PFC-Problematik in Nord- und Mittelbaden: Statusbericht

Berichtszeitraum Juli bis Dezember 2019

Erstellt von der Stabsstelle PFC am Regierungspräsidium Karlsruhe in Zusammenarbeit mit dem Landratsamt Rastatt, der Stadt Baden-Baden, der Stadt Mannheim, dem Landratsamt Karlsruhe, dem Landratsamt Ortenaukreis und dem Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg im Juli bis August 2020.

Baden-Württemberg
REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE

Der nachfolgende Bericht informiert über das behördliche Handeln im Umgang mit der PFC-Verunreinigung in den Regionen Rastatt, Baden-Baden und Mannheim. Ergänzend wird über die aktuell laufenden Maßnahmen im Landkreis Karlsruhe sowie im Ortenaukreis zur Untersuchung auf PFC-Verunreinigungen berichtet.

1 Boden und Grundwasser

1.1 Sachlage in Mittelbaden (Landkreis Rastatt und Stadtkreis Baden-Baden)

Im zweiten Halbjahr 2019 wurden im Landkreis Rastatt 247 Hektar und in Baden-Baden 36 Hektar Verdachtsflächen untersucht. Nach den Ergebnissen vom Januar 2020 waren im Landkreis Rastatt weitere 76 Hektar und im Stadtkreis Baden-Baden weitere sieben Hektar als verunreinigt einzustufen. Die Trefferquote lag bei rd. 30%. Insgesamt beläuft sich die Zahl PFC-verunreinigter Flächen in Mittelbaden (Region Rastatt/Baden-Baden) somit auf 969 Hektar bei einer untersuchten Gesamtfläche von 2.025 Hektar.

Auf der Gemarkung der Stadt Baden-Baden sind die Untersuchungen möglicher Verdachtsflächen nun komplett abgeschlossen. Das bedeutet, es wurden alle Ackerflächen untersucht sowie darüber hinaus in der zweiten Kampagne 2019 weitere Flächen, die das Landwirtschaftsamt Rastatt nachträglich als mögliche Verdachtsflächen gemeldet hatte. Hierbei handelt es sich auch um Wiesen- und Waldflächen, die inzwischen keine Ackerflächen mehr sind, die aber früher landwirtschaftlich genutzt worden waren.

Im Landkreis Rastatt sind weitere Untersuchungen möglicher Verdachtsflächen erforderlich. Ergänzend zu den weiterhin in großem Umfang laufenden flächenhaften Bodenuntersuchungen werden auch Erkenntnisse aus Grundwasseruntersuchungen sowie aus einem von der Landwirtschaftsverwaltung koordinierten Pflanzenscreening (siehe Abschnitt 4.2.) zur Identifizierung weiterer verunreinigter Flächen herangezogen. Im Landkreis Rastatt sollen in den Jahren 2020/2021 die noch ausstehenden ca. 780 Hektar der landwirtschaftlich genutzten Flächen mit hoher Verdachtspriorität sowie ggf. weitere Verdachtsbereiche, die sich aus den Grundwasseranalysen ergeben könnten, untersucht werden, so dass Ende des Jahres 2021 die PFC-Untersuchungen im Landkreis Rastatt weitgehend abgeschlossen sein dürften. Alle als PFC-verunreinigt bewerteten landwirtschaftlichen Nutzflächen werden in das Vor-Ernte-Monitoring aufgenommen, damit kann ein vorsorgender Verbraucherschutz weitestgehend sichergestellt werden.

<u>Fortschreibung Grundwassermodell „Mittelbaden“</u>

Das Grundwassermodell wurde im Berichtszeitraum fortgeführt und an neue Erkenntnisse und Messergebnisse angepasst.

Für eine Reihe von Wasserschutzgebieten wurden Dokumentationen (so genannte WSG-Dokumentationen) für die jeweiligen Wasserversorgungsunternehmen und Behörden erstellt. In den WSG-Dokumentationen erfolgt eine zusammenfassende Darstellung der naturräumlichen Gegebenheiten, der Entnahmesituation sowie der aktuellen und prognostizierten PFC-Gehalte im Aquifer und in den Brunnen. Sie sollen Behörden und Wasserversorger bei der Bewältigung der PFC-Problematik unterstützen.

Weitere Sachstandserkundungen im Landkreis Rastatt

Für das Baugebiet Bußmatten in Bühl wurden im Auftrag der Stadt Bühl Untersuchungen durchgeführt, welche Maßnahmen in Betracht kommen, um die PFC-verunreinigten Flächen baulich nutzen zu können. Derzeit wird ein Sanierungsplan erstellt.
Für die Erweiterung eines Betriebs in Hügelsheim, Baugebiet „Unten an der Landstraße II“ wurde die Detailuntersuchung in der Bewertungskommissionssitzung behandelt. Als weiterer Handlungsbedarf wurde die Erarbeitung eines Sanierungsplans beschlossen, der von der Gemeinde Hügelsheim beauftragt worden ist.
Das Regierungspräsidium Karlsruhe hat für die Anordnung der kreisübergreifenden Detailuntersuchung im Teilbearbeitungsgebiet Steinbach-Bühl-Vimbuch den Landkreis Rastatt als zuständige Behörde bestimmt. Der Landkreis Rastatt bearbeitet die Anordnung daher nun komplett.

Weitere Sachstandserkundungen im Stadtkreis Baden-Baden

Die Detailuntersuchung (Teil 2) der Flächen A – H bei Sandweier, die in Ersatzvornahme von den zuständigen Behörden durchgeführt wurden, ist abgeschlossen. In der Bewertungskommission wurde der weitere Handlungsbedarf in der abströmenden PFC-Fahne mit einem Grundwassermonitoring festgelegt.

1.2 Sachlage in Nordbaden (Stadtkreis Mannheim)

Alle noch vorhandenen möglichen Verdachtsflächen im Mannheimer Norden, mithin ca. 1.000 Hektar landwirtschaftlich genutzte Fläche, sollen bis Ende 2021 untersucht werden.
Im Stadtkreis Mannheim wurden die Untersuchungen nach einem Priorisierungskonzept durchgeführt. Um eine effiziente Probennahme zu ermöglichen, wurde die Gesamtfläche nach einem Beprobungskonzept in mehrere Teilbereiche aufgeteilt. Im Jahr 2019 wurden die Teilbereiche I, II und III untersucht. Das sind sämtliche Flächen, welche sich südlich der A6 befinden (mit Ausnahme der Flächen auf der Friesenheimer Insel), außerdem alle Flächen westlich des IKEA-Komplexes und südlich des Klärwerks.

Die Untersuchungen im Berichtszeitraum umfassten dabei rund 230 Hektar Fläche. Wie erwartet wurde in den untersuchten Bereichen eine Vielzahl mit PFC verunreinigter Flächen vorgefunden, die Trefferquote lag bei rd. 60 %.
Die untersuchten Flächen beläuft sich in Nordbaden nun auf 547 Hektar, die mit PFC verunreinigt eingestuften Flächen haben sich gegenüber dem Vorjahr von 244 Hektar um 140 Hektar auf nunmehr 384 Hektar erhöht. Die als PFC-verunreinigt bewerteten landwirtschaftlichen Nutzflächen werden in das Vor-Ernte-Monitoring aufgenommen.
Für das Jahr 2020 ist dem o.g. Beprobungskonzept entsprechend geplant, die flächenhaften Bodenuntersuchungen in den Bereichen IV (zwischen der Zufahrtsstraße zum Klärwerk und den Bauernhöfen im Bereich Kirschgartshausen), V und VI (die Bereiche erstrecken sich von Scharhof bis zu den Bauerhöfen in Blumenau) fortzusetzen. Insgesamt werden im Jahr 2020 voraussichtlich rund 400 Hektar Ackerfläche beprobt, ein ähnlicher Umfang ist für das Jahr 2021 geplant.
Parallel dazu sollen weitere Grundwasseruntersuchungen an ausgesuchten Beregnungsbrunnen erfolgen und ein von der Landwirtschaftsverwaltung koordiniertes Pflanzenscreening fortgesetzt werden.

1.3 Untersuchungen zu möglichen Verunreinigungen im Landkreis Karlsruhe
Im Berichtszeitraum lagen keine Anhaltspunkte auf PFC-Verunreinigungen weiterer landwirtschaftlicher Flächen im Landkreis Karlsruhe vor, deshalb erfolgten keine weiteren Untersuchungen. Die bereits bekannten 13 mit PFC verunreinigten landwirtschaftlichen Flächen wurden, soweit auf ihnen pflanzliche Nahrungsmittel angebaut wurden, in das Vor-Ernte-Monitoring aufgenommen. Auf den restlichen drei Flächen wurden 2019 Kulturen zur Bodenverbesserung bzw. Blühmischungen angebaut, die nicht für die Nahrungs- und Futtermittelproduktion genutzt wurden. Dieses Vorgehen wird fortgesetzt.

1.4 Untersuchungen zu möglichen Verunreinigungen im nördlichen Ortenaukreis
Ein Datenabgleich des Landratsamts Rastatt zeigte Ende Mai 2019, dass Komposte aus dem Raum Rastatt von 1999 bis 2008 auf 31 Ackerflurstücken in Achern und Rheinau mit einer Gesamtfläche von 29 Hektar verwendet worden sein könnten. Der Ortenaukreis hat daraufhin ein Untersuchungsprogramm in die Wege geleitet.

<u>Untersuchung landwirtschaftlicher Flächen</u>
Auf den Flächen wurden insgesamt 96 Bodenproben (48 Oberboden- und 48 Unterbodenproben) entnommen. Die Feststoffgehalte lagen sämtlich unter der Bestimmungsgrenze. Es wurden auf acht Flurstücken mit einer Gesamtgröße von 5,8 Hektar PFC-Gehalte im Eluat, über der Quotientensumme (QS) von 1, nachgewiesen. Die QS liegen

dort zwischen 1,1 und 2,9. Auf Flächen mit QS > 1 wird deshalb das Grundwasser in acht Messstellen untersucht (Durchführung im Januar 2020).
Auf den Flächen wurden die Kulturarten Weizen und Triticale im Rahmen eines Pflanzenscreenings untersucht. In den Pflanzen konnten keine PFC nachgewiesen werden. Flächen mit QS > 1 im Bodeneluat, auf denen pflanzliche Nahrungsmittel angebaut werden, werden vorsorglich in das Vor-Ernte-Monitoring 2020 aufgenommen.

2 Untersuchungen von Grundwasser und Oberflächengewässern

Oberflächengewässermonitoring

Die Stadt Baden-Baden und der Landkreis Rastatt haben im Mai 2019 gemeinsam ein Oberflächengewässermonitoring durchgeführt. Hierbei hat das Gesundheitsamt bei 29 Seen, davon 13 Badeseen, Proben genommen und Untersuchungslabore (u.a. das CVUA Sigmaringen) mit der Analytik beauftragt (Erfassung von 18 PFC-Einzelverbindungen).

Bei den Fließgewässern wurden im Auftrag des Umweltamtes an 51 Stellen im Landkreis Rastatt und an neun Stellen im Stadtkreis Baden-Baden Proben gezogen sowie an 16 Seen und auf 23 PFC-Einzelverbindungen untersucht.

Begleitend wurden die Abflussmengen der Fließgewässer zum Zeitpunkt der Probennahme ermittelt. Bei der diesjährigen Messung herrschten aufgrund ergiebiger vorausgegangener Niederschläge sehr hohe Wasserstände vor. Die Abflusswerte helfen bei der Bewertung der Messergebnisse und ermöglichen eine grobe Abschätzung der über die Oberflächengewässer ausgetragenen PFC-Fracht. Ferner können die im numerischen Grundwassermodell enthaltenen Abflusswerte und PFC-Frachten der Oberflächengewässer überprüft werden. Der Abschlussbericht ist unter folgendem Link für die Öffentlichkeit verfügbar:
https://www.landkreis-rastatt.de/site/kreis-rastatt/get/documents_E-1879270746/kreis-rastatt/Objekte/03_Aktuelles/PFC/Oberfl%C3%A4chengew%C3%A4sser-Monitoring_PFC_2019.pdf

Ergebnisse Fließgewässer:
Insgesamt sechs Gewässermessstellen überschreiten die für das Grund- und Sickerwasser geltende Quotientensumme von 1. Hauptsächlich werden PFPeA und PFHxA sowie PFOA gemessen, in einigen wenigen Fließgewässern auch PFOS. Im Vergleich zu 2018 sind die Konzentrationen geringer, was auf den erhöhten Abfluss zurückzuführen ist.

Ergebnisse Seen:
Insgesamt überschreiten sechs Seen, darunter ein Badesee, die für das Grund- und Sickerwasser geltende Quotientensumme von 1. Die höchsten PFC-Gehalte werden im Kühlsee gemessen (1,2 µg/l Gesamt-PFC, Quotientensumme 3,5). Im Vergleich zu 2018 ist kein eindeutiger Trend erkennbar.

Frachtberechnung**:**
Ergänzend zu den PFC-Analysen wurde an ausgewählten Gewässerquerschnitten auch der Abfluss bestimmt, wodurch eine punktuelle, stichprobenhafte Frachtberechnung möglich wird und die PFC-Fracht abgeschätzt werden kann, die über die Oberflächengewässer abgeleitet wird. Insgesamt beträgt diese Fracht am Stichtag ca. 260 Gramm (Summe PFC) pro Tag an den im Analysenumfang enthaltenen Einzelverbindungen.

Grundwassermonitoring Mittelbaden
In der zweiten Jahreshälfte 2019 wurde ein groß angelegtes Grundwassermonitoring durchgeführt. Es wurden ca. 160 ausgewählte Messstellen im November beprobt und analysiert. Die Auswertung läuft derzeit. Über die Ergebnisse kann voraussichtlich im nächsten Halbjahresbericht berichtet werden.

3 Trinkwasser

Die im Bundesgesundheitsblatt (März 2017) veröffentlichte Fortschreibung der vorläufigen Bewertung von per- und polyfluorierten Chemikalien (PFC) im Trinkwasser des Umweltbundesamts (UBA) bildet weiterhin die Beurteilungsgrundlage für PFC-Trinkwasseruntersuchungen.
Ergänzend dazu hat das UBA mit Stellungnahme vom 18. Dezember 2019 aus Vorsorgegründen einen vorübergehenden Maßnahmenwert für PFOA und PFOS für besonders empfindliche Bevölkerungsgruppen wie Schwangere, Säuglinge und Kleinkinder in Höhe von 0,05 µg/l empfohlen. Hintergrund ist die noch nicht abgeschlossene Neubewertung von PFOA und PFOS im Trinkwasser durch das UBA, die u.a. im Hinblick auf eine strengere Bewertung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) im Jahr 2018 für diese Substanzen in Lebensmitteln getroffen werden soll. Die für die besonders empfindlichen Bevölkerungsgruppen empfohlenen vorübergehenden Maßnahmenwerte gelten bis zur Festlegung von neuen Leitwerten für PFOA und PFOS durch das UBA nach Anhörung der Trinkwasserkommission.

3.1 Trinkwasser, Badeseen und private Gartenbrunnen in Mittelbaden

Öffentliche Wasserversorgungen

Alle Unternehmen der öffentlichen Wasserversorgung in der Region untersuchen in regelmäßigen Abständen ihre Brunnen, Pegel und Ortsnetzeinspeisestellen auf PFC. Die Ergebnisse werden im Gesundheitsamt Rastatt zusammengeführt und den beteiligten Umweltämtern im Landratsamt Rastatt und der Stadt Baden-Baden zur Verfügung gestellt.

Beim Trinkwasser der öffentlichen Wasserversorgung liegen weiterhin alle PFC-Gehalte jeweils unterhalb der Leit- bzw. Gesundheitlichen Orientierungswerte. Auch der Allgemeine Vorsorgewert von 0,1 µg/l wird im Trinkwasser für alle Einzelsubstanzen unterschritten. Die mit Schreiben des UBA vom 18. Dezember 2019 vorübergehend festgelegten Maßnahmenwerte für PFOA und PFOS hatten lediglich für den Wasserversorgungsverband „Vorderes Murgtal“ Auswirkungen. Dort überschritt der Einzelwert für PFOA mit 0,052 µg/l nominell knapp den Maßnahmenwert.

Der betroffene Wasserversorger hat umgehend reagiert und anteilig Ersatzwasser aus dem Versorgungsgebiet Gaggenau eingespeist. Dieses Trinkwasser ist nahezu PFC-frei, es wird in Brunnen der Stadtwerke Gaggenau (Gemarkung Bietigheim, Kuppenheim und Muggensturm) gewonnen. Durch diese und weitere Maßnahmen wurde eine Absenkung der Einzelwerte für PFOA auf dauerhaft unter 0,05 µg/l im gesamten Versorgungsgebiet erreicht. Die am 19. Dezember 2019 durch das Gesundheitsamt Rastatt ausgesprochene Verwendungsbeschränkung des Trinkwassers in diesem Versorgungsbereich konnte daher am 6. Februar 2020 wieder aufgehoben werden. In der Übergangszeit war den betroffenen Bevölkerungsgruppen durch den Verband kostenfrei Flaschenwasser zur Verfügung gestellt worden.

Um vor dem Hintergrund des Minimierungsgebotes der Trinkwasserverordnung und der erwarteten Fortschreibung der Leitwerte für PFC im Trinkwasser die Versorgungssituation dauerhaft zu verbessern, baut der Verband zusätzlich eine Ersatzwasserversorgung für die Kernstadt Gernsbach, Obertsrot, Hilpertsau und Staufenberg auf. Diese soll 2020 umgesetzt werden.

Zusätzlich zu den bereits durchgeführten Maßnahmen der Wasserversorger soll das Trinkwasser der Gemeinden Hügelsheim und Iffezheim der PFC-Aufbereitungsanlage des Wasserwerkes BAD-Sandweier (Membranfiltration mit Abreinigung des Retentats

über Aktivkohle) zugeführt und anschließend wieder in die beiden Gemeinden zurückgeleitet werden. Somit könnten eventuell ansteigende PFC-Werte im Rohwasser „aufgefangen“ werden.

Eigenwasserversorgungen

Die bekannten PFC-Verunreinigungen bei Eigenwasserversorgern werden weiterhin durch die Betreiber und das Gesundheitsamt untersucht. Vereinbarungen mit den Eigentümern über Aufbereitungsmaßnahmen oder Anschlüsse an die öffentliche Wasserversorgung sowie bereits verfügte Nutzungsuntersagungen stellen sicher, dass eine Gefährdung der Betroffenen weiterhin ausgeschlossen werden kann. Wie bisher werden zusätzlich solche Eigenwasserversorgungen mit Unterstützung des CVUA Sigmaringen amtlich untersucht, in deren Umgebung Erkenntnisse des Kreisumweltamtes über PFC-verunreinigte Grundstücke vorliegen.

3.2 Trinkwasser Nordbaden

Öffentliche Trinkwasserversorgung

Aufgrund der räumlichen Lage der Trinkwasserbrunnen des Wasserwerks Käfertal im Zustrom der PFC-verunreinigten Flächen kann eine Beeinflussung des Rohwassers ausgeschlossen werden.

Bei den jährlich von der MVV Energie AG als Betreiberin des Wasserwerks durchgeführten Untersuchungen ausgewählter Vorfeldpegel sowie Grundwasserbrunnen (Flachbrunnen und Tiefbrunnen) wurden vereinzelt verschiedene PFC-Verbindungen in niedrigen Konzentrationen nachgewiesen. Im abgegebenen Trinkwasser konnten ebenfalls PFC in niedrigen Konzentrationen deutlich unterhalb der gesundheitlichen Leitwerte und der Gesundheitlichen Orientierungswerten nachgewiesen werden.

Eigenwasserversorgungen

Das Brunnenwasser des Vereinsheims des Angelsportvereins weist über die letzten vier Jahre (2016-2019) eine leichte Zunahme der PFC-Konzentrationen ohne Überschreitung der zugehörigen Leitwerte und der Quotientensumme auf. Bei einem privaten Hausbrunnen am südlichen Rand des mit PFC verunreinigten Gebietes wurden eine leichte Abnahme zweier PFC-Verbindungen (PFBA und PFPeA) sowie eine leichte Zunahme zweier PFC-Verbindungen (PFHxA und PFHpA) festgestellt, ohne dass die zugehörigen Leitwerte oder die Quotientensumme überschritten wurden.

3.3 Trinkwasser Landkreis Karlsruhe

Im Berichtszeitraum wurden im Rahmen der Eigenkontrollen der Wasserversorger in Rheinstetten, Forchheim, Neuburgweier und Philippsburg PFC-Untersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse waren allesamt unauffällig bzw. unterhalb der Bestimmungsgrenze.

3.4 Trinkwasser nördlicher Ortenaukreis

Zu Trinkwassergewinnung genutztes Grundwasser wurde in Wasserschutzgebieten im Umfeld der o.g. Flächen im Juni 2019 beprobt. Die Befunde waren unauffällig.

4 Lebensmittel (pflanzlich, tierisch), Beregnungswasser

4.1 Amtliche Lebensmittelüberwachung (Ergebnisse siehe Jahresübersicht)

Wie in den Vorjahren auch wurden durch die Lebensmittelüberwachung zusätzlich zum Vor-Ernte-Monitoring regelmäßig amtliche Lebensmittelproben aus den betroffenen Regionen auf PFC untersucht.

Pflanzliche Lebensmittel

Im Berichtszeitraum wurden zwölf Proben pflanzlicher Lebensmittel aus den betroffenen Gebieten des Landkreises Rastatt und des Stadtkreises Baden-Baden auf PFC untersucht, dabei wurde bei keiner Probe PFC nachgewiesen. Dasselbe gilt für sechs Proben pflanzlicher Lebensmittel aus dem Stadtkreis Mannheim.

Tierische Lebensmittel

Bei den tierischen Lebensmitteln wurden insgesamt 24 Proben (ohne Honig) aus den betroffenen Gebieten im Landkreis Rastatt und Stadtkreis Baden-Baden auf PFC untersucht. In elf Proben war PFC nicht nachweisbar.

In einer Probe Schwein wurden in Leber und Niere langkettige PFC in geringen Konzentrationen nachgewiesen; in der Leber Perfluoroctansäure (PFOA) und Perfluoroctansulfonsäure (PFOS), in der Niere PFOS. Im dazugehörigen Muskelfleisch waren PFC nicht nachweisbar. Die Innereien der Schweine dieses Bestands werden nach Rücksprache mit der unteren Lebensmittelüberwachungsbehörde vom Erzeuger nicht in den Verkehr gebracht.

Von drei untersuchten Proben Rind wurden in allen drei Proben Leber und einer Probe Niere PFC nachgewiesen. In zwei Proben Leber wurde Perfluordecansäure (PFDA) über dem baden-württembergischen Beurteilungswert, in drei Proben Leber und einer

Probe Niere PFOS bestimmt. In den dazugehörenden Fleischproben waren PFC nicht nachweisbar. Auch von diesem Erzeuger werden die Innereien der Rinder nicht in den Verkehr gebracht.

Bei sieben untersuchten Proben von Fischen aus privaten Angelseen wurden in allen Proben langkettige PFC nachgewiesen. In vier Proben wurde der Beurteilungswert für PFDA überschritten, in allen sieben Fischproben wurde PFOS, teilweise mit relativ hohen Gehalten, nachgewiesen. Die untersuchten Fischproben stammen aus privat genutzten Angelseen und sind nicht in den Verkehr gelangt. Den Anglerinnen und Anglern hat die Behörde empfohlen, die belasteten Fische auch nicht für den privaten Verzehr zu verwenden.

Im ersten Halbjahr 2019 wurden fünf positiv auf PFC getestete Lebern und eine Niere von Lämmern im Rahmen der Lebensmittelkontrollen festgestellt. Um die Ursache des PFOS-Gehaltes in den Lämmern zu ergründen, ist geplant, bei der nächsten Schlachtung von Mutterschafen Schaffleisch, die Innereien Leber und Niere sowie Blut zu beproben und auf PFC zu untersuchen. Die Schlachtung war ursprünglich für den Herbst 2019 angedacht, wurde aber vom Schafhalter auf 2020 verschoben.

Im Stadtkreis Mannheim waren jeweils eine Probe Rindfleisch und eine Probe Rinderniere ohne Befund. Bei einer untersuchten Fischprobe aus einem privaten Angelsee wurden PFDA und PFOS nachgewiesen. Den Anglerinnen und Anglern hat die Behörde empfohlen, den belasteten Fisch auch nicht für den privaten Verzehr zu verwenden.

Bei fünf Honiguntersuchungen aus dem Raum Mannheim wurden in zwei Proben geringe Gehalte an PFC nachgewiesen, in drei Proben konnte hingegen kein PFC nachgewiesen werden. Insgesamt ist die Situation im Stadtkreis Mannheim schwierig, da die Massentracht Raps im Gebiet praktisch von allen Bienenvölkern zu erreichen ist. Steht der Raps auf mit PFC verunreinigten Flächen, führt das mit großer Wahrscheinlichkeit auch zu PFC-Gehalten im Honig. Die nachgewiesenen PFC-Gehalte im Honig sind bei den Völkern, die in unmittelbarer Nähe zu den Rapsflächen stehen, höher als bei weiter entfernten Völkern. Allerdings schwanken die Gehalte von Jahr zu Jahr deutlich, je nachdem, zu welchen Zeiten der Honig geschleudert wird und wieviel von Flächen mit nicht oder nur gering verunreinigtem Nektar gesammelt wurde. Im Gebiet untersuchte Blüten von Hagebutte, Schlehe, Schneebeere, Wildzwetschge und Akazie wiesen ebenfalls zum Teil deutliche Gehalte an PFC auf. Mitte Februar 2020 fand eine Informationsveranstaltung für die Imker statt.

Bei acht aus dem Landkreis Rastatt und Stadtkreis Baden-Baden untersuchten Honigen wurde kein PFC nachgewiesen.

Untersuchung von Lebensmitteln anderer Herkunft

Um weitere Erkenntnisse über das Vorkommen von PFC in pflanzlichen und tierischen Lebensmitteln von anderen Anbauflächen bzw. anderer Herkunft (Baden-Württemberg, andere Bundesländer, EU-Länder sowie Drittländer) zu erhalten, wurden im Berichtszeitraum 13 Proben pflanzlicher und 122 Proben tierischer Lebensmittel untersucht. In allen pflanzlichen Lebensmittelproben war PFC nicht nachweisbar. Bei den 122 Proben tierischer Lebensmittel wurden bei einer Probe Wildschweinleberwurst und bei drei Proben Wildschweinfleisch PFOS nachgewiesen. Alle anderen Erzeugnisse, auch Fisch und Honig waren ohne Befund.

Eine Veröffentlichung der PFC-Ergebnisse von Wildschweinlebern in Baden-Württemberg aus den Jahren 2014 und 2018 kann auf der Internetseite der Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter eingesehen werden
(https://www.ua-bw.de/pub/beitrag.asp?subid=3&Thema_ID=5&ID=3061&Pdf=No&lang=DE).

4.2 Landwirtschaft / Vor-Ernte-Monitoring

Die Aufgabe „Umgang mit PFC-verunreinigten Flächen – einzelbetriebliche Konzepte zur landwirtschaftlichen Bewirtschaftung und Lebensmittelsicherheit“ wurde in den letzten Jahren zunächst im Rahmen eines Projektes finanziert. Die Projektlaufzeit endete zum 31. Dezember 2019. Die Aufgabenerledigung erfolgt jedoch weiter wie bisher durch das Landwirtschaftliche Technologiezentrum Augustenberg (LTZ) und das Regierungspräsidium Karlsruhe. Das bisher im Projekt eingesetzte zusätzliche Personal des LTZ wurde im Doppelhaushalt 2020/21 verstetigt. Die zusätzlich erforderlichen Sachmittel werden weiterhin vom MLR zur Verfügung gestellt. Die erforderliche enge Abstimmung der beteiligten Behörden ist auf diese Weise gewährleistet, so dass auch zukünftig der Verbraucherschutz und die Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Flächen durch das Vor-Ernte-Monitoring (VEM) und das betriebliche Bewirtschaftungs- und Minimierungskonzept (BeMiKo) sichergestellt werden können.

Die bisherigen Ergebnisse des BeMiKo sind positiv. Das Konzept stößt auf eine gute Resonanz bei den Betrieben. Die Teilnahme der Betriebe ist hoch. Allerdings ist die Um-

setzung und Etablierung bei den Landwirten zeitintensiv. Die BeMiKo-Managerin erläutert die Ergebnisse des VEM und der Bodenuntersuchungen und berät auf der Basis der Ergebnisse einzelbetrieblich bei der Umsetzung von Anbauempfehlungen und sonstigen Vorgaben zur Minimierung der PFC-Aufnahme durch die Pflanzen.

Ergänzend zur Beprobung von Böden wurde 2019 erstmalig mit 100 Proben ein „Pflanzen-Screening“ durchgeführt. Analog dem Instrumentarium des VEM wurden dabei die Aufwüchse auf Flächen mit Risikopotenzial (Landwirt bewirtschaftet Flächen die PFC-verunreinigt sind, geringe Entfernung zum Kompostwerk, etc.), die bisher nicht beprobt wurden, untersucht. Das Vorhandensein kurzkettiger PFC in diesen Aufwüchsen dient hier als Indikator für das Vorliegen einer PFC-Verunreinigung im Boden, so dass sich auf Basis dieser Erkenntnisse die Frage der Notwendigkeit, die Fläche in das VEM mit aufzunehmen, ableiten lässt.

Dieses Pflanzen-Screening soll daher in den nächsten zwei Jahren ausgedehnt werden und die Bodenuntersuchungskampagnen der Umweltbehörden ergänzen, um möglichst rasch alle Flächen zu identifizieren, von denen ein Risiko für pflanzliche Lebensmittel und Futtermittel ausgehen könnte.

Ergebnisse des VEM (siehe Jahresübersicht, getrennt nach den Regionen Nord- und Mittelbaden).
In Nordbaden wurden im Berichtszeitraum weitere 17 Parzellen mit Gemüse (Kartoffeln, Zwiebel) untersucht. Alle Proben waren unauffällig. Bei Getreide und Raps wurden 54 Parzellen (182 Hektar) untersucht. Hier überschritten 16 von 34 Proben mit Winterweizen die Beurteilungswerte (BUW) und konnten nicht als Lebensmittel vermarktet werden. U.a. waren dabei Flächen, die im o.g. Pflanzen-Screening auffällig waren und daher erst während der Wuchsphase in das VEM aufgenommen wurden oder für die es aufgrund anderer Vorgaben keine Anbaualternativen zum Winterweizen gab. Proben von anderem Getreide und Raps zeigten keine Überschreitungen. In 18 Proben Körnermais (49 Hektar), einer Probe Zuckerrüben (0,9 Hektar) und vier Proben Sojabohnen (8,5 Hektar) konnten keine PFC nachgewiesen werden.

In Mittelbaden wurden im Berichtszeitraum weitere 27 Gemüse-Parzellen untersucht. In keinem Fall wurden die BUW überschritten. Zudem wurden 103 Parzellen (89 Hektar) mit Getreide auf PFC untersucht. Hierbei überschritten bei Winterweizen neun von 41 Proben die BUW, sowie eine von acht Triticaleschlägen. Von 41 Proben Körner- und Saatmais (39 Hektar) wurde bei einer Probe ein BUW überschritten. Bei der Fläche

handelt es sich um die am höchsten verunreinigte Fläche im PFC-Gebiet, die zudem mehrere Jahre brachlag. Dies zeigt, dass unter extremen Bedingungen auch Kulturen, die ansonsten kein oder wenig PFC anreichern, auffällig sein können.

Dies wird bei der Auswahl der Flächen im Rahmen des VEM berücksichtigt. „Anfällige" Kulturen wie z.B. Winterweizen werden zu 100 % beprobt, Kulturen mit einem sehr geringen Anreicherungs- und Aufnahmevermögen wie z.B. Körnermais werden immer auf Flächen mit hoher und sehr hoher Verunreinigung sowie zusätzlich stichprobenartig auf Flächen mit geringen PFC-Gehalten untersucht. Für die Beurteilung von Silomais ist kein BUW vorhanden, da es sich nicht um ein Lebensmittel handelt. Hier wies eine von fünf Proben mittlere PFC-Gehalte auf.

Eine Parzelle von zwei untersuchten Parzellen mit Sojabohnen (0,9 Hektar) konnte wegen der Überschreitung der BUW nicht als Lebensmittel vermarktet werden.
Bei Chargen von Getreide, die hinsichtlich ihrer PFC-Gehalte die Beurteilungswerte überschreiten, ist einzelfallbezogen unter Auflagen zur Minimierung sowie ggf. einer begleitenden Untersuchung der gewonnenen tierischen Lebensmittel eine Verwendung als Futtermittel möglich. Die Ernte der insgesamt betroffenen 25 Weizenschläge, des Triticale-, des Körnermais- und des Sojabohnenschlags mit einer BUW-Überschreitung konnte – in zehn Fällen unter bestimmten Auflagen zur Minimierung – zum Inverkehrbringen als Futtermittel bzw. zur Verfütterung im eigenen Betrieb freigegeben werden. Die Betriebe, die dieses Getreide im eigenen Betrieb verfütterten (drei Betriebe, vier Schläge mit zusammen 2,1 Hektar), werden regelmäßig von der amtlichen Lebensmittelüberwachung überprüft.

<u>Beregnung – Pilotanlage zur PFC-Reinigung</u>
Das 2019 begonnene zweijährige Projekt zur PFC-Reinigung von Beregnungswasser im Praxistest für gärtnerische Kulturen bei einem Gemüsebaubetrieb läuft sehr zufriedenstellend. Die kurzkettigen PFC konnten bis zum Jahresende bei einer Gesamtmenge von 25.000 m³ behandeltem Wasser nahezu vollständig entfernt werden. Auch die Zwischenspeicherung in dem 500 m³ fassenden Wassersack hat sich bewährt. Nach dem Ende der Beregnungssaison wurde das Wasser aus den drei Silos mit Aktivkohle abgelassen und diese so überwintert. Aufgrund der guten Reinigungsleistung kann die Anlage nächstes Jahr mit lediglich zwei statt drei Aktivkohlefiltern betrieben werden. Beim ersten Silo ist die Reinigungsleistung ausgeschöpft, hier wird zum Beginn der neuen Bewässerungssaison die Aktivkohle ausgetauscht. Die abschließende Bewertung wird bei Projektende zum Ende 2020 erfolgen.

5. Gesundheit

Im zweiten Halbjahr 2019 wurden die Teilnehmer der Blutkontrolluntersuchung angeschrieben und anhand einer Kurzbroschüre über die Hauptergebnisse der ersten Blutkontrolluntersuchung informiert.
Auf der Bürgerinformationsveranstaltung im November 2019 in Sandweier wurden die Hauptergebnisse der ersten Untersuchung noch einmal auf einem Poster vorgestellt.
Die nächste Untersuchung ist gemäß Untersuchungsplan im Jahr 2020 vorgesehen. Die Vorbereitungen dazu begannen im 2. Halbjahr 2019 und laufen derzeit noch.

6. Sonstiges

6.1 PFC-Forschung

Lysimeterversuche
Bereits Ende 2018 wurde im Rahmen einer länderübergreifenden Kooperation mit dem Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) der erste Teil eines zweiteiligen Projekts mit Untersuchungen an Kleinlysimetern (Bodensäule mit einem Durchmesser von 30 cm und einer Höhe von 60 cm) begonnen. Ein Zwischenbericht über die ersten 16 Untersuchungswochen an den Kleinlysimetern liegt bereits vor.
Der zweite Teil der Untersuchungen im Großlysimeter folgte ab August 2019. Hierzu wurden auf zwei mit PFC verunreinigten Standorten - im Landkreis Rastatt auf der Gemarkung Hügelsheim sowie in Baden-Baden auf der Gemarkung Steinbach - vier monolithische Bodensäulen mit einem Durchmesser von 1 Meter und einer Höhe von 2 Meter entnommen und per LKW zum LfU transportiert.

Die technischen Versuche mit der Gewinnung von Sickerwasserproben erfolgen in der Lysimeterstation am LfU-Standort in Wielenbach/Bayern, die chemische Analytik wird vom DVGW-Technologiezentrum Wasser (TZW) in Karlsruhe durchgeführt. Die Laufzeit des Projekts beträgt drei Jahre.

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, das Transportverhalten von PFC und Vorläufersubstanzen im Boden unter weitgehend realitätsnahen Bedingungen zu untersuchen und anhand von regelmäßigen Sickerwasseruntersuchungen aus den Lysimetern detaillierte Erkenntnisse über den Eintrag ins Grundwasser zu erhalten.

Forschungsvorhaben im Rahmen von BWPLUS

Im Rahmen von BWPLUS (Baden-Württemberg Programm Lebensgrundlage Umwelt und ihre Sicherung) werden vom Land aktuell vier Projekte zu PFC teilweise als Verbundvorhaben gefördert:

- Im Fokus des Verbundprojekts „FluorTech“ unter Leitung des DVGW-Technologiezentrums Wasser in Karlsruhe steht die Erarbeitung von Instrumentarien, mittels derer die Ursachen und das Ausmaß der Verunreinigungen mit PFC in Mittel- und Nordbaden aufgeklärt und die zukünftige Entwicklung dieser Verunreinigungen in den betroffenen Regionen im Land vorhergesagt werden können.
- Mit dem Verbundvorhaben „PROSPect“ unter Leitung des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) in Berlin soll erforscht werden, wie sich die Schadstoffe im Boden und in Nutzpflanzen verhalten. Die Erkenntnisse daraus sollen als Basis für zukünftige Bewertungsmaßstäbe dienen.
- Mit dem Projekt „SiWaPFC“ möchte das Zentrum für Angewandte Geowissenschaften (ZAG) der Universität Tübingen ein Sickerwasserprognosemodul für PFC zur Bewertung der von Verdachtsflächen oder altlastverdächtigen Flächen ausgehenden Gefahren für das Grundwasser erarbeiten.
- Mit dem Projekt „Nachweis PFAS-Immo“ unter Leitung der Versuchseinrichtung zur Grundwasser- und Altlastensanierung (VEGAS) der Universität Stuttgart soll ein Verfahren zur experimentellen Überprüfung von Immobilisierungsmaßnahmen für PFC entwickelt werden. Immobilisierungstechniken wie die Einmischung von Zuschlagstoffen in den Boden oder die Einbindung in Flüssigboden oder Beton könnten ein hilfreiches Instrument zum Schutz von PFC-Emissionen in die Umwelt darstellen. Eine zentrale Frage ist die Dauerhaftigkeit der Immobilisierung in der Praxis und wie diese ausreichend sicher überprüft werden kann.

Forschungsprojekte der LUBW

Die Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) hat die Bearbeitung der PFC-Problematik mit einer Reihe von Forschungsarbeiten zu methodischen Grundlagen unterstützt. Neben einem zwischenzeitlich veröffentlichten Bericht zu einem Methodenvergleich von Elutionsverfahren wurde u. a. der Einfluss von methodischen Faktoren, wie beispielsweise die Probentrocknung im Vergleich zur Analyse feldfrischer Proben bei der PFC-Bestimmung untersucht.

Ein weiteres Vorhaben untersuchte die Anreicherung von PFC in Ökosystemen über die Nahrungskette. Hierzu wurden Regenwürmer und Kleinsäuger (u.a. Spitzmäuse, die sich von Regenwürmern ernähren) in Rastatt/ Baden-Baden, aber auch auf Böden ohne

bekannte PFC-Einträge, untersucht. Ein Bericht wird derzeit erstellt. Weiterführende Untersuchungen unter Einbeziehung der nächsten Stufe der Nahrungskette (u.a. Vögel, die sich von Kleinsäugern ernähren) befinden sich in Planung.

6.2 Kosten

Die bislang aufgrund der PFC-Problematik entstandenen Kosten auf kommunaler Ebene sowie auf Landesebene sind der beigefügten Tabelle (Anlage 1) zu entnehmen. Es sind darin jedoch keine Personalkosten aufgeführt, sondern lediglich Sachkosten für Forschungsprojekte, Untersuchungen und ähnliches.

6.3 Öffentlichkeitsarbeit

Die Internetseite der Stabsstelle PFC wurde stetig aktualisiert und ausgebaut, um rasch auf neue Themenbereiche und Entwicklungen reagieren zu können. Die Befassung mit dem Thema Risikokommunikation sowie eine ressortübergreifend abgestimmte Kommunikationsstrategie für die kommenden fachlichen Herausforderungen rund um die PFC-Problematik im Jahr 2020 wurden in die Wege geleitet.

Am 26. November 2019 fand in Baden-Baden die siebte Bürgerinformationsveranstaltung statt, bei der sich die Bürger in Vorträgen und im Gespräch mit Experten aus Fachbehörden, Ingenieurbüros sowie den betroffenen Wasserversorgern direkt über den aktuellen Sachstand informieren konnten. Mit ca. 200 Teilnehmern war die Veranstaltung gut besucht.
Die Landwirtschaftsabteilung des Regierungspräsidiums Karlsruhe führt regelmäßige Informationsveranstaltungen mit betroffenen Landwirtinnen und Landwirten sowie Imkerinnen und Imkern in Nord- und Mittelbaden durch.

6.4 Weiteres Vorgehen auf nationaler Ebene

Der Entwurf einer Vollzugshilfe „Leitfaden zur PFC-Bewertung – Empfehlungen für die bundeseinheitliche Bewertung von Boden- und Grundwasserverunreinigungen sowie für die Entsorgung PFC-haltiger Materialen“ sowie das Positionspapier zum „PFC-Forschungsbedarf in Deutschland“ wurden im Juli 2019 den Ländergemeinschaften Wasser, Boden und Abfall (LAWA, LABO und LAGA) sowie dem Bund-Länder-Arbeitskreis Abwasser (BLAK Abwasser) zur Kommentierung übermittelt. Die Bund-/Länder-Fachgruppe hat zwischenzeitlich die Kommentare aus den beteiligten Ausschüssen der Länderarbeitsgemeinschaften eingearbeitet. Ein überarbeiteter Entwurf des PFC-Leitfadens befindet sich derzeit im fachlichen Abstimmungsprozess. Es ist beabsichtigt, das Papier

nach Befassung der Länderarbeitsgemeinschaften der Umweltministerkonferenz im Mai 2020 vorzulegen.

Das zum Thema „Sanierungsmanagement“ durchgeführte Forschungsprojekt des Umweltbundesamts wurde Ende des Jahres 2019 mit dem letzten von drei Fachgesprächen (Workshops) abgeschlossen. Die Ergebnisse sollen in Laufe der ersten Jahreshälfte 2020 in einer umfangreichen Arbeitshilfe publiziert werden.

6.5 Vorgehen auf Europäischer Ebene

Die Europäische Lebensmittelsicherheitsbehörde (EFSA) hat die für das Jahr 2019 angekündigte Veröffentlichung einer Re-Evaluierung von PFOA und PFOS sowie eine Bewertung von anderen relevanten PFC-Verbindungen in Lebensmitteln außer PFOA und PFOS auf das Jahr 2020 verschoben. Der Veröffentlichung des Berichts soll im ersten Quartal 2020 eine Online-Konsultation des Berichtsentwurfes vorgeschaltet werden, um Stakeholder und die Öffentlichkeit zu beteiligen.

Mit der Revision der EU-Trinkwasser-Richtlinie werden erstmals gesetzliche Höchstwerte für PFC im Trinkwasser festgelegt. Mit der Veröffentlichung der Richtlinie wird im Jahr 2020 gerechnet. Als Richtlinie gilt sie in den Mitgliedstaaten nicht direkt, sondern muss in nationales Recht umgesetzt werden. Die entsprechende Änderung der Trinkwasserverordnung wird im Jahr 2022 erwartet.

Kostenübersicht PFC - Stand 31.12.2019, erstellt durch die Stabsstelle PFC des Regierungspräsidiums Karlsruhe

Kommunale Ebene (Land- und Stadtkreise)		RP Karlsruhe		LUBW (*)		Umweltministerium		Landesgesundheitsamt und Sozialministerium		Gesamt-summe
	2.528.043 €		1.539.300 €		2.402.958 €		3.791.000 €		399.289 €	10.660.590 €
Stadtkreis Baden-Baden - Untersuchungen von Boden/Wasser incl. Gutachten	1.239.893 €	Elutionsstudie Phasen I,II und III (Mittel UM)	130.000 €	PFC in Böden und Pflanzen landesweit und Methoden-entwicklung	222.035 €	Projekt „Entwicklung EOF für Boden und weitere Feststoffmatrices“ für 2015- 2017	170.000 €	Projekt "Blutkontroll-untersuchungen auf PFC“	399.289 €	
Landkreis Rastatt - Untersuchungen von Boden/Wasser incl. Gutachten	881.000 €	PFC-Projekt Landwirtschaft und Verbrauchersicherheit I 2015 - 2017 (Mittel MLR)	526.000 €	Ökotoxikologie	83.800 €	Untersuchungen Grundwasser-Abreinigung Herbertingen	900.000 €			
Landkreis Karlsruhe - Analytik von Boden- und Grundwasser-untersuchungen	39.200 €	Versuchsanlagen zur Reinigung von Bereg.wasser (Mittel MLR)	67.000 €	Kreislaufwirtschaft und Precursor-Analytik	117.000 €	Kreislaufwirtschaft Abt. 2	10.000 €			
Landkreis Karlsruhe - Untersuchung Grundwasser & Boden RIMU Kompostwerk Oberhausen-Rheinhausen	18.037 €	PFC-Projekt Landwirtschaft und Verbrauchersicherheit II 2018 bis 2019 (Mittel vom MLR an RP KA und LTZ)	537.400 €	Oberflächengewässer und Abwässer	747.000 €	Kooperationsprojekt „EOFplus“ (für den Zeitraum 1.8.2017 bis 31.07.2018)	510.000 €			
Stadtkreis Mannheim - Ingenieurleistungen inklusive Analytik	335.000 €	Projekt Tiefen- verlagerung PFC (Boden- schutzmittel UM)	41.000 €	Grundwasser	1.233.123 €	Forschungsvorhaben BWPLUS mit den Projekten FluorTech, PROSPect und SiWaPFC**	1.603.000 €			
Ortenaukreis - Untersuchungen von Boden und Wasser	14.913 €	Lysimeterversuch in Kooperation mit dem LfU Bayern: Klein- und Großlysimeter(Mittel UM)	147.100 €			Forschungsprojekt Nachweis PFAS-Immo (VEGAS)**	392.000 €			
		Pilotanlage im Praxistest PFC-Reinigung von Beregnungswasser für gärtner. Kulturen 2019-2020 (Mittel MLR)	90.800 €			Erstattung an Stadt Baden-Baden	206.000 €			

* Einzelprojekte zu den jeweiligen Positionen siehe Erläuterung Seite 2

** Gesamte Haushaltsmittel, die für die jeweiligen Vorhaben in den Jahren 2018-2021 zur Verfügung stehen

Erläuterung zu den Themenblöcken der LUBW in der Kostenübersicht PFC - Stand 31.12.2019

Themenblock	Darin enthaltende Einzelprojekte mit Kosten	
PFC in Böden und Pflanzen landesweit und Methodenentwicklung	**222.035,00 €**	
	PFC-Hintergrundwerte Böden landesweit Ph.I (Ref 22)	**16.000,00 €**
	PFC-Hintergrundwerte Böden landesweit Ph.II + hist. Proben (Ref 22)	**17.000,00 €**
	PFC-Hintergrundwerte Böden landesweit Ph.III+Unterböden (Ref 22)	**30.000,00 €**
	PFC-Untersuchung von Böden, Regenwürmern und Grundwasser (Ref 22)	**26.000,00 €**
	Methodenvergleich PFC-Bodeneluate (Ref 22)	**34.000,00 €**
	PFC-Aufnahme von Pflanzen aus Hintergrund-Böden (Analytik)(Ref 22)	**39.400,00 €**
	PFAS-Untersuchungen an der Bodendauerbeobachtungsfläche im Norden Mannheims (Ref 22)	**18.635,00 €**
	Wissenschaftl. Auswertung von Daten zum Einfluss method. Faktoren auf die Ergebnisse bei PFAS-Bestimmungen (Ref 22)	**23.800,00 €**
	Untersuchung von Boden- und Pflanzenproben + Zusatzbeprobung Lysimeter Büchig (Ref 22)	**17.200,00 €**
Ökotoxikologie	**83.800,00 €**	
	PFC-Analyse Wanderfalkeneiern, PFC-Untersuchungen von Böden, Regenwürmern und Kleinsäugern (Ref 23)	**83.800,00 €**
Kreislaufwirtschaft und Precursor-Analytik	**117.000,00 €**	
	Analytik Bodenproben 30-60 cm aus Kampagne Kompost/Klärschlamm beaufschlagte Flächen (Ref 35)	**13.000,00 €**
	PFC-Precursor (Ref 35)	**15.000,00 €**
	Folgestudie PFC-Precursor. Erweiterung der Analysemethode auf weitere PAP (Ref 35)	**22.000,00 €**
	Untersuchung von mit Kompost beaufschlagten Flächen Ref 35)	**55.000,00 €**
	Untersuchung Klärschlamm beaufschlagte Flächen (Ref 35)	**12.000,00 €**
Oberflächengewässer und Abwässer	**747.000,00 €**	
	PFC-Untersuchungen in Murg und größeren Gewässern des Landes seit 2007 (Ref 41)	**691.000,00 €**
	Sonderuntersuchungsprogramm „PFC in Galvaniken und Kläranlagen" (Ref 41)	**56.000,00 €**
Grundwasser	**1.233.123,00 €**	
	Grundwassermodell Rastatt/Baden-Baden 2015- 2019 (Ref 42)	**420.123,00 €**
	Analytik Grundwasser landesweit 2015-2019 (Ref 42)	**758.000,00 €**
	LUBW-Sonderuntersuchungen PFC an lokalen Messstellen in Mittelbaden 2019 (Ref 42)	**55.000,00 €**