

Wasserbilanz der Stadt Bad Soden am Taunus für 2019 mit den von Hessenwasser GmbH & Co. KG und den Stadtwerken Bad Soden am Taunus eingeleiteten technischen Maßnahmen zur Sicherung der Spitzenwasserversorgung heute und für das Jahr 2030

Seit 1993 erstellt die technische Betriebsleitung der Stadtwerke Bad Soden am Taunus eine umfassende Wasserbilanz für die Betriebsanlagen der Stadtwerke Bad Soden am Taunus. Die Wasserbilanz ist die mengenmäßige Erfassung und Gegenüberstellung von Wasserdargebot und Wasserverbrauch für das Stadtgebiet Bad Soden am Taunus innerhalb eines Kalenderjahres. Darüber hinaus wurde in den letzten Jahren auch eine Situationsanalyse zur eigenen wie auch zur Wasserversorgung in der Rhein-Main-Region geführt. Auf die umfangreichen letztjährigen Informationen insbesondere im Zusammenhang mit der Wasserbilanz 2018 darf verwiesen werden.

Die anhaltende Trockenperiode seit 2015 mit dem Extremsommer 2018 hat auch im Sommer 2019 einmal mehr deutlich gemacht, dass die bedarfsgerechte Bereitstellung des Trinkwassers besonders in Spitzenlastzeiten hohe Anforderungen an das Lastmanagement stellt.

A) Allgemeine Rahmenbedingungen

Nach dem Hessischen Wassergesetz (HWG) haben die Gemeinden die Pflichtaufgabe, in ihrem Gebiet die Bevölkerung und die gewerblichen und sonstigen Einrichtungen ausreichend mit Trink- und Betriebswasser zu versorgen. Die Wasserversorgung ist ein unverzichtbares Element der Daseinsvorsorge. Die hierfür erforderlichen Ressourcen sind daher in besonderer Weise zu schützen und zu sichern. Die öffentliche Wasserversorgung genießt auch nach dem neuen HWG aus dem Mai 2018 Vorrang vor allen anderen Benutzungen des Grundwassers. Diese einschlägigen Festlegungen sind in allen Landesplanungen zu berücksichtigen, insbesondere auch im Landesentwicklungsplan.

B) Folgen des Klimawandels

Der Klimawandel findet bereits statt, und auch in Hessen können wir Änderungen im Klima beobachten. In Hessen hat die mittlere Jahrestemperatur seit Anfang des 20. Jahrhunderts um 0,8° Celsius zugenommen, am stärksten in den letzten Jahrzehnten.

Die Zahl der besonders kalten Tage (Eistage und Frosttage) ist seit den 60er Jahren des letzten Jahrhunderts deutlich zurückgegangen. Dagegen hat die Zahl der warmen und heißen Tage stark zugenommen.

Der Niederschlag zeigt sehr große Schwankungen von Jahr zu Jahr, auch auf längeren Zeitskalen. Im Jahresmittel hat der Niederschlag in Hessen seit dem Anfang des 20. Jahrhunderts zugenommen. Diese Zunahme fand vor allem in den Wintermonaten statt. In den Übergangsjahreszeiten Frühling und Herbst nahm der Niederschlag nur minimal zu - im Sommer ist die Niederschlagsmenge fast konstant geblieben. Betrachtet man lediglich den Zeitraum seit ca. 1960, so zeigt sich im Sommer ohne Berücksichtigung von Starkregenereignissen ein Niederschlagsrückgang, der jedoch darauf zurückzuführen ist, dass die Dekaden in der Mitte des letzten Jahrhunderts besonders feucht waren.

Die klimatischen Änderungen besitzen für den Wasserbereich vor allem drei Konsequenzen:

1. Erhöhte Hochwassergefahren im Winter und im Sommer sowie eine Verringerung des Wasserdargebots im Sommer.

2. Die höheren Niederschlagsmengen im Winter sind mit häufigeren längeren Regenereignissen und dem Fall von Regen statt Schnee verbunden.
3. In den Sommermonaten werden lokal bis zu 80% der Niederschlagsmengen über Starkniederschlagsereignisse fallen. Diese Niederschläge stehen der Grundwasserneubildung nicht zur Verfügung. Zu den geringeren Niederschlagssummen im Sommer kommt hinzu, dass die Verdunstung durch die höheren Temperaturen steigen wird. Das hat eine Verschlechterung der Wasserbilanz (Differenz zwischen Niederschlag und potentieller Verdunstung) zur Folge.

Diese führt wiederum zu einer geringeren Sickerwasserbildung, durch die die Grundwässer erneuert und die Schürfwasserquellen wie die unserer Wasserwerke 2 und 3 gespeist werden. Diese Kernaussage wird durch die Wasserbilanz unserer fünf Schürfungen in Neuenhain und den zwei Schürfungen an der Gemarkungsgrenze Kernstadt/Neuenhain seit Jahren bestätigt. Hier wurde in den letzten 17 Jahren in dem Betrachtungszeitraum der letzten 18 Jahren das langjährige Mittel der zutage geleiteten Schürfwässer unterschritten.

Die Herausforderung wird mittel- bis langfristig sein, das Überangebot an Trinkwasser z.B. aus der Bodenseeregion in die Regionen mit begrenzten Wasserreservoir, wie z.B. das Rhein-Main-Gebiet zu liefern und die Infiltrationsanlagen im Hess. Ried stärker zu nutzen. Dies insbesondere dann, wenn diverse Trinkwassergewinnungsanlagen wegen zu hoher Nitrat-Werte (> 50 mg/l) stillgelegt werden müssen.

C) Wasserversorgungssituation im Rhein-Main-Gebiet

Die Metropolregion Frankfurt/Rhein-Main ist seit einigen Jahren eine der dynamischsten Wachstumsregionen Deutschlands. Neben dem demografisch bedingten Anstieg des Trinkwasserbedarfs haben zwei extreme Sommer in Folge vor allem den Tagesspitzenbedarf in den Fokus des Handelns gerückt. Wie bereits im Vorjahr kamen auch 2019 die Versorgungssysteme an den Schnittstellen von regionalem Leitungsverbund und örtlicher Versorgung mancherorts an ihre technischen Grenzen.

Die Anpassung an die von Klimaforschern prognostizierte Häufung heißer und trockener Sommer erfordert deshalb eine breit angelegte, gemeinsame Strategie aller Verantwortlichen, um die Trinkwasserversorgung sicherstellen zu können. Die Bevölkerungsentwicklung der Metropolregion Frankfurt/Rhein-Main hat die Arbeitsgemeinschaft Wasserversorgung Rhein-Main (WRM) bereits im Jahr 2011 dazu veranlasst, eine Studie zur Entwicklung des Wasserbedarfs und der zur Bedarfsdeckung notwendigen Maßnahmen zu erarbeiten. Diese Situationsanalyse zur Wasserversorgung in der Rhein-Main-Region wurde im Oktober 2013 publiziert. Schon bald nach der Veröffentlichung wurde deutlich, dass die Dynamik der demografischen Entwicklung in Ballungsraum und damit die Entwicklung des Wasserbedarfs deutlich größer waren, als noch 2013 angenommen. Die Analyse musste daraufhin auf die aktualisierten Bevölkerungsprognosen hin überarbeitet werden und erschien 2016 als überarbeitete Fassung. Auf der Grundlage der neuen Bevölkerungsprognosen ergab sich bezogen auf den gesamten Betrachtungsraum im Regierungsbezirk Darmstadt - in der Projektion bis 2030 eine Zunahme des Wasserbedarfs von 3-4 Prozent im Mittel (entsprechend rund 8 Mio.m³/Jahr gegenüber 2014) und rund 15 Prozent als Maximal-Prognose (entsprechend rund 33 Mio.m³/Jahr gegenüber 2014). In den vier Großstädten des Ballungsraums (Darmstadt, Frankfurt, Offenbach und Wiesbaden) ergaben sich entsprechend der überdurchschnittlich hohen Bevölkerungszunahme besonders hohe Zuwachsraten bis zu 20 Prozent.

Der Tagesspitzenbedarf ist daher als kritischer Faktor näher zu beleuchten.

In der überarbeiteten Fassung der Situationsanalyse konnten auch die Erfahrungen aus dem Sommer 2015 einbezogen werden, der nach dem "Jahrhundertssommer" 2003 etliche neue Temperaturrekorde und für Hessenwasser von Ende Juni bis Mitte Juli eine Phase sehr hoher Tagesabgabemengen mit sich brachte. Der Spitzenwert am 3. Juli betrug 409.236 m³ (mittlere Tagesabgabe 201 ~ 287.000 m³/d). Es wurde deutlich, dass bei längeren Phasen extremer Hitze und Trockenheit die Infrastruktur über die gesamte Versorgungsschiene von der Gewinnung bis zur Ebene der Weiterverteiler für die Bereitstellung von derart extremen Tagesspitzenmengen nicht hinreichend ausgelegt ist.

Die Extremwetterlagen setzten sich bekanntlich in den Jahren 2018 und 2019 fort und brachten in der Folge eine nahezu permanente Neufestsetzung von Wetterrekorden mit sich. Für die regionale Wasserversorgung im Ballungsraum Rhein-Main resultierte dies in einer Verschärfung der Erfahrungen aus dem Jahr 2015 zum Tagesspitzenbedarf als kritischer Größe in Bezug auf das Lastmanagement und die Versorgungsinfrastruktur. Der Sommer 2018 war gekennzeichnet durch eine Kombination und Dauer von Hitze- und Trockenheitsperioden, die vielerorts eine bis dahin nicht gekannte Dimension annahm. Das sich ab Mai zunehmend verschärfende Niederschlagsdefizit im Verbund mit langanhaltender Hitze ab Mitte Juli sorgte über 14 Tage in Folge für einen sehr hohen Trinkwasserbedarf im Versorgungsgebiet der Hessenwasser, der Spitzenwert mit einer Tagesabgabe von fast 418.000 m³ wurde am 6. August 2018, dem ersten Schultag nach den Sommerferien in Hessen, erreicht.

Die Wettersituation im Sommer 2019 war im Prinzip vergleichbar mit der vom Vorjahr. Allerdings war die Ressourcensituation bei den lokalen Gewinnungsanlagen etwa im Taunus aufgrund des trockenen Winters 2018, in 2019 deutlich angespannter. Daraus resultierte bei den an den regionalen Leitungsverbund angeschlossenen Kommunen im Taunusbereich ein wesentlich höherer Bedarf an Zulieferung von Hessenwasser. Die maximale Tagesabgabe wurde 2019 bereits Ende Juni mit einem neuerlichen Spitzenwert von 426.312 m³ erreicht. Der Tagesspitzenwert stieg in den Jahren mit vergleichbaren Wetterverläufen jeweils um rund 2 Prozent.

Sowohl für die Trinkwassergewinnung als auch für das Lastmanagement bedeutet die Deckung solcher Spitzenwerte im Tagesbedarf eine enorme Herausforderung. Für den regionalen Leitungsverbund der Hessenwasser erfolgt das Lastmanagement gebündelt in eine Leitzentrale (LZH), wo die verfügbaren Trinkwassermengen im weit verzweigten Versorgungssystem der Hessenwasser und bei den über 50 im regionalen Verbund angeschlossenen Kommunen bedarfsgerecht gemanagt werden. In extremen Bedarfssituationen bedeutet dies vor allem sicherzustellen, dass in den Trinkwasserbehältern, von denen aus in der Regel das Trinkwasser in das Verteilungsnetz der kommunalen Kunden abgegeben wird, der Mindestfüllstand für die Brandreserve vorgehalten wird. Insgesamt bewirtschaftet die LZH 126 Behälter.

In den letzten 50 Jahren hat sich im Rhein-Main-Gebiet ein komplexes Versorgungsnetz entwickelt, dessen Wasserbeschaffung aus dem regionalen Leitungsverbund seit 2001 von Hessenwasser geleistet wird. Viele Kommunen im Taunus verfügen zwar über eigene Gewinnungsanlagen, werden aber darüber hinaus von Hessenwasser teilversorgt. Dies erfolgt entweder direkt oder mittelbar über einen Wasserverband, der die Verteilung des von Hessenwasser bezogenen Trinkwassers im Verbandsgebiet übernimmt. Der Mix aus Eigenversorgung und Bezug aus dem regionalen Leitungsverbund ist seit Ende der 1960er-Jahre etabliert und sorgt dafür, dass der Trinkwasserbedarf der Kommunen flexibel und zuverlässig sichergestellt wird. Das System wurde etabliert, da die lokal verfügbaren Grundwasserressourcen aus hydrogeologischen Gründen nicht ausreichend waren, um den steigenden Trinkwasserbedarf der wachsenden Taunus-Kommunen zu decken.

Die lokal genutzten Wassergewinnungen sind aufgrund des wenig speicherfähigen Untergrunds im Taunus (in der Regel Klufftgrundwasserleiter im Quarzit) stark von ausreichenden Niederschlägen im Winter für die Grundwasserneubildung abhängig. In einer Trockenphase sind bei ausbleibender Grundwasserneubildung dementsprechend die Eigengewinnungskapazitäten schneller erschöpft. Die Bedarfsdeckung erfolgt dann

zunehmend aus dem regionalen Leitungsverbund, was die Belastung der Infrastruktur zusätzlich erhöht.

Bereits im Spätsommer 2018 wurden Gespräche mit den Verantwortlichen der Wasserverbände und den direktversorgten Kommunen in die Wege geleitet, um abgestimmte Handlungs-Szenarien als Reaktion auf den zurückliegenden Sommer zu entwickeln. Ziel der Gespräche, auch mit der Betriebsleitung der Stadtwerke Bad Soden am Taunus, war es, Maßnahmen zur Optimierung des Lastmanagements abzustimmen und so zügig wie möglich umzusetzen.

Die hohe Belastung der Anlagentechnik als begrenzender Faktor für die Deckung des Spitzenbedarfs spielt dabei auch auf der Seite der Weiterverteiler eine Rolle. Übergabestationen, Transportleitungen, Pumpen und Trinkwasserspeicher sind auf diese Mengen bislang nicht ausgelegt.

Neben den zum Teil unmittelbar umsetzbaren operativen Maßnahmen wurde einmal mehr deutlich, wie dringlich die vollständige Umsetzung des Maßnahmenkatalogs der WRM-Situationsanalyse ist, um zukünftig für die beschriebenen Hitze- und Trockenperioden besser gewappnet zu sein. Konkret bedeutet das, dass die Investitionen in die Ertüchtigung und Modernisierung der Infrastruktur so zügig wie möglich umgesetzt werden. Verschiedene Maßnahmen zur Optimierung der Infrastruktur wurden von Hessenwasser bereits auf den Weg gebracht. So wurde ein erster Abschnitt zur Ertüchtigung der Riedleitung bereits im Oktober 2018 in Betrieb genommen; die Planungen für die verbleibenden 35 km werden energisch vorangetrieben. In Gernsheim-Allmendfeld wiederum wurde im Spätsommer 2019 mit dem Bau eines neuen infiltrationsgestützten Grundwasserwerks begonnen, das in gut drei Jahren die bestehende Anlage aus dem Jahr 1964 ersetzen wird.

D) Wasserwirtschaftlicher Ausblick und Einwohnerentwicklung:

Mit den infiltrationsgestützten Wasserwerken im Hessischen Ried und im Frankfurter Stadtwald ist trotz der beiden zurückliegenden Sommer für Hessenwasser eine nachhaltige Trinkwassergewinnung möglich. Doch auch für diese zentralen Anlagen für eine klimafeste Wassergewinnung besteht ein hoher Investitionsbedarf. Für die in die Jahre gekommene Mainwasseraufbereitungsanlage in Frankfurt, wichtigstes Standbein für das integrierte Grundwassermanagement der Gewinnungsanlagen im Frankfurter Stadtwald, werden Konzepte für eine Erneuerung und Modernisierung erarbeitet.

Das Brauchwasserwerk des Wasserverbands Hessisches Ried in Biebesheim am Rhein wurde bereits bei seiner Errichtung auf eine Erweiterung der Kapazität um 30 Prozent angelegt. Es wird in Gesprächen mit dem Land zu eruieren sein, welche Optionen bestehen, eine dritte Aufbereitungsstraße der Anlage in Biebesheim zu finanzieren. Um die Trinkwasserversorgung für die Metropolregion Rhein-Main-Gebiet dauerhaft zu sichern, sind in den kommenden Jahren erhebliche weitere Investitionen in die Infrastruktur notwendig. Neben den Projekten, die Hessenwasser in eigener Verantwortung betreibt, gilt es darüber hinaus, die Leistungsfähigkeit des regionalen Leitungsverbunds in Abstimmung mit den kommunalen Weiterverteilern gemeinsam weiter zu entwickeln, um Wasser-Engpässe oder einen Wasser-Notstand in Zukunft zu vermeiden.

Das hydrologische Jahr 2018/19 (01.11.2018-31.10.2019) ist beendet. Der Oktober zeigte deutlich überdurchschnittliche Niederschläge. Über das gesamte hydrologische Jahr summieren diese sich im mittleren Ried auf 656 mm, in Bad Soden am Taunus auf 609 mm. Damit war es ein durchaus normales bis leicht unterdurchschnittliches Jahr. Dies mag überraschen, denn gefühlt war das anders. Sowohl im Winterhalbjahr als auch im Sommerhalbjahr fielen in etwa die gleichen Niederschlagsmengen. Dazu trugen ein nasser Mai und ein sehr nasser Oktober bei. Und noch etwas ist auffällig: Richtung Frankfurt und Umland hat es weniger geregnet als im Ried. Für Bad Soden am Taunus gelten: In Altenhain regnet es am meisten, gefolgt von der Kernstadt. Am trockensten ist es in Neuenhain. Dieses Muster war bereits in mehreren Vorjahren zu beobachten.

Für die "gefühlte" Trockenheit gibt es plausible Gründe, denn neben der Niederschlagsmenge gibt es für die Wasserwirtschaft noch andere Kriterien für ein Trockenjahr: Natürlich tiefe Grundwasserstände und hohe Jahreswasserbedarfe. 2019 war demnach das fünfte Trockenjahr in Folge seit 2015.

Das Regendefizit aus den Vorjahren ist weiterhin nicht ausgeglichen. Aufgrund der tiefausgetrockneten Böden kommt Niederschlag nur in den Mittelgebirgen mit flachen Böden und nur bei geringen Grundwasserflurabständen im Grundwasser an. Bei mittleren bis hohen Flurabständen, wie in der Oberrheinebene und im Vortaunus, zeigte sich kaum eine Grundwasserneubildung. Die natürlichen Grundwasserstände abseits der Vorfluter liegen daher im Oktober 2019 zumeist tiefer als 2018. Dies überrascht nicht, denn in den speicherfähigen Porengrundwasserleitern der Rhein- und Mainebene bildet der Grundwasserstand das Integral der Witterung der letzten drei bis vier Jahre ab und damit auch das nachhaltige Regendefizit aus 2015-2018.

Das Jahr 2019 ist das fünfte Trockenjahr in Folge. Dadurch wurde sowohl ein erheblich erhöhter Aufwand bei der Wasserversorgung als auch bei der Grundwasserbewirtschaftung mit der Infiltration im Ried und im Frankfurter Stadtwald sowie mit der Fördermengen Verlagerung erzeugt. Eine wesentliche Rolle hat dabei auch die in den letzten Jahren gesteigerte Förderung im Frankfurter Stadtwald und 2019 die dauerhafte Wiederinbetriebnahme des Wasserwerks Hattersheim.

Eine nur etwa alle zwei Jahrzehnte auftretende Trockenperiode erfordert entsprechend hohen Aufwand und zwischenzeitlich entsprechende Vorhaltemengen. Die noch längere Trockenperiode 1971-76 ist Bemessungsgrundlage für die Grundwasserbewirtschaftung im Leitungsverbund Südhessen. Herausforderung für die Wasserversorgung im Leitungsverbund ist zunächst nicht das ökologisch verträglich nutzbare Jahres-Grundwasserdargebot, sondern zunehmende Tagesverbrauchsspitzen und eine zunehmende Häufung dieser Spitzenlastereignisse. Hierzu sind Investitionen in die Versorgungsanlagen und die Erneuerung und Erweiterung weiterer Infrastrukturen nötig, sie betreffen die Mainwasseraufbereitungsanlage ebenso wie andere Infiltrationsanlagen und Wasserwerke, u.a. die Wasserwerke Praunheim II und Hattersheim.

Ob die Wirkung der Trockenheit im Grundwasser auch 2020 anhält oder endet, dafür werden die kommenden zwei und die letzten drei Monate entscheidend. Nur eines ist bislang gemäß jahrzehntelanger Erfahrungen und nach dem Grundwasserbewirtschaftungsplan sicher: Auf die derzeitige Trocken-Periode folgt früher oder später die nächste Nassperiode mit Vernässungen. Offen ist nur noch wann. Wie es aussieht, kann 2020 durchaus ein Nass-Jahr werden. Bis nach der ersten März-Woche fielen bereits über 160 mm, und damit etwas mehr ein Viertel des Jahresniederschlages.

In dem Zeitraum 2000-2018 wuchs die Einwohnerzahl in Bad Soden am Taunus von 20.282 auf 22.712 (erfasst jeweils zum 30.06.) und somit um 12 %. Die Bevölkerungsentwicklung liegt nach wie vor über dem Durchschnitt der Main-Taunus-Kommunen und im Bereich der Städte Frankfurt und Darmstadt.

Für den weiteren Zeitraum bis 2030 soll nach den Prognosen der Einwohnerzuwachs für Frankfurt bei jährlich ca. 1% liegen, die Einwohnerentwicklung der anderen Städte fällt moderater aus, die des Main-Taunus-Kreises soll mit knapp unter 1% marginal steigen.

Nach den neuesten Prognosen für den Zeitraum 2030-2040 bzw. 2050 soll der Rückgang der Bevölkerung im Rhein-Main-Gebiet nicht eintreten und die Bevölkerungszahl stetig, wenn auch jährlich unter 1% ansteigen.

Für den Main-Taunus-Kreis wird bis 2030 von einem marginalen Anstieg des Pro-Kopf-Verbrauches von max. 6% gerechnet. Der gegenüber der Prognose zur Bevölkerungsentwicklung relativ hohe Anstieg, hängt insbesondere mit den weiter zunehmenden Trockenperioden in den Sommermonaten und den damit einhergehenden vermehrten Bewässerungen von Garten- und Grünanlagen zusammen.

Neben der Bevölkerungsentwicklung ist für die Beurteilung der Versorgungssicherheit die Situation in Trockenjahren maßgeblich. Für den Jahresbedarf ist hierfür ein Zuschlag von rund 5 - 10% auf die jeweiligen Bedarfszahlen zu berücksichtigen.

Laut der Arbeitsgemeinschaft Wasserversorgung Rhein-Main aus 2016 werden 2030 für den gesamten Ballungsraum 33 Millionen Kubikmeter mehr Trinkwasser benötigt als 2014. Dieser Prognose liegt ein Bevölkerungszuwachs von rund 650.000 Einwohnern zugrunde.

Eine gesicherte Wasserversorgung ist unverzichtbare Voraussetzung für die weitere Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung, insbesondere im Ballungsraum Rhein-Main. Aufgrund der vielfältigen konkurrierenden Nutzungen ist dem Schutz der regional bedeutsamen Grundwasservorkommen ein höchstmöglicher Status gegenüber anderen Nutzungen einzuräumen.

Um die Wasserversorgung sicherzustellen, ist auf Grund der aktuellen Situationsanalyse neben der zu forcierenden Ausweisung von Trinkwasserschutzgebieten ein hoher Investitionsbedarf an dem Erhalt und Ausbau der Leitungs- und Anlageninfrastruktur nötig.

Die Arbeitsgemeinschaft Wasserversorgung Rhein-Main (WRM) hält die aktuellen und zukünftigen Aufgaben für eine gesicherte Wasserversorgung in der Metropolregion auf der Basis des bestehenden „Leitungsverbundes Wasserversorgung Rhein-Main“ für lösbar. Dies setzt voraus, dass die Arbeiten für die zweite Riedleitung planmäßig bis 2030 abgeschlossen werden. Bis dahin kann es vereinzelt zu Engpässen in der Trinkwasserversorgung kommen, insbesondere bei der Spitzenbedarfsdeckung, wie es in 2003, 2015, 2016 und im Juli / August 2018 und Juni 2019 der Fall war.

E) Wasserversorgungssituation Bad Soden am Taunus

Alle Kommunen sind schon jetzt auf Zulieferungen angewiesen. Die örtlichen Gewinnungsanlagen reichen wegen der hydrogeologischen Situation u.a. im Taunus und dem Odenwald für die Versorgung der einzelnen Kommunen nicht aus. Wasserrechte wurden daher beschränkt, neue Gewinnungsanlagen nicht zugelassen, da auch die Grundwasserneubildungsraten unter den Grundwasserentnahmen liegen. Auf die Informationen der Betriebsleitung über das seit 2001 laufende Grundwassermonitoring für die Trinkwassergewinnungsanlagen im östlichen Vortaunus wird verwiesen.

Somit sind im Rhein-Main-Gebiet auch zukünftig Zulieferungen aus dem Verbundsystem der Hessenwasser GmbH & Co. KG bei steigendem Wasserbedarf erforderlich.

Auch die Stadtwerke Bad Soden am Taunus müssen weiterhin in den Erhalt ihrer Betriebsanlagen investieren. Nach dem mittelfristigen Finanzplan sollen bis 2025 rund 6.800.000,00 € netto in den Erhalt und Ausbau unserer Leitungs- und Anlageninfrastruktur investiert werden.

Für Bad Soden am Taunus kann die allgemeine Tendenz des steigenden Wasserbedarfs und der rückläufigen Niederschlagsmengen mit Nass- und Trockenperioden bestätigt werden. Bei uns war nach den Höchstständen in den Jahren 2002 – 2006 der Tiefstand des Reinwasserverbrauchs bezogen auf 500 Einwohner 2012, seitdem wächst der Gesamtverbrauch tendenziell.

Wir haben 2019 mit einer Reinwasserabgabe von 1.321.971 m³ wieder ein Niveau von 2015 erreicht. Dies betraf sowohl die Einspeisung aus den eigenen drei Wasserwerken als auch den Fremdbezug. Von Hessenwasser mussten insgesamt 1.006.266 m³ Fremdwasser bezogen werden. Zum Vergleich lag der durchschnittliche Fremdwasserbezug der letzten 16 Jahren bei 942.491 m³.

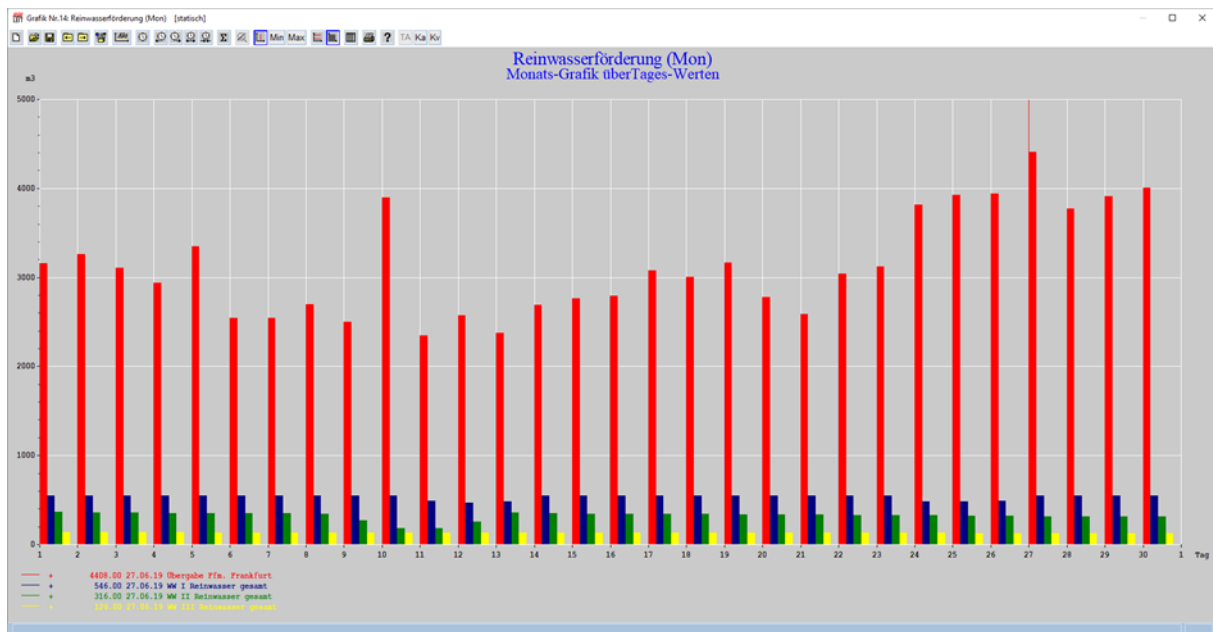
Dies hing insbesondere mit der Trockenperiode im Juni und Juli 2019 zusammen. Die Monate Juni mit 26 mm Niederschlag und Juli mit 18 mm Niederschlag einhergehend mit hohen Temperaturen von teilweise über 30° C ließen das bereits grundhaft erhöhte Bedarfsniveau der Endverbraucher zusätzlich durch temporäre Bedarfsspitzen in höhere Sphären vordringen, ohne dass nur annähernd die Verbrauchswerte aus August 2018 erreicht wurden.

Die täglichen Wasserbedarfsmengen lagen im Juni und Juli bis 20 bis 31 % über dem langjährigen Mittel der Sommermonate mit 4.100 m³/Tag. Die nachfolgende Tabelle gibt Aufschluss über die fünf Tage mit der höchsten Tagesabgabe.

Auffällige Wasserentnahmen pro Tag in 2019 – TOP 5

27.06.	5.396 m ³
01.07.	5.124 m ³
26.07.	5.055 m ³
30.06.	4.990 m ³
10.06.	4.755 m ³
Durchschnitt der letzten Jahre	4.100 m ³

Zur Verdeutlichung der Situation sind nachfolgend die Ganglinien des Reinwassers aller städtischen Gewinnungsanlagen und der Fremdbezug von Hessenwasser für den Monat Juni eingefügt.



Die Fördermengen aus den drei Tiefbrunnen mussten im Gegensatz zu 2018 zeitweise nicht erhöht werden.

Die Auswertung des Grundwassermonitorings für das Jahr 2019 durch das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden, ergab trotz der Ausschöpfung der wasserrechtlich zugelassenen Grundwasserentnahmen keine negativen Tendenzen der Betriebswasserspiegel für die Tiefbrunnen 1-3 des Wasserwerks Sulzbacher Straße.

Die abgegebene Tagesmenge allein beschreibt die Komplexität der Anforderungen an das Lastmanagement allerdings nur unzureichend. Vor allem in den sommerlichen Abendstunden, wenn die Verbraucher nach Hause kommen, duschen, den Garten bewässern und vielleicht das Planschbecken für die Kinder neu befüllen, kommt es häufig zu Spitzenentnahmen. Im Einzelfall entscheiden 100 m³ pro Stunde Zulieferung mehr oder weniger darüber, ob ein Behälter bis in die Nachtstunden, wenn üblicherweise der Verbrauch sinkt, vor dem Leerlaufen bewahrt werden kann. In manchen Versorgungsbereichen konnte man in den beiden vergangenen Extremsommern allerdings auch beobachten, wie diese "Nachtabenkung" des Verbrauchs quasi ausfiel; Grund dafür war vermutlich der vermehrte Einsatz automatischer Bewässerungs-Systeme.

Der Extremsommer 2018 hat aufgezeigt, dass es in der Verzahnung vom regionalen Leitungsverbund der Hessenwasser GmbH & Co. KG und unserer stadtwerkeeigenen Infrastruktur Optimierungsbedarf gibt. Die Analysen von Hessenwasser und den Stadtwerken Bad Soden haben ergeben, dass die Druckerhöhungspumpen und Speicherkapazitäten der Wasserversorgungsanlagen auf weite Strecken zu 100 % ausgelastet waren.

Darüber hinaus gehende Verbrauchsspitzen konnten nur dadurch gedeckt werden, dass die definierten Betriebswasserspiegel in den Hochbehältern unterschritten wurden. Dies kann nur verbessert werden, wenn mehr Messtechnik an definierten Steuer- und Überwachungsstellen zur Herstellung eines Lastmanagements zur besseren Bewirtschaftung der Hochbehälter zur Verfügung steht. Die Betriebsleitung hat daher beschlossen, in den wichtigsten Betriebsanlagen der Stadt, das sind das Pumpwerk Pfitzner Weg und der Hochbehälter Gickels, drehzahlgesteuerte Druckerhöhungspumpen und die dazugehörige Mess- und Regeltechnik einzubauen.

Hierzu stehen im Wirtschaftsjahr 2020 € 560.000,00 netto zur Verfügung. Die Maßnahme soll in dem Zeitkorridor November 2020 bis März 2021 umgesetzt werden.

Neben den Maßnahmen zur Umrüstung der Pumpen und Steuerungstechnik soll auch ein fernsteuerbarer Drosselschieber im Übergabebauwerk von Hessenwasser einbaut werden. Auf diesen soll Hessenwasser einen Fernzugriff bekommen, um in Spitzenlastzeiten den Zulauf, temporär nach Absprache mit den Stadtwerken Bad Soden am Taunus steuern zu können. Mit diesen Maßnahmen soll zum einen eine erhöhte Versorgungssicherheit hergestellt und andererseits gewährleistet werden, dass die fünf Hochbehälter von Bad Soden ausreichend gefüllt sind, wenn der Verbraucher verstärkt Wasser aus dem Versorgungssystem zieht.

Hessenwasser kann derzeit grundsätzlich nicht mehr als 200 m³/h liefern, da mit den Entnahmen aus Sulzbach (Gemeinde und MTZ) das Speichervolumen im Wasserbehälter Sulzbach (Hessenwasser) durch die Druckerhöhungsanlage Cheruskerweg (Hessenwasser) nicht ausreichend beschickt werden kann. Bei hohem Wasserbedarf fördern wir bis zu 280 m³/h aus den Anlagen von Hessenwasser.

Diese Spitzenlast kann Hessenwasser nicht über einen längeren Zeitraum zur Verfügung stellen.

Auf Grund der Probleme mit der Spitzenbedarfsdeckung durch Hessenwasser hat bereits am 20.04.2018 ein Gespräch in den Räumen des Wasserwerks Sulzbacher Straße mit dem Abteilungsleiter für das Kunden- und Bezugsmanagement, Herr Parr, und dem Abteilungsleiter der Leitzentrale bei Hessenwasser, Herr Copalla, stattgefunden. Hier wurden Lösungsansätze diskutiert, die seitdem immer weiter detailliert wurden.

Bei unserer Wasserbedarfsermittlung mit dem derzeitigen Zielhorizont 2030 haben wir einen Gesamt-Wasserbedarf im Spitzenlastfall von 8.553 m³/d ermittelt. Unter Berücksichtigung der eigenen Gewinnungsanlagen errechnet sich ein erforderlicher Fremdwasserbezug von 7.848

m³/d bzw. 327 m³/h. Im Normalfall werden von Hessenwasser 3.028 m³/d bzw. 126 m³/h benötigt.

Zum Vergleich der bisherige Spitzenwert aus 2018 am 05.08.: Der Tageswert lag bei 6.405 m³, davon hat Hessenwasser 4.960 m³ bzw. 207 m³/h geliefert.

Aus den Zahlen ist ersichtlich, dass wir auf eine höhere Bezugswassermenge im Delta zwischen erweiterten Normalfall und Spitzenlastfall angewiesen sind. Für die Tiefzone Bad Soden haben wir einen Bedarf von rund 95 m³/h, für den HB Gickels, über den die Hochzone Bad Soden und die Stadtteile Neuenhain und Altenhain versorgt werden, einen Bedarf von rund 235 m³/h errechnet.

Bevor wir über die Erweiterung von unseren Speicherkapazitäten (zur Verfügung stehen in Summe 6.700 m³) nachdenken, hatten wir Hessenwasser um Mitteilung gebeten, welche Wassermenge an der Übergabestation den Stadtwerken Bad Soden zur Verfügung gestellt kann.

In unserer Betrachtung und Speicherbilanzierung des Spitzenlastfalles gehen wir für den größten Lastfall von einer Dauer über sieben Tage aus.

Hessenwasser teilt uns mit Schreiben vom 04.03.2020 mit, dass wir für unsere weiteren Betrachtungen und als Planungsgrundlage von einer maximalen Spitzenlastvorhaltemenge im Regelbetrieb von **250 m³/h** ausgehen können.

Die Lieferung einer darüber hinausgehenden Menge bis **280 m³/h** ist jeweils nach Abstimmung mit der Leitzentrale grundsätzlich möglich.

Dies betrifft sowohl Spitzenlastzeiten als auch sonstige betriebliche Maßnahmen, die temporär eine erhöhte Liefermenge bedürfen.

Diese von Hessenwasser genannten Höchstmengen, die ein **Defizit von 50 m³/h** bedeuten, werden zurzeit von unserem Planungsbüro und von der technischen Betriebsleitung analysiert.

Die Grundlast des im Übergabeschacht geplanten Ringkolbenventils mit Regelantrieb und integriertem Prozessregler kann daher im Moment noch nicht bestimmt werden.

In dem Informationsbericht zur Wasserbilanz für das Jahr 2018 hat die Betriebsleitung dargelegt, dass die wasserrechtlichen Zulassungen der eigenen Gewinnungsanlagen über das Jahr 2030 hinaus ein wesentlicher Baustein der gesicherten Trinkwasserversorgung unserer Stadt darstellen und auch zukünftig knapp ein Drittel des Trinkwasserbedarfs über eigene Gewinnungsanlagen gedeckt werden kann.

Darüber hinaus hat der bestehende Wasserlieferungsvertrag mit Hessenwasser aus dem Jahre 2007 bei einer Jahresmindestabnahmemenge von 990.000 m³ eine Laufzeit bis Ende 2022 bei einer einjährigen Kündigungsfrist. Es erscheint sinnvoll, im Zuge der derzeitigen Bedarfsermittlungen für das Jahr 2030 den Wasserlieferungsvertrag frühzeitig anzupassen und auf eine weitere Laufzeit von 15 Jahren bis Ende 2035 zu fixieren.

Die bekannte Wasserbedarfsprognose der technischen Betriebsleitung aus August 2018 zeigt auf, dass bis 2030 bei der von der Abteilung Stadtentwicklung und Mobilität prognostizierten Einwohnerentwicklung von 22.163 Einwohner die Wasserversorgung für Bad Soden am Taunus gesichert ist.

Die technische Betriebsleitung geht in ihren Planungen von 23.300 Einwohnern und damit höheren Einwohnerzahlen bis zum 31.12.2030 aus. Letztendlich müssen Wasserversorgungsanlagen für den Worst-case-Fall und nicht für den Best-case-Fall bemessen und vorgehalten werden. Die tatsächliche Entwicklung der Einwohner (22.842 zum

30.09.2019) und auch der Gewerbegebiete Nrn. 50 sowie 78 mit u.a. 1.000 weiteren Beschäftigten zeigt mit den Wasserbilanzen 2018 und 2019 auf, dass der Wasserlieferungsvertrag mit Hessenwasser so früh wie möglich nachjustiert werden sollte.

Darüber hinaus ist weiterhin ein Fokus auf die zu intensivierende Rohrnetzsanierung zu richten, denn diese trägt ihren Anteil zur Verlustreduzierung und damit zur Ressourcenschonung bei.

Die Wasserbilanzen für die Stadt Bad Soden am Taunus bestätigen seit 1995 weitgehend die Prognosen und Tendenzen verschiedener Situationsanalysen der Trinkwasser-versorgung Rhein-Main. Der spezifische Wasserverbrauch in Bad Soden am Taunus in den Jahren 1995 bis 2017 variiert zwischen 159 und 188 Liter/E x Tag, wobei sich der spezifische Wasserverbrauch im Zeitraum 2007 bis 2014 bei ca. 166 Liter/E x Tag stabilisiert hatte und seit 2015 wieder ein Anstieg erkennbar ist. Im Jahr 2018 wurde mit 192 Liter/E x Tag ein absoluter Höchstverbrauch sowie noch nie dagewesene Rohwasserentnahmen mit 1.585.041 m³ festgestellt. Hier stand die verkaufte Wassermenge von 1.226.510 m³ in einem großen Missverhältnis gegenüber, die auch zu den sehr hohen Wasserverlusten geführt haben. Die Umstände dieser Kennzahlen waren mehreren Faktoren geschuldet, die in dem Informationsbericht für 2018 von der Betriebsleitung dargelegt wurden.

In 2019 hat sich das Verhältnis der Wasseraufkommen zu den eingespeisten Wassermengen und letztendlich zu den verkauften Wassermengen wieder normalisiert.

Bad Soden am Taunus liegt 2019 mit dem spezifischen Wasserverbrauch von 166 Liter/E x Tag am prognostizierten unteren Wasserverbrauchswert im Versorgungsgebiet des Regierungspräsidiums Darmstadt für das Jahr 2030. Der prognostizierte Wert schwankt zwischen 194 Liter/E x Tag (Obere Variante) und 162 Liter/E x Tag (Untere Variante) für das Rhein-Main-Gebiet.

Die bisherigen niedrigen Verbrauchswerte in Bad Soden am Taunus standen in Bad Soden am Taunus im unmittelbaren Zusammenhang mit relativ niedrigen Wasserverlusten. Die guten Ergebnisse der Jahre 2010 – 2015 konnten nach den verlustreicheren Jahren 2016 bis 2018 in 2019 mit einem Verlustwert von 2,7% des Gesamtwasseraufkommens wieder erreicht werden.

Gleichwohl hat sich in 2019 der tatsächliche Wasserverbrauch je Einwohner unter Berücksichtigung der Großverbraucher mit 138 Liter pro Tag leicht gegenüber den Jahren 2017 und 2018 erhöht. Die Tendenz der fallenden Wasserbedarfs- und Wasserverbrauchsganglinien ist somit vorerst unterbrochen.

Durch die modifizierte Datengrundlage errechnet sich für 2019 mit 138 Liter/E x Tag ein tatsächlicher Verbrauchswert, der um 7,8 % über dem Wasserbedarf im Regierungsbezirk Darmstadt laut aktueller „Wasserbilanz Rhein-Main 2016“ mit 128 Liter/E x Tag liegt.

Auf die Großverbraucher mit einem Jahresverbrauch von größer 2.000 m³ ist näher einzugehen. Der Wasserbedarf dieser Gruppe war in

- 2015 für 3.582 Einwohner 284.509 m³ \cong 218 l/E x Tag
- 2016 für 4.043 Einwohner 296.738 m³ \cong 201 l/E x Tag
- 2017 für 3.807 Einwohner 256.091 m³ \cong 184 l/E x Tag
- 2018 für 3.392 Einwohner 261.190 m³ \cong 211 l/E x Tag
- 2019 für 2.860 Einwohner 249.070 m³ \cong 239 l/E x Tag

hoch.

Aus dieser Zusammenstellung ist erkennbar, dass auch der Wasserverbrauch der Großverbraucher in 2018 und 2019 erhöht war.

Die Korrespondenz der Ganglinien des Jahresniederschlags und der Schüttungsleistungen der Flachschrüfungen in Neuenhain ist auch in 2019 im Gegensatz der Jahre 2013 und 2015 wieder weitgehend gegeben. Mit einem Jahresniederschlag von 609 mm und deren Verlauf kann man auch 2019 zu den Trockenjahren der Jahre 2015 bis 2018 dazu rechnen.

Die Gewinnungsanlagen in Neuenhain mussten auch 2019 auf Grund von Grenzwertüberschreitungen der Trübungsparameter nach Starkregenereignissen mehrmals außer Betrieb genommen werden. Dieses nicht nutzbare Quellwasser liegt in einer Größenordnung von 40-50.000 m³/Jahr. Um diese Mengen zukünftig wirtschaftlich nutzen zu können, wird eine Vorplanung im Jahr 2020 angestrengt, inwieweit durch einen rückspülbaren Sandfilter im Technikraum des Wasserwerks 2 die Schwebpartikel zurückgehalten werden können.

Ohne bakteriologische Ausfälle von Gewinnungsanlagen kann im Wasserwerk 2 mit einem dauerhaften Grund- und Schichtenwasseranfall von mindestens rund 170.000 m³/Jahr gerechnet werden.

Die Anzahl, Art und Weise der Rohrbrüche, die Zusammensetzung der Verluste, sowie die Entnahmen aus den einzelnen Trinkwassergewinnungsanlagen der Stadt Bad Soden am Taunus können den beigefügten Grafiken und Tabellen entnommen werden.

Hierbei zeigt sich nach den bisherigen Tiefständen der Rohrbrüche 2016 mit 27 Stück und 2017 mit 23 Stück mit dem Anstieg 2018 auf 45 Rohrbrüche in 2019 mit 41 Schadstellen ein normales Niveau für ein in die Jahre gekommenes, 144 km langes Leitungsnetz.

Mit Erlass des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Jugend Familie und Gesundheit vom 30.11.1998 wurde das Merkblatt über die Ermittlung und Verringerung von Wasserverlusten in kommunalen Wasserversorgungsanlagen eingeführt. Hierin sind spezifische Verlustkennwerte angegeben, die von $\leq 0,1 \text{ m}^3/\text{h} \times \text{km}$ (akzeptable Werte) bis $\geq 0,3 \text{ m}^3/\text{h} \times \text{km}$ (Sanierungsbedarf) reichen.

Für das 144 km lange Versorgungsnetz der Stadt Bad Soden am Taunus (rund 89 km Hauptleitungen und rund 55 km Anschlussleitungen), errechnet sich für 2019 der Verlustkennwert q_v wie folgt:

$$q_v = \frac{36.481 \text{ m}^3}{365 \text{ Tage} \cdot 24 \text{ h} \cdot 144 \text{ km}} = 0,029 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{km}$$

Die seit 2016 sich entwickelnden Wasserverlustzahlen von über 5% des Gesamtwasseraufkommens mit dem bisherigen Spitzenwert 2018 mit 15% (siehe Tabelle 1) konnte in 2019 mit 2,7% deutlich unterschritten werden. Der berechnete Verlustkennwert liegt 2019 wieder im „tiefgrünen Bereich“.

Die von der Betriebsleitung dauerhaft angestrebte Obergrenze von 5% konnte in 2019 gut erreicht werden.

Ein Prozent weniger Wasserverlust (ca. 14.000 m³ Trinkwasser) geht einher mit einer Kostenersparnis von ca. € 16.500,00 netto. Die Schonung von Wasserressourcen braucht hier nicht besonders erwähnt zu werden.

Auffällig ist wieder die hohe Anzahl der Rohrbrüche an Graugussleitungen (GG bzw. GE), die sich auch 2019 gegenüber den letzten Jahren prozentual auf hohem Niveau gehalten hat. Die Rohrleitungen haben mittlerweile ein Alter von 50 Jahre und älter erreicht. Der Anteil an den Rohrbrüchen an Hauptleitungen lag 2019 bei 29 %, davon 83 % an Graugussleitungen. In Bad

Soden am Taunus werden noch knapp 34 km Graugussleitungen betrieben. Dies sind 38,5% des gesamten öffentlichen Wasserversorgungsnetzes. An diesen Zahlen ist der weitere und langfristige Sanierungsbedarf des städtischen Leitungsnetzes ablesbar.

Für eine Wasserbilanz prägnant ist neben dem spezifischen Wasserverbrauch und den Wasserverlusten auch die aus Einwohnerzahl und eingespeister Reinwassermenge sich errechnende Vergleichsrecheneinheit für 500 Einwohner, die mit rund 29.103 m³ 2019 unter der Warngrenze von 32.000 m³ liegt, die in 2018 überschritten war.

Wie in dem Informationsbericht 2018 erwähnt, bezog sich die verkaufte Wassermenge von 1.226.610 m³ nur auf 11 Monate. Somit ist die in 2019 verkaufte Menge von 1.247.872 m³ auf 13 Monate zu beziehen und relativiert sich daher etwas.

Den Informationsbericht abschließend ist neben den beigefügten Tabellen und Grafiken nachfolgend das Gesamtwasseraufkommen von 1.372.812 m³ mit der Gesamtwasserabgabe von 1.247.872 m³ (vorläufig) an Haushalte und Gewerbebetriebe wie folgt für 2019 aufzuschlüsseln:

Wasserabgabe (Verkauf) insgesamt (22.712 Einwohner):	1.247.872 m ³
Davon an Haushalte und Kleingewerbe (19.852 Einwohner):	998.902 m ³
sowie Großverbraucher (2.860 Einwohner):	249.070 m ³

Die Einwohnerzahlen basieren auf einer Erhebung des statistischen Landesamtes zum 30.06.2019.

Die sechs größten Wasserverbraucher in Bad Soden am Taunus stellen sich für 2019 wie folgt dar:

1.	Taunusresidenzen	28.309 m ³
2.	Kliniken des Main-Taunus-Kreises (Anteil Bad Soden)	25.830 m ³
3.	Augustinum	21.751 m ³
4.	Hubertushöhe 1-11	14.939 m ³
5.	Kelkheimer Straße 74	8.300 m ³
6.	Rother Weingarten Weg 48-50	7.306 m ³

Im Rahmen der erstellten Wasserbilanz für 2019 mussten wir erneut feststellen, dass die in 2011/2012 vertraglich in einem Verhältnis von 60/40 (Bad Soden/Schwalbach) fixierten Bezugswassermengen der Main-Taunus-Kliniken mit 25.830 m³/32.929 m³ wieder nicht erfüllt wurden.

Der im Oktober 2019 zugesagte Bericht für 2018 liegt bis heute nicht vor.

Die Main-Taunus-Kliniken wurden erneut gebeten, die Gründe für die dauerhafte Vertragsverletzung darzulegen und die Strategie für das Jahr 2020 den Stadtwerken mitzuteilen.

Der Fremdbezug bzw. die Eigenförderung stellt sich für 2019 wie folgt dar:

Fremdbezug	1.006.266 m ³ (73,30%)
------------	-----------------------------------

Eigenförderung Tiefbrunnen 1, 2, 3:	199.472 m ³ (14,56%)
Eigenförderung Neuenhainer Schürfungen:	121.403 m ³ (8,84%)
Eigenförderung Freseniusanlagen:	<u>45.671 m³ (3,30%)</u>
Gesamtwasseraufkommen:	<u>1.372.812 m³ (100%)</u>
Eingespeiste Reinwassermenge:	<u>1.321.972 m³</u>