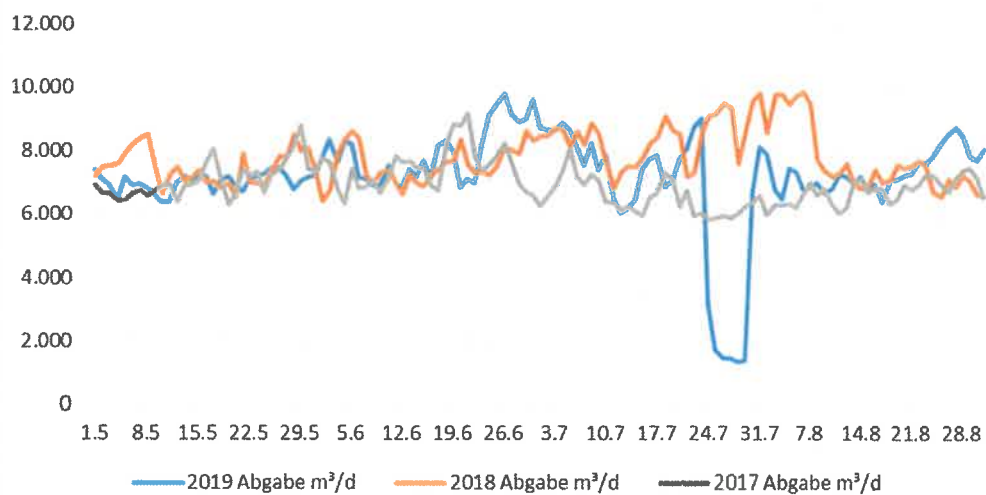
Temperatur, Sommermaximum für Kleiner Feldberg/Taunus

 Datenquelle: Deutscher Wetterdienst, Realisierung *Meteotest*, © HLNUG

Abb. 11: Temperatur, Sommermaximum für Kleiner Feldberg / Taunus

Die gleichzeitig auftretende hohe Anzahl von Sommertagen mit Temperaturen von mehr als 25°C (Abbildung 10) und die lange Trockenperiode mit Temperaturhöchstwerten haben auch in 2019 zu einem überdurchschnittlichen Wasserbedarf geführt.

Abgegebene Tagesmenge

Abb. 12: Abgegebene Tagesmenge

Die Tagesmenge in 2019 lag teilweise deutlich über der von 2017, das eher als sogenanntes Normaljahr gilt. Der stark fallende Kurvenverlauf für 2019 zwischen dem 24. und 31. Juli ist auf einen Ausfall der Messung zurückzuführen. Es ist davon auszugehen, dass die Tagesabgabe in dieser Zeit in ähnlicher Höhe wie 2018 lag. Der höchste Tagesbedarf in Hessen bestand am 26. Juni 2019 (Quelle: Hessenwasser Magazin Inside out 2019/2020). Die Tagesspitze ergibt sich für Oberursel am 27. Juni mit 9.781 m³.

Insgesamt lässt sich für Oberursel auch feststellen, dass die Deckung des Wasserbedarfs aus der örtlichen Gewinnung recht stabil ist und auch Bedarfsschwankungen in einem gewissen Rahmen selbst ausgeglichen werden können. Das ist sicher gegenüber den übrigen Verbandkommunen ein großer Vorteil, weil die Abhängigkeit von volatilen Quellen, wie Stollen u. ä. (Abbildung 14) geringer ist und die Wasserförderung aus Tiefbrunnen noch recht stabil verläuft. So konnte in 2019 der Fremdbezug stabil gehalten werden. Es wird in der Abbildung 13 das Dargebot (Gewinnung + Bezug) aus 2019 jeweils mit dem vorläufig trockensten Jahr 2018 verglichen.

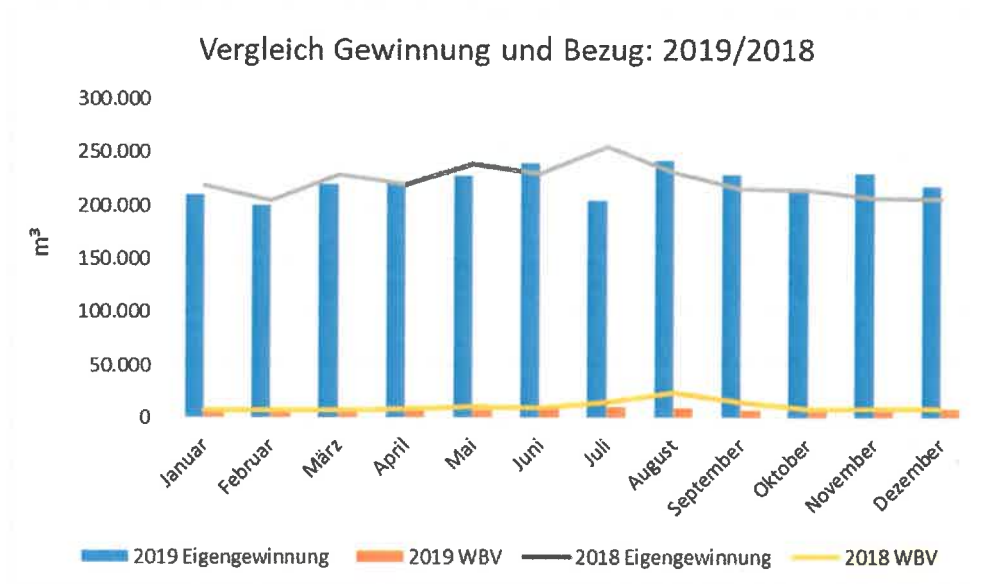


Abb. 13: Vergleich Gewinnung und Bezug 2019 vs. 2018

Die Schüttungen der Schürfung Kauteborn und des Stollens Hermannsborn haben in Normaljahren den Verlauf einer „Badewannenkurve“ mit stark fallender Tendenz in den Sommermonaten und einer Erholungsphase ab Oktober. In 2018 setzte diese Erholungsphase erst Mitte Dezember ein (hier nicht dargestellt). Auch in 2019 erfolgte die Erholung erst später im November und das nur relativ langsam absteigend.

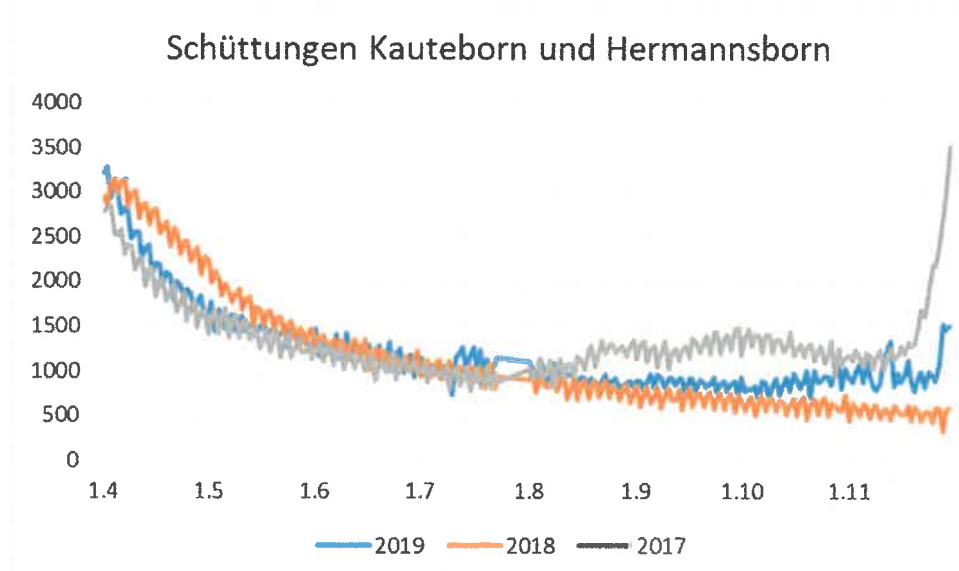


Abb. 14: Ganglinie April bis November

Ein strenger Aufruf zum Wassersparen konnte in 2019 gegenüber 2018 (7. August 2018) ausbleiben, weil der Mindestabflusswert des Urselbaches gemäß Genehmigung (Verweis auf Ziffer 5.1.2) weit von dem Genehmigungswert entfernt blieb. Auch ein Rückgriff auf die seit November 2018 beschlossene „Gefahrenabwehrverordnung über die Einschränkung des Verbrauchs von Trinkwasser bei Notständen in der Wasserversorgung“ konnte vermieden werden.

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 gemäß § 52 WHG werden die besonderen Anforderungen für die Schutzgebiete 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 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 nicht mehr betriebenen Brunnen 3 von dem Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH erarbeitet und dem RP Darmstadt am 18.10.2018 zur Genehmigung vorgelegt. Dem Konzept wurde seitens des RP zugestimmt und zeitnah umgesetzt. Der Brunnen wurde mit einer Plombe aus Beton so verschlossen, sodass keine Beeinträchtigung des Grundwassers erfolgen kann.

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	150.000)*
	Gesamt (einschließlich beantragt)	3.900.000

*Wasserrecht beantragt, Bewilligung steht noch aus

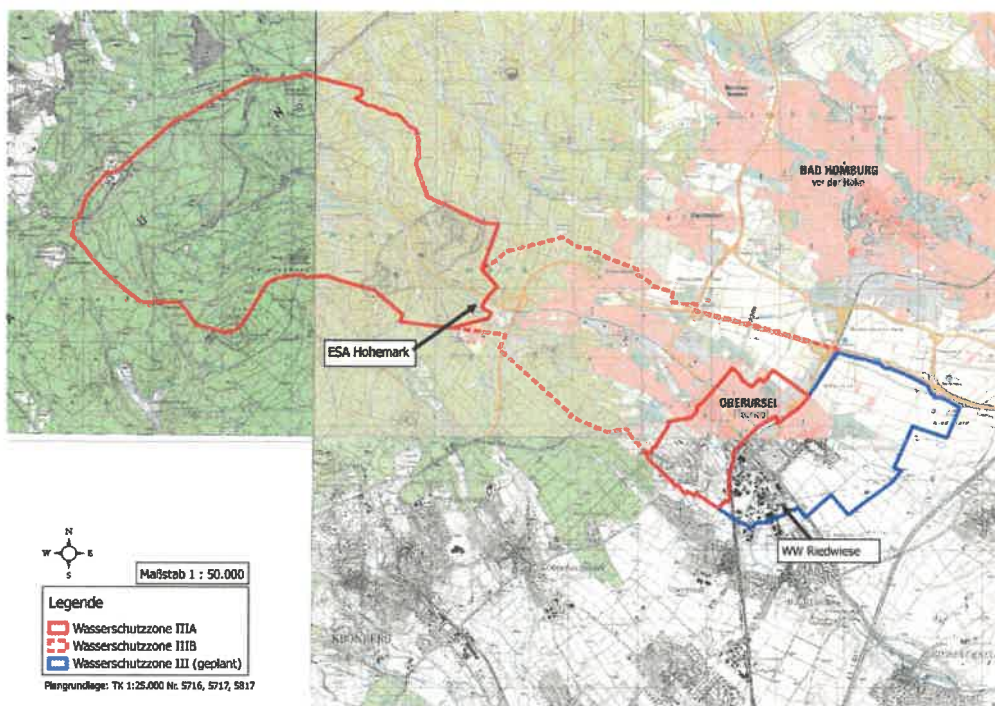


Abb. 15: Wasserschutz-zonen in Oberursel

5. Wassergewinnung in Oberursel

Die Wassergewinnung in Oberursel ist im Wesentlichen abhängig von der Grundwasserneubildung im 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 einen Überlauf in 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 Riedweise mit seinen Vertikalbrunnen entnommen.

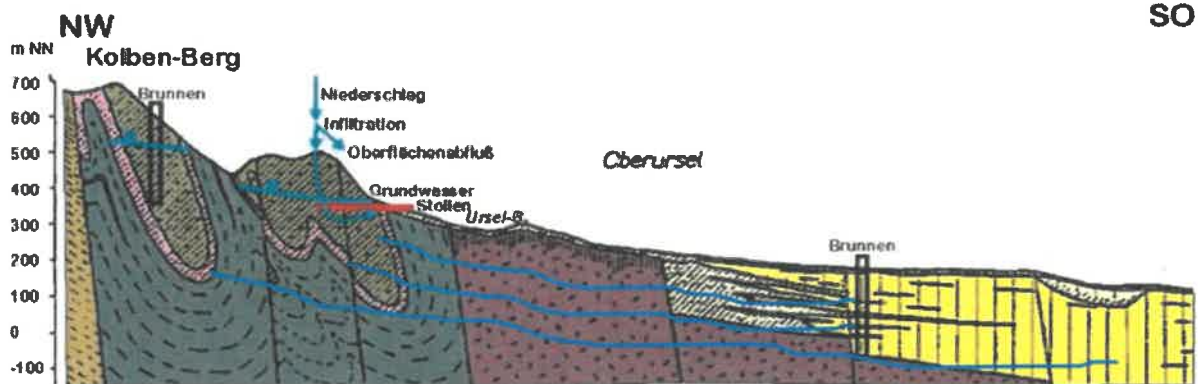


Abb. 16: Schematische Darstellung geologische und hydrogeologische Rahmenbedingungen
 (Quelle: Überlegungen zur Sicherstellung der Eigenversorgung mit Trinkwasser für das Stadtgebiet von Oberursel; Dr. Walter Lenz)

Die Eigengewinnung verteilt sich auf die Gewinnungsgebiete Hochtaunus und Vortaunus gemäß Tabelle 3 und umfasst in 2019 eine Förderung von insgesamt 2.653.849 m³ (Dargebot aus Eigengewinnung). Das entspricht einer Verringerung von 15.665 m³ bzw. rund 0,6 % gegenüber 2018. (**Anlagen III, IV und V**)

Zu einem geringen Teil wird die Einspeisung in das Netz über den Wasserbeschaffungsverband (WBV) durch Fremdbezug gedeckt. In 2019 betrug der Fremdbezug bei 96.332 m³. Dieser hat sich um 23,8 % gegenüber 2018 verringert. (**Anlage IV-1 und V**)

Tabelle 3: Dargebot und Netzeinspeisung der letzten drei Perioden

	2017	2018	2019
Gewinnung Riedwiese	453.125 m ³ /a	437.531 m ³ /a	444.739 m ³ /a
Gewinnung Haidtränktal	2.102.380 m ³ /a	2.231.983 m ³ /a	2.209.110 m ³ /a
Bezugsmengen WBV	118.174 m ³ /a	126.349 m ³ /a	96.332 m ³ /a
Netzeinspeisung aus Gewinnung	2.618.596 m ³ /a	2.743.480 m ³ /a	2.696.682 m ³ /a
Tagesspitzenwert	9.053 m ³ /d	10.630 m ³ /d	9.781 m ³ /d

Der Tagesspitzenwert ist ein Indiz für die Gesamtbelastung des Systems, bestehend aus Gewinnung und Versorgungsanlagen. In der Betrachtung der Jahre 2017 (Normaljahr) im Vergleich zu 2018 und 2019 ist eine deutliche Zunahme der Tagesspitze zu erkennen. Dabei ist neben der absoluten Höhe der Tagesspitze die Häufigkeit des Auftretens zu beachten. So traten im Jahr 2017 an einem Tag eine Tagesspitze von größer 9.000 m³/d, im Jahr 2018 an 14 Tagen, davon an 3 Tagen sogar größer 10.000 m³/d, und im Jahr 2019 an 9 Tagen größer 9.000 m³/d auf. Das Auftreten von hohen Tagesverbräuchen an mehreren aufeinander folgenden Tagen stellen für das Gesamtsystem einen Stresstest dar, weil z. B. die Hochbehälter kaum noch Regenerationsphasen bekommen. Tage mit hohen Verbräuchen reduzieren die Mengen, die den Hochbehältern zufließen können. So sind besonders die in den Abend ausgedehnten hohen Verbräuche mit entscheidend für die geringere Regenerationsmöglichkeit der Hochbehälter. Dies ist in Abbildung 17 beispielhaft für die Hochbehälter HB 1 und HB 4 dargestellt. Der HB 1 ist als Durchlaufbehälter direkt an die

Wasseraufbereitung Hohemark geschaltet und der wichtigste Behälter für die Oberurseler Wasserversorgung. Der Behälter mit einem geometrischen Volumen von 3.000 m³ wurde am Spitzentag (7.586 m³/ 3.000 m³) 2,52-fach durchflossen. Damit ist hier keine Pufferung möglich. Der Behälter HB 4 (Borkenberg) ist der Behälter mit dem größten geometrischen Volumen (14.000 m³) und wird direkt aus dem HB 1 gespeist. Der Behälter steht auf den Zonen Tiefzone 1 und Tiefzone in Oberursel und hat damit die Funktion eines Gegenbehälters und Durchlaufbehälters, weil er ebenfalls nachgeschaltete Behälter bedient.

Tagesgang stündl. Wasserabgabe am Spitzentag

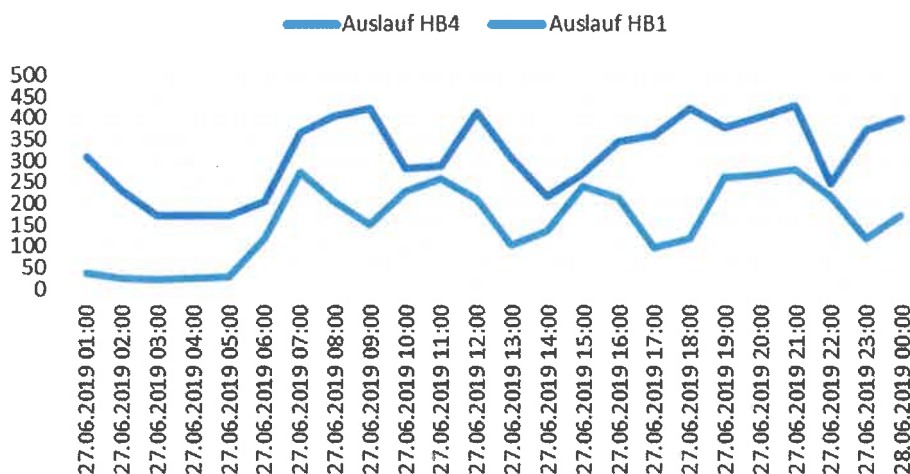


Abb. 17: Tagesabgabe der Hochbehälter HB1 und HB4

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 nur geringe unmittelbare anthropogene Belastungen.

Bei den Gewinnungen ist zu beobachten, dass der oberflächennahe Stollen Hermannsborn und insbesondere die Schürfung Kauteborn höhere Anteile an Mangan, Eisen und Aluminium im Rohwasser aufweisen. Dies ist auf den niedrigen pH-Wert des Niederschlags („saurer Regen“) und die geringeren Durchlaufzeiten bis zum Wasserleiter zurückzuführen. Dies hat eine geringere Alkalisierung des Wassers zur Folge und damit eine höhere Lösefähigkeit von Mangan, Eisen und Aluminium. Das aus den Tiefbrunnen geförderte Wasser weist diese Eigenschaft nicht in dem Maße auf.

Insgesamt betrachtet ist das Mischwasser, das der Aufbereitung zufließt, dennoch sehr weich, damit kalkarm und sauer (pH-Wert<6).

Das Rohwasser der insgesamt sieben Tiefbrunnen, einer Schürfung und eines Stollens aus dem Haidtränktal fließen der Aufbereitungsanlage „WA 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. Im Jahr 2017 wurde die Pumpenregelung für die Tiefbrunnen angepasst, sodass die Frequenzumrichter geregelten Pumpen ihre Fördermengen an den Füllstand des unmittelbar sich an die WA Hohemark anschließenden Hochbehälter 1 anpassen.

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. Die Fördermengen dieses Brunnens sollen ebenfalls der erweiterten Entsäuerungsanlage zur Aufbereitung zugeführt und die separate Aufbereitung im HB 2 eingestellt werden. Diese Arbeiten sind für 2020 geplant.

Das der Wasseraufbereitungsanlage WA Hohemark zufließende saure Rohwasser wird mittels geschlossener Entsäuerungsfilter aufbereitet. In 2019 wurden die vier vorhandenen Druckbehälter um einen weiteren auf insgesamt fünf Druckbehälter erweitert, die mit Filtermaterial aus Calciumcarbonat (Kalkstein) gefüllt sind. Das Calciumcarbonat dient der chemischen Entsäuerung des Rohwassers. Die Entsäuerungsfilter sorgen auch für eine ausreichende Entfernung des partikulär vorhandenen Eisens und Mangans aus dem Rohwasser.

Seit Dezember 2019 ist die Ultrafiltration (UF) als weitere Aufbereitungsstufe im produktiven Probebetrieb. Die UF ist Teil des Multibarrierensystems zur mikrobiologischen Aufbereitung des Rohwassers. So werden Bakterien und Viren sicher aus dem Rohwasser entfernt, um ganzjährig mikrobiologisch einwandfreies Trinkwasser zu gewährleisten. Das Multibarrierensystem schließt eine Desinfektion mit ultraviolettem Licht (UV-Anlage) sowie eine Chlordioxidanlage ein, die zusätzlichen Schutz bei Durchbrüchen des Filters bieten.

Der Betrieb der UF verläuft seit der Inbetriebnahme stabil und wird weiter optimiert. Das Ziel, die vorhandene Chlordioxidanlage abzuschalten und nur noch für den Bedarfsfall im „Stand-by-Betrieb“ vorzuhalten, bedarf einer begleitenden mikrobiologischen Analytik. Das Chlordioxid hat dabei den Vorteil, mit seiner Depotwirkung das Trinkwasser auf dem langen Weg von der Einspeisung bis zu den Kunden vor einer möglichen Vermehrung von Keimen zu schützen. Daher sind bei einer Abschaltung der Chlordioxidanlage verstärkt mikrobiologische Untersuchungen des Trinkwassernetzes durchzuführen.

Das aufbereitete Trinkwasser weist eine Gesamthärte von ca. 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 zeigt, dass die Grundwasserstände innerhalb der üblichen Schwankungsbreite liegen, allerdings fallende Tendenz aufweisen. **(Anlagen I und II)**

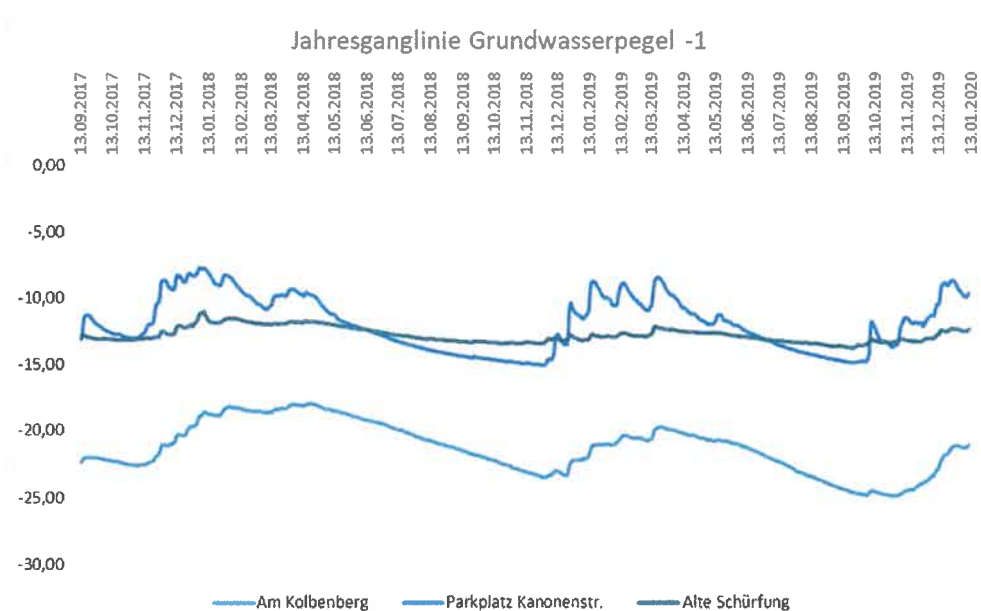


Abb. 18a: Grundwasserpegel der höheren Pegel ab Oberkante Peilrohr

Der Grundwasserpegel ist in den Abbildungen 18 a und b abweichend von den Anlagen I und II im jahreszeitlichen Verlauf für den oberen Grundwasserzone ab Oberkante Peilrohr dargestellt. Daher sind die

Messwerte mit einem negativen Vorzeichen versehen. Der Pegel „Alte Schürfung“ hat nur eine geringe jahreszeitliche Schwankungsbreite, die Grundwasserabsenkung ist in der Tendenz eher stabil. Dagegen weisen die Pegel „Parkplatz Kanonenstraße“ und „Am Kolbenbeg“ eine deutlich höhere jahreszeitliche Schwankungsbreite auf. Am Beispiel des Pegels „Am Kolbenberg“ ist deutlich die lange Trockenperiode in 2018, gleichzeitig die kontinuierliche Abnahme bis zur spät (Herbst/Winter 2019) einsetzenden Anreicherung des Grundwasserleiters zu erkennen. Insgesamt konnte der Grundwasserleiter in 2019 nicht so gut gefüllt werden und erreichte somit auch früher seinen Tiefstand. Damit zeigt sich dort eine deutlich fallende Tendenz.

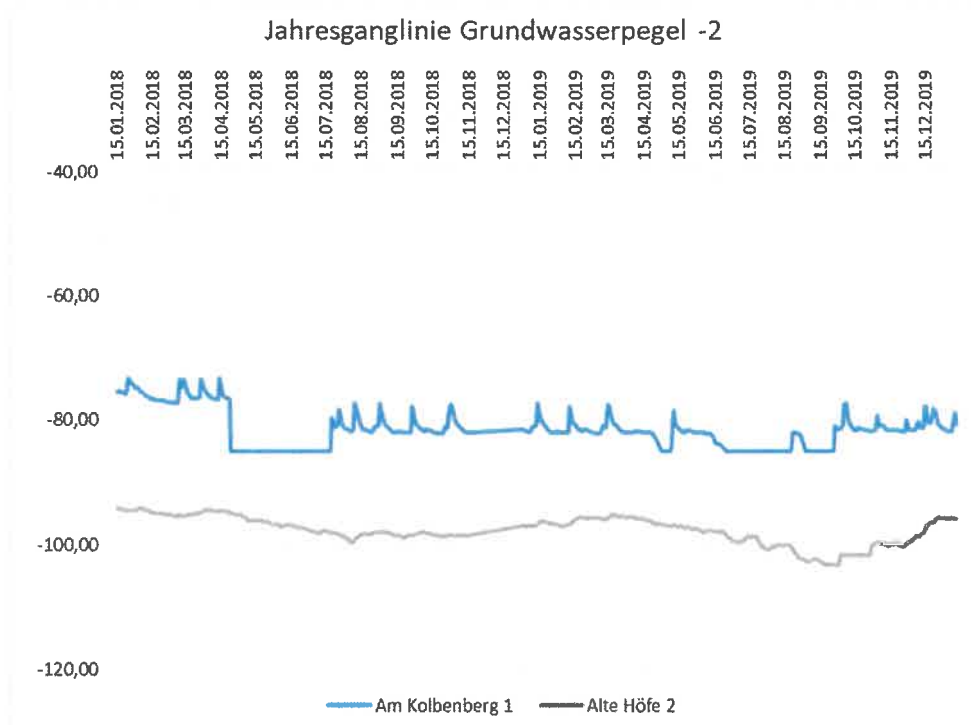


Abb. 18b: Grundwasserpegel der tieferen Pegel ab Oberkante Peilrohr

Die Grundwasserpegel in der tieferen Grundwasserzone weisen über das Jahr gesehen eine geringere Schwankungsbreite und eine weniger ausgeprägte fallende Tendenz auf. Der Pegel „Am Kolbenberg“ hatte offenbar in 2018 und 2019 (gerade Linie ohne Veränderung) einen Fehler in der Messung. Dennoch ist erkennbar, dass der Grundwasserleiter in klüftigen Gebirge liegen muss, weil kurzen Phasen einer höheren Absenkung, Phasen mit Grundwasseranreicherungen folgen (Kurve ist vergleichbar mit einem Sägezahn).

5.1.2. Pegelmessstelle im Urselbach

Die Stadtwerke Oberursel betreiben gemäß Auflagen aus der wasserrechtlichen Genehmigung vom 15.01.2008 im Haidtränktal eine Pegelmessstelle im Bachbett des Urselbaches. 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 2019 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 ü. 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 (CKW) auf. Durch die Mischung der Rohwässer aller Brunnen sowie der zusätzlichen Aufbereitungsstufe „Belüftung“, werden die leicht flüchtigen Chlorkohlenwasserstoffe zum größten Teil aus dem Rohwasser ausgetrieben. Damit werden die Grenzwerte für CKW gemäß Trinkwasserverordnung sicher eingehalten. Mittels Calciumcarbonat wird hier ebenfalls das Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht des Trinkwassers eingestellt, d.h. auch hier wird der pH-Wert des Rohwassers erhöht. Das Trinkwasser wird nach einer UV-Desinfektion in die Versorgungszonen „Weißkirchen“ und „Teile von Stierstadt“ abgegeben und weist eine Gesamthärte von ca. 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 Wasserbeschaffungsverbandes Taunus (WBV) bezogen. Der WBV hat dazu einen Wasserliefervertrag mit der Hessenwasser geschlossen. Damit wird der nicht mehr aus der eigenen Gewinnung zu deckende Trinkwasserbedarf der Stadt Oberursel oder bei Ausfall von Anlagen der Eigengewinnung gedeckt.

Der Wasserbeschaffungsverband deckt seinen Bedarf im Wesentlichen durch Belieferungen von der Hessenwasser über die Übergabestellen Praunheim und Lange Meile. Der Bezugsvertrag mit der Hessenwasser läuft Ende 2020 aus und muss neu geschlossen werden. Aus ersten Gesprächen ist zu erwarten, dass die Struktur der Belieferung angepasst wird und die Tagesspitzenmengen eine hohe vertragliche Bedeutung erhalten.

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

Tabelle 4: Wasserverkauf in Oberursel, alle Kundengruppen

Kundengruppe	2017	2018	2019
Private Haushalte	2.015.737 m ³ /a	2.082.684 m ³ /a	2.071.269 m ³ /a
Industrie- und Gewerbekunden	296.937 m ³ /a	262.427 m ³ /a	275.900 m ³ /a
Kommunaler Eigenverbrauch	44.282 m ³ /a	50.129 m ³ /a	51.583 m ³ /a
Bauwasser	3.709 m ³ /a	3.805 m ³ /a	4.924 m ³ /a
Gesamt	2.360.665 m ³ /a	2.399.045 m ³ /a	2.403.676 m ³ /a

Insgesamt liegt der Wasserverbrauch in 2019 im Bereich des Vorjahres 2018. Niedrigere Verbräuche der privaten Haushalte werden durch höhere Verbräuche der Industrie- und Gewerbekunden ausgeglichen.

Das Statistische Bundesamt bezieht den Pro-Kopf-Verbrauch auf die Verbraucher mit Hauptwohnsitz, der im Bundesdurchschnitt in 2018 bei 127 Liter pro Person und Tag lag. Für das Berichtsjahr ergibt sich in Oberursel ein Wert von 122 Liter je Einwohner mit Hauptwohnsitz (46.634) und Tag. Im Vergleich sind es für Haupt- und Nebenwohnsitze in Oberursel 119 Liter pro Einwohner (48.277) 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

2017	2018	2019
2.535.969 m ³ /a	2.575.706 m ³ /a	2.579.242 m ³ /a

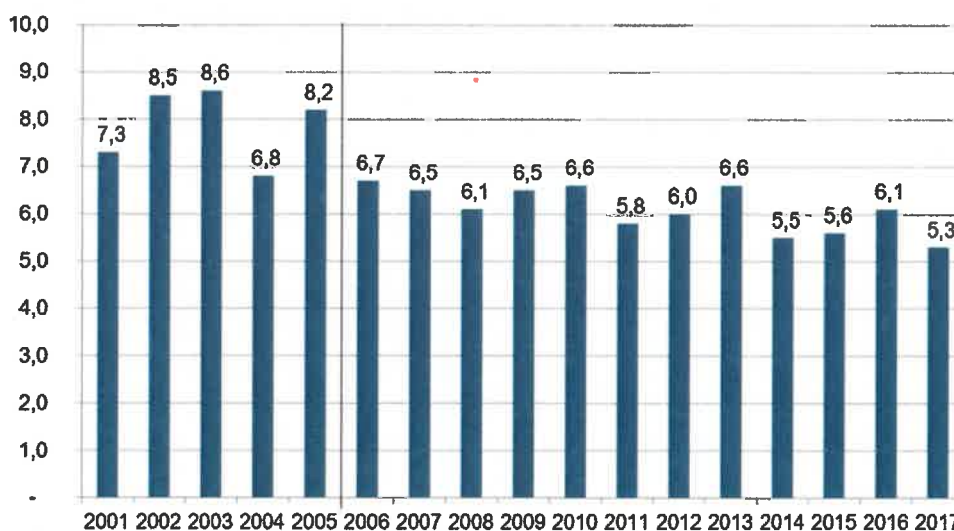
Die Mengen des gesamten Verkaufs - auch in andere Netze - wird benötigt, um die Verluste zu ermitteln, da auch diese Mengen aus dem gesamten Dargebot entnommen werden.

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 2019 betrug die Differenz 164.238 m³/a, woraus sich bei einem angenommenen scheinbaren Verlust von 0,5 % 150.521 m³ reale Verluste errechnen, entsprechend 5,49 % (Anlage IV-1).

Wasserverluste seit 2001 in Deutschland - öffentliche Wasserversorgung, Anteile in % bezogen auf das Bruttowasseraufkommen



 Energie. Wasser. Leben.


Quelle: Statistisches Bundesamt BDEW (ab 2006 neue Berechnungsweise)

Abb. 19: Wasserverluste in Deutschland**Tabelle 6: Reale und scheinbare Verluste**

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 „Deutscher 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 2019 0,092 m³/(h * km) und wird als „mittel“ eingestuft. Die realen Wasserverluste liegen damit gemäß Tabelle 7 für städtisch geprägte Versorgungsstrukturen im Bereich der mittleren Wasserverluste. Zu berücksichtigen ist bei dieser Betrachtungsweise, dass, bedingt durch die Hanglage der Stadt Oberursel, ein relativ hohes Druckniveau im Trinkwasserrohrnetz vorliegt. Je höher der Druck im Rohrnetz ist, desto größer sind jedoch die realen Wasserverluste bei auftretenden Undichtigkeiten.

Tabelle 7: 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 häufig 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 20 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.	↑
	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	26	15	1
7:00	17	23	6	1
Summa	253	354		

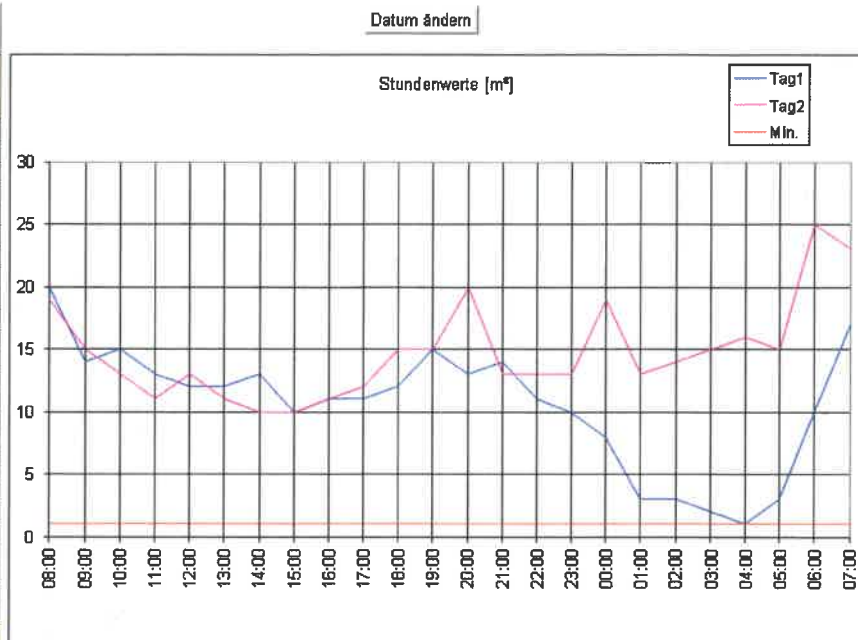


Abb. 20: Tagesganglinien und minimaler Nachtverbrauch einer Versorgungszone

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/l) 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:

Tabelle 8: 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 bezeichnet.

6.2. Wasserqualitäten nach Zonen in Oberursel

In Oberursel liegen grundsätzlich mehrere, sich in ihren Inhaltsstoffen unterscheidende Trinkwässer vor, deren Analysedaten auf der Homepage der Stadtwerke Oberursel veröffentlicht sind. Es handelt sich einerseits um das weiche und mineralstoffarme Trinkwasser des Wasserwerks „WA 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.

6.2.1. Zusatzstoffe zur Wasseraufbereitung

Im Versorgungsgebiet Oberursel werden die nachfolgend benannten Zusatzstoffe eingesetzt:

Tabelle 9: 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 carbonataktiviert 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" sowie Brunnen IV, enthält Aluminium bedingt durch Auswaschungen durch „sauren Regen“. Die Analysewerte sind für den Brunnen IV und für den Stollen „Hermannsborn“ gleichbleibend niedrig, allerdings sind die Werte der Schürfung „Kauteborn“ sehr stark schwankend. Die Analysewerte im Rohwasser liegen im Bereich der Grenzwerte der Trinkwasserverordnung und teilweise auch darüber. Jedoch gelten die Grenzwerte gemäß Trinkwasserverordnung nicht für das Rohwasser und dienen nur der Orientierung. Hier gilt die Rohwasseruntersuchungsverordnung (RuV). Die Messwerte für Aluminium im Trinkwasser am Ausgang des Hochbehälters 1 schwanken, in Abhängigkeit der Fördermengen aus den Schüttungen, jahreszeitlich. Die Schürfung Kauteborn ist für den wesentlichen Anteil des Aluminiums verantwortlich. Die Ergiebigkeit ist in den Wintermonaten höher, daher sind auch die Al-Werte in diesem Zeitraum höher. Diese lagen im Berichtszeitraum weit unterhalb des Grenzwertes nach Trinkwasserverordnung (0,2 mg/l) zwischen < 0,015 mg/l (Nachweisgrenze 0,015 mg/l) und einem Wert von 0,031 mg/l. Die Aluminiumwerte der Gewinnung Riedwiese lagen durchweg unterhalb der Nachweisgrenze. (Anlage IX).

6.3.2. 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 [C₂HCl₃] und Tetrachlorethen [C₂Cl₄], auf. Diese anthropogen, unerwünschten Belastungen des Rohwasser stammen ursächlich aus dem aus heutiger Sicht unsachgemäßen und verantwortungslosen Umgang mit Reinigungsmitteln, die in der Vergangenheit 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 weisen tendenziell eine leicht sinkende Summenbelastung mit leicht flüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen (CKW) auf.

Tabelle 10: CKW 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
21 µg/l	20 µg/l	88 µg/l	27 µg/l	4,4 µg/l	10 µg/l	23 µg/l	4 µg/l	49 µg/l	9 µg/l

Die Betrachtung der Einzelparameter „Tetrachlorethen“ und „Trichlorethen“ ergibt, dass in 2019 eine leicht sinkende Tendenz für die Einzelparameter festzustellen ist. Einzig der Brunnen 3a, der in 2018 neu in die Betrachtung aufgenommen wurde, hat gleichbleibende Werte. Die unterschiedlichen Belastungen können damit erklärt werden, dass die Brunnen aus verschiedenen Grundwasserleitern fördern und die CKW-Fahnen nicht grundsätzlich im Grundwasserzuströmung liegen. Daraus lässt sich jedoch nicht ableiten, dass sich dieser Trend fortsetzen wird, da im Verlauf der Messungen sich immer wieder Schwankungen ergeben haben. Durch die Mischung der geförderten Rohwässer wird die gesamte Belastung des Rohwassers im Rohwassereinlauf unter 40 µg/l gesenkt und weist weiter eine leicht fallende Tendenz auf.

Die im Mai 1997 installierte Riesleranlage verringert die CKW-Konzentration im Trinkwasser unter 1 µg/l (Mikrogramm je Liter). Seit Mai 2014 werden die aktuellen Untersuchungsergebnisse der CKW-Untersuchungen auf der Homepage der Stadtwerke Oberursel veröffentlicht. Damit wird der Summengrenzwert von 10 µg/l für Trichlorethen und Tetrachlorethen gemäß Anlage 2 der Trinkwasserverordnung vom 10.03.2016 (Anlagen X – XV) deutlich unterschritten.

Die Kontamination mit Tetrachlorethen ist hinsichtlich des Aufbereitungsverfahrens wegen seiner physikalischen Eigenschaften schwieriger aus dem Rohwasser zu entfernen. Derzeit sind jedoch keine weiteren Maßnahmen zur Entfernung von leichtflüchtigen, halogenierten Kohlenwasserstoffen notwendig.

6.3.3. Temporär auftretende Geruchsbeeinträchtigung

Die Inbetriebnahme der Ultrafiltration ermöglicht nun in Verbindung mit der UV-Desinfektion das Multibarrierenprinzip ohne stetem Einsatz von Chlordioxid. Im März 2020 wurde die Chlordioxid-Anlage, bedingt durch einen Umbau, testweise abgeschaltet. Durch eine erweiterte mikrobiologische Analytik im Versorgungsnetz wird dieser Test begleitet und führt bei gutem Ergebnis zur dauerhaften Abschaltung der Chlordioxid-Anlage. Die Chlordioxid-Anlage wird weiterhin für Notfälle bereitgehalten.

Die Desinfektion mit Chlordioxid erfolgte bis zur testweisen Abschaltung vollautomatisch und ganzjährig mit einer gleichbleibenden Dosierung von 0,08 mg/l (0,00008 Gramm/Liter). Der nach der Trinkwasserverordnung geltende zulässige Grenzwert beträgt 0,2 mg/l.

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 eine Übersicht 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 zurückzuhalten. Die Positivbefunde stellen jedoch keine Grenzwertüberschreitung 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. 3a, 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 WA Hohemark

6.5.1. Erweiterung der Trinkwasseraufbereitungsanlage WA Hohemark

Die vorhandene Aufbereitungsanlage mit vier Entsäuerungsfiltern wurde um einen auf nun insgesamt fünf Entsäuerungsfilter erweitert sowie um drei Ultrafiltrationsfiltrationsblöcke mit der Filtrationsfläche von dreimal 2.240 m² ergänzt. Am 19. Dezember 2019 wurde die gesamte Anlage in den Probetrieb übernommen. Innerhalb des Probetriebes konnte die Anlage den weitestgehend störungsfreien und automatisierten Betrieb nachweisen. Im Rahmen der Optimierungsphase wird der Anlagenbetrieb hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit und Effizienz verbessert.

Die Anlage erfüllt derzeit die in sie gesteckten Erwartungen hinsichtlich einer um den Faktor 10 verringerten Trübung, damit einer wirksamen Filtration zur Entfernung von Viren und Bakterien. Außerdem konnte die Entfernung von partikulärem Eisen und Mangan der Entsäuerungsfilter verbessert werden. Der Filtrationsbetrieb erstreckt sich derzeit noch nicht auf die volle Schüttung der Stollen und Schürfungen, da die Rohwasserqualität signifikant von der der Brunnen abweicht. Daher werden die Mengen aus den Schüttungen langsam erhöht und stets die Qualität des Trinkwassers überwacht.

Letztlich führt die zusätzliche Aufbereitungsstufe im Sinne des Multibarrierenprinzips zu einer ganzjährig sicheren und mikrobiologisch einwandfreien Trinkwasseraufbereitung. Die Ultrafiltration entfernt Partikel mit einer Größe von 10 Nanometern (0,00001 Millimeter), somit Bakterien und Viren aus dem Rohwasser.

Mittelfristig soll auf die zusätzliche Desinfektion mittels Chlordioxid dauerhaft verzichtet werden, allerdings muss dabei berücksichtigt werden, dass das Trinkwasser aus der WA einen langen Weg bis zum Kunden zurücklegt und die Chlorung eine Depotwirkung bei ggf. auftretenden mikrobiologischen Belastungen besitzt.



Abb. 22: Ultrafiltrationsstraße WA 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 Grundwassers mit leicht flüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen (CKW).

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. 23) 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.

In 2020 wurde der Auftrag an das Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH erteilt, um zwei Versuchsbohrungen genehmigungstechnisch und hydrogeologisch zu begleiten. Derweil laufen die Abstimmungen mit den Grundstückseigentümern und den Bewirtschaftern der landwirtschaftlichen Flächen. Erst die Versuchsbohrungen geben Aufschluss darüber, ob sich dort neue Brunnenstandorte einrichten lassen.

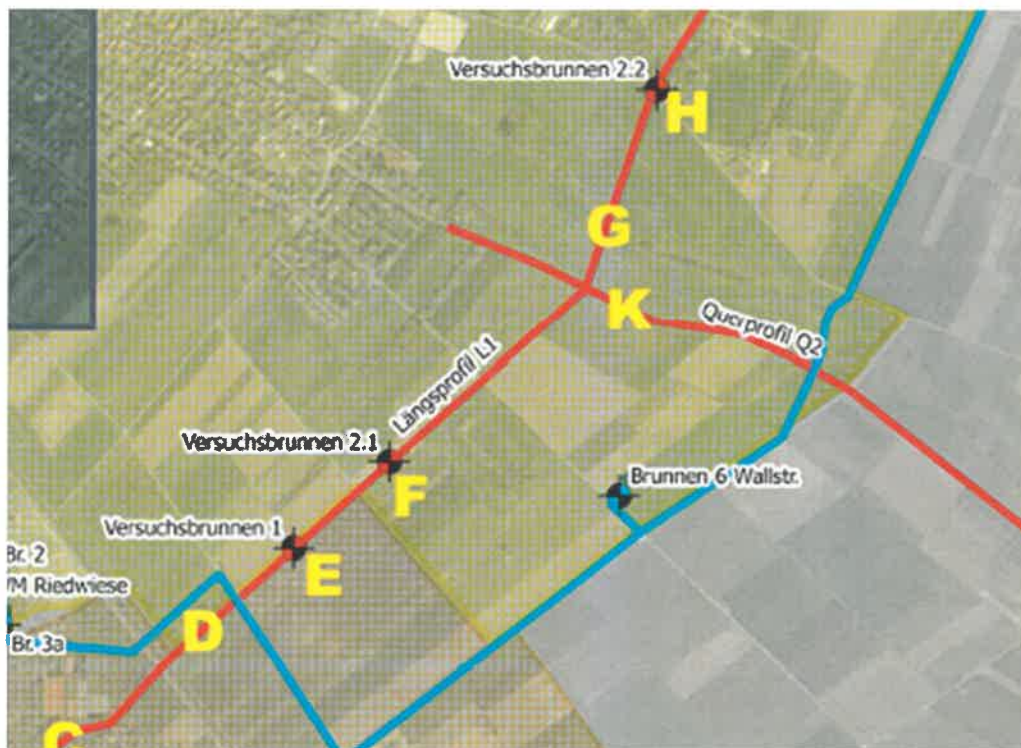


Abb. 23: Standorte für mögliche Versuchsbrunnen

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 WA Hohemark, da über diese Leitung die aufzubereitenden Wassermengen der WA im freien Gefälle zugeleitet werden. Die entsprechende Höhendifferenz resultiert aus den geodätischen Höhendifferenzen der Fassungen und der WA. 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. Die vorbereitenden Maßnahmen, wie Abstimmung mit den genehmigenden Behörden, Trassenplanung, Erarbeitung und Bewertung technischer Lösungen, wurden im Rahmen einer Masterarbeit von einer Studierenden in 2019 begonnen. Die Abschlussarbeit widmet sich auch der Frage, ob die geplante Stromgewinnungsanlage realisiert und wirtschaftlich betrieben werden kann, da in der Arbeit intensiv die entscheidenden Parameter einer solchen Anlage geprüft werden.

Die Abschlussarbeit stellt einen wesentlichen Teil für die Bauvorbereitungen dar und wird Ende April 2020 abgeschlossen.

7.2.2. Erweiterung Hochbehälter 1

Wie schon in Kapitel 5 erwähnt, ist der Hochbehälter HB1 zu klein bemessen. Der HB 1 ist der Behälter, in den das aufbereitete Trinkwasser aus der ESA einströmt, um dieses in das Trinkwassernetz abzugeben. Der HB 1 als Durchlaufbehälter, 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 weniger als einem halben Tag und einem täglichen Durchlauf des 2,5-fachen geometrischen Volumens, so dass für eine bessere Pufferung die Erweiterung des Hochbehälters geplant ist. Das auf den Behälterbau spezialisierte Ingenieurbüro Hof hat eine erste Studie und Kostenschätzung erstellt. Für die Erweiterung ist mit einem Investitionsvolumen von rund 1,6 Mio. Euro zu rechnen.

7.2.3. Infrastruktur im Bereich WA

Mit der Inbetriebnahme der erweiterten WA 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.

Dies ist nach einem Jahr Betriebszeit geplant.

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. Die 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. Jeweils eine Wasserkammer der Hochbehälter (7 Behälter) wurde durch das Ingenieurbüro Sebastian Hof (Herborn) bautechnisch eingehend untersucht und bewertet. Dabei wurden wichtige Erkenntnisse zur Bausubstanz gewonnen. Diese Erkenntnisse zum inneren Zustand der Wasserkammer wurden darüber hinaus durch die Hessenwasser um den Zustand der technischen Einrichtungen sowie den äußeren Bauzustand ergänzt und bewertet. Aus den gewonnenen Daten werden die Instandhaltungs- und Sanierungsmaßnahmen priorisiert und die Budgetplanung aufgenommen. In einer ersten Schätzung wird von Kosten für die Sanierung der Innenauskleidung der Behälter von rund 5 Mio. Euro, verteilt auf einen Zeithorizont von 10 Jahren, ausgegangen.

Stadtwerke Oberursel (Taunus) GmbH



Jürgen Funke
Geschäftsführer



ppa. Dieter Gredig
Technischer Leiter

8. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Umfrage Image und Kundenzufriedenheit	3
Abb. 2: Öffentliche Wassergewinnung 2016	4
Abb. 3: Entwicklung des Pro-Kopf-Wasserverbrauchs	5
Abb. 4: Temperaturen und Wasserabgabe 1995 bis 2018 in Millionen Kubikmeter (Stand: 30.01.2020)	5
Abb. 5: Trinkwasserverwendung im Haushalt 2018	6
Abb. 6: Bevölkerungsentwicklung im Hochtaunuskreis (Quelle: Dr. Ing. Ulrich Roth ¹)	6
Abb. 7: Struktur Wasserbeschaffung im Versorgungsgebiet Frankfurt/Vordertaunus 2014	7
Abb. 8: Niederschlag, Jahressumme für Kleiner Feldberg / Taunus	8
Abb. 9: Schneedecke, Anzahl Tage für Kleiner Feldberg / Taunus	9
Abb. 10: Sommertage pro Jahr für Kleiner Feldberg / Taunus	9
Abb. 11: Temperatur, Sommermaximum für Kleiner Feldberg / Taunus	10
Abb. 12: Abgegebene Tagesmenge	10
Abb. 13: Vergleich Gewinnung und Bezug 2019 vs. 2018	11
Abb. 14: Ganglinie April bis November	11
Abb. 15: Wasserschutzzonen in Oberursel	13
Abb. 16: Schematische Darstellung geologische und hydrogeologische Rahmenbedingungen	14
Abb. 17: Tagesabgabe der Hochbehälter HB1 und HB4	15
Abb. 18a: Grundwasserpegel der höheren Pegel ab Oberkante Peilrohr	16
Abb. 18b: Grundwasserpegel der tieferen Pegel ab Oberkante Peilrohr	16
Abb. 19: Wasserverluste in Deutschland	19
Abb. 20: Tagesganglinien und minimaler Nachtverbrauch einer Versorgungszone	21
Abb. 21: Versorgungszonen mit unterschiedlichen Wasserqualitäten in Oberursel	22
Abb. 22: Ultrafiltrationsstraße WA Hohemark	26
Abb. 23: Standorte für mögliche Versuchsbrunnen	27

9. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Wasserbedarfswerte Q_d und Q_{dmax} für die Mitgliedskommunen des WBV-Taunus.....	7
Tabelle 2: Wasserrechte.....	13
Tabelle 3: Dargebot und Netzeinspeisung der letzten drei Perioden.....	14
Tabelle 4: Wasserverkauf in Oberursel, alle Kundengruppen.....	18
Tabelle 5: Wasserverkauf insgesamt, einschließlich anderer Netze.....	19
Tabelle 6: Reale und scheinbare Verluste.....	19
Tabelle 7: Richtwerte für spezifische Wasserverluste in Trinkwasserrohrnetzen gemäß W 392.....	20
Tabelle 8: Wasserhärtebereiche.....	21
Tabelle 9: Zusatzstoffe im Trinkwasser.....	23
Tabelle 10: CKW Belastungen der betrachteten Brunnen im Vergleich (Jahresmittelwerte).....	23

10. Anlagenverzeichnis

Anlage I	Grundwassermessstellen Haidtränktal ("Am Kolbenberg")
Anlage II	Grundwassermessstellen Haidtränktal ("Alte Höfe II")
Anlage III	Fördermengen 2019 (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 2019
Anlage VIII	Pro-Kopf-Tagesverbrauch der privaten Haushalte in Oberursel
Anlage IX	Aluminiumwerte der Gewinnung im Haidtränktal - ROHWASSER Belastung der Anlage Riedwiese mit Trichlorethen und Tetrachlorethen:
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

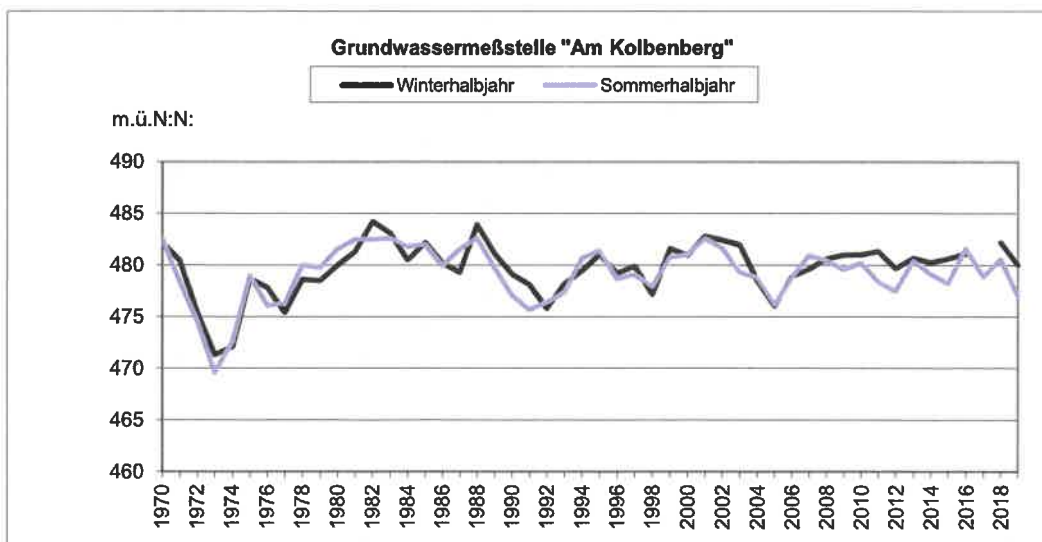
Grundwassermeßstellen Haidtränktal

Anlage I

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

Grundwasserstände in Meter über Normal Null

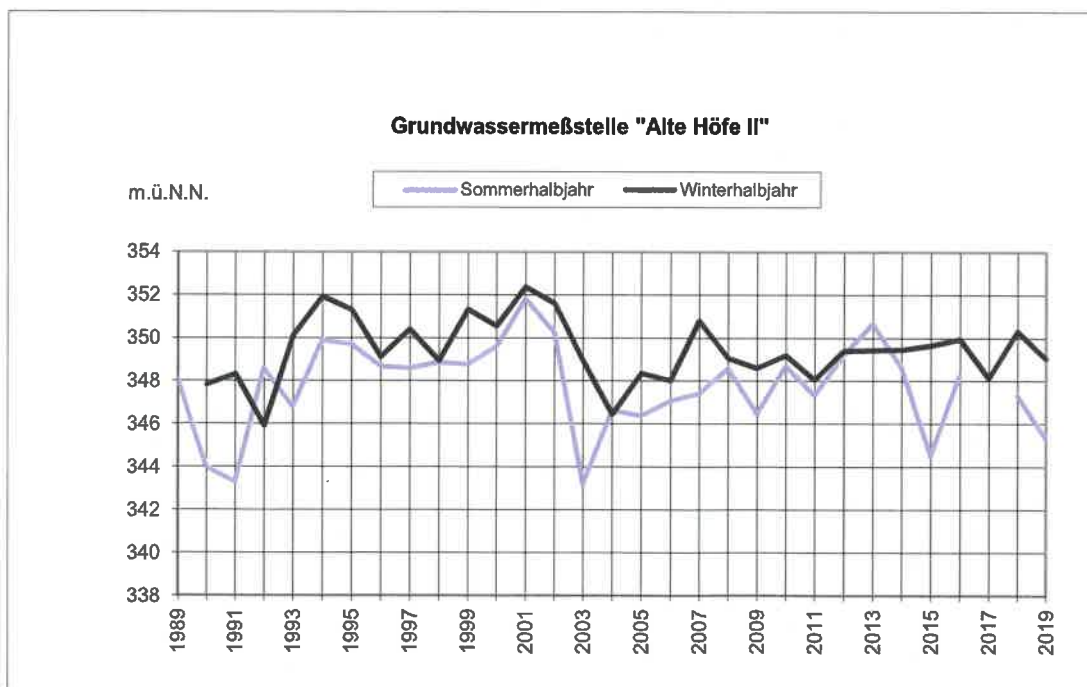
Jahr	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer
1970	482,20	482,60	2001	482,80	482,59
1971	480,40	478,40	2002	482,42	481,71
1972	475,40	474,60	2003	481,96	479,35
1973	471,30	469,60	2004	478,52	478,79
1974	472,10	472,60	2005	476,03	476,16
1975	478,70	479,00	2006	478,88	478,78
1976	477,80	476,10	2007	479,62	480,94
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	2019	480,00	477,00
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			



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
2019	349,04	345,33



Fördermengen 2019

Gewinnungsanlagen [Mengenangaben in m³]

	Gewinnung Haidtränke (Hochtaunus)							Gewinnung Riedwiese (Vortaunus)							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	Pumpwerk Hohemark	1	2	3	4	5	6	7
Hermannsborn/ Kauteborn															
Januar	24.123	3.925	8.295	19.034	2.161	25.635	24.433	12.628	10.525	4.920	10.461	4.170	598	2.700	1.416
Februar	19.724	3.064	5.900	15.301	1.399	20.890	18.719	11.507	10.031	4.698	9.865	3.875	610	2.514	1.324
März	82.942	18.066	8.485	17.412	1.304	20.043	18.780	12.506	11.494	5.429	11.041	4.315	676	2.753	1.426
April	69.241	21.316	10.413	19.142	2.116	22.887	21.132	12.278	11.307	5.482	10.682	4.210	591	2.642	1.440
Mai	45.497	27.734	13.448	28.545	1.647	28.948	27.951	12.488	11.574	5.622	11.008	4.307	619	2.759	1.512
Juni	36.218	31.269	3.501	18.150	35.216	2.174	32.135	12.278	11.082	5.418	10.651	4.080	653	2.673	1.452
Juli	25.485	28.824	3.773	15.679	2.466	27.633	28.405	10.290	11.294	5.626	9.471	4.172	655	2.734	1.488
August	28.702	35.514	3.169	18.458	31.837	810	36.530	12.642	11.563	5.566	11.643	3.970	570	2.748	1.475
September	25.871	33.938	4.492	17.781	28.899	1.272	34.882	9.729	11.164	5.353	11.077	3.881	562	2.645	1.410
Oktober	26.883	30.090	4.681	15.768	26.390	1.613	31.252	8.957	11.440	5.561	11.265	3.945	630	2.707	1.457
November	30.438	33.370	4.473	17.777	29.554	1.490	34.104	8.436	10.983	5.379	10.883	3.727	689	2.610	1.399
Dezember	62.997	23.196	8.176	20.801	410	25.538	23.255	10.998	11.187	5.564	11.243	3.781	641	2.692	1.438
Summe	556.837	327.164	158.330	302.077	18.862	340.477	326.287	134.737	133.644	64.618	129.290	48.433	7.495	32.177	17.237

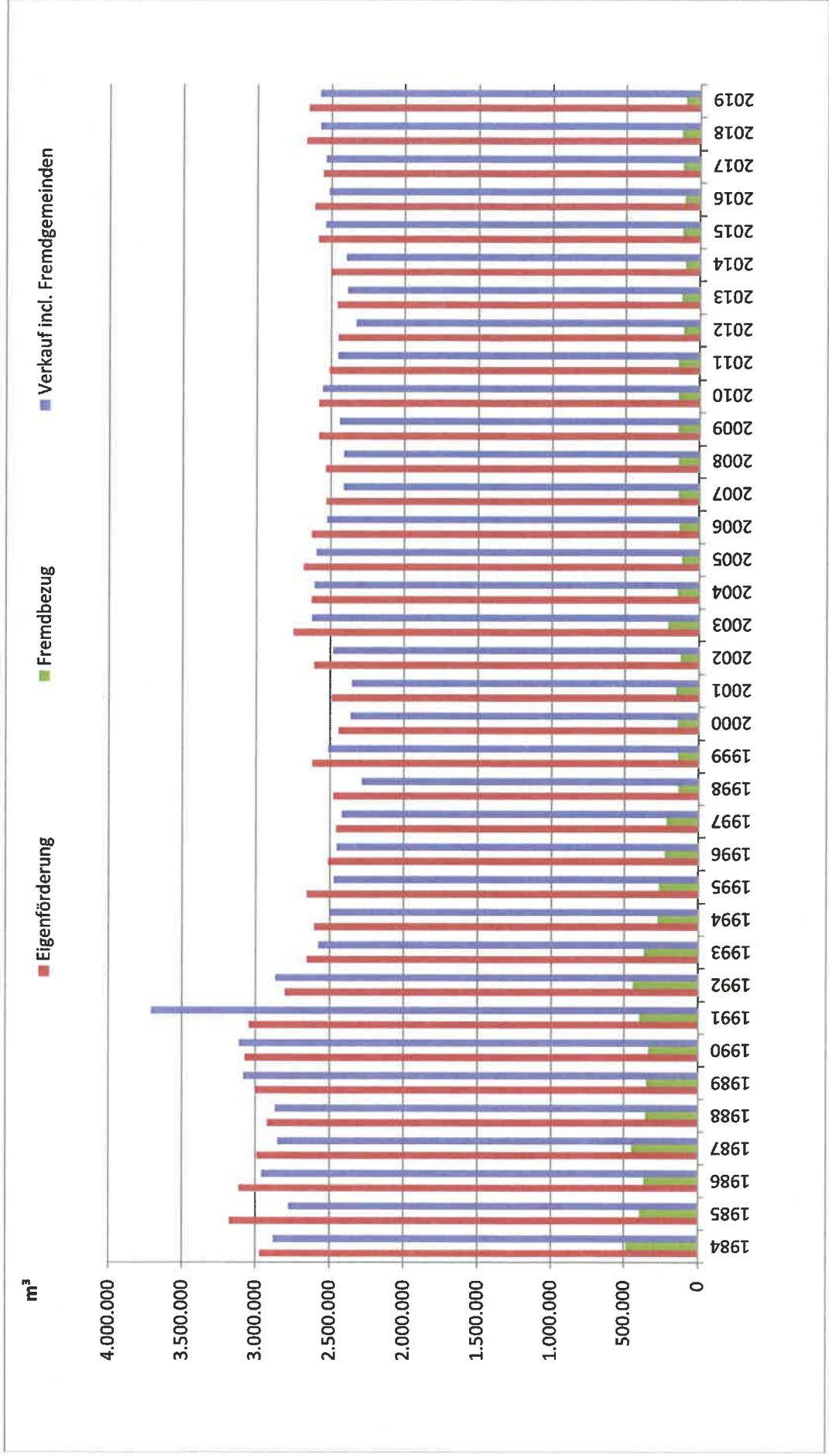
Gesamtförderung 2018: 2.653.849)*
 * Anteil Riedwiese gemessen am Sammelauf Gewinnung
 nur Brunnen: 2.085.168
 nur Stollen u. Schurfe: 556.837

Damit entfallen 21% allein auf die sensible Gewinnung aus Stollen und Schürfungen.

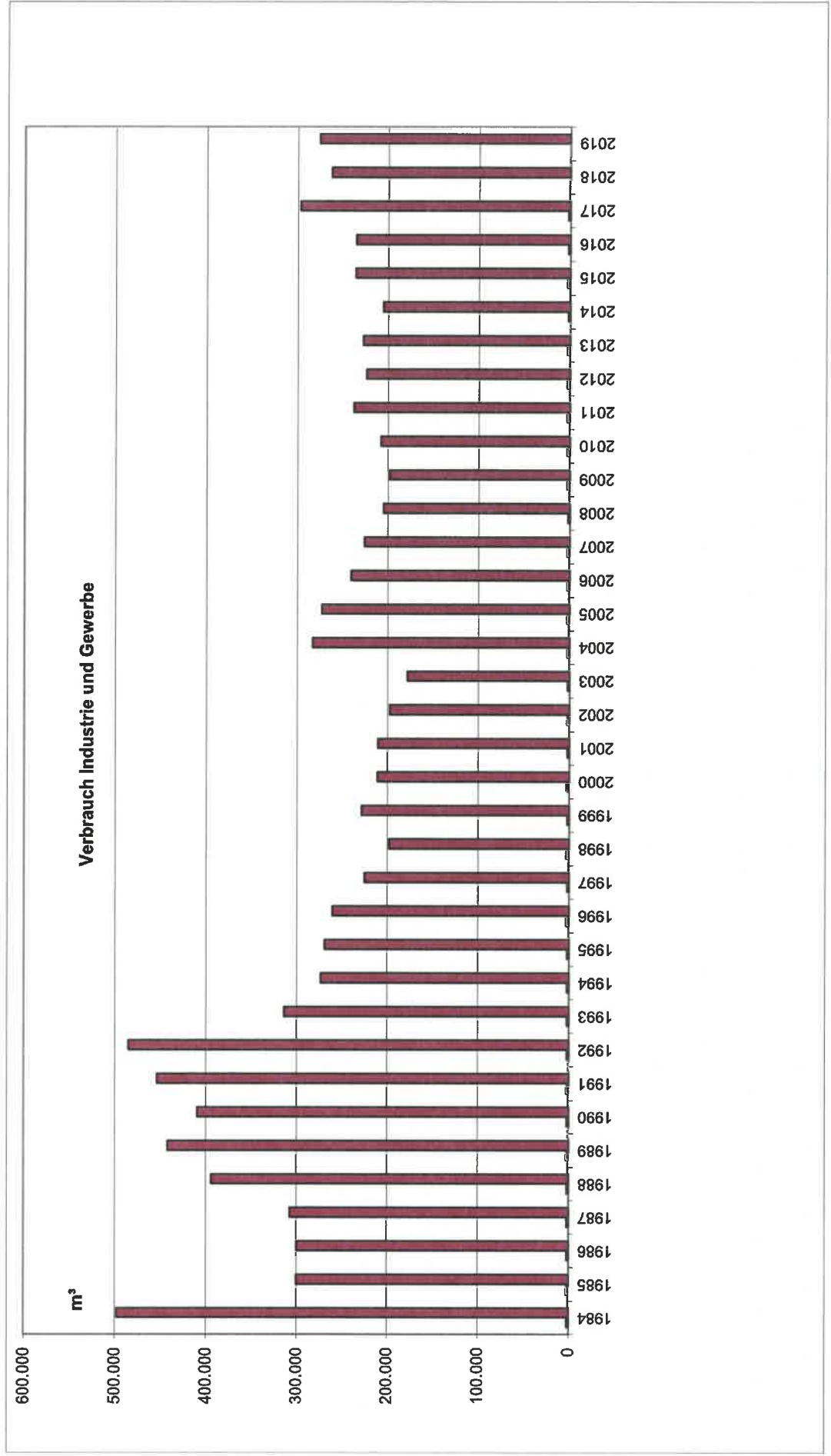
<u>Statistik Wasserförderung/Fremdbezug und Verkauf</u>			2019
Stadtwerke Oberursel (Taunus) GmbH			
1.	Eigene Gewinnung (Dargebot)		2.653.849
2.	abzügl. Eigenverbrauch Gewinnung/Speicherung		-31.287
	abzügl. Filtrerrückspülung		37.988
	Einspeisung aus Gewinnung		2.647.148
	Fremdbezug	WBV	96.332
		Bad 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		2.071.269
	Industrie und Gewerbe		275.900
	Kommunaler Eigenverbrauch		51.583
	Bauwasser		4.924
	Abgabe an andere Netze	Bad Homburg	0
		Königstein	0
		Kronberg	0
		Steinbach	122.568
		WBV	52.998
	Summe Abgabe an andere Netze		175.566
	<u>Gesamtverkauf</u>		<u>2.579.242</u>
4.	<u>Wasserverluste</u>	Differenz Einspeisung / Verkauf	Q_V in m ³ 164.238
		scheinbare Verluste	Q_{VS} in m ³ 13.717
		(0,5 % der Rohrnetzabgabe)	
		realer Wasserverlust	Q_{VR} in m ³ 150.521
			in Prozent 5,49%
4.1	<u>spezifische Verluste bezogen auf das Leitungsnetz gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 392</u>	q_{vr} in m ³ /(h*km)	0,092
		Einstufung	mittel
6.	<u>Verbrauch pro Kopf und Tag</u>		
	Verkauf an private Haushalte		2.071.269
	Einwohner		48.277
	Jahrestage		365
	<u>Pro-Kopf-Verbrauch in Liter / Tag</u>		<u>118</u>

<u>Statistik Wasserförderung/Fremdbezug und Verkauf</u>			2019
Stadtwerke Oberursel (Taunus) GmbH			
			m³
1.	Eigenförderung		2.653.849
	Fremdbezug	WBV	96.332
		Bad Homburg	
	Fremdbezug gesamt		96.332
	<u>Wasserdargebot</u>		<u>2.750.181</u>
2.	abzügl. Eigenverbrauch Gewinnung/Speicherung		12.000
	abzügl. Filtrerrückspülung		37.988
	<u>Rechnerische Einspeisung</u>		<u>2.700.193</u>
2.1	<u>Einspeisung ins Netz lt. Auslaufzähler der Behälter und Lieferung SWO an WBV und WvSt</u>		<u>2.696.682</u>
2.2	Differenz zu 2. rechn. Einspeisung		3.511
		<u>in Prozent</u>	<u>0,13</u>
3.	<u>Verkauf lt. Abrechnung</u>		
	Fremdverkauf	Oberursel	2.403.676
		Bad Homburg	0
		Königstein	0
		Kronberg	0
		Steinbach	122.568
		WBV	52.998
	<u>Gesamtverkauf</u>		<u>2.579.242</u>
4.	<u>Gesamtverluste</u>		117.440
		<u>in Prozent</u>	<u>4,35</u>
		nur Oberursel	117.440
		<u>in Prozent</u>	<u>4,66</u>
5.	<u>Rechn. Differenz Dargebot / Gesamtverkauf</u>		170.939
		<u>in Prozent</u>	<u>6,22</u>

Entwicklung von Eigenförderung, Fremdbezug und Verkauf

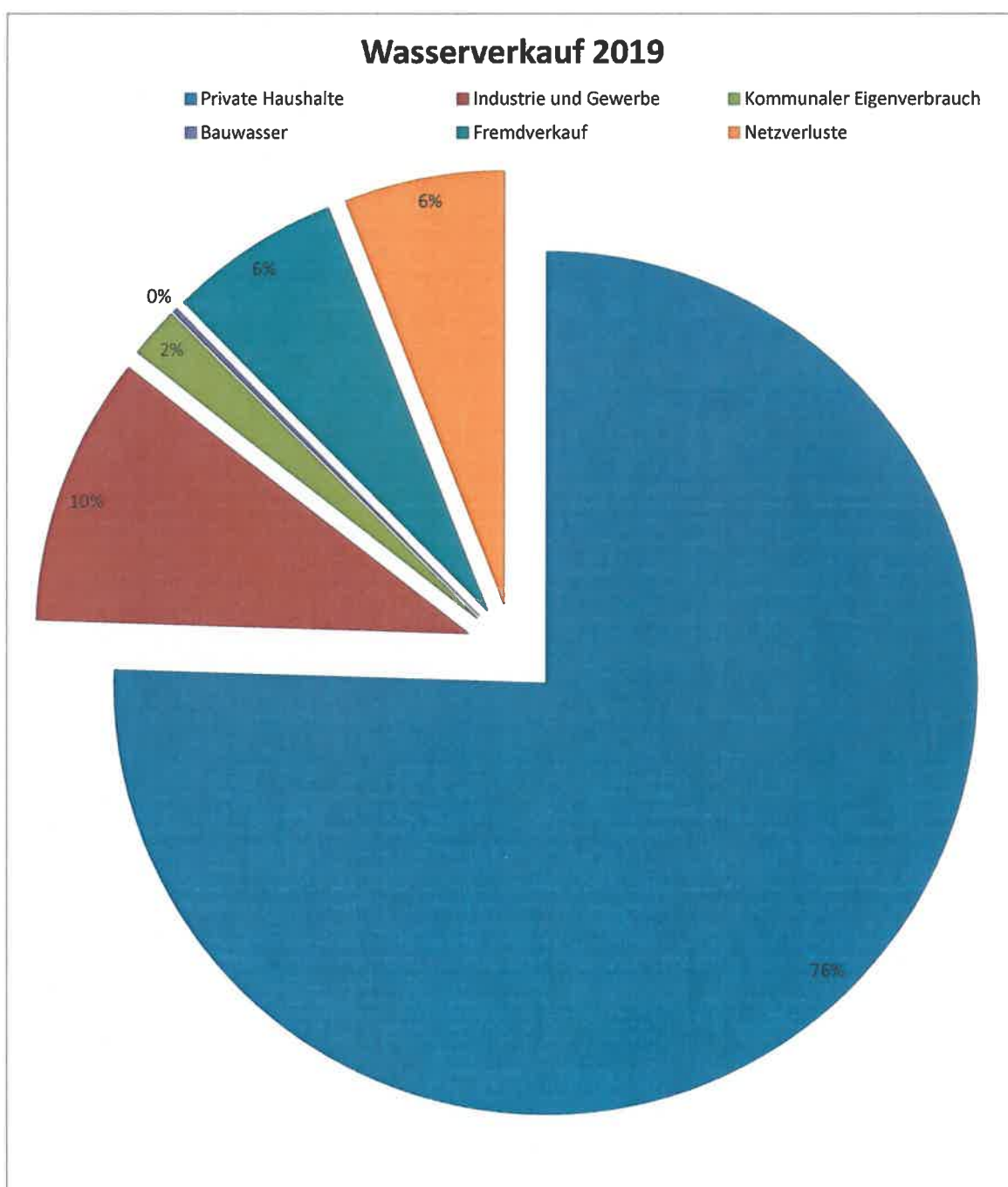


Entwicklung des Wasserverbrauchs für Industrie und Gewerbe in m³



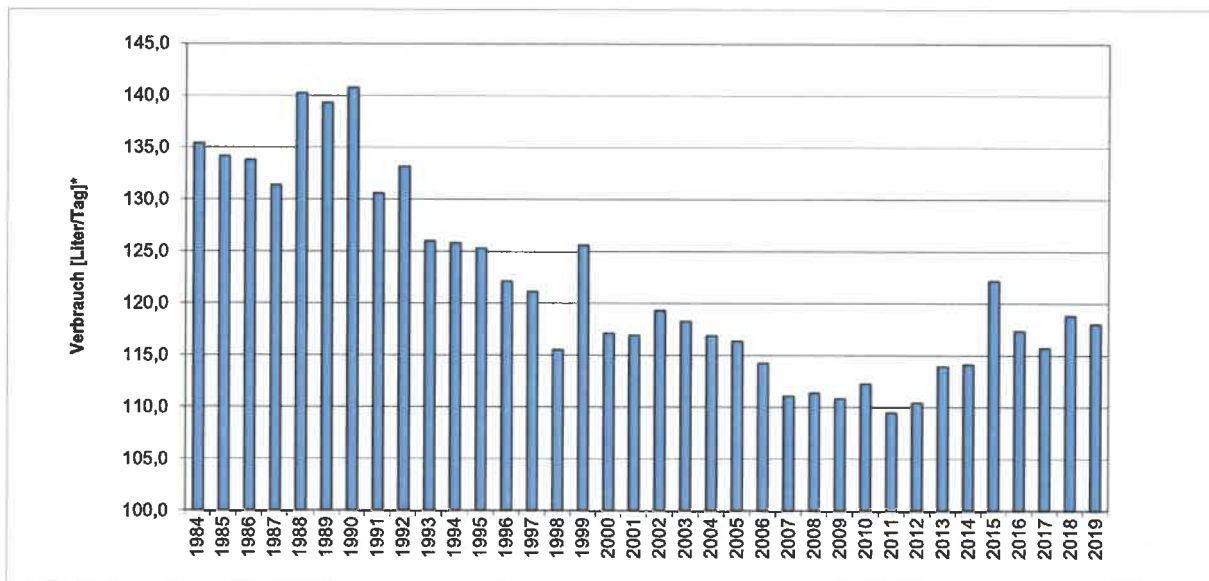
Aufteilung der Netzeinspeisung 2019

Private Haushalte	2.071.269	m ³
Industrie und Gewerbe	275.900	m ³
Kommunaler Eigenverbrauch	51.583	m ³
Bauwasser	4.924	m ³
Fremdverkauf	175.566	m ³
Netzverluste	164.238	m ³



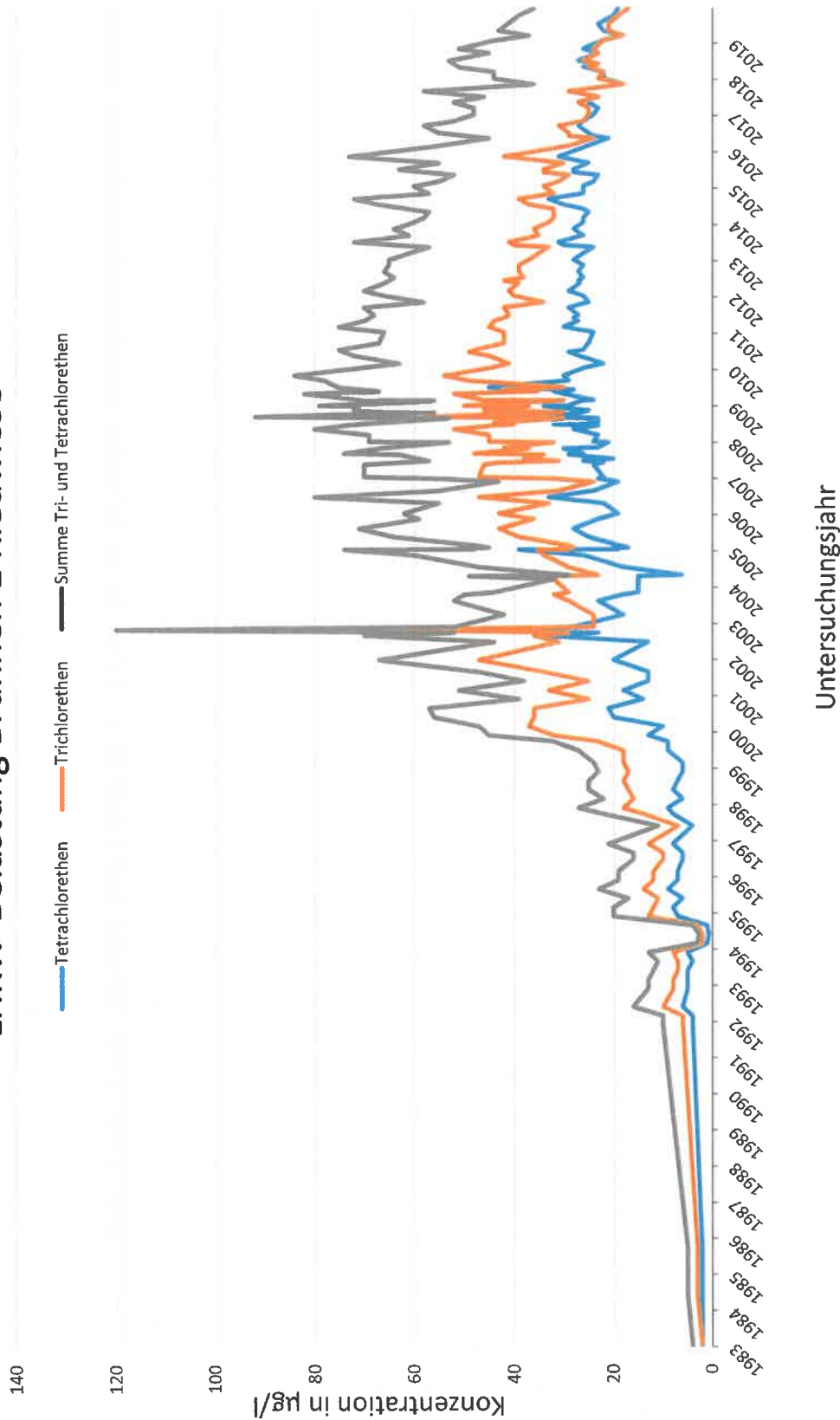
Pro-Kopf-Tagesverbrauch der privaten Haushalte in Oberursel

Anlage VIII



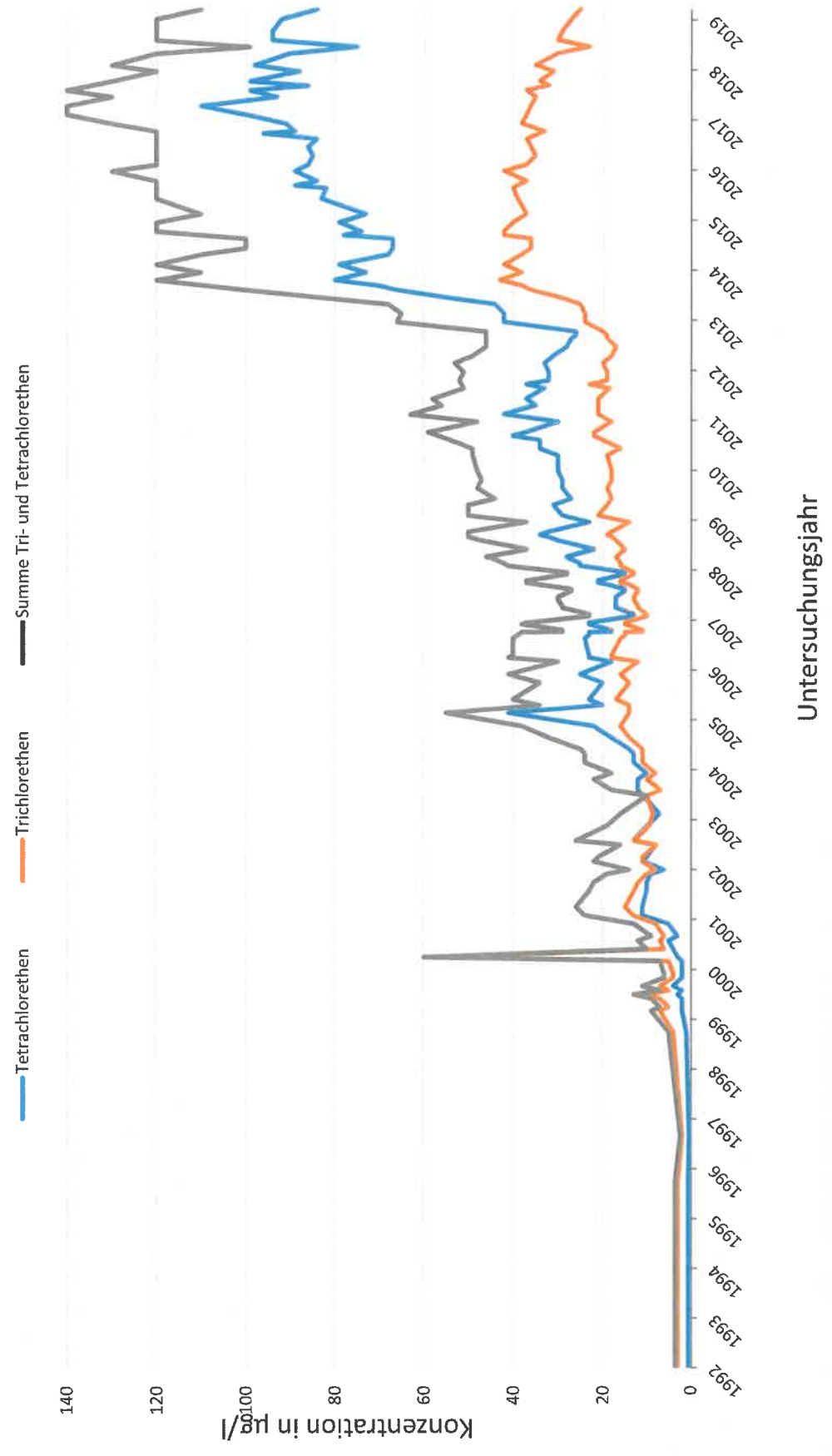
* bezogen auf Haupt- und Nebenwohnsitze

LHKW-Belastung Brunnen 1 Riedwiese

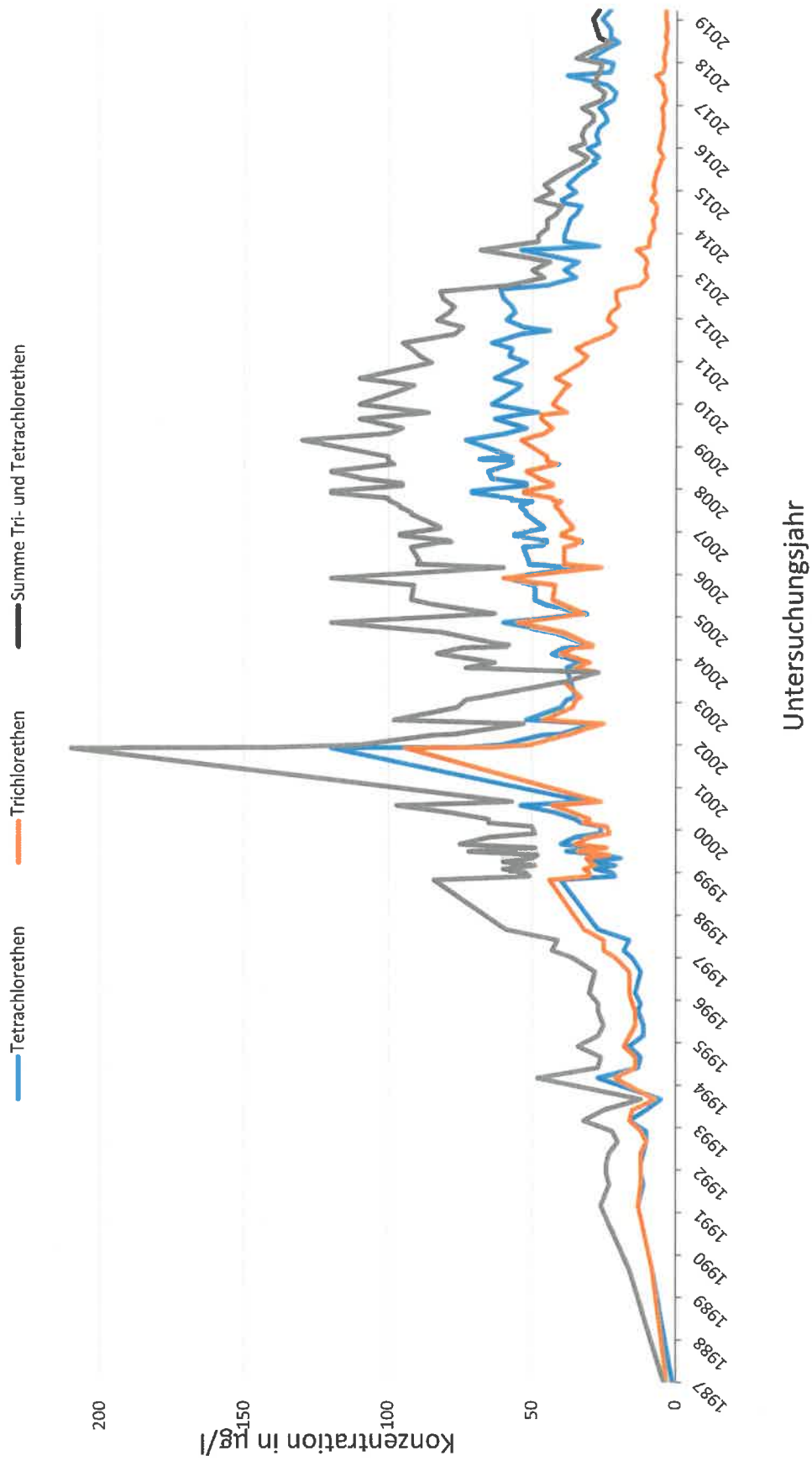


Untersuchungsjahr

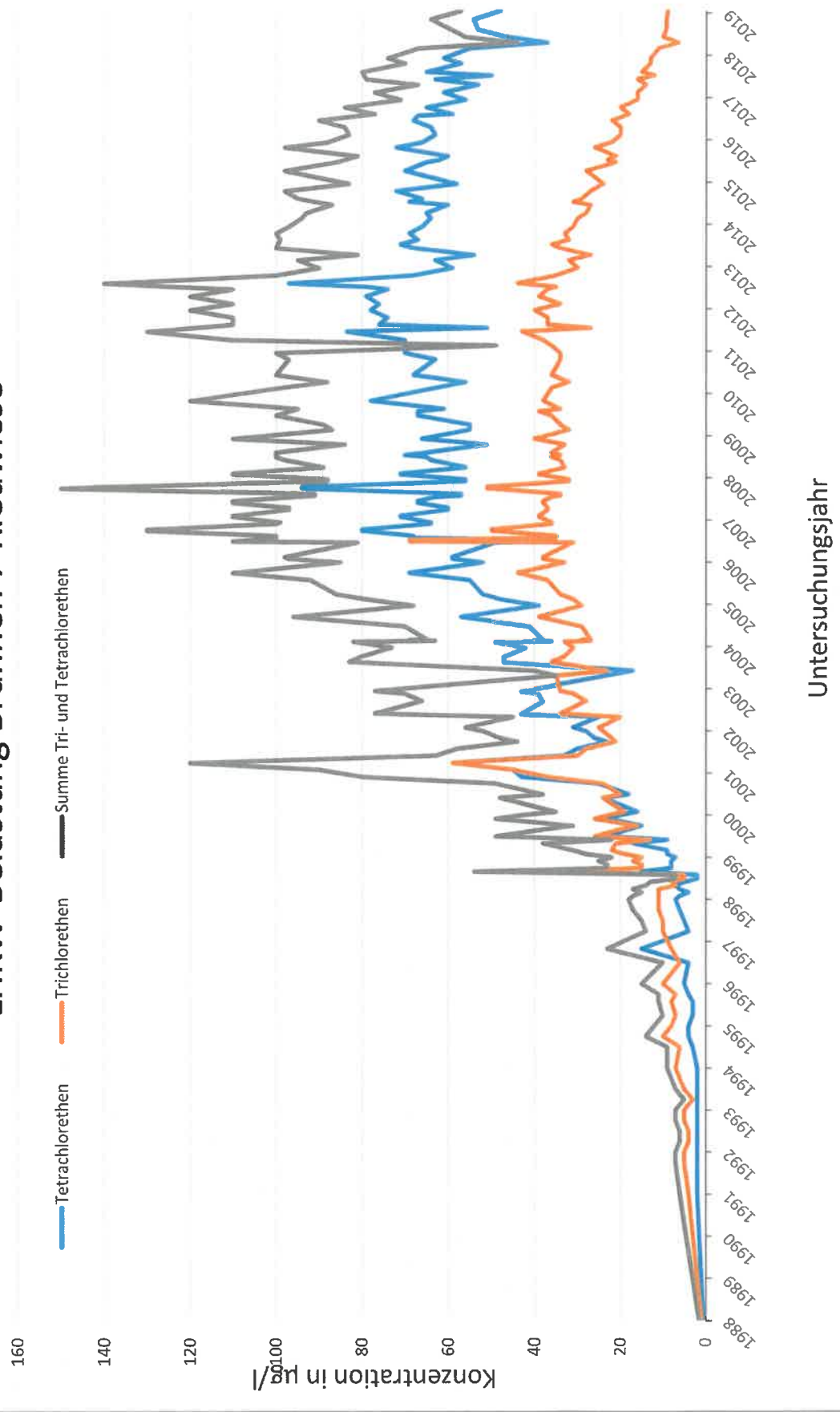
LHKW-Belastung Brunnen 2 Riedwiese



LHKW-Belastung Brunnen 4 Riedwiese

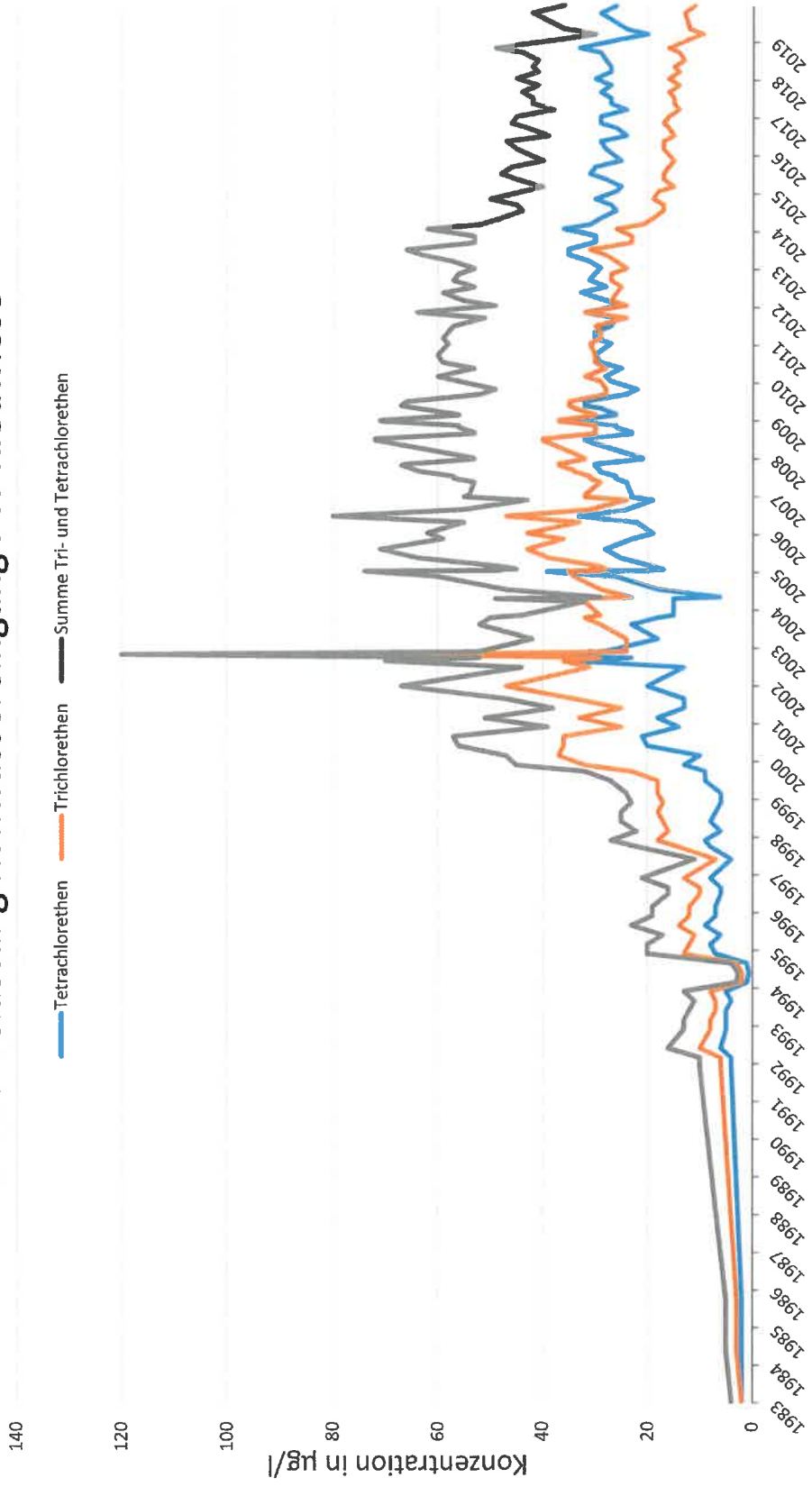


LHKW-Belastung Brunnen 7 Riedwiese



Untersuchungsjahr

LHKW-Belastung Rohwassereingang PW Riedwiese



Untersuchungsjahr

LHKW-Belastung Reinwasser Riedwiese / Auslauf ins Netz

