PFC-Problematik in Mittelbaden und Mannheim:
Statusbericht Berichtszeitraum Juli bis Dezember 2021

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.

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. Der vorliegende Halbjahresbericht behandelt den Berichtszeitraum von Juli bis Dezember 2021.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis ... 3
1. Sachstand ... 4
1.1 Boden und Grundwasser ... 4
1.1.1 Sachlage in Mittelbaden (Landkreis Rastatt und Stadtkreis Baden-Baden) ... 4
1.1.2 Sachlage im Stadtkreis Mannheim ... 7
1.1.3 Sachlage im Landkreis Karlsruhe ... 7
1.1.4 Sachlage im nördlichen Ortenaukreis ... 8
1.2 Oberflächengewässer ... 8
1.3 Entsorgung von Bodenmaterial ... 11
1.4 Trinkwasser ... 12
1.4.1 Trinkwasser in Mittelbaden ... 13
1.4.2 Trinkwasser Mannheim ... 15
1.4.3 Trinkwasser im Landkreis Karlsruhe ... 16
1.5 Lebensmittel (pflanzlich, tierisch), Beregnungswasser ... 16
1.5.1 Amtliche Lebensmittelüberwachung ... 16
1.5.2 Landwirtschaft / Vor-Ernte-Monitoring (VEM) ... 18
1.6 Gesundheit ... 21
2. Sonstiges ... 24
2.1 Forschungsvorhaben ... 24
2.1.1 Lysimeterversuche in Kooperation mit Bayern ... 24
2.1.2 BWPLUS-Forschungsvorhaben ... 25
2.1.3 Ergebnisse der Versuche am Landwirtschaftlichen Technologiezentrum Augustenberg (LTZ) und Forschungsvorhaben mit LTZ-Beteiligung ... 25
2.1.4 Forschungsprojekte der LUBW ... 29
2.2 Kosten ... 30
2.3 Öffentlichkeitsarbeit ... 30
2.4 Weiteres Vorgehen auf nationaler Ebene ... 31
2.4.1 Ableitung von Hintergrundgehalten durch das UBA ... 31
2.4.2 Stand PFAS-Leitfaden ... 31
2.5 Vorgehen auf Europäischer Ebene ... 32
2.5.1 Stand des REACH-Prozesses zur Regulierung der gesamten PFAS-Gruppe ... 32
2.6 Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme nach der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ... 32
2.7 Möglichkeiten zur Förderung der Wasserversorger ... 34

Abkürzungsverzeichnis

diPAP	6:2/8:2 Fluortelomerphosphatdiester (Vorläufersubstanzen von PFAS-Verbindungen)
PFAS / PFC	**Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen**
PFBA	Perfluorbutansäure
PFBS	Perfluorbutansulfonsäure
PFDA	Perfluordecansäure
PFDoDA	Perfluordodecansäure
PFDS	Perfluordecansulfonsäure
PFHpA	Perfluorheptansäure
PFHpS	Perfluorheptansulfonsäure
PFHxA	Perfluorhexansäure
PFHxS	Perfluorhexansulfonsäure
PFNA	Perfluornonansäure
PFOA	Perfluoroctansäure
PFOS	Perfluoroctansulfonsäure
PFOSA	Perfluoroctansulfonamid
PFPeA	Perfluorpentansäure

1. Sachstand

1.1 Boden und Grundwasser

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

Im zweiten Halbjahr 2021 wurden im Landkreis Rastatt 119 Hektar Verdachtsflächen untersucht. Davon waren 21 Hektar als PFC-verunreinigt einzustufen. Die Trefferquote lag damit bei rund 20 %. Aktuell belaufen sich die PFC-verunreinigten Flächen in Mittelbaden (Region Rastatt/Baden-Baden) somit auf 1.215 Hektar bei einer untersuchten Gesamtfläche von 3.091 Hektar.

Im zweiten Halbjahr 2021 wurden im Stadtkreis Baden-Baden 10,5 Hektar Verdachtsflächen untersucht. Es handelte sich dabei zum einen um Wiederholungsmessungen von privat untersuchten Flächen sowie Erkundungen von vier bislang nicht untersuchten Flächen innerhalb des Teilbearbeitungsgebiets Bühl-Vimbuch-Steinbach. Von den untersuchten Flächen sind rd. 5,5 Hektar als PFC-verunreinigt einzustufen. Aufgrund neuer Erkenntnisse zu möglichen Beaufschlagungen mit Kompostgemisch sind für das Frühjahr 2022 weitere Verdachtserkundungen im Stadtkreis vorgesehen. Die oben genannten aktuellen Flächenzahlen für Mittelbaden wurden durch das Landratsamt Rastatt mit Pressemitteilung vom 14. Januar 2022 bekannt gegeben. Die nächste Aktualisierung der Flächenzahlen ist für Juli 2022 vorgesehen.

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

<u>Fortschreibung Grundwasser (GW-)Modell „Mittelbaden“</u>

Das GW-Modell Mittelbaden wurde weiter fortgeführt auf der Grundlage neuer Eintragsflächen, welche bis Ende September 2021 zur Verfügung gestellt wurden. Im Bereich des Zustroms zum Grundwasserwerk (GWW) Sandweier der Stadtwerke Baden-Baden wurden Detailbetrachtungen zur Beurteilung der geplanten Abschaltung einer hydraulischen GW-Sanierungsanlage angestellt. Die GW-Entnahmen der Sanierungsanlage beeinflussen die lokalen GW-Strömungsverhältnisse und damit auch den PFC-Zustrom zum GWW

Sandweier. Der für die erste Jahreshälfte 2022 geplante zweite Zwischenbericht wurde vorbereitet.

Detailuntersuchung (DU) Bühl-Vimbuch-Steinbach

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 mit Bescheid vom 22. Dezember 2020 und mit Bescheid vom 7. Januar 2021 zurückgewiesen.

Im Rahmen des Sofortvollzuges wurde mit den Erkundungsmaßnahmen begonnen. Die Phase I des abgestuften Erkundungsprogrammes ist abgeschlossen. In der Phase II laufen die Einrichtung von Grundwassermessstellen und die Untersuchung von ausgewählten Ackerschlägen mittels Liner-Bohrungen bis zur Grundwasseroberfläche. Aus naturschutzrechtlichen Gründen muss die Phase II bis 15. März 2022 abgeschlossen sein.

Gewerbegebiet Bußmatten

Im Bereich der geplanten Erweiterung des Gewerbegebiets Bußmatten und der Sanierung von zwei verunreinigten Ackerschlägen im Zustrom zum Wasserwerk Balzhofen ist die Baumaßnahme begonnen worden.

Sportplatzerweiterung Sinzheim

Die von der Gemeinde Sinzheim beabsichtigte Sportplatzerweiterung wurde im Berichtszeitraum nicht weiterverfolgt. Als Erweiterungsfläche kommt eine hochverunreinigte Fläche in Betracht. Eine Detailuntersuchung mit integrierter Sanierungsplanung ist durch die Gemeinde beauftragt. Das Ziel ist eine Sicherung der schädlichen Bodenveränderung bei gleichzeitig neuer Nutzung der Fläche.

Untersuchung einer ehemaligen Monodeponie

In Bezug auf die großflächigen Verunreinigungen von Boden und Grundwasser im Raum Rastatt/ Baden-Baden ist eine Untersuchung einer ehemaligen Monodeponie einer Papierfabrik im Landkreis Freudenstadt vorgesehen. Aufgrund der schädlichen Bodenveränderungen im Landkreis Rastatt ist eine Duldungsverfügung des Landratsamtes Rastatt zur Entnahme und Untersuchung von Proben aus dem Deponieköper ergangen. Ziel ist die Untersuchung der dort in der Vergangenheit abgelagerten Papierfaserabfälle auf mögliche PFC-Gehalte. Gegen die Duldungsverfügung wurde vom Betreiber Widerspruch eingelegt. Der Widerspruch wurde im Berichtszeitraum begründet. Mit den vorgetragenen Gründen setzt sich derzeit das Landratsamt auseinander.

Weitere Sachstandserkundungen im Landkreis Rastatt

Ergänzend zu den durch Papierschlämme verunreinigten Flächen wird im Folgenden über eine PFC-Verunreinigung durch den Einsatz von Löschschäumen berichtet.

Auf dem Baden-Airpark gibt es eine Reihe von Flächen mit PFC-Verunreinigungen, die - wie bei anderen Flugplätzen auch - auf den Einsatz von PFC-haltigen Löschschäumen zurückgeführt werden. Die vom Baden-Airpark ausgehenden PFC-Fahnen im Grundwasser überlagern sich teilweise mit den PFC-Einträgen aus landwirtschaftlichen Flächen, sind aber aufgrund ihrer abweichenden stofflichen Zusammensetzung weitgehend abgrenzbar.

Weitere Sachstandserkundungen im Stadtkreis Baden-Baden

Für den Standort „ehemaliger Sportplatz der französischen Streitkräfte“ in Baden-Baden-Oos im Zustrom des GWW Sandweier ist die Anhörung zur Anordnung einer Sanierungsuntersuchung am 23. September 2021 an das Kompostunternehmen erfolgt. Die Anordnung befindet sich aktuell in Vorbereitung.

Für weitere landwirtschaftliche Flächen im Zustrom zum GWW Sandweier in Baden-Baden wurden zur Vorbereitung einer Anhörung zur Anordnung einer Detailuntersuchung weitere Schritte eingeleitet, u. a. wurde ein Gutachterbüro mit der Konzepterstellung einer Detailuntersuchung beauftragt.

Ergänzend zu den durch Papierschlämme verunreinigten Flächen wird im Folgenden über eine kommunale Altablagerung berichtet, aus der PFC ins Grundwasser freigesetzt wird.

Für die kommunale Altablagerung „Siebrestedeponie“ wurde durch die Stadt Baden-Baden eine Sanierungsuntersuchung (SU) durchgeführt. Der Bericht wurde im April 2021 fertiggestellt. Durch die Bewertungskommission für Bodenschutz und Altlasten wurde am 27. Juli 2021 der Beschluss gefasst, im nächsten Schritt eine Sanierungsplanung für die Quellensanierung durch ein Gutachterbüro erstellen zu lassen. Die Quellensanierung erfolgt mittels Aushub und Sicherung des verunreinigten Materials vor Ort. Die Sanierungsplanung wurde zwischenzeitlich durch die Stadt Baden-Baden in Auftrag gegeben.

1.1.2 Sachlage im Stadtkreis Mannheim

Die flächenhaften Untersuchungen im Mannheimer Norden konnten 2021 nicht vollständig abgeschlossen werden und wurden daher im Januar 2022 weiter fortgesetzt. Es wird davon ausgegangen, dass die Feldarbeiten der verbleibenden rund 100 Hektar zügig abgeschlossen sein werden und vollständige Ergebnisse im Laufe des Jahres 2022 vorliegen werden. Anschließend findet eine gutachterliche Auswertung und Bewertung der vollständigen Ergebnisse statt. Nach Abschluss der flächenhaften Untersuchungen sämtlicher Ackerflächen im Mannheimer Norden wird sich die Untersuchungsfläche auf ca. 1.300 Hektar belaufen, von denen nach derzeitigem Stand zwischen 50 % und 60 % als mit PFC verunreinigt einzustufen sind. Im Anschluss wird die Störerauswahl erfolgen.

1.1.3 Sachlage im Landkreis Karlsruhe

Im Berichtszeitraum 2. Halbjahr 2021 lagen keine Anhaltspunkte auf PFC-Verunreinigungen weiterer landwirtschaftlicher Flächen im Landkreis Karlsruhe vor. Im Berichtszeitraum erfolgten daher keine Untersuchungen landwirtschaftlich genutzter Böden.

<u>Weitere Sachstandserkundungen im Landkreis Karlsruhe</u>

Für ein Kompostwerk in Oberhausen-Rheinhausen wurde im Rahmen der orientierenden Untersuchung eine Verunreinigung des Bodens unterhalb des Kompostwerks mit PFC in

unterschiedlicher Konzentration festgestellt. Mit Bescheid vom 2. Juli 2021 hat das Landratsamt Karlsruhe die Sicherung zweier vorhandener temporärer Grundwassermessstellen sowie die halbjährliche Beprobung dieser Grundwassermessstellen und des Betriebswasserbrunnens für eine Dauer von drei Jahren angeordnet. Gegen diesen Bescheid wurde vom Betreiber Widerspruch eingelegt. Der Widerspruch wurde vom Regierungspräsidium Karlsruhe mit Bescheid vom 28. Dezember 2021 zurückgewiesen.

Ergänzend zu den durch Papierschlämme verunreinigten Flächen wird im Folgenden über eine PFC-Verunreinigung durch den Einsatz von Löschschäumen berichtet.

Für den Löschübungsplatz Steinbruch Weiherberg wurden im Berichtszeitraum nach Abschluss der Sanierung über Bodenaushub am Hangfuß die Quellaustritte beprobt. Die ermittelten Werte lagen etwas erhöht über den Hintergrundwerten. Mit dem Regierungspräsidium Karlsruhe wurde vereinbart, das Intervall zur Quellwasserbeprobung von halbjährlich auf vierteljährlich zu erhöhen. Eine Fischzucht am Hangfuß nutzt das Quellwasser für die Bewirtschaftung. Daher wurden seitens der Behörde (Veterinäramt) vorsorglich Fischproben entnommen. Bei der Fischuntersuchung 2021 wurden dabei unauffällige Werte festgestellt und die Fische als verzehrfähig eingestuft. Durch das Veterinäramt werden fortlaufende Fischuntersuchungen veranlasst.

Im Vorfeld der Umnutzung und Neubebauung eines ehemaligen Feuerwehrareals wurde im Berichtszeitraum eine PFC-Verunreinigung des Bodens und anstehenden Untergrundes festgestellt. Die Fläche wird derzeit per Aushub saniert. Derzeit wird nach geeigneten Möglichkeiten zur fachgerechten Entsorgung des anfallenden Aushubmaterials gesucht.

1.1.4 Sachlage im nördlichen Ortenaukreis

Es liegen keine neuen Erkenntnisse vor.

1.2 Oberflächengewässer

Der Landkreis Rastatt und die Stadt Baden-Baden haben im April 2021 gemeinsam das jährliche Oberflächengewässer-Monitoring in der Region fortgeführt. Mit dem Monitoring-Programm soll ein Überblick der PFC-Konzentrationen in den Fließgewässern und ausgewählten Seen im Landkreis Rastatt sowie im Stadtkreis Baden-Baden gewonnen werden. Aufgrund der variierenden Abflüsse in den Gewässern stellen die Untersuchungen

Momentaufnahmen zum Zeitpunkt der Probenahme dar. 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. Diese GFS-Werte stellen jedoch kein rechtsverbindliches Beurteilungskriterium für Oberflächengewässer dar.

Insgesamt wurden im Rahmen des 7. Oberflächengewässer-Monitorings 2021

- 48 Messstellen in Fließgewässern (davon 7 im Stadtkreis Baden-Baden)
- 14 Messstellen in Seen
- 14 Messstellen in Badeseen (durch das Gesundheitsamt; davon eine Messstelle im Stadtkreis Baden-Baden)
- zehn Kläranlagenabflüsse (davon ein Abfluss im Stadtkreis Baden-Baden)

auf PFC untersucht. Aufgrund der trockenen Witterung konnten einzelne Fließgewässer nicht beprobt werden, da sie kein Wasser führten.
Die Ergebnisse wurden im Herbst 2021 als Bericht veröffentlicht und sind nachfolgend nochmals zusammenfassend dargestellt.[1]

Ergebnisse Fließgewässer

Die Höhe der PFC-Konzentrationen in den Fließgewässern wird von dem zum Probenahmezeitpunkt vorherrschenden Abfluss sowie von wechselnden Austauschvorgängen zwischen Grundwasser und Fließgewässer im Gewässerverlauf beeinflusst.
Insgesamt elf Fließgewässermessstellen überschreiten die für das Grund- und Sickerwasser geltende Quotientensumme (QS) von 1. Hauptsächlich werden PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFOA sowie PFOS nachgewiesen.

[1] Weitere Informationen finden sich im Bericht zum Oberflächengewässer-Monitoring 2021 https://rp.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/RP-Internet/Karlsruhe/Abteilung_5/Referat_54.1/Stabsstelle_PFC/_DocumentLibraries/Documents/5_pfc_boden_oberflaechengewaesser_monitoring_ra_bad_21.pdf

Ergebnisse Seen

Die PFC-Konzentrationen in den stehenden Gewässern werden in der Regel wesentlich durch das zu- und abströmende Grundwasser beeinflusst. Besonders deutlich zeigt sich dieser Zusammenhang an der Messstelle „Baggersee Weitenung“. Das Ansteigen der gemessenen PFC-Werte kann auf das Erreichen der dort vorliegenden Schadstofffahne im Grundwasser zurückgeführt werden.
Insgesamt überschreiten neun Seen, darunter fünf Badeseen, die QS. Die höchsten PFC-Gehalte werden im Weitenunger Baggersee mit 1,58 µg/l gemessen.
Im Vergleich zu 2020 werden bei zehn von 28 Seen höhere Gehalte an PFC festgestellt.

Ergebnisse Kläranlagen

Zusätzlich zu den Einzelparametern wurden bei den Kläranlagenabflüssen auch der Summenparameter AOF, der sämtliche organischen Fluorsubstanzen erfasst, analysiert. Durch die Einzelsubstanzen werden im Mittel lediglich 2 % der gesamten Fluor-Fracht abgebildet. 98 % des organischen Fluors stammt von unbekannten Fluorverbindungen, die damit auch einen Großteil der Fluorfracht ausmachen.
Über die zehn untersuchten Kläranlagen wurden am Tag der Probenahme insgesamt 3,2 Gramm bestimmbare PFC und ca. 164 Gramm organisches Fluor in die Oberflächengewässer eingeleitet.

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. Die Frachtbetrachtung liefert wichtige Daten für die Verifikation des „Grundwassermodells Mittelbaden“ der LUBW. Insgesamt betrug am Tag der Probenahme die Fracht der gemessenen PFC der den Landkreis Rastatt verlassenden Gewässer ca. 172,5 g/d.

Im Gegensatz zu der durch die Kläranlagen eingeleiteten Fracht werden bei dieser Berechnungsmethode (als Summe der erfassten 22 PFC-Einzelverbindungen, ohne Umrechnung auf den Fluor-Gehalt) keine Vorläufersubstanzen berücksichtigt. Der AOF wurde in den Fließgewässern nicht bestimmt, da die zu erwartenden Konzentrationswerte unterhalb der Bestimmungsgrenze des Analyseverfahrens liegen.

1.3 Entsorgung von Bodenmaterial

Das Förderprojekt für die Versuchsanlage zur Reinigung von mit PFC verunreinigtem Deponiesickerwasser auf der Deponie Hintere Dollert in Gaggenau-Oberweier ist abgeschlossen. Der Abschlussbericht hierzu wurde im April 2021 vorgelegt und auf der LUBW-Internetseite[2] veröffentlicht. Im Ergebnis kann festgehalten werden, dass die Versuchsanlage geeignet war, PFC zuverlässig aus dem Abwasser auszuschleusen. Für einen Regelbetrieb als großtechnische Anlage sind allerdings weitergehende Anpassungen erforderlich.
Gemäß Beschlussfassung des Betriebsausschusses des Abfallwirtschaftsbetriebes (AWB) vom 6. Dezember 2021 ist geplant, dass zunächst eine temporäre Abdichtung auf die noch offenen Deponieflächen auf der Zentraldeponie aufgebracht wird. Eine neue Sickerwasserreinigungsanlage wird voraussichtlich nicht vor 2025 realisiert werden können. Bis dahin ist die vorhandene Umkehrosmoseanlage zur Sickerwasserreinigung weiter zu betreiben. Der Eigenbetrieb "Abfallwirtschaftsbetrieb des Landkreises Rastatt" hat nach Beschluss des Betriebsausschusses des Eigenbetriebes einen Vergabevorschlag für eine externe Entsorgung des bislang in den Deponiekörper zurückgepumpten Konzentrats dem Betriebsausschuss zu unterbreiten. Das gereinigte Sickerwasser (Permeat) wird weiterhin in die Kanalisation eingeleitet.

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 laufen die notwendigen Untersuchungen für die Umweltverträglichkeitsprüfung. Im Anschluss daran wird ein abfallrechtliches Planfeststellungsverfahren durchgeführt werden.

---

[2] https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/abfall-und-kreislaufwirtschaft/abfallforschung/-/asset_publisher/iiS1f1whaWno/content/landkreis-rastatt?inheritRedirect=false&redirect=https%3A%2F%2Fwww.lubw.baden-wuerttemberg.de%2Fabfall-und-kreislaufwirtschaft%2Fabfallforschung%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_iiS1f1whaWno%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_pos%3D1%26p_p_col_count%3D2

Der AWB des Landkreises Rastatt hat auf Grundlage einer Machbarkeitsstudie eine mögliche Erweiterung und Überhöhung der Deponie Hintere Dollert in Gaggenau-Oberweier geprüft. Ein Sachstandsbericht zur Standortalternativenprüfung wurde im Rahmen der (öffentlichen) Betriebsausschusssitzung des Eigenbetriebs am 6. Juli 2021 vorgestellt. Im Ergebnis fasste der Betriebsausschuss den Beschluss, dass der Abfallwirtschaftsbetrieb zunächst für weitere Untersuchungen bzgl. des Zustands und der Historie der Übergangsdeponien eine Ingenieurgesellschafft beauftragen solle. Ferner soll von einem PFC-Bereich auf der Deponie „Hintere Dollert“ abgesehen werden.

Weiterhin stehen keine Entsorgungskapazitäten für mit PFC-verunreinigtes Bodenmaterial auf Deponien in der betroffenen Region 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.[3] 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 PFC festgelegt. Die Richtlinie verwendet die Abkürzung PFAS als Synonym zu PFC.

[3] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020L2184&qid=1635434289884&from=DE

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 für Baden-Württemberg 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 für einen oder beide Parameter entscheiden können. Die Wasserversorgungsunternehmen sind verpflichtet, den zukünftigen nationalen Grenzwert ab Januar 2026 einzuhalten.

1.4.1 Trinkwasser in Mittelbaden

Öffentliche Trinkwasserversorgung

Die Zuwendungsbescheide nach den Richtlinien des Umweltministeriums für die Förderung wasserwirtschaftlicher Vorhaben (siehe auch 3.7) an die Stadtwerke Baden-Baden für den Bau von weiteren Wasseraufbereitungsanlagen in den Wasserwerken Sandweier und Steinbach zur Entfernung der vorhandenen PFC-Verunreinigungen im Rohwasser mit einer Zuwendungshöhe von insgesamt rd. 1,4 Millionen Euro wurden am 1. Oktober 2021 durch Umweltstaatssekretär Dr. Andre Baumann vor Ort überreicht.

Das Verbundsystem zwischen den Wasserversorgungen Iffezheim/Hügelsheim und Baden-Baden wurde zwischenzeitlich fertig gestellt. Nach Baubeginn des neuen Wasserwerkes Muggensturm-Ötigheim schreiten die Arbeiten weiter voran. Auch mit dem Leitungsbau der Brunnenanbindungen wurde begonnen. Zukünftig wird es eine Möglichkeit geben, eventuelle PFC-Verunreinigungen im Bereich Muggensturm und Ötigheim durch Aufbereitungstechnik abzufangen. Das gemeinsame Wasserwerk soll Ende 2023 seinen Dienst aufnehmen, hierzu wurde die Muggensturm-Ötigheim GmbH durch Ötigheim und die eneRegio GmbH gegründet.

Der Ausbau der Versorgungsleitung vom Rastatter Trinkwasserversorgungsnetz über Rastatt-Förch zu den Behälterkammern des Wasserwerks II Förch nimmt Fahrt auf. Die derzeitige Planung zur Aufteilung des Verbandsgebietes des Wasserzweckverbandes Vorderes Murgtal laufen. Das Gesundheitsamt Rastatt ist hier, wie auch das Kreisumweltamt Rastatt Teil der Arbeitsgruppe. Die Wasserversorgung von Rastatt-Förch und Kuppenheim werden die Stadtwerke Rastatt übernehmen. Die Trinkwasserversorgung von Gaggenau-Selbach und Gernsbach wird durch die Stadtwerke Gaggenau sichergestellt werden. Gegenseitige Vernetzungen sorgen auch bei Ausfall von Systemen für einen gleichwertigen Ersatz.
Im Zuge der Auflösung des Wasserzweckverbandes Vorderes Murgtal und der Neuaufteilung der Wasserversorgung der Stadt Gernsbach und von Gaggenau-Selbach kamen von der Weisenbacher Bevölkerung Bedenken bezüglich der Ersatzwasserversorgung durch Gaggenauer Trinkwasser auf. Dieses soll im Bedarfsfall bei Schüttungsproblemen des Weisenbacher Quellwassers zugespeist werden. Während das Quellwasser PFC frei ist, würde eine Trinkwasserzuspeisung aus Gaggenau unter den aktuellen Gegebenheiten Spuren von PFC aufweisen. Diese liegen jedoch alle unterhalb der derzeitig gültigen Leit- und Orientierungswerte des Umweltbundesamtes.

Alle öffentlichen Wasserversorgungen untersuchten weiter engmaschig auf PFC. Je nach Festlegung, welche PFAS-Summenwerte in die neue Trinkwasserverordnung übernommen werden und ab Januar 2026 einzuhalten sind, könnten weitere Aufwendungen der Wasserversorger erforderlich werden. Die betroffenen Wasserversorger sind sich dieser Zusammenhänge bewusst und wurden auch von Seiten der Gesundheits- und Umweltverwaltung darauf hingewiesen.

Eigenwasserversorgungen

Im Landkreis Rastatt sind über 70 Eigenwasserversorgungen verzeichnet, die vom Gesundheitsamt Rastatt regelmäßig beprobt und vom Chemischen und Veterinäruntersuchungsamt (CVUA) Sigmaringen auf PFC-Verunreinigungen untersucht werden. Bei 20 Eigenwasserversorgungen ist aufgrund erhöhter PFC-Werte eine Brunnennutzung als Trinkwasser nicht möglich.

Es handelt sich bei den betroffenen Eigenwasserversorgungen um verschiedene Nutzungen wie landwirtschaftliche Betriebe, Aussiedlerhöfe, firmeneigene Brunnenanlagen oder auch Vereine mit Abgabe von Trinkwasser an Dritte. Vereinbarungen mit den Eigentümerinnen und Eigentümern über Aufbereitungsmaßnahmen oder Anschlüsse an die öffentliche Wasserversorgung bei erhöhten PFC-Werten sowie bereits verfügte Nutzungsuntersagungen stellen sicher, dass eine Gefährdung der Verbraucherinnen und Verbraucher weiterhin ausgeschlossen werden kann.
In vielen Fällen ist aufgrund der Lage im Außenbereich ein Anschluss an das öffentliche Netz nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem technischen und finanziellen Aufwand möglich, sodass Abhilfe meist nur über eine Aufbereitung durch Aktivkohlefilteranlagen geschaffen werden kann.
Für einmalige Ereignisse (z. B. Festivitäten von Vereinen) erfolgt nach Absprache mit dem Gesundheitsamt Rastatt eine Versorgung mit Trinkwasser aus Trinkwassertanks.
Begleitet vom Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz (MLR) ist geplant, Betreiber dezentraler Trinkwasseranlagen mit Hinweisen zur Wasseraufbereitung zu unterstützen.

1.4.2 Trinkwasser Mannheim

Öffentliche Trinkwasserversorgung

Aufgrund der räumlichen Lage der Trinkwasserbrunnen der Mannheimer Wasserwerke kann eine Beeinflussung des Rohwassers durch PFC aus den verunreinigten Flächen im Mannheimer Norden weiterhin ausgeschlossen werden. Die MVV Energie AG hat ihre jährlichen Proben für das 1. Quartal 2022 vorgesehen.

Eigenwasserversorgungen

Beim Angelsportverein Sandhofen lag der Wert für PFOS mit 0,09 µg/l über dem Vorsorgemaßnahmenwert des UBA von 0,050 µg/l für empfindliche Bevölkerungsgruppen. Der Hinweis zur eingeschränkten Trinkwassernutzung für sensible Personengruppen ist durch das Gesundheitsamt Mannheim erfolgt. Für das Jahr 2022 ist ein engmaschiges Monitoring der Trinkwasserwerte des Angelsportvereins Sandhofen geplant.

1.4.3 Trinkwasser im Landkreis Karlsruhe

Im Rahmen von Eigenkontrollen durch zentrale Wasserversorger im Roh- und Trinkwasser wurden insgesamt 14 Proben an Wasserwerken, Pumpwerken, Brunnen, in Pegeln und Hochbehältern entnommen und durch akkreditierte Labore auf PFC untersucht. In den meisten Proben konnten keine PFC-Verbindungen nachgewiesen werden, vereinzelt wurden PFC deutlich unterhalb der Leit-, Vorsorgewerte und GOW festgestellt.

1.5 Lebensmittel (pflanzlich, tierisch), Beregnungswasser

1.5.1 Amtliche Lebensmittelüberwachung

Wie in den letzten Berichtszeiträumen wurden durch die Lebensmittelüberwachung zusätzlich zum Vor-Ernte-Monitoring der Landwirtschaftsverwaltung (siehe 2.5.2) regelmäßig amtliche Lebensmittelproben aus den betroffenen Regionen auf PFC untersucht (s. Ergebnisse der Lebensmittelkontrollen auf PFC im 2. Halbjahr 2021 in Mittelbaden, in Mannheim 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 17 Proben pflanzlicher Lebensmittel aus den betroffenen Gebieten des Landkreises Rastatt und des Stadtkreises Baden-Baden auf PFC untersucht. In 14 Proben war PFC nicht bestimmbar. In jeweils einer Probe Erdbeeren und Zucchini wurden geringe Gehalte an kurzkettigen PFC, deutlich unterhalb der baden-württembergischen Beurteilungswerte (BUW), nachgewiesen. In einer Probe Lauch wurden geringe Gehalte an einem langkettigen PFC bestimmt. Die Gehalte lagen deutlich unterhalb der tolerierbaren wöchentlichen Aufnahmemenge (tolerable weekly intake, TWI) der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (European Food Safety Authority, EFSA). Die Lebensmittel waren somit alle verkehrsfähig.

In allen vier untersuchten Proben pflanzlicher Lebensmittel aus dem Stadtkreis Mannheim waren PFC nicht bestimmbar.

Tierische Lebensmittel

Bei den tierischen Lebensmitteln wurden insgesamt 16 Proben aus den betroffenen Gebieten im Landkreis Rastatt und Stadtkreis Baden-Baden auf PFC untersucht. In fünf Proben war PFC nicht bestimmbar.
In zwei von sieben untersuchten Honigproben wurden geringe Gehalte an kurzkettigen PFC, deutlich unterhalb der jeweiligen BUW, nachgewiesen. Alle untersuchten Honigproben waren somit verkehrsfähig. Bei jeweils einer untersuchten Probe von Rindfleisch, -niere und -leber wurden PFC-Gehalte unterhalb der BUW nachgewiesen. In Niere und Leber wurde PFOS mit etwas höherem Gehalt bestimmt. Die Gehalte liegen jedoch unterhalb des baden-württembergischen Beurteilungswerts. Bei jeweils zwei untersuchten Proben von Schweinefleisch, -nieren und -leber wurden geringe Gehalte an kurzkettigen PFC weit unterhalb der BUW nachgewiesen. In allen Proben wurden langkettige PFC bestimmt, in den beiden Proben Schweinefleisch geringe Gehalte, in den Proben Schweineniere und -leber mit etwas höherem Gehalt.
Die Gehalte liegen jedoch unterhalb des baden-württembergischen Beurteilungswerts. Die Innereien der Rinder und Schweine dieser beiden Bestände wurden nach Rücksprache mit der unteren Lebensmittelüberwachungsbehörde von den Erzeugern (freiwillig) nicht in den Verkehr gebracht.
In allen acht untersuchten Proben tierischer Lebensmittel (einschließlich vier Honigproben) aus dem Stadtkreis Mannheim waren PFC bestimmbar. In zwei untersuchten Eierproben und jeweils einer Probe Schweineniere und -leber wurden geringe Gehalte an kurz- und langkettigen PFC weit unterhalb der baden-württembergischen Beurteilungswerte nachgewiesen. In allen vier untersuchten Honigproben wurden kurzkettige PFC, alle unterhalb der BUW, bestimmt. Die Honigproben waren somit alle verkehrsfähig. Alle Honigproben stammten von Imkern, die nicht aus dem betroffenen Gebiet abwandern konnten.

Untersuchung von Lebensmitteln anderer Herkunft

Um weitere Erkenntnisse über das Vorkommen von PFC in Lebensmitteln zu erhalten, werden regelmäßig Lebensmittel von anderen Anbauflächen bzw. anderer Herkunft (Ba-

den-Württemberg, andere Bundesländer, EU-Länder sowie Drittländer) auf PFC untersucht. Im Berichtszeitraum waren dies 58 Proben von Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft, in allen Proben war PFC nicht bestimmbar. Von 83 untersuchten Proben von Lebensmitteln tierischer Herkunft waren in 23 Proben PFC nicht bestimmbar. In Proben von Creme fraiche, Eiern, Schweinefleisch und -leber, Kaninchenfleisch, Gänse-/Entenfleisch, verschiedenen Fischen und einer Probe Milchbrei wurden geringe Gehalte an kurz- und langkettigen PFC weit unterhalb der BUW nachgewiesen.

1.5.2 Landwirtschaft / Vor-Ernte-Monitoring (VEM)

Ergebnisse des VEM

Die Ergebnisse werden in Anlage 2 als Jahresübersicht dargestellt, getrennt nach den Regionen Nordbaden (Mannheim), Mittelbaden (RA/BAD) und Landkreis Karlsruhe (KA).

In **Mittelbaden** wurden im Berichtszeitraum 29 Proben Gemüse (15 Hektar) untersucht. Zwei Proben Paprika konnten wegen Überschreitung der BUW nicht vermarktet werden. In einer weiteren Probe Paprika und in einer Probe Staudensellerie lagen die Gehalte unterhalb der BUW.

Es wurden insgesamt 68 Proben Getreide (59 Hektar) untersucht. Bei 44 Proben konnten keine PFC nachgewiesen werden, bei 19 Proben lagen die Gehalte unterhalb der BUW. Bei drei Proben Winterweizen, einer Probe Wintergerste sowie einer Probe Wintertriticale wurden Gehalte an PFC oberhalb des Beurteilungswertes für Lebensmittel gemessen. Davon waren fünf Betriebe betroffen. Das betroffene Erntegut konnte, teilweise unter bestimmten Auflagen nach Vorgaben der amtlichen Futtermittelüberwachung, als Futtermittel in Verkehr gebracht werden.
Von 75 untersuchten Körnermais-Proben (123 Hektar) konnten bei 72 Proben keine PFC nachgewiesen werden, bei drei Proben lagen die Gehalte unterhalb der BUW.

In vier Proben Saatmais (15,6 Hektar) und einer Probe Silomais (1 Hektar) konnten keine PFC nachgewiesen werden.
Von sechs Proben Sojabohnen (1,6 Hektar) blieben vier Proben ohne Beanstandung, bei zwei Proben wurden Gehalte an PFC oberhalb des Beurteilungswertes für Lebensmittel

gemessen. Davon waren zwei Betriebe betroffen. Einem Inverkehrbringen des betroffenen Ernteguts konnte unter bestimmten Auflagen nach Vorgaben der amtlichen Futtermittelüberwachung, zum Inverkehrbringen als Futtermittel zugestimmt werden.

Von sieben untersuchten Proben Grünland und Ackerfutter des 2. Schnitts wurden bei allen Proben Gehalte an PFC oberhalb der Bestimmungsgrenze gemessen. Davon waren drei Betriebe betroffen. Unter welchen Bedingungen ein Futtermittel als solches verwendet werden kann, beurteilt die amtliche Futtermittelüberwachung einzelfallbezogen, um einen Eintrag in die Lebensmittelkette zu vermeiden. Dies kann jedoch auch die Entsorgung des Aufwuchses bedeuten. Im Fall einer möglichen Verfütterung wird mit dem jeweilig betroffenen Betrieb eine individuell abgestimmte Vorgehensweise und Rationsgestaltung erarbeitet, um das Risiko eines Übergangs von PFC aus Futtermitteln in essbares tierisches Gewebe zu minimieren. Bei Verfütterung an lebensmittelliefernde Tiere erfolgt eine Benachrichtigung der amtlichen Lebensmittelüberwachung, die in der Folge bei anstehenden Schlachtungen das Fleisch und die Innereien der Tiere in der Regel vor der Vermarktung beprobt.

In **Nordbaden** wurden 19 Proben Gemüse (zwei Proben Kartoffeln, 17 Proben Zwiebeln) untersucht, in keiner der Proben wurden PFC nachgewiesen.
Zudem wurden 50 Proben (75,7 Hektar) von 62 Parzellen mit Getreide auf PFC untersucht. Bei 36 Proben konnten keine PFC nachgewiesen werden. Bei 14 Proben wurden Gehalte unterhalb der BUW gemessen. 12 Proben, ausschließlich Winterweizen, überschritten die BUW. Davon waren fünf Betriebe betroffen. Der Winterweizen von zehn dieser betroffenen Flächen konnte unter bestimmten Auflagen nach Vorgaben der amtlichen Futtermittelüberwachung, zum Inverkehrbringen als Futtermittel freigegeben werden. Das Erntegut der restlichen zwei Schläge wurde als Saatgut verwendet.
Von 43 Proben Körnermais (90 Hektar) wurden bei neun Proben geringe PFC Gehalte gemessen. In einer Probe Sojabohnen (2,1 Hektar) konnten keine PFC nachgewiesen werden.

Im **Landkreis Karlsruhe** sind im 2. Halbjahr zehn Flächen mit insgesamt 23,2 Hektar mit auffälligen PFC Gehalten in Bewirtschaftung. Im September 2021 wurde eine Fläche, auf der eine Photovoltaikanlage gebaut wird, aus der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung genommen**.**

Es wurden eine Probe Winterroggen (1,7 Hektar), eine Probe Durchwachsene Silphie (4 Hektar), eine Probe Sudangras (1,9 Hektar), zwei Proben Wintertriticale-Ganzpflanzen (6,6 Hektar) und eine Probe Zuckerhirse (4 Hektar) untersucht. In keiner der Proben konnte PFC nachgewiesen werden.

Ergebnisse des Pflanzen-Screenings

Auch im 2. Halbjahr 2021 wurden in Mittelbaden ergänzend zu den Bodenbeprobungen der Umweltverwaltung Pflanzen-Screening-Proben als Indikator für das Vorliegen einer PFC-Verunreinigung im Boden von bisher nicht untersuchten Flächen untersucht. Von 125 untersuchten Proben waren in 85 keine PFC nachweisbar, bei weiteren 25 Proben lagen die Gehalte unterhalb der Bestimmungsgrenze, bei 15 Proben konnten PFC nachgewiesen werden.

Zuwendungen für PFC-Reinigungsanlagen mit Aktivkohlefiltern

Wie bereits berichtet, konnte im ersten Halbjahr 2021 ein zweijähriges Pilotprojekt zur Reinigung von Bewässerungswasser mittels Aktivkohlefilter in Kombination mit einem Wasserspeicher erfolgreich abgeschlossen werden. Inzwischen wurde der Projektbericht fertiggestellt und auf der Homepage des Regierungspräsidiums Karlsruhe, Stabsstelle PFC, veröffentlicht[4].

[4] https://rp.baden-wuerttemberg.de/rpk/abt5/ref541/pfc/seiten/landwirtschaft/

1.6 Gesundheit

Blutkontrolluntersuchungen im Landkreis Rastatt

Die zweite PFC-Blutkontrolluntersuchung 2020 im Landkreis Rastatt wurde im August 2021 abgeschlossen, der ausführliche Bericht über die Ergebnisse wurde auch auf der Webseite des Sozialministeriums veröffentlicht[5].

Im Rahmen der Blutkontrolluntersuchungen in den Jahren 2018 und 2020 wurden bei den untersuchten Personen aus Orten mit einer früheren PFC-Belastung über das Trinkwasser (Gruppe A) höhere Konzentrationen von PFOA im Blutplasma festgestellt als bei Personen aus den anderen beiden Untersuchungsgruppen B und C.

Der Median der PFOA-Konzentrationen in Gruppe A lag 2020 insgesamt bei 12,6 Mikrogramm pro Liter (2018: 15,6 Mikrogramm pro Liter). In der Gruppe B lag der Median 2020 bei 2,4 Mikrogramm pro Liter, während 2020 in der Gruppe C eine Verteilung von PFOA-Werten mit einem Median von 1,4 Mikrogramm pro Liter gefunden wurde.

Die mittleren PFOA-Konzentrationen im Blutplasma von Personen der Gruppe A lagen in der zweiten Blutkontrolluntersuchung etwa 11 Mikrogramm pro Liter höher als bei Personen ohne eine solche Exposition. Personen aus Orten mit einer möglichen Exposition über Belastungen im Boden und Grundwasser, ohne Exposition über Trinkwasser aus der öffentlichen Wasserversorgung, hatten PFOA-Konzentrationen im Blutplasma, die im Mittel um etwa 1 Mikrogramm pro Liter höher lagen als in der Kontrollgruppe C.

Von 2018 bis 2020 sind die medianen PFOA-Konzentrationen im Blutplasma in der Untersuchungsgruppe A um etwa 2 bis 3 Mikrogramm pro Liter zurückgegangen. Das entspricht etwa 18 Prozent des Medians von 2018 in dieser Gruppe.

Der Median der individuellen relativen Differenzen von 2018 - 2020 in Prozent der PFOA-Werte von 2018 lag in Gruppe A bei einem Rückgang von 20 % und damit in der gleichen Größenordnung wie die prozentuale Differenz der Mediane von 2018 und 2020 von 18 %. Das Intervall vom 1. Quartil bis zum 3. Quartil der individuellen relativen PFOA-Differen-

[5] https://sozialministerium.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-sm/intern/downloads/Downloads_Gesundheitsschutz/Bericht_PFC-BlutkontrolluntersuchungLKRastatt_2020-Aug2021fin.pdf

zen 2018-2020 reichte in Gruppe A von 12 % bis 28 % Rückgang der PFOA-Werte (bezogen auf die jeweiligen Werte von 2018.) In einzelnen Fällen lag der relative Rückgang auch deutlich darüber.

Mit diesen Ergebnissen der Blutkontrolluntersuchung werden Resultate anderer Studien bestätigt, in denen bei PFOA Halbwertzeiten von mehreren Jahren beobachtet wurden.

In der Gruppe A war auch 2020 noch ein Zusammenhang zwischen der Menge des früheren häuslichen Trinkwasserkonsums und der Höhe der PFOA-Konzentration im Blut erkennbar. In den Gruppen B und C ließ sich ein solcher Zusammenhang nicht feststellen. Aus diesen Ergebnissen lässt sich ableiten, dass die höheren PFOA-Werte in der Untersuchungsgruppe A im Wesentlichen auf die frühere Exposition über den Trinkwasserkonsum bis 2014 zurückzuführen sind.

Die Konzentrationen von PFOS im Blut zeigten dagegen 2020 und 2018 keinen Zusammenhang mit einer Exposition über das Trinkwasser. Die Verteilungen der PFOS-Konzentrationen unterschieden sich im Median zwischen den drei untersuchten Gruppen kaum: Gruppe A: 2,2 Mikrogramm/Liter (2018: 2,4 Mikrogramm/Liter) Gruppe B: 2,5 Mikrogramm/Liter (2018: 2,7 Mikrogramm/Liter), Gruppe C: 2,5 Mikrogramm/Liter (2018: 2,6 Mikrogramm/Liter). Die höchsten Einzelwerte von PFOS-Konzentrationen wurden 2020 in den Gruppen A und C beobachtet (2018: in Gruppe C).

PFOA

Der Anteil der PFOA-Werte von 2020, die oberhalb des HBM-II-Wertes von 10 Mikrogramm/Liter lagen, war mit 66 % in Gruppe A am höchsten (Gruppe B: 0 %, Gruppe C: 0 %).

Die Anteile von PFOA-Werten oberhalb des HBM I-Wertes von 2 Mikrogramm/Liter betrugen 2020: 98 % in Gruppe A, 65 % in Gruppe B und 30 % in Gruppe C.

Der Biologische Arbeitsstoff-Toleranzwert (BAT-Wert) als Grenzwert für die Konzentration eines Arbeitsstoffes im biologischen Material (z. B. Blut oder Urin) von Beschäftigten, die beruflich direkt mit PFOA umgehen, liegt für PFOA bei 5000 Mikrogramm/Liter.

Dieser Grenzwert wurde in den vorliegenden Blutkontrolluntersuchungen bei keiner der untersuchten Blutproben überschritten.

PFOS

Der Anteil der PFOS-Werte oberhalb des HBM-II-Wertes von 20 Mikrogramm/Liter lag in der Gruppe A bei 2 % und in den Gruppen B und C bei 1 %.
Die Anteile von PFOS-Werten oberhalb des HBM I-Wertes von 5 Mikrogramm/Liter betrugen in den drei Gruppen: 12 % in Gruppe A, 19 % in Gruppe B und 25 % in Gruppe C.

Weitere Laborparameter

Für die untersuchten Laborparameter PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFNA, PFDA, PFUnA, PFDoA, PFBS, PFHxS und PFHpS liegen zurzeit keine Bewertungsmaßstäbe dazu vor, welche Konzentrationen im Blut gesundheitlich von Bedeutung sein könnten.
Ein Vergleich mit Ergebnissen anderer Studien in Bayern zeigt ähnliche Verteilungen und Mediane bei den dort untersuchten Parametern PFHxA, PFNA, PFDA, PFDoA, PFBS und PFHxS.

Die im Rahmen der Blutkontrolluntersuchungen im Landkreis Rastatt gemessenen PFOA-Konzentrationen im Blutplasma und der Rückgang von 2018 bis 2020 lagen insgesamt in einem Bereich, der vergleichbar mit Untersuchungsergebnissen bei anderen PFC-Schadensfällen ist.
Der Konzentrationsrückgang von PFOA von 2018 bis 2020 um 18 Prozent liegt somit in dem zu erwartenden Bereich und deutet darauf hin, dass keine weitere Anreicherung erfolgt.

Alle Personen, die an den bisherigen Untersuchungen teilgenommen haben, werden im Jahr 2023 vom Gesundheitsamt Rastatt erneut zur Teilnahme und Abgabe einer Blutprobe eingeladen, um die weitere Entwicklung der PFC-Konzentrationen im Blutplasma – insbesondere der PFOA-Konzentrationen – zu analysieren und einschätzen zu können.

2. Sonstiges

2.1 Forschungsvorhaben

2.1.1 Lysimeterversuche in Kooperation mit Bayern

Teil I - Kleinlysimeterversuche

Teil I des Kooperationsprojektes mit der Landesanstalt für Umwelt (LfU) Bayern konnte im Oktober 2021 erfolgreich abgeschlossen werden. Der Abschlussbericht wurde zwischenzeitlich veröffentlicht und kann auf den Internetseiten der LfU Bayern eingesehen werden[6].

Die Versuchsergebnisse zeigen, dass durch den Austausch der obersten 30 cm eines mit PFC verunreinigten Oberbodens eine Verbesserung der PFC-Belastungssituation im Grundwasser herbeigeführt werden kann.

Über den gesamten Versuchszeitraum wurde dabei nachgewiesen, dass unter Laborbedingungen aus den entnommenen „ungestörten“ Lysimetern, in denen kein Oberbodenaustausch durchgeführt wurde, ca. 38 % mehr PFC mit dem Sickerwasser ausgetragen wurde als im direkten Vergleich mit den „gestörten“ Lysimetern mit ausgetauschtem Oberboden. Zudem unterbleibt durch einen durchgeführten Oberbodenabtrag bzw. -austausch auch die Nachlieferung von perfluorierten Verbindungen, die aus dem Abbau von Vorläufersubstanzen entstehen. Auf Dauer wird damit eine deutlich geringere Menge an PFC mit dem Sickerwasser ausgetragen. Simulierte Trockenperioden und Starkregenereignisse hatten in den Laborversuchen keinen Einfluss auf die PFC-Konzentrationen im Sickerwasser.

Teil II – Großlysimeterversuche

Die technischen Versuche an den Großlysimetern, die das Transportverhalten von PFC im Boden unter weitgehend realitätsnahen Bedingungen im Feld untersuchen und somit

[6] https://www.lfu.bayern.de/analytik_stoffe/pfc/fachbeitraege/index.htm

die Übertragbarkeit der im Labor gewonnenen Erkenntnisse aus den Kleinlysimeterversuchen betrachten und überprüfen sollen, erfolgen weiterhin planmäßig.
Der zweite Teil des Lysimeterprojekts soll nach derzeitigem Verfahrensstand Ende 2022 abgeschlossen werden.

2.1.2 BWPLUS-Forschungsvorhaben

Im Rahmen der jährlich stattfindenden BWPLUS-Beiratssitzung wurde am 22. September 2021 der aktuelle Sachstand der laufenden Forschungsprojekte dargestellt und diskutiert. Die vier im Rahmen von BWPLUS seit 2018 geförderten PFC-Forschungsprojekte (FluorTECH, PROSPeCT, SiWaPFC und PFAS-Immo) haben zwischenzeitlich das gemeinsame Projektende bis Mai 2022 synchronisiert. Nach Beendigung des Verbundvorhabens ist eine Abschlussveranstaltung in Form eines Experten-Kolloquiums geplant. Angedacht ist ferner, die Ergebnisse der Forschungsvorhaben auch einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich zu machen, bspw. im Rahmen der jährlichen, kreisübergreifenden Bürgerinformationsveranstaltung von Rastatt/Baden-Baden und über die Homepage der Stabsstelle PFC.

2.1.3 Ergebnisse der Versuche am Landwirtschaftlichen Technologiezentrum Augustenberg (LTZ) und Forschungsvorhaben mit LTZ-Beteiligung

Das LTZ hat im Jahr 2021 diverse Anbauversuche zur Aufnahme von PFAS in Pflanzen durchgeführt. Darunter fielen sowohl Versuche im Rahmen der Drittmittelprojekte „Fluortransfer“ und „FluorTECH“, wie auch verschiedene Anbauversuche im Rahmen des landeseigenen Projekts „Umgang mit PFC-belasteten Flächen – einzelbetriebliche Konzepte zur landwirtschaftlichen Bewirtschaftung und Lebensmittelsicherheit“. Da Versuchsproben am LTZ grundsätzlich nachrangig zum aktuellen Vor-Ernte-Monitoring (VEM) sind, werden diese Proben weitestgehend im Winter analysiert, wenn die Probenanzahl aus dem VEM nachlässt. Daher liegen bislang noch nicht alle Analysen und Auswertungen für diese Versuche vor.

Im Rahmen des Projekts „Umgang mit PFC-belasteten Flächen – einzelbetriebliche Konzepte zur landwirtschaftlichen Bewirtschaftung und Lebensmittelsicherheit“ wurden 2021 umfangreiche Versuche zur Aufnahme von PFAS in verschiedene Pflanzen und zur Eruierung alternativer Nutzpflanzen für die betroffenen Flächen in Baden-Württemberg durchgeführt:

- In einem Gefäßversuch wurde die Aufnahme von PFAS aus verunreinigtem Boden in vier Sommerweizensorten (Sommerweizensortenversuch) untersucht. Das Ziel des Versuchs war es herauszufinden, ob Sorten mit unterschiedlichem Rohproteingehalt nach Bundessortenliste unterschiedlich stark PFAS in Korn und Stroh anreichern. Da der Rohproteingehalt der Körner grundsätzlich auch von der N-Düngung beeinflusst wird, wurde der Versuch mit zwei Düngevarianten durchgeführt. Die Ergebnisse befinden sich noch in Auswertung. Erste Daten zeigen einen signifikanten Sorteneffekt auf die PFAS-Gehalte von Stroh und Korn. Das Stroh war in allen Varianten grundsätzlich höher verunreinigt als das Korn.
- Bei einem weiteren Gefäßversuch wurde der Einfluss von Trockenstress auf die PFAS-Aufnahme in den Ernteprodukten untersucht (Trockenstressversuch). Dabei wurden die Kulturen Paprika und Kartoffeln auf einem PFAS-verunreinigtem Boden aus Hügelsheim angebaut. Für jede Kultur gab es zwei Varianten, eine Kontrolle mit Bedarfsbewässerung und eine Variante mit reduzierter Bewässerung. Bei der reduzierten Bewässerung haben die Paprika nur noch 1/3 und die Kartoffeln nur noch 1/10 der Bedarfsbewässerung bekommen. Die Ergebnisse befinden sich noch in der Auswertung.
- In Zusammenarbeit mit einem landwirtschaftlichen Betrieb wurde ein Gemüseversuch im Folientunnel auf PFAS-verunreinigtem Boden mit und ohne Dammanlage durchgeführt. Hierbei wurden Süßkartoffeln, Paprika mit und ohne Damm, Staudensellerie mit und ohne Damm, frühe und späte Auberginen sowie Mangold auf ihre PFAS-Aufnahme hin untersucht. Erste Auswertungen zeigen keine Aufnahme von PFAS oberhalb der Bestimmungsgrenze in Staudensellerie (mit und ohne Damm) sowie frühen und späten Auberginen und Mangold. Mehrere Paprikaproben (sowohl mit wie auch ohne Damm) hingegen zeigten PFAS-Gehalte oberhalb des Beurteilungswerts für PFPeA.

- Sowohl als Gefäßversuch im Gewächshaus (mit Boden aus Hügelsheim) als auch als Feldversuch an den Versuchsstandorten Hügelsheim und Steinbach wurde der PFAS Öl- und Faserpflanzenversuch durchgeführt. Hierbei wurde die Aufnahme von PFAS aus verunreinigtem Boden in die verschiedenen Pflanzenteile (Stängel, Blätter, Samen, Öl, Fasern, Schäben, Wurzeln, Blüten (nur Hanf)) von Faserhanf, Faserlein und Ölhanf sowie Öllein untersucht. Ziel des Versuchs, der 2022 fortgesetzt wird, ist es herauszufinden, inwieweit Hanf und Lein als Alternative und zur Auflockerung der Fruchtfolgen auf den verunreinigten Flächen in Baden-Württemberg eingesetzt werden können und ob hierdurch insbesondere eine Flächennutzung abseits der Lebensmittelproduktion, z. B. durch Fasergewinnung für industrielle Zwecke, möglich ist. Aufgrund des umfangreichen Probenmaterials liegen noch nicht alle Ergebnisse aus diesem Versuch vor.
- Der seit 2015 auf den Versuchsstandorten Hügelsheim und Steinbach angelegte Fruchtartenversuch wurde in der Kulturperiode 2020/2021 mit Winterdinkel, C-Winterweizen, Winterweizen, Wintertriticale, Körnerhirse und Soja durchgeführt. Die Ergebnisse für diesen Versuch liegen noch nicht vollständig vor.
- Am Versuchsstandort Steinbach wurde 2021 ein kleinerer Tastversuch mit Beeren angelegt. Hierfür wurden vorgezogene Pflanzen von Tafeltrauben hell, Tafeltrauben dunkel, Himbeeren sowie Johannisbeeren rot und Jostabeeren eingepflanzt und sollen auf ihre PFAS-Aufnahme in die Ernteprodukte untersucht werden.

Für das Projekt „Fluortransfer“ wurden 2021 die Versuche zur Aufnahme von PFAS in Weidelgras aus einer PFAS-Mix- und einer diPAP-Dotierung von drei verschiedenen Böden (sandiger Lehm, schluffiger Lehm, toniger Lehm) im 3. Jahr fortgeführt, sowie der Steigerungsversuch mit einer PFAS-Mix-Dotierung entlang eines Gradienten von 0 bis 500 µg PFAS/kg Boden fortgeführt. Im November 2021 wurde das Projekt abgeschlossen und der Abschlussbericht beim Umweltbundesamt eingereicht. Der Bericht wird demnächst durch das Umweltbundesamt veröffentlicht.

Das BWPLUS-Projekt „FluorTECH“ wurde bis 31. Mai 2022 verlängert. In 2021 wurde hier der Gefäßversuch zum Abbau und dem Transfer von PFAS aus verschiedenen Papierschlämmen in Salat und Sommerweizen im 3. Jahr weitergeführt. Zudem wurde der

Versuch zum Einfluss von Umgebungstemperatur und Bodenwassergehalt auf den Abbau der PFAS-dotierten Papierschlämme und die Aufnahme von PFAS in Weidelgras wiederholt, sowie der Inkubationsversuch mit unbewachsenem, mit Papierschlämmen beaufschlagtem Boden bei zwei verschiedenen Temperaturen wiederholt. Aufgrund der Ergebnisse des ersten Versuchsdurchgangs, des Inkubationsversuchs, bei dem nach 20 Wochen noch keine relevanten PFAS-Mengen im Boden detektiert werden konnten, wurde 2021 die Versuchsdauer von 20 auf 50 Wochen verlängert und die Probennahmeabstände erweitert (Versuchsende April 2022). Zudem wurden 63 Umweltproben (Bodenproben) in Zusammenarbeit mit dem Umweltamt Rastatt gezogen, die derzeit am Technologiezentrum Wasser TZW auf PFAS untersucht werden.

Für das BWPLUS-Projekt „PROSPeCT“ wurden 2021 keine weiteren Versuche am LTZ durchgeführt, der Beitrag des LTZs belief sich hier auf Beiträge zu Diskussionen, wissenschaftlichen Publikationen sowie der Messung von Boden-C_{org}-Gehalten aus den Lysimeter- und Säulenversuchen. Weiterhin wurden für das Projekt umfangreiche Bodeneigenschaften von PFAS-verunreinigten Umweltproben gemessen, u. a. C_{org}, Bodenart, pH, Kationenaustauschkapazität, P und K im CAL-Extrakt, sowie amorphe und kristalline Bindungsformen von Al, Fe, und Mn.

Des Weiteren wurde in Zusammenarbeit mit dem KIT und dem Ingenieurbüro Aecom eine zweite Masterarbeit zum Thema „Phytoscreening“ durchgeführt. Hierfür wurden Blattproben von grundwassernahen Baumbeständen in der Region Bühl genommen und auf PFAS untersucht. Die Arbeit hat an die Ergebnisse der ersten Arbeit angeknüpft. Das Phytoscreening bestätigte die Aufnahme von PFAS für alle untersuchten Baumarten und demonstrierte damit den qualitativen Nachweis von mit PFAS kontaminiertem Grundwasser.

Das LTZ hat 2021 zudem Zuarbeiten zu anderen Versuchen geleistet, unter anderem durch die Bereitstellung von Proben für einen Ringversuch des BfR und durch PFAS-Analysen von Carbonisaten für ein Carbonisierungsprojekt mit PFAS-verunreinigten Pflanzen der EnBW und der Universität Clausthal-Zellerfeld, sowie für den Großlysimeterversuch der LfU Bayern die Aufarbeitung und Analyse von Winterweizenproben.

2.1.4 Forschungsprojekte der LUBW

Die LUBW trägt zur Bewältigung des PFC-Schadensfalls mit einer Reihe von Forschungsarbeiten zu methodischen Grundlagen auf fachwissenschaftlicher Ebene bei.

Die fortgesetzten Untersuchungen an Böden von nicht verunreinigten Hintergrundstandorten (Bodendauerbeobachtungsflächen) liefern durchweg übereinstimmende Ergebnisse. Aus unspezifisch verunreinigten „Hintergrundböden“ (Acker, Grünland) sind einige PFC-Verbindungen in geringen, jedoch messbaren Konzentrationen bis zu etwa 0,5 µg/l (Summenwert) eluierbar. Die Ergebnisse aus den Probenahmen- und Untersuchungskampagnen im Zeitraum von 2016-2020 zu ubiquitär vorkommenden PFC-Hintergrundgehalten in Böden wurden in einem Sachstandsbericht zusammengefasst und im Juli 2021 im Publikationsdienst der LUBW veröffentlicht[7].

Um die Erkenntnisse aus den vorangegangenen Probenahmekampagnen zu nicht spezifischen PFC-verunreinigt Hintergrundstandorten zu erweitern, wurden die Untersuchungen an Böden von Bodendauerbeobachtungsflächen fortgeführt. Damit soll unter anderem geklärt werden, ob aktuelle Probennahmen auf bereits früher beprobten Flächen bei identischer Probenbehandlung zu mit der vormaligen Beprobung vergleichbaren Ergebnissen führen. Zudem können durch Optimierung von analytischen Bestimmungsgrenzen im Labor und der Anwendung von neueren PFC-Analyseverfahren weitergehende Untersuchungen an Hintergrundstandorten durchgeführt werden. Diese Daten aus einer Bachelorarbeit zum TOP-Assay bilden u. a. die Grundlage für eine Studie, die sich mit der wissenschaftlichen Auswertung zur Aussagekraft des TOP-Assay-Verfahrens bei Bodenproben unterschiedlicher Belastungsniveaus befasst. Neben den Daten aus dem betroffenen Gebiet Rastatt/Baden-Baden wurden auch Daten aus Untersuchungen der LUBW miteinbezogen. In der Studie wurden die Möglichkeiten und Grenzen der TOP-Assay-Methodik dargestellt. Eine Veröffentlichung der Ergebnisse ist für das 1. Quartal 2022 geplant.

Ein weiteres Vorhaben untersuchte mittels eines Breitbandscreenings neben weiteren Umweltschadstoffen auch die Anreicherung von PFC in Eiern verschiedener Vogelarten (Wanderfalke, Steinkauz, Uhu, Großer Brachvogel). Der Bericht hierzu wird voraussichtlich Ende des Jahres 2022 erscheinen.

---

[7] https://pd.lubw.de/10215

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 wird fortlaufend aktualisiert und ausgebaut.[8]

Am 1. Oktober 2021 besuchten Umweltstaatssekretär Dr. Andre Baumann und Regierungspräsidentin Sylvia M. Felder Mittelbaden, um sich vor Ort über die aktuelle Situation der Belastung des Grundwassers durch PFC zu informieren. Nach einem Gespräch mit Schülerinnen und Schülern eines Rastatter Gymnasiums über die Verunreinigungen von Böden und Grundwasser mit PFC in der Region fand anschließend eine Gesprächsrunde statt, zu der die kommunalen Vertreterinnen und Vertreter sowie die Bundestags- und Landtagsabgeordneten der betroffenen Region eingeladen waren. In dem rund zweistündigen Gespräch wurde die aktuelle Situation der PFC-Belastung im Grundwasser und Boden vor Ort besprochen. Im Anschluss wurden von Umweltstaatssekretär Dr. Baumann zwei Förderbescheide von rund 1,4 Millionen an die Stadtwerke Baden-Baden im Wasserwerk Sandweier überreicht. Abschließend wurde das Technologiezentrum Wasser (TZW) in Karlsruhe besucht. Der Besuch wurde mit jeweils einer Pressemitteilung des Regierungspräsidiums Karlsruhe und des Umweltministeriums begleitet.

Die jährliche Bürgerinformationsveranstaltung in Mittelbaden konnte auch 2021 pandemiebedingt nicht stattfinden. Um allen Interessierten einen aktuellen Überblick zum Sachstand zu geben, hat die Stabsstelle PFC auf ihrer Homepage einen weiteren umfangreichen Statusbericht, der auf Grundlage des letzten Berichts an den Landtag erstellt wurde, veröffentlicht. Die nächste Bürgerinformationsveranstaltung – sofern pandemiebedingt möglich – ist für Juni 2022 geplant.

[8] https://rp.baden-wuerttemberg.de/rpk/abt5/ref541/pfc/

2.4 Weiteres Vorgehen auf nationaler Ebene

2.4.1 Ableitung von Hintergrundgehalten durch das UBA

BMUV/UBA werden mit Unterstützung der Länder in einem gestuften Verfahren bundesweite Hintergrundwerte für Acker-/Grünland-Oberböden im ländlichen Raum ermitteln (Probenahmeprojekt 2021, Analyseprojekt 2022). Damit werden die Hintergrundgehalte von PFAS in Böden nach einheitlichen Probenahme- und Analysemethoden ermittelt.

2.4.2 Stand PFAS-Leitfaden

Auf Veranlassung der 87. Umweltministerkonferenz 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.

Die Umweltministerkonferenz hat mit Umlaufbeschluss Nr. 64/2021 den PFAS-Leitfaden mit dem Titel „Leitfaden zur PFAS-Bewertung – Empfehlungen für die bundeseinheitliche Bewertung von Boden- und Gewässerverunreinigungen sowie für die Entsorgung PFAS-haltigen Bodenmaterials“ (Stand 30.11.2021) angenommen und einer Veröffentlichung auf den Internetseiten von LABO und LAWA sowie im Wasser-Blick zugestimmt. Der PFAS-Leitfaden kann auf der Internetseite abgerufen werden.[9]

Zur Anwendung des PFAS-Leitfadens im Land erarbeitet das Umweltministerium derzeit einen Einführungserlass.

[9] https://www.lawa.de/documents/pfas-leitfaden_2_1642161470.pdf

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 der REACH-Verordnung. 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 -CF2- oder -CF3-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 sollte im Januar 2022 eingereicht werden, ist jedoch noch nicht veröffentlicht.

Darüber hinaus sind einzelne Stoffe bzw. Stoffgruppen aus der PFAS-Gruppe im Prozess der Regulierung nach der REACH- bzw. der POP-Verordnung.

2.6 Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme nach der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Die aktualisierten Bewirtschaftungspläne für den dritten Bewirtschaftungszeitraum (2022 bis 2027) wurden am 22. Dezember 2021 veröffentlicht und sind damit gültig. Die WRRL strebt einen guten chemischen und ökologischen Zustand bzw. ein gutes ökologisches Potenzial der Oberflächengewässer und einen guten chemischen und mengenmäßigen

Zustand des Grundwassers an. Die Umsetzung der WRRL erfolgt entsprechend der Regelungen im Wasserhaushaltsgesetz (WHG), der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) und der Grundwasserverordnung (GrwV) sowie der Landeswassergesetze.

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.

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.

In Baden-Württemberg wurden für den dritten Bewirtschaftungszeitraum 175 FWK und 30 SWK ausgewiesen. Nach dem aktuellen Bewirtschaftungsplan/Maßnahmenprogramm für den baden-württembergischen Anteil an der Flussgebietseinheit Rhein weisen 31 Flusswasserkörper Überschreitungen der einschlägigen UQN durch PFOS auf. Davon liegen zwei im Bereich Rastatt/Baden-Baden.

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 Bewirtschaftungsplan für den baden-württembergischen Anteil der Flussgebietseinheit Rhein auch keine konkreten Maßnahmen für diesen Bereich, sondern verweist auf den Vollzug des Bodenschutz- und Altlastenrechts.

Im Rahmen des Besuches von Herrn Umweltstaatssekretär Dr. Baumann und Frau Regierungspräsidentin Felder am 1. Oktober 2021 in der Region Rastatt/Baden-Baden wurde in einer Gesprächsrunde, zu der Abgeordnete des Bundes- und Landtages aus der Region, der erste Landesbeamte des Landkreises Rastatt, die Oberbürgermeisterin und Oberbürgermeister sowie die Bürgermeisterinnen und Bürgermeister aus der Region eingeladen waren, auch die Systematik der WRRL erläutert sowie die fachlichen Zusammenhänge im Hinblick auf die Erstellung der Bewirtschaftungspläne dargestellt.

2.7 Möglichkeiten zur Förderung der Wasserversorger

Nach den Richtlinien des Umweltministeriums für die Förderung wasserwirtschaftlicher Vorhaben (Förderrichtlinien Wasserwirtschaft 2015 –FrWw2015) können Gebietskörperschaften (einschließlich deren Eigenbetriebe) sowie öffentlich-rechtliche Zusammenschlüsse von Gebietskörperschaften und kommunale Unternehmen in privater Rechtsform mit einem kommunalen Anteil von mehr als 50 % Zuwendungen erhalten. Die Zuwendungen sind u. a. möglich für Investitionen, die zum Betrieb der öffentlichen Wasserversorgung unmittelbar erforderlich sind, also z. B. Verbindungsleitungen, Hochbehälter und Aufbereitungsanlagen. Für eine Regelförderung im Bereich der Wasserversorgung ist das maßgebliche Wasser- und Abwasserentgelt in €/m³ der Maßstab. Die Regelförderung beginnt bei einem Entgelt von 5,90 €/m³. Das Entgelt setzt sich aus den konkret anfallenden Gebühren bzw. Preisen und einem Gebührenanteil aus Beiträgen zusammen.

Die FrWw sieht allerdings auch vor, dass unabhängig von der Gebührenhöhe Ausgaben für Gutachten zur Strukturverbesserung zur Erhöhung der Versorgungssicherheit pauschal mit 50 % gefördert werden können. Zudem können Maßnahmen aus solchen Gutachten auch unabhängig von der Gebührenhöhe mit pauschal 25 % gefördert werden. Weiter können Konzeptionen und Untersuchungen, insbesondere zur Eliminierung organischer Spurenstoffe sowie zur Optimierung entsprechender Anlagen, ebenfalls pauschal mit 50 % gefördert werden.

In den letzten Jahren konnten insgesamt 5,18 Mio. Euro an Fördermitteln für die kommunalen Wasserversorger der Region bewilligt werden. Davon entfielen 4,22 Mio. Euro auf das Jahr 2021. Einen Überblick der bewilligten Fördermittel und der Kommunen bzw. Stadtwerke und Versorgungsverbände ist der folgenden Tabelle zu entnehmen:

	Kosten in Mio.	Förder-satz %	Zuwen-dung in Mio.	Pro-grammjahr
Hügelsheim - Iffezheim Anschluss Sandweier	2,70	25,00	0,68	2021
Baden-Baden - Sandweier AK	3,01	32,40	0,97	2021
Baden-Baden - Steinbach AK	1,10	32,40	0,39	2021
Muggensturm – Ötigheim BA 1	2,51	19,40	0,52	2020
Muggensturm – Ötigheim BA 2	7,66	19,40	1,49	2021
Stadtwerke Rastatt - Wissenschaftliche Untersu-chung zur Entfernung kurzkettiger PFAS	0,08	50,00	0,04	2020
Stadtwerke Rastatt - Verbundleitung Förch - Nie-derbühl	1,99	25,00	0,50	2021
WVV Vorderes Murgtal -Strukturgutachten	0,07	50,00	0,03	2015
WVV Vorderes Murgtal -Gernsbach Ersatzwas-serversorgung	1,33	25,00	0,37	2019/2020
WVV Vorderes Murgtal -Gernsbach Ersatzwas-serversorgung / Erhöhung 2021	0,91	25,00	0,19	2021
Summe	**21,36**		**5,18**	
Davon in 2021	*17,37*		*4,22*	

Tabelle 1: Übersicht der nach FrWw geförderten Vorhaben im Bereich Wasserversorgung im Raum Rastatt/Baden-Baden Sand Dezember 2021

Kostenübersicht PFC - Stand 31.12.2021, erstellt durch die Stabsstelle PFC des Regierungspräsidiums Karlsruhe

Kommunale Ebene (Land- und Stadtkreise) *		RP Karlsruhe		LUBW **		Umweltministerium		LTZ Augustenberg		Landesgesundheitsamt und Sozialministerium		Gesamt-summe
	3.276.544 €		1.539.300 €		2.708.019 €		4.137.092 €		183.500 €		601.190 €	12.445.646 €
Stadtkreis Baden-Baden - Untersuchungen von Boden/Wasser incl. Gutachten	1.340.243 €	Elutionsstudie Phasen I,II und III (Mittel UM)	130.000 €	PFC in Böden und Pflanzen landesweit und Methoden-entwicklung	298.705 €	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“	601.190 €	
Landkreis Rastatt - Untersuchungen von Boden/Wasser incl. Gutachten	1.348.000 €	PFC-Projekt Landwirtschaft und Verbrauchersicher-heit I 2015 - 2017 (Mittel MLR)	526.000 €	Ökotoxikologie	91.950 €	Untersuchungen Grundwasser-Abreinigung Herbertingen	900.000 €					
Landkreis Rastatt - Ersatzvornahme DU Steinbach-Bühl-Vimbuch	4.000 €	Versuchsanlagen zur Reinigung von Bereg.wasser (Mittel MLR)	67.000 €	Kreislauf-wirtschaft und Precursor-Analytik	117.000 €	Kreislaufwirtschaft Abt. 2	10.000 €					
Landkreis Karlsruhe - Analytik von Boden- und Grundwasser-untersuchungen	39.200 €	PFC-Projekt Landwirtschaft und Verbraucher-sicherheit II 2018 bis 2019 (Mittel vom MLR an RP KA und LTZ)	537.400 €	Oberflächen-gewässer und Abwässer	814.100 €	Kooperationsprojekt „EOFplus“ (für den Zeitraum 1.8.2017 bis 31.07.2018)	510.000 €					
Landkreis Karlsruhe - Untersuchung Grundwasser & Boden RIMU Kompostwerk Oberhausen-Rheinhausen	20.811 €	Projekt Tiefen-verlagerung PFC (Boden- schutzmittel UM)	41.000 €	Grundwasser	1.386.264 €	Forschungsvorhaben BWPLUS mit den Projekten FluorTech, PROSPect und SiWaPFC	1.657.900 €					
Stadtkreis Mannheim - Ingenieurleistungen inklusive Analytik	498.212 €	Lysimeterversuch in Kooperation mit dem LfU Bayern: Klein- und Großlysimeter (Mittel UM)	147.100 €			Forschungsprojekt Nachweis PFAS-Immo (VEGAS)	438.270 €					
Ortenaukreis - Untersuchungen von Boden und Wasser	26.078 €	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 31.12.2021

Themenblock	Darin enthaltende Einzelprojekte mit Kosten	
PFC in Böden und Pflanzen landesweit und Methodenentwicklung	**298.705,00 €**	
	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-Hintergrundwerte Böden landesweit Ph.III+Unterböden (Ref 22)	**24.000,00 €**
	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)	**14.980,00 €**
	Ergänzende Untersuchungen zu PFC-Hintergrundwerte in Böden landesweit (Ref. 22)	**8.690,00 €**
	Wissenschaftliche Auswertung zur Aussagekraft des TOP-Assays von methanolischen Bodenextrakten- und wässrigen Eluaten (Ref 22)	**29.000,00 €**
Ökotoxikologie	**91.950,00 €**	
	PFC-Analyse in Wanderfalkeneiern und Vogellebern, PFC-Untersuchungen von Böden, Regenwürmern und Kleinsäugern (Ref 23)	**91.950,00 €**
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	**814.100,00 €**	
	PFC-Untersuchungen in Murg und größeren Gewässern des Landes seit 2007 (Ref 41)	**758.100,00 €**
	Sonderuntersuchungsprogramm „PFC in Galvaniken und Kläranlagen" (Ref 41)	**56.000,00 €**
Grundwasser	**1.386.264,00 €**	

	Grundwassermodell Rastatt/Baden-Baden 2015- 2021 (Ref 42)	**547.264,00 €**
	Analytik Grundwasser landesweit 2015-2021 (Ref 42)	**784.000,00 €**
	LUBW-Sonderuntersuchungen PFC an lokalen Messstellen in Mittelbaden 2019 (Ref 42)	**55.000,00 €**

01.07.2021 - 31.12.2021	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	Bemerkungen
Kulturart	**Probenzahl** mit Nach- bzw. Mehrfachbe	**Par zellen**	**Fläche in ha**	**Anzahl Betriebe**	**Werte <BG**	**<< kleiner**	**<> nahe**	**Werte >=BUW** (analytisch ges.)		
sonstige Beeren[1)]	8	8	1,70	3	7		1			
Gemüse	29	29	15,00	6	25	1	1	2	1	
Asiasalat	*1*	*1*		*1*	*1*					
Aubergine	*1*	*1*		*1*	*1*					
Blumenkohl	*1*	*1*		*1*	*1*					
Brokkoli	*1*	*1*		*1*	*1*					
Chili	*1*	*1*		*1*	*1*					
Chinakohl	*1*	*1*		*1*	*1*					
Cocktailtomaten	*1*	*1*		*1*	*1*					
Feldsalat	*2*	*2*		*2*	*2*					
Frühlingszwiebeln	*2*	*2*		*2*	*2*					
Grünkohl	*2*	*2*		*2*	*2*					
Kartoffel	*1*	*1*		*1*	*1*					
Knollensellerie	*1*	*1*		*1*	*1*					
Lauch	*1*	*1*		*1*	*1*					
Mangold	*1*	*1*		*1*	*1*					
Melone	*1*	*1*		*1*	*1*					
Paprika	*4*	*4*		*1*	*1*		*1*	*2*	*1*	
Radischen	*1*	*1*		*1*	*1*					
Romanesco	*1*	*1*		*1*	*1*					
Rotkohl	*1*	*1*		*1*	*1*					
Staudensellerie	*1*	*1*		*1*		*1*				
Weißkohl	*2*	*2*		*1*	*2*					
Wirsing	*1*	*1*		*1*	*1*					
Getreide/Raps (Körner)	68	68	59	21	*44*	*16*	*3*	*5*	5	
Sommergerste	*3*	*3*	*1,80*	*1*	*3*					
Sommerhafer	*3*	*3*	*0,60*	*1*	*2*	*1*				
Winterdinkel	*1*	*1*	*0,20*	*1*			*1*			
Wintergerste	*16*	*16*	*12,20*	*7*	*14*	*1*		*1*	*1*	
Winterroggen	*4*	*4*	*1,90*	*3*		*4*				
Wintertriticale	*2*	*2*	*2,00*	*2*	*1*			*1*	*1*	
Winterweizen	*39*	*39*	*40,30*	*10*	*24*	*10*	*2*	*3*	*3*	
Körnermais	75	75	123	26	72	3				
Saatmais*	4	4	15,60	2	4					
Silomais	1	1	1	1	1					
Sojabohne	6	6	1,50	5	4			2		
Grünland/Ackerfutter/ Klee*	7	7	6,40	3		7 Proben mit Gehalten 10-237 µg/kg bei 88% TM				
Gesamt Pflanze	**198**	**198**	**222,80**		**157**	**20**	**12**	**9**		

Hinweis: bei Mehrfachbeprobung einer Parzelle wurde bei BUW das jeweils jüngste Ergebnis für die Parzelle gezählt. Vereinzelt wurden mehrere 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) 3 x Apfel, 1 x Birne, 1 x Himbeere, 1 x Mirabelle, 1 x Zwetschge, 1 x Mischprobe

01.07.2021 - 31.12.2021	Nordbaden (Mannheim)				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	Bemerkungen
Kulturart	**Probenzahl** mit Nach- bzw. Mehrfachbepro bungen	**Par zellen**	**Fläche in ha**	**Anzahle Betriebe**	**Werte <BG**	**<< kleiner**	**<> nahe**	**Werte >=BUW** (analytisch ges.)		
Gemüse	19	19	37,9	10	19					
Kartoffeln	*2*	*2*	*5,30*	*2*	*2*					
Zwiebel (-Knolle)	*17*	*17*	*32,60*	*6*	*17*					
Getreide/Raps (Körner)	50	62	75,7	20	*36*	*9*	*5*	*12*		
Sommerhafer	*5*	*8*	*6,70*	*1*	*2*	*6*				
Sommergerste	*4*	*4*	*7,30*	*1*	*4*					
Wintergerste	*17*	*24*	*26,20*	*12*	*19*	*2*	*3*			
Winterroggen	*5*	*6*	*7,30*	*1*	*5*		*1*			
Winterweizen	*19*	*20*	*28,20*	*5*	*6*	*1*	*1*	*12*	*5*	
Körnermais	43	43	90,00	9	34	9				
Sojabohne	1	1	2,1	1	*1*					
Gesamt Pflanze	**113**	**125**	**205,7**		*90*	*18*	*5*	*12*		

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

01.07.2021 - 31.12.2021	KA				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	Bemerkungen
Kulturart	**Probenzahl** mit Nach- bzw. Mehrfachbepro bungen	**Par zellen**[1)]	**Fläche in ha**	**Anzahle Betriebe**	**Werte <BG**	**<< kleiner**	**<> nahe**	**Werte >=BUW** (analytisch ges.)		
Getreide/Raps (Körner)	1	1	1,7	1	*1*					
Winterroggen	*1*	*1*	*1,70*	*1*	*1*					
Sonstiges*	5	5	16,5	4	*5*					
Silphie	*1*	*1*	*4,00*	*1*	*1*					Biogasanlage
Sudangras	*1*	*1*	*1,90*	*1*	*1*					Biogasanlage
Wintertriticale-Ganzpflan.	*2*	*2*	*6,60*	*1*	*2*					Fütterung oder Biogas
Zuckerhirse	*1*	*1*	*4,00*	*1*	*1*					Biogasanlage
Gesamt Pflanze	**6**	**6**	**18,2**		***6***					

Hinweis: bei Mehrfachbeprobung einer Parzelle wurde das jeweils jüngste Ergebnis für die Parzelle gezählt

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

Pflanzliche Lebensmittel (Obst und Gemüse) aus den mit PFC verunreinigten Gebieten der Kreise Baden-Baden und Rastatt, 01.07.2021 bis 31.12.2021

Lebensmittel	Probenzahl	PFC nicht bestimmbar	PFC kleiner BUW	PFC größer BUW	PFBA [µg/kg]	PFPeA [µg/kg]	PFHxA [µg/kg]	PFHpA [µg/kg]	PFBS [µg/kg]	PFDA [µg/kg]	PFOA [µg/kg]	PFOS [µg/kg]	PFHxS [µg/kg]	PFNA [µg/kg]
Beurteilungswerte (BUW)					**9,4**	**2,8**	**5,7**	**< 2**	**5,7**	**< 2**	**-**	**-**	**-**	**-**
Tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge* (TWI)					**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**TWI**			
Dinkel	1	1	0	0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Erdbeeren	1	0	1	0	n.b.	0,7	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Gurken	1	1	0	0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Heidelbeeren	1	1	0	0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Hokkaido	1	1	0	0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Kartoffeln	2	2	0	0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Lauch	1	0	1	0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,05	n.b.	n.b.	n.b.
Paprika (gelb, rot)	2	2	0	0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Radieschen	1	1	0	0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Salat[1]	3	3	0	0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Weißkohl	1	1	0	0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Zucchini	2	1	1	0	0,6	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Summe	17	14	3	0										

[1] Lollo Rosso, Feldsalat, Zuckerhut

n.b. = nicht bestimmbar

* Der von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) veröffentlichte Summen-TWI für PFOS, PFOA, PFHxS und PFNA beträgt 0,0044 µg pro kg Körpergewicht pro Woche.
Bei einem angenommenen Körpergewicht von 70 kg ergibt sich somit eine als toxikologisch unbedenklich angesehene wöchentliche Aufnahme von 0,31 µg für die Summe

Tierische Lebensmittel aus den mit PFC verunreinigten Gebieten der Kreise Baden-Baden und Rastatt, 01.07.2021 bis 31.12.2021

Lebensmittel	Probenzahl	PFC nicht bestimmbar	PFC kleiner BUW	PFC größer BUW	PFBA [µg/kg]	PFPeA [µg/kg]	PFHxA [µg/kg]	PFHpA [µg/kg]	PFBS [µg/kg]	PFDA [µg/kg]	PFOA [µg/kg]	PFOS [µg/kg]	PFHxS [µg/kg]	PFNA [µg/kg]
Beurteilungswerte (BUW)					**100**	**30**	**60**	**3**	**60**	**< 2**	**-**	**-**	**-**	**-**
Tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge* (TWI)					**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**TWI**			
Honig	7	5	2	0	0,9 - 3	0,6 - 1	0,1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Rind - Fleisch	1	0	1	0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,3	n.b.	n.b.
Rind - Niere	1	0	1	0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,2	n.b.	2,8	n.b.	n.b.
Rind - Leber	1	0	1	0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,7	n.b.	1,6	n.b.	n.b.
Schwein - Fleisch	2	0	2	0	0,2 - 0,3	0,04 - 0,07	0,08	0,1 - 0,2	0,02	n.b.	0,5 - 0,6	n.b.	0,02 - 0,03	0,04
Schwein - Niere	2	0	2	0	0,28	0,07 - 0,12	0,09 - 0,21	0,47 - 0,52	0,02	n.b.	2,8 - 4,7	0,38 - 0,59	0,04	0,17 - 0,32
Schwein - Leber	2	0	2	0	0,32 - 0,41	0,09 - 0,21	0,09 - 0,29	0,32 - 0,5	0,06 - 0,08	n.b.	2,9 - 3,1	1,7 - 1,9	0,07 - 0,08	0,23 - 0,28
Summe	16	5	11	0										

n.b. = nicht bestimmbar

* Der von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) veröffentlichte Summen-TWI für PFOS, PFOA, PFHxS und PFNA beträgt 0,0044 µg pro kg Körpergewicht pro Woche.
Bei einem angenommenen Körpergewicht von 70 kg ergibt sich somit eine als toxikologisch unbedenklich angesehene wöchentliche Aufnahme von 0,31 µg für die Summe von PFOS, PFOA, PFHxS und PFNA.

Pflanzliche Lebensmittel (Obst und Gemüse) aus dem mit PFC verunreinigtem Gebiet des Stadtkreis Mannheim, 01.07.2021 bis 31.12.2021

Lebensmittel	Probenzahl	PFC nicht bestimmbar	PFC kleiner BUW	PFC größer BUW	PFBA [µg/kg]	PFPeA [µg/kg]	PFHxA [µg/kg]	PFHpA [µg/kg]	PFBS [µg/kg]	PFDA [µg/kg]	PFOA [µg/kg]	PFOS [µg/kg]	PFHxS [µg/kg]	PFNA [µg/kg]
Beurteilungswerte (BUW)					**9,4**	**2,8**	**5,7**	**< 2**	**5,7**	**< 2**	**-**	**-**	**-**	**-**
Tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge* (TWI)					**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**TWI**			
Kartoffeln	2	2	0	0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Zwiebeln	2	2	0	0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Summe	4	4	0	0										

n.b. = nicht bestimmbar

* Der von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) veröffentlichte Summen-TWI für PFOS, PFOA, PFHxS und PFNA beträgt 0,0044 µg pro kg Körpergewicht pro Woche.
Bei einem angenommenen Körpergewicht von 70 kg ergibt sich somit eine als toxikologisch unbedenklich angesehene wöchentliche Aufnahme von 0,31 µg für die Summe von PFOS, PFOA, PFHxS und PFNA.

Tierische Lebensmittel aus dem mit PFC verunreinigtem Gebiet des Stadtkreis Mannheim, 01.07.2021 bis 31.12.2021

Lebensmittel	Probenzahl	PFC nicht bestimmbar	PFC kleiner BUW	PFC größer BUW	PFBA [µg/kg]	PFPeA [µg/kg]	PFHxA [µg/kg]	PFHpA [µg/kg]	PFBS [µg/kg]	PFDA [µg/kg]	PFOA [µg/kg]	PFOS [µg/kg]	PFHxS [µg/kg]	PFNA [µg/kg]
Beurteilungswerte (BUW)					**100**	**30**	**60**	**3**	**60**	**< 2**	**-**	**-**	**-**	**-**
Tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge* (TWI)					**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**TWI**			
Honig	4	0	4	0	2 bis 9	13 bis 25	1 bis 7	0,09	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Eier	2	0	2	0	0,1 und 0,3	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,3	n.b.	0,1 und 1	0,03	0,1
Schwein - Niere	1	0	1	0	0,3	0,1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,09	n.b.	n.b.	n.b.
Schwein - Leber	1	0	1	0	0,2	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,08	n.b.	n.b.	n.b.
Summe	8	0	8	0										

n.b. = nicht bestimmbar

* Der von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) veröffentlichte Summen-TWI für PFOS, PFOA, PFHxS und PFNA beträgt 0,0044 µg pro kg Körpergewicht pro Woche.
Bei einem angenommenen Körpergewicht von 70 kg ergibt sich somit eine als toxikologisch unbedenklich angesehene wöchentliche Aufnahme von 0,31 µg für die Summe von PFOS, PFOA, PFHxS und PFNA.

Pflanzliche Lebensmittel anderer Herkunft, 01.07.2021 bis 31.12.2021

Lebensmittel	Probenzahl	PFC nicht bestimmbar	PFC positiv, kleiner BUW	PFC positiv, größer BUW	PFBA [µg/kg]	PFPeA [µg/kg]	PFHxA [µg/kg]	PFHpA [µg/kg]	PFBS [µg/kg]	PFDA [µg/kg]	PFOA [µg/kg]	PFOS [µg/kg]	PFHxS [µg/kg]	PFNA [µg/kg]
Beurteilungswerte (BUW)					**9,4**	**2,8**	**5,7**	**< 2**	**5,7**	**< 2**	**-**	**-**	**-**	**-**
Tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge* (TWI)					**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**TWI**	**TWI**	**TWI**	**TWI**
Zucchini	15	15	0	0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Bohnen	10	10	0	0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Zuckerschoten	8	8	0	0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Pfifferlinge	10	10	0	0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Getreidebrei[#]	15	15	0	0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Summe	58	58	0	0										

[#]Säuglingsnahrung

n.b. = nicht bestimmbar

* Der von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) veröffentlichte Summen-TWI für PFOS, PFOA, PFHxS und PFNA beträgt 0,0044 µg pro kg Körpergewicht pro Woche.
Bei einem angenommenen Körpergewicht von 70 kg ergibt sich somit eine als toxikologisch unbedenklich angesehene wöchentliche Aufnahme von 0,31 µg für die Summe von PFOS, PFOA, PFHxS und PFNA.
Bundesländer: BW, RP, HE, BY
EU-Länder: Niederlande, Belgien, Österreich
Sonstige: Türkei, Kambodscha, Kenia, Weißrussland

Tierische Lebensmittel anderer Herkunft, 01.07.2021 bis 31.12.2021

Lebensmittel	Probenzahl	PFC nicht bestimmbar	PFC kleiner BUW	PFC größer BUW	PFBA [µg/kg]	PFPeA [µg/kg]	PFHxA [µg/kg]	PFHpA [µg/kg]	PFBS [µg/kg]	PFDA [µg/kg]	PFOA [µg/kg]	PFOS [µg/kg]	PFHxS [µg/kg]	PFNA [µg/kg]
Beurteilungswerte (BUW)					**100**	**30**	**60**	**3**	**60**	**< 2**	**-**	**-**	**-**	**-**
Tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge* (TWI)					**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**TWI**	**TWI**	**TWI**	**TWI**
Creme fraiche	13	8	5	0	0,09 - 0,3	n.b.	n.b.	0,07 - 0,1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Hühnereier	24	0	24	0	0,08 - 0,2	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,8	0,05 - 0,2	0,08 - 0,8	0,03 - 0,06	0,1 - 0,3
Schweinefleisch	6	4	2	0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,07	0,1	n.b.	0,1
Schweineleber	6	1	5	0	0,1 - 0,2	n.b.	n.b.	0,04 - 0,06	n.b.	0,2 - 0,34	0,05 - 0,15	0,4 - 2,8	n.b.	0,1 - 0,32
Kaninchenfleisch	9	2	7	0	0,2 - 0,4	0,02 - 0,3	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,07	n.b.	n.b.	n.b.
Gänse-/Entenfleisch	4	0	4	0	n.b.	0,02 - 0,03	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,07	n.b.	n.b.	n.b.
Viktoriabarschfilet	9	1	8	0	0,5	0,07 - 0,1	0,08 - 0,1	0,06 - 0,07	n.b.	0,06 - 0,2	0,08 - 0,2	0,2 - 0,4	n.b.	0,09
Tilapia Filet	8	5	3	0	0,08	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,07	n.b.	0,05 - 0,1	n.b.	0,1
Calmar	1	0	1	0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Milchbrei[#]	3	2	1	0	0,2	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,06	n.b.	n.b.	n.b.
Summe	83	23	60	0										

[#]Säuglingsnahrung
n.b. = nicht bestimmbar

* Der von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) veröffentlichte Summen-TWI für PFOS, PFOA, PFHxS und PFNA beträgt 0,0044 µg pro kg Körpergewicht pro Woche.
Bei einem angenommenen Körpergewicht von 70 kg ergibt sich somit eine als toxikologisch unbedenklich angesehene wöchentliche Aufnahme von 0,31 µg für die Summe von PFOS, PFOA, PFHxS und PFNA.
Bundesländer: BW, NRW, B
EU-Länder: Polen, Frankreich, Belgien, Spanien, Rumänien, Dänemark, Estland, Italien, Niederland, Tschechische Republik
Sonstige: China, Indonesien, Uganda, Neuseeland, Argentinien, Kasachstan, Russland, Ukraine