PFC-Problematik in Nord- und Mittelbaden: Statusbericht

Berichtszeitraum Juli bis Dezember 2020

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 Anfang 2021.

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 zur Untersuchung auf PFC-Verunreinigungen berichtet.

1.1 Boden und Grundwasser

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

Im zweiten Halbjahr 2020 wurden im Landkreis Rastatt 395 Hektar Verdachtsflächen untersucht. Davon waren weitere 114 Hektar als PFC-verunreinigt einzustufen. Die Trefferquote lag damit bei rund 29 %. Aktuell belaufen sich die PFC-verunreinigten Flächen in Mittelbaden (Region Rastatt/Baden-Baden) somit auf 1.159 Hektar bei einer untersuchten Gesamtfläche von 2.905 Hektar.

Mit den umfangreichen Untersuchungen im Herbst 2020 ist der Landkreis Rastatt seinem Ziel, 2021 alle bisher bekannten Verdachtsflächen untersucht zu haben, wieder deutlich nähergekommen.

Im zweiten Halbjahr 2020 wurden im Stadtkreis Baden-Baden die Untersuchungen der bekannten PFC-Verdachtsflächen abgeschlossen. Bei Bekanntwerden neuer Erkenntnisse können weitere Flächenuntersuchungen notwendig werden.
Die oben genannten aktuellen Flächenzahlen für Mittelbaden wurden durch das Landratsamt Rastatt mit Pressemitteilung vom 14. Januar 2021 bekannt gegeben (siehe Pressemitteilung). Die nächste Aktualisierung der Flächenzahlen ist für Juli 2021 vorgesehen.

Die als PFC-verunreinigt bewerteten landwirtschaftlichen Nutzflächen werden in das Vor-Ernte-Monitoring aufgenommen.

Fortschreibung Grundwasser (GW-)Modell „Mittelbaden“

Mit dem GW-Modell Mittelbaden wurden weitere landwirtschaftlich genutzte Flächen mit PFC-Befund im Bodeneluat als PFC-Quelle berücksichtigt. Der zeitliche Eintragsverlauf der fünf modellierten PFC-Spezies wurde so angepasst, dass eine bestmögliche Übereinstimmung von berechneten und gemessenen PFC-Konzentrationen im Grundwasser erreicht wurde. Dies bildete die Grundlage für nun bis zum Jahr 2029 reichende Prognosebetrachtungen. Mit den vorliegenden Berechnungsergebnissen wurde das Webin-

formationsangebot PFC-Karten online aktualisiert. Es wurden Überlegungen zur Betrachtung weiterer relevanter PFC-Spezies wie z. B. PFOS mit dem GW-Modell Mittelbaden angestellt.

Empfehlungen zur privaten Grundwassernutzung

Für den südwestlichen Bereich der Gemeinde Sinzheim hat sich eine Verunreinigung des Grundwassers bestätigt, sodass auch für diesen Bereich eine Empfehlung zur Nutzungseinschränkung privater Gartenbrunnen ausgesprochen werden musste.

Für Wintersdorf ist im November 2020 bereits eine Empfehlung zur Nutzungseinschränkung privater Gartenbrunnen ausgesprochen worden.

Weitere Sachstandserkundungen im Landkreis Rastatt

Am 27. März 2020 hat das Landratsamt Rastatt die Anordnung zur Durchführung der kreisübergreifenden Detailuntersuchung im Teilbearbeitungsgebiet Bühl-Vimbuch-Steinbach gegen die Störer erlassen und Sofortvollzug angeordnet. Die Anordnung soll die notwendigen Erkenntnisse für eine abschließende Gefährdungsabschätzung in Hinblick auf den Wirkungspfad Boden-Grundwasser in diesem Gebiet erbringen und als Erkenntnisgrundlage für weitere Maßnahmen dienen. Gegen die Anordnung haben beide Adressaten fristwahrend Widerspruch eingelegt und diesen auch begründet.
Die Widersprüche wurden vom Regierungspräsidium Karlsruhe gegenüber den Störern mit Bescheid vom 22. Dezember 2020 und mit Bescheid vom 7. Januar 2021 zurückgewiesen.

Für die teilweise stark verunreinigten Flächen im Bereich der geplanten Erweiterung des Gewerbegebiets Bußmatten liegt ein Entwurf für einen Sanierungsplan vor, dem die Bewertungskommission für Bodenschutz und Altlasten am 23. Oktober 2020 zugestimmt hat.

Weitere Sachstandserkundungen im Stadtkreis Baden-Baden

Ergänzend zu den durch Papierschlämme verunreinigten Flächen wird im Folgenden über weitere verunreinigte Flächen berichtet, welche nach derzeitigem Kenntnisstand durch andere Quellen herbeigeführt wurden.

Für die Altablagerung Siebrestedeponie wird durch die Stadt Baden-Baden derzeit eine Sanierungsuntersuchung (SU) durchgeführt. Die Fertigstellung der SU sowie die anschließende Beurteilung der Ergebnisse in der Bewertungskommission mit Festlegung des weiteren Handlungsbedarfs ist für das Frühjahr 2021 vorgesehen.

Für den Standort ehemaliger Sportplatz der französischen Streitkräfte in Baden-Baden Oos werden ergänzende Untersuchungen durchgeführt. Dabei sollen ggf. auch neuere forensische Methoden eingesetzt werden, die aktuell im Rahmen eines Forschungsprojekts geprüft werden (siehe Ziffer 2.1 Forschungsvorhaben). In Hinblick auf die Lage im Zustrom zum Wasserwerk Sandweier wird parallel eine Sanierungsuntersuchung vorbereitet.

1.1.2 Sachlage im Stadtkreis Mannheim

Wie bereits im letzten Bericht ausgeführt, sollen im Mannheimer Norden die restlichen Verdachtsflächen schrittweise bis Ende 2021 untersucht werden. Im Berichtszeitraum wurden rund 190 Hektar Ackerflächen untersucht, von denen knapp 100 Hektar als mit PFC verunreinigt vorgefunden wurden. Die untersuchten Flächen belaufen sich in Nordbaden auf nun 737 Hektar. Die als PFC-verunreinigt eingestuften Flächen haben sich gegenüber dem letzten Berichtszeitraum von 384 Hektar um 100 Hektar auf 484 Hektar erhöht. Die als PFC-verunreinigt bewerteten landwirtschaftlichen Nutzflächen werden in das Vor-Ernte-Monitoring aufgenommen.

Für das Jahr 2021 ist eine Beprobung von insgesamt rund 570 Hektar geplant.
Die Untersuchung der landwirtschaftlichen Beregnungsbrunnen wurde 2020 wiederholt. Die Situation hat sich im Vergleich zu den Vorjahren nicht grundlegend geändert. Insgesamt wurden 47 Beregnungsbrunnen beprobt. In elf Brunnen waren PFC nicht nachweisbar, 34 Brunnen wiesen geringe Gehalte an PFC (Quotientensumme (QS) < 1) auf, zwei Brunnen wurden als verunreinigt eingestuft (QS > 1). Sieben Brunnen, die bereits im Vorjahr PFC-verunreinigt waren, wurden nicht mehr untersucht, da ein Rückgang der PFC-Gehalte auf Werte, die eine Nutzung wieder zulassen würde, unwahrscheinlich ist. Deswegen gelten derzeit insgesamt neun Brunnen als PFC-verunreinigt. Auf Grundlage der Ergebnisse wurden den Landwirtinnen und Landwirten entsprechende Beschränkungsmaßnahmen für die Beregnung landwirtschaftlicher Flächen auferlegt.

1.1.3 Sachlage im Landkreis Karlsruhe

Im Berichtszeitraum 2. Halbjahr 2020 lagen keine Anhaltspunkte auf PFC-Verunreinigungen weiterer landwirtschaftlicher Flächen im Landkreis Karlsruhe vor. Im Berichtszeitraum erfolgten daher keine Untersuchungen landwirtschaftlich genutzter Böden.

1.1.4 Sachlage im nördlichen Ortenaukreis

Es liegen keine neuen Erkenntnisse vor.

1.2 Oberflächengewässer

Insgesamt wurden im Rahmen des 6. Oberflächengewässer-Monitorings 2020 in Mittelbaden

- 47 Messstellen in Fließgewässern (davon sechs im Stadtkreis Baden-Baden)
- 14 Messstellen in Seen
- 13 Messstellen in Badeseen (durch das Gesundheitsamt; eine Messstelle im Stadtkreis Baden-Baden)
- zehn Kläranlagenabflüsse (davon ein Abfluss im Stadtkreis Baden-Baden)

auf PFC untersucht.

Im Landkreis Rastatt und der Stadt Baden-Baden werden zur Beurteilung der Oberflächengewässer hilfsweise die Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS-Werte) für das Grundwasser herangezogen, da die Oberflächengewässerverordnung des Bundes lediglich eine Umweltqualitätsnorm für PFOS enthält. Die GFS-Werte stellen jedoch kein rechtsverbindliches Beurteilungskriterium für Oberflächengewässer dar.

<u>Ergebnisse Fließgewässer</u>

Insgesamt vier Gewässer überschreiten die für das Grund- und Sickerwasser geltende PFC-Quotientensumme von 1. Hauptsächlich werden PFPeA und PFHxA sowie PFOA gemessen, in einigen wenigen Fließgewässern auch PFOS. Bei der Analyse der Werte zeigt sich, dass über 75 % aller Messungen in der Summe im Bereich von 0-0,05 µg/l liegen.

<u>Ergebnisse Seen</u>

Insgesamt überschreiten sieben Seen, darunter drei Badeseen, die Quotientensumme von 1. Die höchsten PFC-Gehalte werden im Weitenunger Baggersee gemessen

(Summe PFC 1,36 µg/l, Quotientensumme 2,0). Im Vergleich zu 2019 werden bei 19 von 28 Seen höhere Gehalte an PFC festgestellt.

Ergebnisse Kläranlagen

Über die zehn untersuchten Kläranlagen wurden am Tag der Probenahme insgesamt ca. 104 Gramm organisches Fluor, gemessen über den Summenparameter AOF, in die Oberflächengewässer eingeleitet. Es zeigt sich, dass durch die Einzelsubstanzen im Mittel lediglich 6 % der gesamten Fluor-Fracht abgebildet werden. 94 % des organischen Fluors stammt von unbekannten Fluorverbindungen.

Frachtberechnung

Zusätzlich zu den PFC-Analysen wurde an ausgewählten Gewässerquerschnitten auch der Abfluss bestimmt, wodurch eine punktuelle Frachtberechnung möglich wird und die PFC-Fracht abgeschätzt werden kann, die über die Oberflächengewässer abgeleitet wird. Insgesamt beträgt diese Fracht am Tag der Probenahme ca. 74 Gramm PFC, gemessen anhand der Summe der Einzelparameter.

Weitere Informationen finden sich im Bericht zum Oberflächengewässer-Monitoring 2020, der sowohl auf der Homepage des Landratsamtes Rastatt als auch bei der Stadt Baden-Baden veröffentlicht ist (Oberflächengewässer-Monitoring_PFC_2020.pdf (landkreis-rastatt.de)).

1.3 Entsorgung von Bodenmaterial

Das Förderprojekt für die Versuchsanlage zur Reinigung von mit PFC verunreinigtem Deponiesickerwasser auf der Deponie Hintere Dollert läuft. Im Dezember 2020 erfolgten die letzten Probenahmen an der Versuchsanlage. Die finale Auswertung der Ergebnisse und der Abschlussbericht stehen noch aus. Das Projekt soll bis zum 31. März 2021 abgeschlossen werden.

Der öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger des Stadtkreises Baden-Baden plant, die Deponie Tiefloch zu erhöhen und in diesem Zusammenhang auch einen Monobereich für PFC-verunreinigten Boden einzurichten. Derzeit läuft das Scopingverfahren für die Umweltverträglichkeitsprüfung. Im Anschluss daran wird ein abfallrechtliches Planfeststellungsverfahren durchgeführt.

Der Abfallwirtschaftsbetrieb des Landkreises Rastatt prüft auf Grundlage einer Machbarkeitsstudie eine mögliche Erweiterung und Überhöhung der Deponie Hintere Dollert in Gaggenau-Oberweier. In diesem Zusammenhang könnte ein PFC-Monobereich entstehen. Konkrete Planungen auch hinsichtlich eines möglichen Planfeststellungsverfahrens gibt es noch nicht. Nachdem die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie der Öffentlichkeit vorgestellt wurden, kam es zu einem großen medialen Interesse und der Bildung einer Bürgerinitiative mit dem Namen „Keine Deponieerweiterung Kein PFC“.

Weiterhin stehen keine ausreichenden Entsorgungskapazitäten für PFC-belastetes Bodenmaterial auf Deponien in Baden-Württemberg zur Verfügung.

1.4 Trinkwasser

Am 23. Dezember 2020 wurde die Neufassung der EU-Trinkwasserrichtlinie im Amtsblatt der Europäischen Union verkündet, die am 12. Januar 2021 in Kraft trat (Amtsblatt_2020-2184-EU.pdf (bundesgesundheitsministerium.de)). Die Richtlinie ist in den Mitgliedstaaten nicht direkt gültig und muss innerhalb von zwei Jahren vom Bundesgesetzgeber in nationales Recht, vor allem in der Trinkwasserverordnung, umgesetzt werden. Erstmalig wurden in der europäischen Trinkwasserrichtlinie auch Grenzwerte für per- und polyfluorierte Chemikalien (PFC) festgelegt. In der Richtlinie wird die Bezeichnung PFAS sinngleich als Abkürzung für per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen verwendet.

Die neuen Regelungen zu PFAS umfassen zwei Optionen, einen Grenzwert für die Summe aus 20 PFAS-Einzelverbindungen in Höhe von 0,1 µg/l (Summe der PFAS) und einen Grenzwert, der über in PFAS enthaltenem Fluor überprüft wird, in Höhe von 0,5 µg/l (PFAS gesamt). In der mit dem Summengrenzwert verknüpften Liste an PFAS-Einzelverbindungen sind alle relevanten, im Raum Rastatt und Baden-Baden im Grund- und Trinkwasser nachgewiesenen PFAS enthalten. Bis spätestens Januar 2024 wird die EU-Kommission konkrete Leitlinien zur Anwendung der beiden Optionen erarbeiten, auf deren Grundlage die Mitgliedstaaten sich bei der nationalen Umsetzung entweder für einen oder beide Parameter entscheiden können. Die Wasserversorgungsunternehmen sind verpflichtet, den zukünftigen nationalen Grenzwert bis Januar 2026 einzuhalten.

1.4.1 Trinkwasser in Mittelbaden

Öffentliche Trinkwasserversorgung

Wasserversorgung Baden-Baden

Durch die Stadtwerke Baden-Baden wurden Förderanträge nach den Förderrichtlinien Wasserwirtschaft für den Bau von Wasseraufbereitungsanlagen in den Grundwasserwerken Sandweier und Steinbach zur Entfernung der vorhandenen PFC-Belastung im Rohwasser sowie für den Bau einer Verbundleitung in Steinbach eingereicht. Die geplanten Maßnahmen ergänzen die bereits vorhandenen Aufbereitungsanlagen an den Standorten und gewährleisten die zukünftige Bereitstellung von Trinkwasser für den gesamten Versorgungsbereich.

Wasserversorgung der Gemeinden Iffezheim und Hügelsheim

Die Gemeinden Iffezheim und Hügelsheim hatten sich im Frühjahr 2020 für den Bau einer Trinkwasser-Doppelleitungstrasse entschieden. Das Trinkwasser der gemeindeeigenen Brunnen soll über eine gemeinsame Zuleitung dem Wasserwerk Sandweier (Stadtwerke Baden-Baden) zugeführt werden. Dort wird das Brunnenwasser der beiden Gemeinden dann zukünftig mittels Membranfiltration und Aktivkohle-Filteranlagen aufbereitet und schließlich über ein neu verlegtes Leitungsnetz den Hochbehältern der Gemeinden Iffezheim und Hügelsheim zurückgeführt. Mit der Verlegung der Leitungssysteme wurde bereits begonnen. Von Vorteil sind hierbei die Entfernung der PFC-Verbindungen aus dem Trinkwasser sowie die zusätzliche Aufbereitung des Konzentrats vor der Einleitung in einen Vorfluter.

Wasserversorgung Rastatt

Im Wasserwerk Rastatt-Rauental werden aktuell mit Hilfe eines Pilotprojektes der Stadtwerke Rastatt und des Technologiezentrums Wasser (TZW) Karlsruhe die dortigen Aktivkohletürme und eine Anionenaustauscheranlage so optimiert, dass bereits jetzt die möglichen zukünftigen PFAS-Grenzwerte für Trinkwasser (vgl. 1.4 zur Neufassung der EU-Trinkwasserrichtlinie) eingehalten werden können. Die verbrauchte, beziehungsweise beladene Aktivkohle soll dann noch als 4. Reinigungsstufe in einem Klärwerk Verwendung finden können. Da ein Einzelwert (PFPeA) zwischenzeitlich die derzeitigen Empfehlungen des Umweltbundesamts überschritten hat, arbeiten die Stadtwerke Rastatt mit Hochdruck an der Optimierung der Aktivkohle-Aufbereitungsanlage. Nach aktuellen Zwischenergebnissen konnte der Wert für PFPeA wieder auf unter 0,1 µg/l reduziert werden. Weitere Optimierungen werden angestrebt. Von einer Beeinträchtigung der Wasserversorgung in Rastatt wird nicht ausgegangen, da das Hauptwasserwerk in

Rastatt-Ottersdorf keine PFC-Trinkwasserwerte überschreitet und das Stadtgebiet vollständig über das Wasserwerk Ottersdorf oder mit Mischwasser versorgt werden kann.

Auflösung Zweckverband vorderes Murgtal
Der Presse war zu entnehmen, dass der Wasserversorgungsverband vorderes Murgtal, der für die Versorgung der Städte und Teilgemeinden in Rastatt-Förch, Gernsbach, Kuppenheim und Gaggenau-Seelbach steht, die Auflösung prüft.

Aktuell versorgen die Stadtwerke Gaggenau die Städte Gernsbach, Kuppenheim und den Ortsteil Gaggenau-Seelbach mit Trinkwasser, das PFC nur in Spuren aufweist (Konzept zur Versorgungssicherheit). Ob die Versorgung durch die Stadtwerke Gaggenau weiter fortbestehen oder die jeweiligen Gemeinden die Trinkwasserversorgung selbst in die Hand nehmen werden, liegt in der Entscheidung der Kommunen und bleibt abzuwarten.

Das Schloss Favorite und der Ortsteil Rastatt-Förch werden aktuell noch alleinig über das Wasserwerk Förch des Zweckverbandes versorgt. Die Entnahmemengen sind hier derzeit gering. Durch die Anpassung des Mischungsverhältnisses im Zuge der Absenkung der Werte für besonders empfindliche Bevölkerungsgruppen durch das UBA im Dezember 2019 werden auch hier alle vorgegebenen Werte für PFC eingehalten.

<u>Eigenwasserversorgungen</u>
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.

Als Eigenwasserversorger neu von der PFC-Überschreitung betroffen sind zwei Vereine in Rastatt-Wintersdorf, die Trinkwasser aus Vertikalbrunnen nutzen. Sie wollen zukünftig ihr Trinkwasser mittels Aufbereitungsanlagen abreinigen. Für die zeitweise Trinkwassernutzung im Rahmen von öffentlichen Vereinsfesten ist aktuell eine Umstellung auf Flaschenwasser angedacht, für das Bewässerungswasser der Sportplätze muss noch

ein Konzept mit dem Kreisumweltamt bzw. der Stadt Rastatt erarbeitet werden. Ob die Vereine an das öffentliche Trinkwassernetz angeschlossen werden können, wird stadtintern noch geklärt.

In Rastatt-Wintersdorf wurden zuletzt erhöhte PFC-Werte auch in genutzten Gartenbrunnen verzeichnet, weshalb amtliche PFC-Trinkwasseruntersuchungen bei dortigen Eigenwasserversorgungen durchgeführt wurden. Diesen vorausgegangen waren Grundwasseruntersuchungen im Gebiet Rastatt-Wintersdorf. Aufgrund der ermittelten Anteile an perfluorierten Sulfonsäuren, u. a. PFOS, wird vermutet, dass die PFC-Verunreinigungen lokal über den Rheinniederungskanal in das Grundwasser eingetragen werden. Von der Nutzung privater Gartenbrunnen in Wintersdorf wurde durch eine öffentliche Bekanntmachung abgeraten, Handlungsoptionen für die Eigenwasserversorger wurden mit der Stadt diskutiert.

Auch bei Eigenwasserversorgungen werden grundsätzlich die zukünftig strengeren PFC-Grenzwerte gelten. Welche Maßnahmen im Fall einer Überschreitung notwendig und angemessen sind, wird das zuständige Gesundheitsamt unter Berücksichtigung der Umstände im Einzelfall entscheiden.

1.4.2 Trinkwasser Nordbaden

Öffentliche Trinkwasserversorgung

Wie bereits in früheren Berichten dargestellt, kann aufgrund der räumlichen Lage der Trinkwasserbrunnen des Wasserwerks Käfertal oberstromig der PFC-verunreinigten Flächen, eine Beeinflussung des Rohwassers ausgeschlossen werden. Bei den jährlich von der MVV Energie AG als Betreiberin des Wasserwerks durchgeführten Untersuchungen ausgewählter Grundwasserbrunnen (Flachbrunnen und Tiefbrunnen) wurden vereinzelt verschiedene PFC-Verbindungen in niedrigen Konzentrationen deutlich unterhalb der Trinkwasser-Leitwerte und der gesundheitlichen Orientierungswerte nachgewiesen. In einer amtlichen Probe des Gesundheitsamtes Mannheim im Wasserwerk Mannheim-Käfertal waren PFC nicht nachweisbar.

Eigenwasserversorgungen

Die Beprobung des Trinkwassers der Eigenwasserversorgungsanlagen im PFC-verunreinigten Gebiet fand am 2. Juni 2020 durch das Gesundheitsamt Mannheim statt. Zudem wurde das Oberflächenwasser eines Angelweihers (Wilhelmswörthweiher) beprobt. In den entnommenen Proben überschreitet keiner der untersuchten Parameter

den zugehörigen Leitwert oder den Gesundheitlichen Orientierungswert (GOW). Somit ergeben sich aufgrund der PFC-Konzentrationen keine Einschränkungen zur Nutzung des entnommenen Brunnenwassers als Trinkwasser.

1.4.3 Trinkwasser im Landkreis Karlsruhe

Im Berichtszeitraum wurden keine amtlichen PFC-Untersuchungen (Trinkwasser oder Rohwasser) bei Anlagen der öffentlichen Wasserversorgung oder Eigenversorgungsanlagen durchgeführt.

Die Stadtwerke Karlsruhe GmbH, das mit Abstand größte Wasserversorgungsunternehmen im Stadt- und Landkreis Karlsruhe, führte im 2. Halbjahr 2020 insgesamt 32 PFC-Untersuchungen im Roh- und Trinkwasser durch. Die Befundergebnisse waren nicht zu beanstanden. Im Rahmen dieser Eigenkontrollen des Betreibers wurden Proben in den Wasserwerken Hardtwald, Mörscher Wald, Durlacher Wald und dem Wasserwerk Rheinwald gezogen. Weiterhin wurden Proben an Trinkwasserspeichern (Abgang Leitungsnetz), Brunnen, Pegeln etc. erhoben.

1.5 Lebensmittel (pflanzlich, tierisch), Beregnungswasser

Vorgehen auf Europäischer Ebene

Tolerierbare wöchentliche Aufnahmemengen (tolerable weekly intake, TWI)

Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (European Food Safety Authority, EFSA) hat im September 2020 neue gesundheitsbasierte Richtwerte für die aus gesundheitlicher Sicht wichtigsten perfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS) festgelegt, die sich im menschlichen Körper anreichern.

In ihrer aktuellen Stellungnahme vom 17. September 2020 hat die EFSA eine tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge (tolerable weekly intake – TWI) für die Summe von vier PFC-Verbindungen (Perfluoroktansäure (PFOA), Perfluoroktansulfonsäure (PFOS), Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS) und Perfluornonansäure (PFNA)) von insgesamt 4,4 Nanogramm pro Kilogramm Körpergewicht und pro Woche abgeleitet.

Dieser Wert gibt die wöchentliche Menge an, die bei einer lebenslangen Aufnahme keine gesundheitlichen Bedenken beim Menschen erwarten lässt.

Der Schwellenwert in Form einer gruppenbezogenen akzeptablen wöchentlichen Aufnahmemenge (TWI) von 4,4 Nanogramm pro Kilogramm Körpergewicht ist Teil eines

wissenschaftlichen Gutachtens über die Risiken für die menschliche Gesundheit, die von diesen Stoffen ausgehen, wenn sie in Lebensmitteln enthalten sind.

Das Gutachten berücksichtigt auch die Rückmeldungen, die während einer zweimonatigen Konsultation zwischen Februar und April 2020 von wissenschaftlichen Organisationen, Bürgerinnen und Bürgern sowie zuständigen Behörden in den Mitgliedsstaaten eingingen. Gegenüber dem Entwurf, der im Februar 2020 zur Konsultation vorgelegt worden war, wurde der TWI noch einmal abgesenkt. Die EFSA hat diese Stoffe unter Berücksichtigung neuerer wissenschaftlicher Erkenntnisse neu bewertet und sich dabei an ihrer aktuellen Methodik für die Bewertung der gleichzeitigen Exposition gegenüber mehreren chemischen Stoffen orientiert.

Die aktuelle TWI-Ableitung der EFSA basiert auf Beobachtungen in epidemiologischen Studien, die auf eine Wirkung dieser PFC auf das Immunsystem hinweisen. Die verminderte Reaktion des Immunsystems auf Impfungen wird als die kritischste Auswirkung auf die menschliche Gesundheit für die Festlegung des TWI gesehen.

Auf Basis der EFSA-Stellungnahme wird im nächsten Schritt auf EU-Ebene die Festlegung von PFC-Grenzwerten für Lebensmittel diskutiert. Auf nationaler Ebene hat das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) mitgeteilt, dass es die Stellungnahme der EFSA prüfen wird. Es bleibt daher abzuwarten, ob es konkretere Vorgaben in Hinblick auf die Beurteilung einzelner Lebensmittel geben wird.

Da in der aktuellen Stellungnahme der EFSA keine Richtwerte zu den kurzkettigen PFC-Verbindungen wie Perfluorbutansäure (PFBA), Perfluorpentansäure (PFPeA) und Perfluorhexansäure (PFHxA) abgeleitet worden sind, werden auf die Untersuchungen und Einstufungen pflanzlicher Proben im Rahmen der Lebensmittelüberwachung und des Vor-Ernte-Monitorings in Mittel- und Nordbaden zunächst keine wesentlichen Auswirkungen erwartet.

Für die genannten vier langkettigen PFC-Verbindungen muss wegen der sehr niedrigen empfohlenen Richtwerte die chemische Analytik weiter optimiert werden.

Aktuelle baden-württembergische Beurteilungswerte

Da die PFC-Verbindung PFHxS nun in der aktualisierten EFSA-Summenbewertung vom September 2020 inbegriffen ist, wurden die bisherigen Beurteilungswerte für

PFHxS in Lebensmitteln vom Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg zurückgezogen. Gehalte von PFHxS in Lebensmitteln werden nun anhand des TWI-Werts der EFSA beurteilt.

1.5.1 Amtliche Lebensmittelüberwachung

Wie in den letzten Berichtszeiträumen wurden durch die Lebensmittelüberwachung zusätzlich zum Vor-Ernte-Monitoring regelmäßig amtliche Lebensmittelproben aus den betroffenen Regionen auf PFC untersucht (s. Ergebnisse der Lebensmittelkontrollen auf PFC im 2. Halbjahr 2020 in Mittelbaden, in Nordbaden und von anderen Gebieten in der Anlage). Aufgrund der SARS-CoV-2-Pandemie konnten von den unteren Lebensmittelüberwachungsbehörden im Berichtszeitraum weniger Proben als normalerweise erhoben werden.

Pflanzliche Lebensmittel

Im Berichtszeitraum wurden 14 Proben pflanzlicher Lebensmittel aus den betroffenen Gebieten des Landkreises Rastatt und des Stadtkreises Baden-Baden auf PFC untersucht. In 13 Proben war PFC nicht nachweisbar. In einer Probe Feldsalat wurde Perfluorbutansäure (PFBA) und Perfluorpentansäure (PFPeA) unterhalb der baden-württembergischen Beurteilungswerte (BUW) nachgewiesen. Der Feldsalat war somit verkehrsfähig.

In allen drei untersuchten Proben pflanzlicher Lebensmittel aus dem Stadtkreis Mannheim waren PFC nicht nachweisbar.

Tierische Lebensmittel

Bei den tierischen Lebensmitteln wurden insgesamt 56 Proben (einschließlich vier Proben Honig) aus den betroffenen Gebieten im Landkreis Rastatt und Stadtkreis Baden-Baden auf PFC untersucht. In 45 Proben war PFC nicht nachweisbar bzw. nicht bestimmbar.

Bei einer Eierprobe wurde PFBA weit unterhalb der Beurteilungswerte nachgewiesen. Die Eier waren somit verkehrsfähig. Die Eier von diesem Erzeuger wurden in den letzten Jahren mehrfach untersucht, PFC war bislang nicht nachweisbar. Bei zwei untersuchten Proben Rinderleber sowie einer Probe Rinderniere wurde Perfluoroktansulfonsäure (PFOS) bestimmt. Außerdem wurden in zwei Proben Rinderleber Perfluordekan-

säure (PFDA) nachgewiesen. In einer Probe lag der Gehalt gesichert über dem Beurteilungswert für PFDA, die Probe wurde somit als nicht verkehrsfähig beurteilt. In den dazugehörenden Fleisch- und Nierenproben waren PFC nicht nachweisbar. Die Lebern und Nieren der Rinder dieser Bestände wurden nach Rücksprache mit der unteren Lebensmittelüberwachungsbehörde von den Erzeugern nicht in den Verkehr gebracht. Bei zwei von drei untersuchten Schweinenieren eines Betriebes wurde PFOA nachgewiesen. In den dazugehörenden Fleisch- und Leberproben war PFC nicht nachweisbar. Die beiden untersuchten Milch- und Eierproben aus diesem Betrieb waren jeweils ohne Befund. Bei allen drei untersuchten Proben Schafleber von Mutterschafen wurde PFOS nachgewiesen. In den dazugehörigen Fleisch- und Nierenproben waren PFC nicht nachweisbar. Auch im untersuchten Blut der Schafe war PFC nicht nachweisbar. Die Innereien der Schafe dieses Bestandes wurden nicht in den Verkehr gebracht.
In vier untersuchten Honigen aus dem Landkreis Rastatt und Stadtkreis Baden-Baden wurde kein PFC nachgewiesen. Bei 15 untersuchten Honigen aus dem Stadtkreis Mannheim wurden in 13 Proben PFC nachgewiesen. Hiervon lagen sechs Proben gesichert über dem Beurteilungswert für Perfluorpentansäure (PFPeA), eine Probe zusätzlich auch über dem Beurteilungswert für Perfluorhexansäure (PFHxA). Bei sieben Proben lagen die Gehalte unterhalb der Beurteilungswerte. Die Honige mit gesicherter Überschreitung der Beurteilungswerte wurden nicht in den Verkehr gebracht. Alle Honigproben stammten von Imkern, die nicht aus dem betroffenen Gebiet abwandern konnten. Alle hier erzeugten Honige werden vor der Vermarktung auf PFC untersucht. Im Stadtkreis Mannheim waren jeweils eine Probe Schweineleber und Schweineniere ohne Befund.

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 29 Proben pflanzlicher Lebensmittel untersucht. In allen untersuchten pflanzlichen Lebensmittelproben war PFC nicht nachweisbar. Bei den 109 Proben tierischer Lebensmittel wurden in fünf Proben Bodenseefelchen Gehalte an PFOS zwischen 7 und 14 µg/kg nachgewiesen. In allen anderen untersuchten Proben tierischer Lebensmittel war PFC nicht nachweisbar bzw. nicht bestimmbar. Auch 30 Proben Honig waren ohne Befund.

1.5.2 Landwirtschaft / Vor-Ernte-Monitoring (VEM)

Ergebnisse des VEM

Die Ergebnisse werden auch in Anlage 2 als Jahresübersicht dargestellt, getrennt nach den Regionen Nord- und Mittelbaden.

In **Mittelbaden** wurden im Berichtszeitraum 40 Proben von 40 Parzellen mit Gemüse untersucht, 36 Proben waren unauffällig. Eine Probe Chili und eine Probe Kartoffeln überschritten die Beurteilungswerte (BUW). Chili konnte nicht vermarktet werden. Der Kartoffelanbau war lediglich ein Versuchsanbau mit wenigen Pflanzen und die Ernte war nicht zur Vermarktung vorgesehen. In zwei Proben Feldsalat konnten PFC-Gehalte unterhalb der BUW nachgewiesen werden.

Jeweils eine Probe Zwetschgen, Mirabellen, Birnen, Äpfel von einer Fläche mit einer PFC-Quotientensumme (QS) im Boden von 12,9 wurden untersucht. Die Mirabellenprobe wies einen PFBA-Gehalt über der Bestimmungsgrenze, aber unter BUW auf. PFPeA war in Spuren vorhanden, aber nicht bestimmbar. Alle anderen PFC-Verbindungen waren – auch in den übrigen Proben – nicht nachweisbar. Es wurden 92 Getreideproben von Parzellen mit einer Gesamtfläche von 75 ha untersucht. Von keiner der Proben wurden die BUW überschritten. In 31 Proben wurden PFC-Gehalte unterhalb der BUW nachgewiesen, davon 27 Proben Winterweizen und Dinkel. In 63 der insgesamt 92 Getreideproben waren keine Gehalte an PFC bestimmbar.

In 65 Proben Körnermais (54 ha) wurden bei 17 Proben geringe PFC-Gehalte gemessen, eine Probe überschritt die BUW. Der Bewirtschafter verzichtete auf die Ernte dieser Beprobungsfläche. In zwei Proben Saatmais (4,9 ha) konnte kein PFC nachgewiesen werden. Drei Silomaisproben eines Betriebes enthielten hohe PFC-Gehalte. Die Hauptmasse wurde auf dem Feld belassen, ein geringer Anteil wurde nach Vorgaben der amtlichen Futtermittelüberwachung als hofeigenes Futtermittel verwendet. Die tierischen Lebensmittel dieses Betriebes werden regelmäßig überwacht und waren bisher immer unauffällig.

In drei Sojaproben (2,5 ha) waren PFC bestimmbar. Davon wies eine Probe PFC-Gehalte über dem BUW auf. Die Ernte dieser Probe ging als Saatgut in eine hofeigene Zwischenfruchtmischung.

In **Nordbaden** wurden im Berichtszeitraum zehn Gemüse-Proben untersucht. In keinem Fall konnten PFC nachgewiesen werden. Zudem wurden 26 Proben (49,9 ha) mit Getreide und Raps auf PFC untersucht, bei zehn Proben wurden geringe Gehalte an PFC gemessen, zwei Proben überschritten die BUW. Eine davon konnte unter bestimmten Auflagen nach den Vorgaben der amtlichen Futtermittelüberwachung zum Inverkehrbringen als Futtermittel freigegeben werden, das Erntegut des zweiten Schlags wurde als Saatgut verwendet.

Von 22 Proben Körnermais (33 ha) wurden bei zehn Proben geringe PFC Gehalte gemessen. Die Anzahl der Ergebnisse mit PFC-Gehalten über der Bestimmungsgrenze war beim Körnermais in diesem Jahr, im Vergleich zu den letzten Jahren, überraschend hoch. Möglicherweise könnte der extreme Witterungsverlauf mit einer sehr schnellen Abreife dazu beigetragen haben.

Von zwei Proben Sojabohnen (5,6 ha) wies eine Probe geringe PFC-Gehalte auf, eine Probe überschritt die BUW. Das Erntegut dieser Fläche wurde im Handel mit Sojabohnen anderer Landwirte so vermischt, dass die Vorgaben der amtlichen Futtermittelüberwachung für das Inverkehrbringen als Futtermittel eingehalten wurden.

Bei einer Probe Körnerhirse konnten keine PFC nachgewiesen werden.

Im **Landkreis Karlsruhe** sind im 2. Halbjahr 2020 nur 12 landwirtschaftliche Flächen wegen ihres festgestellten PFC-Gehaltes im Boden auffällig. Eine Fläche wurde von einem Kieswerk in Anspruch genommen. 2021 wird noch eine weitere Fläche zur Kiesgewinnung verbraucht und fällt damit aus der landwirtschaftlichen Nutzung.

Auf vier Flächen wurde Winterroggen angebaut, welche am 7. Juli 2020 innerhalb des VEM beprobt wurden. In keiner Probe Winterroggen wurde PFC nachgewiesen. Auf drei weiteren Flächen stand Mais. Diese Flächen wurden am 18. September 2020 beprobt. In allen drei Maisproben waren die PFC-Gehalte unterhalb der Beurteilungswerte.
Drei Flächen mit Mais für den Einsatz in einer Biogasanlage wurden nicht beprobt. Ebenso wurde eine Fläche mit Zuckerhirse nicht beprobt, da die Zuckerhirse aufgrund der Trockenheit auf der Fläche verblieb. Eine weitere Fläche wurde schon innerhalb des Pflanzenscreening im Mai beprobt und war unauffällig.

Pilotanlage zur PFC-Reinigung

Das zweijährige Pilotprojekt zur Reinigung von Bewässerungswasser mittels Aktivkohlefilter endete am 31. Dezember 2020. Die Anlage war für eine Bewässerung von ca. 15 ha Anbaufläche (Gemüse, Erdbeeren) ausgelegt. Die Reinigungsleistung betrug 2019 ca. 22.000 m³, im Jahr 2020 ca. 32.000 m³.

Konzipiert war die Pilotanlage mit drei in Serie geschalteten Filtern. Jeder Filterbehälter war mit 3 m³ Aktivkohle gefüllt, die speziell zur PFC-Bindung geeignet war. In beiden Projektjahren genügten zwei Filterbehälter, um das Bewässerungswasser ununterbrochen nahezu PFC-frei zu bekommen. Der Zeitpunkt, die Aktivkohle eines Filters zu wechseln, richtet sich nach den Analysenwerten im Rohwasser und in den Filterausläufen. Ein Austausch von 3 m³ Aktivkohle ist jedes Jahr zwei- bis dreimal erforderlich. Als Wasserspeicher – eine weitere Hauptkomponente der Anlage – hat sich ein Speichersack mit einem Volumen von 500 m³ bewährt.

Die Anlage erfüllte die gesteckten Ziele über Erwarten. Die Ergebnisse werden in einem Projektbericht zusammengefasst.

Tränkebrunnen

Die Landwirtschaftsverwaltung hat bis Frühjahr 2020 für Mittelbaden systematisch Tränkebrunnen mit möglicher PFC-Belastung identifiziert. Darauf basierend beprobte die amtliche Futtermittelüberwachung im Mai 2020 14 Tränkebrunnen von neun Betrieben. In zwei Fällen wurde eine Quotientensumme gemäß PFC-Regularien für Trinkwasser über 1 festgestellt. Dabei handelt es sich um einen Betrieb mit Pferdehaltung (wobei alle Pferde laut Equidenpass nicht für die Lebensmittelgewinnung verwendet werden können) und um einen Betrieb, der noch eine Kuh (die nicht mehr gemolken wird) und ein Schwein hält. Ein weiterer Handlungsbedarf wird derzeit nicht gesehen.

1.6 Gesundheit

Blutkontrolluntersuchungen im Landkreis Rastatt

Im zweiten Halbjahr 2020 wurden die Teilnehmenden an der Blutkontrolluntersuchung vom Gesundheitsamt Rastatt zu einer zweiten Blutentnahme in das Gesundheitsamt eingeladen. Da wegen der besonderen Rahmenbedingungen durch die SARS-CoV-2-Pandemie nicht alle eingeladenen Personen die Möglichkeit zu einer wiederholten Teilnahme wahrgenommen haben, wurde eine weitere Zufallsstichprobe gezogen, um die Ausfälle möglichst durch zufällig ausgewählte Personen ersetzen zu können.

An der zweiten Blutkontrolluntersuchung 2020 haben insgesamt 249 Personen teilgenommen. Der Rekrutierungszeitraum war aufgrund der SARS-COV-2-Pandemie und entsprechender Maßnahmen so stark begrenzt, dass es leider nicht möglich war, mehr Personen für die Teilnahme zu gewinnen. Die Serumproben werden derzeit im Labor auf die im Untersuchungsplan vorgesehenen Parameter untersucht. Eine detaillierte Auswertung der Labor- und Fragebogendaten wird im ersten Halbjahr 2021 erfolgen.

2. Sonstiges

2.1 Forschungsvorhaben

Im Rahmen einer Masterthesis am KIT sollen PFC-verunreinigte Flächen mit Hilfe forensischer geochemischer Methoden (u. a. Isotopen-/Elementanalytik) im Hinblick auf die Identifizierung der Schadstoffquelle untersucht werden. Die Untersuchungen erfolgen pilothaft auf stark verunreinigten Flächen in Baden-Baden und sollen dort die untere Bodenschutzbehörde bei der Ursachenermittlung unterstützen. Im zweiten Halbjahr 2020 wurden umfangreiche Erkundungsarbeiten unter Leitung von Herrn Prof. Norra (KIT Institut für Angewandte Geowissenschaften) an ausgewählten PFC-Belastungsflächen durchgeführt. Das Forschungsprojekt wird durch die Stadt Baden-Baden unterstützt. Unter anderem wurden acht Baggerschürfe zur Bodenansprache und detaillierten Probenahme angelegt. Es wurden diverse Analysemethoden an Boden- und Wasserproben zur Identifizierung der Schadstoffquelle eingesetzt. Die Untersuchungen werden im ersten Halbjahr 2021 fortgeführt.

In einer weiteren Masterthesis am KIT soll die Ausbreitung von PFC im Grundwasser anhand von Baumstamm- und Blattproben untersucht werden. Dabei soll geprüft werden, ob in Bereichen mit geringem Grundwasserflurabstand mit Hilfe entsprechender Pflanzenproben die Lage von PFC-Fahnen im Grundwasser lokalisiert werden kann. Pandemiebedingt kam es zu Verzögerungen im Projektablauf, sodass die Untersuchungen noch nicht abgeschlossen werden konnten.

2.1.1 Lysimeterversuche in Kooperation mit Bayern

Das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) hat am 27. November 2020 im Rahmen einer Online-Konferenz allen Projektbeteiligten den aktuellen Sachstand der Lysimeterversuche vorgestellt.

Teil I - Kleinlysimeterversuche

Die experimentellen Arbeiten an den Kleinlysimetern sind abgeschlossen. Alle Analysenergebnisse liegen zwischenzeitlich vor und wurden durch das LfU ausgewertet. Der Abschlussbericht wird 2021 erwartet.

Die Annahme, dass die Hauptverunreinigung mit (langkettigen) PFC und Vorläufersubstanzen auch 12 bis 18 Jahre nach der Ausbringung in den obersten 30 bis 40 cm zu finden ist, konnte durch die experimentellen Versuche und Analysenergebnisse bestätigt werden. Durch Austausch des Oberbodens in den Kleinlysimetern zeigt sich nach etwa einjähriger Versuchsdauer unter Laborbedingungen ein signifikanter Konzentrationsrückgang von PFC im Sickerwasser. Im Versuchszeitraum wurde nahezu das komplette vorhandene Schadstoffpotenzial an (mobilen) kurzkettigen PFC-Verbindungen mit dem Sickerwasser ausgetragen.

Trockenperioden und Starkregenereignisse haben nach aktueller Datenlage wohl keinen signifikanten Einfluss auf die Konzentrationen von PFC-Verbindungen im Sickerwasser.

Teil II – Großlysimeterversuche

Die technischen Versuche an den Großlysimetern am LfU-Standort in Wielenbach erfolgen planmäßig. Soweit möglich, werden wöchentlich Sickerwasserproben gewonnen. Die Analytik auf chemische Standardparameter, PFC, AOF und TOC erfolgt im vierwöchigen Turnus durch das TZW in Karlsruhe.

Die Feststoffbestimmung weist vergleichbar zu den Kleinlysimetern ein hohes Schadstoffpotenzial in den obersten Bodenhorizonten auf.

Das Projekt soll nach derzeitigem Kenntnisstand planmäßig im Jahr 2022 abgeschlossen werden.

2.1.2 Forschungsvorhaben PFAS-IMMO im Rahmen von BWPLUS

Der Projektpartner VEGAS hat im Rahmen einer Online-Konferenz am 17. November 2020 die Projektbeteiligten über den aktuellen Projektstand informiert. Alle im Rahmen der Projektskizze definierten Meilensteine wurden erreicht. Die Methodenanpassungen der Infinite Sink-Versuche an PFAS sind zwischenzeitlich abgeschlossen und zeigen

ähnlich den Ergebnissen der Säulenversuche eine deutliche Reduktion der Schadstoffbelastung.

Wertvolle Erkenntnisse konnten im Rahmen des Projekts ferner zur Eluierbarkeit von PFC-Vorläufersubstanzen, der Anwendbarkeit des Analysenparameters AOF (adsorbierbares organisch gebundenes Fluor) bei gering belasteten Materialien und der Notwendigkeit des TOP-Assays (Total Oxidisable Precursor) zum Nachweis von PFC-Präkursoren gewonnen werden.

Zur Klärung weiterer Fragestellungen, insbesondere im Hinblick auf die Entwicklung des Eluatverhaltens, wurde für das Vorhaben ein Aufstockungsantrag beim UM eingereicht. Infolgedessen wurde der Verfügungsrahmen für das Vorhaben um 40.000 Euro erhöht.

2.1.3 Forschungsprojekte der LUBW

Die LUBW trägt zur Bewältigung des PFC-Schadensfalls mit einer Reihe von Forschungsarbeiten zu methodischen Grundlagen auf fachwissenschaftlicher Ebene bei. Die Studie zum Einfluss methodischer Faktoren auf die PFC-Bestimmung in wässrigen Boden-Eluaten wurde fertiggestellt und in Form eines (zusammenfassenden) wissenschaftlichen Artikels in der Fachzeitschrift „Chemosphere“ bereits online veröffentlicht. Der vollständige Bericht wurde Anfang 2021 veröffentlicht.

Neben den Untersuchungen an Böden von unbelasteten Hintergrundstandorten (Bodendauerbeobachtungsflächen), bei denen zusätzlich zum Boden entnommene Pflanzenproben (Weizen- und Mais-Aufwuchsproben) keine PFC zeigten, wurden darüber hinaus weitere nicht spezifisch belastete Böden von Hintergrundstandorten auf PFC analysiert. Die Ergebnisse stimmen mit den Daten aus vorangegangenen Untersuchungen überein, d. h. einige PFC-Verbindungen sind aus unspezifisch belasteten „Hintergrundböden“ (Acker, Grünland) in geringen Konzentrationen bis zu etwa 0,5 µg/l eluierbar.

Im Rahmen einer Bachelorarbeit wurden verunreinigte Standorte aus der Region Rastatt mit Hilfe von modernster Analytik, wie dem TOP-Assay und dem AOF untersucht. Die Anwesenheit von PFC-Vorläufersubstanzen im Boden wurde für viele der untersuchten Standorte bestätigt. Demgegenüber wurden auch Standorte im Raum Rastatt / Baden-Baden identifiziert, die dem ubiquitären landesweiten Hintergrund von PFC in Böden entsprechen.

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. Der Bericht kann im Publikationsdienst der LUBW heruntergeladen werden.[1]

Weiterhin wurden 39 PFC in Lebern von sieben verschiedenen Agrarvogelarten untersucht. Der Bericht hierzu wird voraussichtlich im Herbst 2021 erscheinen. In einem weiteren Sonderuntersuchungsprogramm wurden PFC im Ablauf von kommunalen Kläranlagen und Galvanotechnikbetrieben untersucht. Der entsprechende Bericht wird im ersten Quartal 2021 unter pudi.lubw.de veröffentlicht.

2.2 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.

2.3 Öffentlichkeitsarbeit

Die Internetseite der Stabsstelle PFC am Regierungspräsidium Karlsruhe wurde aktualisiert und ausgebaut.

In zwei Pressemitteilungen des Regierungspräsidiums Karlsruhe wurde über die neuen gesundheitsbasierten Richtwerte der EFSA für PFC in Lebensmitteln sowie über die Neufassung der europäischen Trinkwasserrichtlinie informiert.

Die jährliche Bürgerinformationsveranstaltung in Mittelbaden konnte in 2020 pandemiebedingt nicht stattfinden. Um allen Interessierten dennoch einen aktuellen Überblick zum Sachstand zu geben, hat die Stabsstelle PFC auf ihrer Homepage zwei umfangreiche Statusberichte veröffentlicht, die auf Grundlage der beiden letzten Berichte an den Landtag erstellt wurden.
In einem Vortrag auf der internationalen virtuellen PFAS-Konferenz des Bundesumweltministeriums und des Umweltbundesamtes „PFAS – Dealing with contaminants of

[1] https://pd.lubw.de/10163

emerging concern“ am 30. November 2020 wurde die PFC-Problematik in Mittelbaden und die getroffenen Maßnahmen durch die Stabsstelle PFC am Regierungspräsidium Karlsruhe beispielhaft vorgestellt.

2.4 Weiteres Vorgehen auf nationaler Ebene

2.4.1 Ableitung von Hintergrundgehalten durch das UBA

BMU/UBA werden in einem gestuften Verfahren bundesweite Hintergrundwerte für Acker-/Grünland-Oberböden im ländlichen Raum ermitteln (Probenahmeprojekt 2020, Analyseprojekt 2021). Damit wird die Hintergrundbelastung von PFAS in Böden nach einheitlichen Probenahme- und Analysemethoden ermittelt.

2.4.2 Novellierung der BBodSchV

Im Rahmen der sogenannten MantelV wird die Bundes-Bodenschutz- und Altlasten-Verordnung (BBodSchV) novelliert. Im Entwurf der BBodSchV ist für sieben PFC-Verbindungen die Einführung der GFS-Werte als Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser vorgesehen. Der MantelV wurde in der 995. Sitzung des Bundesrats am 6. November 2020 nach Maßgabe der Beschlussdrucksache 587/20 (B) im Grundsatz zugestimmt. Die BBodSchV (Art. 2) wurde mit Änderungen beschlossen.

Aufgrund einer vollständigen Neufassung der MantelV durch den Bundesrat sowie politischer Differenzen innerhalb der Bundesregierung hat die Bundesregierung eine erneute Anhörung der Verbände durchgeführt, die weitere Änderungen zur Folge hatte. Aus diesem Grund muss das Verordnungsverfahren neu aufgesetzt werden, weshalb eine erneute Befassung des Bundestags und Bundesrats mit dem geänderten Verordnungstext erforderlich ist.

2.4.3 Stand PFC-Leitfaden

Auf Veranlassung der 87. UMK wurde Ende 2017 eine ad hoc-Bund/Länder-Arbeitsgruppe PFC zur Erarbeitung einheitlicher Vorgaben für die Bewertung und Sanierung von Boden- und Gewässerverunreinigungen sowie für die Entsorgung PFC-haltigen Bodenmaterials eingerichtet.

Der PFC-Leitfaden ist in der Absicht konzipiert, dem Vollzug im Sinne des UMK-Auftrages als hilfreiches und ausgewogenes praxistaugliches Instrument und als Informationsgrundlage zu dienen. Hinsichtlich der Entsorgung von Bodenmaterial befindet sich der

Leitfaden noch in Abstimmung zwischen LABO, LAWA und LAGA. Vor einer Veröffentlichung des PFC-Leitfadens bedarf es der Zustimmung der Umweltministerkonferenz.

2.5 Vorgehen auf Europäischer Ebene

2.5.1 Stand des REACH-Prozesses zur Regulierung der gesamten PFAS-Gruppe

Gemeinsam mit Behörden aus den Niederlanden, Dänemark, Schweden und Norwegen erarbeiten die deutschen Behörden derzeit einen EU-weiten Beschränkungsvorschlag unter REACH. Ziel ist eine generelle Beschränkung der Herstellung, des Inverkehrbringens und der Verwendung aller PFAS.

Zu Beginn des Beschränkungsverfahrens wird ein breiter Geltungsbereich hinsichtlich der Verwendungen und zu beschränkenden Stoffe gewählt. Der bisher ins Auge gefasste Geltungsbereich des Vorhabens sieht vor, alle Stoffe, die mindestens eine -CF_2- oder -CF_3-Gruppe enthalten, zu beschränken. Dieser kann aufgrund von weiteren Informationen (z.B. aus Konsultationsverfahren) im Verlauf des Verfahrens weiter eingegrenzt werden. Es werden alle Verwendungen betrachtet, von denen ein Eintrag in die Umwelt ausgeht, d.h. sowohl Verbraucherverwendungen als auch professionelle und industrielle Verwendungen. Der Beschränkungsvorschlag soll 2022 bei der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) eingereicht werden.

Für die Beschränkung von PFAS in Feuerlöschschäumen wird die ECHA im Auftrag der Europäischen Kommission einen separaten Beschränkungsvorschlag erarbeiten. Dieser wird voraussichtlich im Oktober 2021 eingereicht.

2.6 Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme nach der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Die Bewirtschaftungspläne 2015 werden aktuell für den dritten Bewirtschaftungszeitraum (2022 bis 2027) fortgeschrieben. Die WRRL strebt einen guten chemischen und ökologischen Zustand der Oberflächengewässer und einen guten chemischen und mengenmäßigen Zustand des Grundwassers an. Die Umsetzung der WRRL erfolgt entsprechend der Regelungen im Wasserhaushaltsgesetz (WHG), der Oberflächengewässer- und der Grundwasserverordnung (OGewV und GrwV) sowie der Landeswassergesetze.

Die Entwürfe der aktualisierten Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme 2021 wurden am 22. Dezember 2020 in die Phase der formalen Öffentlichkeitsbeteiligung gegeben und der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Die Anhörungsphase endet am 30. Juni 2021, spätestens zum 22. Dezember 2021 sind die aktualisierten Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme zu veröffentlichen.

Die Bewertung erfolgt für die Gewässer auf Ebene der Wasserkörper. Für die Flusswasserkörper (FWK) und Seewasserkörper (SWK) existiert für PFOS eine Umweltqualitätsnorm (UQN), die bei der Bewertung des chemischen Zustandes herangezogen wird. In Baden-Württemberg wurden für den dritten Bewirtschaftungszeitraum 175 FWK und 30 SWK ausgewiesen.

Gemäß Entwurf des aktualisierten Bewirtschaftungsplans für den baden-württembergischen Anteil an der Flussgebietseinheit Rhein weisen 28 Flusswasserkörper Überschreitungen der einschlägigen UQN durch PFOS auf. Davon liegen zwei im Bereich Rastatt/Baden-Baden.

PFOS gehört zu den prioritären Stoffen mit ubiquitärer Verbreitung. Die Herstellung, das Inverkehrbringen und die Verwendung von PFOS ist EU-weit seit 2006 weitgehend verboten, die Ausnahmen für die Verwendung dieser Stoffe wurden mit der Verordnung (EU) 2019/1021 vom 20. Juni 2019 weiter reduziert.

Zur Bewertung des Grundwassers wurden in Baden-Württemberg für den dritten Bewirtschaftungszeitraum 142 Grundwasserkörper (GWK) ausgewiesen.

Für Grundwasser existiert weder in der WRRL noch in der GrwV eine Qualitätsnorm oder ein Zielwert für PFC. Damit passt diese Fallkonstellation auch nicht in den systematischen Ansatz der WRRL, mit Hilfe der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme als Managementinstrumente einen Zielzustand zu erreichen. Aus diesem Grund enthält der Entwurf des Bewirtschaftungsplans für den baden-württembergischen Anteil der Flussgebietseinheit Rhein auch keine Maßnahmen für diesen Bereich, sondern verweist auf den Vollzug des Bodenschutz- und Altlastenrechts.

Kostenübersicht PFC - Stand 31.12.2020, erstellt durch die Stabsstelle PFC des Regierungspräsidiums Karlsruhe

Kommunale Ebene (Land- und Stadtkreise) *		RP Karlsruhe		LUBW **		Umweltministerium		LTZ Augustenberg		Landesgesundheitsamt und Sozialministerium		Gesamt-summe
	2.511.626 €		1.539.300 €		2.487.828 €		4.137.092 €		183.500 €		526.704 €	11.386.050 €
Stadtkreis Baden-Baden - Untersuchungen von Boden/Wasser incl. Gutachten	837.537 €	Elutionsstudie Phasen I,II und III (Mittel UM)	130.000 €	PFC in Böden und Pflanzen landesweit und Methoden-entwicklung	243.905 €	Projekt „Entwicklung EOF für Boden und weitere Feststoffmatrices“ für 2015- 2017	170.000 €	Fortführung des bish. PFC-Projekts Landwirtschaft & Verbraucher-sicherheit als Daueraufgabe 2020	183.500 €	Projekt "Blutkontroll-untersuchungen auf PFC“	526.704 €	
Landkreis Rastatt - Untersuchungen von Boden/Wasser incl. Gutachten	1.206.000 €	PFC-Projekt Landwirtschaft und Verbrauchersicher-heit I 2015 - 2017 (Mittel MLR)	526.000 €	Ökotoxikologie	87.800 €	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 €	Kreislauf-wirtschaft und Precursor-Analytik	117.000 €	Kreislaufwirtschaft Abt. 2	10.000 €					
Landkreis Karlsruhe - Untersuchung Grundwasser & Boden RIMU Kompostwerk Oberhausen-Rheinhausen	20.811 €	PFC-Projekt Landwirtschaft und Verbraucher-sicherheit II 2018 bis 2019 (Mittel vom MLR an RP KA und LTZ)	537.400 €	Oberflächen-gewässer und Abwässer	759.000 €	Kooperationsprojekt „EOFplus“ (für den Zeitraum 1.8.2017 bis 31.07.2018)	510.000 €					
Stadtkreis Mannheim - Ingenieurleistungen inklusive Analytik	382.000 €	Projekt Tiefen-verlagerung PFC (Boden- schutzmittel UM)	41.000 €	Grundwasser	1.280.123 €	Forschungsvorhaben BWPLUS mit den Projekten FluorTech, PROSPect und SiWaPFC	1.657.900 €					
Ortenaukreis - Untersuchungen von Boden und Wasser	26.078 €	Lysimeterversuch in Kooperation mit dem LfU Bayern: Klein- und Großlysimeter (Mittel UM)	147.100 €			Forschungsprojekt Nachweis PFAS-Immo (VEGAS)	438.270 €					
		Pilotanlage im Praxis-test PFC-Reinigung von Beregnungs-wasser für gärtn. Kulturen 2019-2020 (Mittel MLR)	90.800 €			Erstattung an Stadt Baden-Baden	450.922 €					

* Ohne Rückerstattungen durch das Land

** Einzelprojekte zu den jeweiligen Positionen siehe Erläuterung Seite 2

Erläuterung zu den Themenblöcken der LUBW in der Kostenübersicht PFC - Stand 31.12.2020

Themenblock	Darin enthaltende Einzelprojekte mit Kosten	
PFC in Böden und Pflanzen landesweit und Methodenentwicklung	**243.905,00 €**	
	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 €**
	Bestimmung TOP-Assay und AOF an Bodeneluaten (Ref. 22)	**13.180,00 €**
	Ergänzende Untersuchungen zu PFC-Hintergrundwerte in Böden landesweit (Ref. 22)	**8.690,00 €**
Ökotoxikologie	**87.800,00 €**	
	PFC-Analyse in Wanderfalkeneiern und Vogellebern, PFC-Untersuchungen von Böden, Regenwürmern und Kleinsäugern (Ref 23)	**87.800,00 €**
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	**759.000,00 €**	
	PFC-Untersuchungen in Murg und größeren Gewässern des Landes seit 2007 (Ref 41)	**703.000,00 €**
	Sonderuntersuchungsprogramm „PFC in Galvaniken und Kläranlagen" (Ref 41)	**56.000,00 €**
Grundwasser	**1.280.123,00 €**	
	Grundwassermodell Rastatt/Baden-Baden 2015- 2020 (Ref 42)	**467.123,00 €**
	Analytik Grundwasser landesweit 2015-2019 (Ref 42)	**758.000,00 €**
	LUBW-Sonderuntersuchungen PFC an lokalen Messstellen in Mittelbaden 2019 (Ref 42)	**55.000,00 €**

01.07.2020 - 31.12.2020	Mittelbaden (RA/BAD)				Einstufung (bezogen auf Parzellen)				
	Vor-Ernte-Monitoring alle Pflanzen stammen von Flächen, die PFC-verunreinigt sind und/oder mit PFC-haltigem Wasser beregnet wurden					Werte zwischen BG und BUW			Anz. Betriebe >BUW
Kulturart	**Probenzahl** mit Nach- bzw. Mehrfachbeprobungen	**Parzellen**	**Fläche in ha**	**Anzahl Betriebe**	**Werte <BG**	**<< kleiner**	**<> nahe**	**Werte >=BUW** (analytisch ges.)	
Spargel									
Erdbeeren									
sonstige Beeren/Obst[1)]	4	4	0,50	1	3	1			
Gemüse	40	40	15	5	36	1	2	2	2
Brokkoli							*1*		
Buschbohnen	*2*	*2*		*1*	*2*				
Chili	*1*	*1*		*1*				*1*	*1*
Chinakohl									
Feldsalat	*6*	*6*		*1*	*4*	*1*	*1*		
Fenchel	*1*	*1*		*1*	*1*				
Flower Sprouts	*1*	*1*		*1*	*1*				
Grünkohl	*1*	*1*		*1*	*1*				
Hokkaido	*1*	*1*		*1*	*1*				
Kartoffel	*3*	*3*		*1*	*2*			*1*	*1*
Kohlrabi									
Kürbis	*2*	*2*		*2*	*2*				
Lauch	*1*	*1*		*1*	*1*				
Mangold									
Melone	*1*	*1*		*1*	*1*				
Paprika	*2*	*2*		*1*	*2*				
Petersilie									
Portukak	*1*	*1*		*1*	*1*				
Postelein									
Radischen									
Rettich									
Rosenkohl	*4*	*4*		*3*	*4*				
Rotkohl	*1*	*1*		*1*	*1*				
Rucola	*1*	*1*		*1*	*1*				
Salatmischung									
Schnittlauch									
Spinat	*1*	*1*		*1*	*1*				
Spitzkohl	*1*	*1*		*1*	*1*				
Stangenbohnen	*1*	*1*		*1*	*1*				
Stangensellerie	*1*	*1*		*1*	*1*				
Staudensellerie	*1*	*1*		*1*	*1*				
Süßkartoffel	*1*	*1*		*1*	*1*				
Tomaten	*2*	*2*		*1*	*2*				
Weißkohl									
Wirsing	*1*	*1*		*1*	*1*				
Zucchini	*1*	*1*		*1*	*1*				
Zuckermais	*1*	*1*		*1*	*1*				
Getreide/Raps (Körner)	92	94	75	34	63	26	5	0	0
Sommergerste	*24*	*24*	*20,30*	*8*	*24*				
Sommerhafer	*1*	*1*	*0,40*	*1*		*1*			
Winterdinkel	*6*	*6*	*4,50*	*3*	*2*	*3*	*1*		
Wintergerste									
Winterroggen	*6*	*6*	*5,30*	*4*	*4*	*2*			
Wintertriticale	*4*	*5*	*2,70*	*4*	*4*		*1*		
Winterweizen	*51*	*52*	*42,10*	*20*	*29*	*20*	*3*		
Körnermais	65	69	54	20	51	16	1	1	1
Saatmais*	2	2	4,90	1	2				
Grün- und Silomais*	3	3	3,40	1	1	3			
Sojabohne	3	3	2,5	1		*2*		*1*	*1*
Gesamt Pflanze	**209**	**215**	**156**	**63**	**156**	*49*	*8*	*4*	

Hinweis: bei Mehrfachbeprobung einer Parzelle wurde bei BUW das jeweils jüngste Ergebnis für die Parzelle gezählt. Vereinzelt wurden 2 Schläge zu einer Probe zusammengefasst.

* BUW nicht vorhanden, da kein Lebensmittel; Einstufung dient ggfls. nur der besseren Übersicht über die Höhe der PFC-Gehalte

1) 1x Zwetschge, 1x Birne, 1x Apfel, 1x Mirabelle

01.07.2020 - 31.12.2020	Nordbaden (Mannheim)				Einstufung (bezogen auf Parzellen)				
	Vor-Ernte-Monitoring alle Pflanzen auf Flächen mit PFC und/oder Beregnung wurden vor der Ernte untersucht					Werte zwischen BG und BUW			Anz. Betriebe >BUW
Kulturart	**Probenzahl** mit Nach- bzw. Mehrfachbepro	**Par zellen**	**Fläche in ha**	**Anzahle Betriebe**	**Werte <BG**	**<< kleiner**	**<> nahe**	**Werte >=BUW** (analytisch	
Spargel									
Erdbeeren									
Gemüse	10	10	43	10	*10*	*0*	*0*	*0*	
Kartoffeln	*2*	*2*	*10,20*	*1*	*2*				
Knoblauch									
Zwiebel (-Knolle)	*8*	*8*	*32,80*	*5*	*8*				
Getreide/Raps (Körner)	26	26	49,9	10	*14*	*8*	*2*	*2*	0
Sommerhafer	*1*	*1*	*3,90*	*1*		*1*			
Wintergerste									
Winterraps	*1*	*1*	*1,90*	*1*	*1*				
Winterroggen	*2*	*2*	*4,30*	*1*	*1*	*1*			
Wintertriticale	*1*	*1*	*1,60*	*1*	*1*				
Winterweizen	*21*	*21*	*38,20*	*9*	*11*	*6*	*2*	*2*	
Körnermais	22	22	32,80	8	12	9	1		
Sojabohne	2	2	5,60	1		*1*		*1*	1
Körnerhirse	1	1	3,6	1	*1*				
Gesamt Pflanze	**61**	**61**	**134,9**		*37*	*18*	*3*	*3*	

Hinweis: bei Mehrfachbeprobung einer Parzelle wurde bei BUW das jeweils jüngste Ergebnis für die Parzelle gezählt. Vereinzelt wurden 2 Schläge zu einer Probe zusammengefasst.

Regierungspräsidium Karlsruhe
Ergebnisse der amtlichen Lebensmittelüberwachung **Zeitraum 01.07. - 31.12.2020**

Pflanzliche Lebensmittel (Obst und Gemüse) aus den mit PFC verunreinigten Gebieten der Kreise Baden-Baden und Rastatt

Lebensmittel	Probenzahl	PFC nicht nachweisbar/bestimmbar	PFC positiv, kleiner BUW	PFC positiv, größer BUW	PFBA [µg/kg]	PFPeA [µg/kg]	PFHxA [µg/kg]
Beurteilungswerte (BUW)					9,4	2,8	5,7
Brombeeren	1	1	0	0	n.n.	n.n.	n.n.
Eichblattsalat	1	1	0	0	n.n.	n.n.	n.n.
Feldsalat	1	0	1	0	3,4	2,6	n.n., n.b.
Gurken	1	1	0	0	n.n.	n.n.	n.n.
Grünkohl	1	1	0	0	n.n.	n.n.	n.n.
Hokkaido	1	1	0	0	n.n.	n.n.	n.n.
Kartoffeln	1	1	0	0	n.n.	n.n.	n.n.
Kürbis	1	1	0	0	n.n.	n.n.	n.n.
Rosenkohl	1	1	0	0	n.n.	n.n.	n.n.
Rotkohl	1	1	0	0	n.n.	n.n.	n.n.
Spitzkohl	1	1	0	0	n.n.	n.n.	n.n.
Stachelbeeren	1	1	0	0	n.n.	n.n.	n.n.
Wirsing	1	1	0	0	n.n.	n.n.	n.n.
Zucchini	1	1	0	0	n.n.	n.n.	n.n.
Summe	**14**	**13**	**1**	**0**			

n.n. = nicht nachweisbar
n.b. = nicht bestimmbar

Tierische Lebensmittel aus den mit PFC verunreinigten Gebieten der Kreise Baden-Baden und Rastatt

Lebensmittel	Probenzahl	PFC nicht nachweisbar/bestimmbar	PFC positiv, kleiner BUW	PFC positiv, größer BUW	PFBA [µg/kg]	PFOA [µg/kg]	PFDA [µg/kg]	PFOS [µg/kg]
Beurteilungswerte (BUW)					100	-	< 2	-
Honig	4	4	0	0	n.n., n.b.	n.n.	n.n.	n.n.
Eier	3	2	1	0	3	n.n.	n.n.	n.n.
Milch	1	1	0	0	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Rind - Fleisch	10	10	0	0	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Rind - Leber	10	6	3	1	n.n.	n.n.	1,5 und 4 [1]	6 und 7
Rind - Niere	10	9	1	0	n.n.	n.n.	n.n.	2
Schaf - Fleisch	3	3	0	0	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Schaf - Leber	3	0	3	0	n.n.	n.n.	n.n.	2 bis 4
Schaf - Niere	3	3	0	0	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Schwein - Fleisch	3	3	0	0	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Schwein - Leber	3	3	0	0	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Schwein - Niere	3	1	2	0	n.n.	jeweils 2	n.n.	n.n.
Summe	**56**	**45**	**10**	**1**				

[1] Das Messergebnis gibt den gesicherten Mindestgehalt an.
n.n. = nicht nachweisbar
n.b. = nicht bestimmbar

Pflanzliche Lebensmittel (Obst und Gemüse) aus dem mit PFC verunreinigtem Gebiet des Stadtkreis Mannheim

Lebensmittel	Probenzahl	PFC nicht nachweisbar	PFC positiv, kleiner BUW	PFC positiv, größer BUW	PFBA [µg/kg]	PFPeA [µg/kg]	PFHxA [µg/kg]
Beurteilungswerte (BUW)					9,4	2,8	5,7
Kartoffeln	1	1	0	0	n.n.	n.n.	n.n.
Zwiebeln, rot	1	1	0	0	n.n.	n.n.	n.n.
Zwiebeln, weiß	1	1	0	0	n.n.	n.n.	n.n.
Summe	**3**	**3**	**0**	**0**			

n.n. = nicht nachweisbar

Tierische Lebensmittel aus dem mit PFC verunreinigtem Gebiet des Stadtkreis Mannheim

Lebensmittel	Probenzahl	PFC nicht nachweisbar	PFC positiv, kleiner BUW	PFC positiv, größer BUW	PFBA [µg/kg]	PFPeA [µg/kg]	PFHxA [µg/kg]	PFDA [µg/kg]	PFOS [µg/kg]
Beurteilungswerte (BUW)					100	30	60	< 2	-
Honig	15	2	7	6	2 bis 19	4 bis 116	2 bis 65	n.n.	n.n.
Schwein - Leber	1	1	0	0	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Schwein - Niere	1	1	0	0	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Summe	**17**	**4**	**7**	**6**					

n.n. = nicht nachweisbar

In der Tabelle sind die gesicherten Mindestgehalte der Messwerte aufgeführt.

Pflanzliche Lebensmittel (Obst und Gemüse) aus anderen Anbauflächen

Lebensmittel	Probenzahl	PFC nicht nachweisbar	PFC nachweisbar
Avocado	10	10	0
Kopfsalat	18	18	0
Salatgurke	1	1	0
Summe	**29**	**29**	**0**

Bundesländer BW, RP
EU-Länder Italien, Frankreich, Belgien
Nicht EU-Länder Peru, Kenia, Südafrika

Tierische Lebensmittel anderer Herkunft

Lebensmittel	Probenzahl	PFC nicht nachweisbar/bestimmbar	PFC positiv, kleiner BUW	PFC positiv, größer BUW	PFOA [µg/kg]	PFDA [µg/kg]	PFOS [µg/kg]
Beurteilungswerte (BUW)					-	< 2	-
Honig	30	30	0	0	n.n.	n.n.	n.n.
Vollmilch	15	15	0	0	n.n.	n.n.	n.n.
Lammleber	9	9	0	0	n.n.	n.n.	n.n., n.b.
Rindfleisch	27	27	0	0	n.n.	n.n.	n.n.
Pferdefleisch	7	7	0	0	n.n.	n.n.	n.n.
Bodenseefelchen	5	0	5	0	n.n.	n.n.	7 bis 14
Dorschleber in eigen	9	9	0	0	n.n.	n.n.	n.n.
Eglifilet	1	1	0	0	n.n.	n.n.	n.n.
Hering	2	2	0	0	n.n.	n.n.	n.n.
Wildlachs	1	1	0	0	n.n.	n.n.	n.n.
Wolfsbarschfilet	3	3	0	0	n.n.	n.n.	n.n., n.b.
Summe	**109**	**104**	**5**	**0**			

n.n. = nicht nachweisbar
n.b. = nicht bestimmbar
Bundesländer BW, HB, BY, RP, MVP
EU-Länder Österreich, Irland, Italien, Belgien, Spanien, Griechenland, Rumänien, Estland, Niederlande, Dänemark, Litauen
Efta-Länder: Norwegen, Island
Sonstige: Argentinien, Türkei, Mexiko