PFC-Problematik: Zwischenbilanz und Ausblick

Eine Bürgerinformation

August 2018

Baden-Württemberg

REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE

PFC-Problematik: Zwischenbilanz und Ausblick
Eine Bürgerinformation

(Stand August 2018)

Vorwort 4
Themenbereiche und Ansprechpartner 7
A. Boden und Gewässer 9
I. Belastungssituation Boden, Grundwasser und Oberflächengewässer 9
1. Umgesetzte Maßnahmen 11
a) Abgrenzung der Belastung und Vorgehen nach Bundes-Bodenschutzgesetz 11
➢ Untersuchungen nach Bodenschutzrecht 11
➢ Monitoring von Grundwasser und Oberflächengewässern 11
➢ Einteilung der Flächen in Teilbearbeitungsgebiete als Grundlage für weitere Verfahrensschritte 12
➢ Sanierungsbetrachtungen - Bewertung verschiedener Handlungsoptionen 12
b) Randbedingungen für die Einleitung von PFC in Oberflächengewässer 13
c) Sonstige Grundwassernutzungen 14
d) Auswirkungen auf die Rohstoffgewinnung 14
e) Erstellung eines Grundwassermodells für das Belastungsgebiet Mittelbaden 15
f) Forschungsprojekte 17
2. Mögliche zukünftige Handlungsstrategien und alternative Ansätze 18
B. Trinkwasser 19
I. Öffentliche Wasserversorgung 19
1. Umgesetzte Maßnahmen 20
a) Gesundheitsamt bzw. Gesundheitsverwaltung 20
➢ Überprüfung sämtlicher öffentlicher Wasserversorgungen 20
➢ Durchführung eines Messprogramms 21
➢ Beratung der Wasserversorger 21
➢ Laufende Information der Bevölkerung und Bürgerinformationsveranstaltungen 21
➢ Arbeitsgruppen 21
b) Untersuchungen der Wasserversorgungsunternehmen 21
c) Grundwassermonitoring 22
d) Entnahmemanagement 23
e) Aufbau von Verbundlösungen (übergreifende Verbindung der Versorgungsnetze) 23
f) Erschließung neuer, unbelasteter Brunnen und Reaktivierung alter Brunnen 23
g) Wasseraufbereitung in den Wasserwerken 23
2. Mögliche zukünftige Handlungsstrategien und alternative Ansätze 24
II. Eigenwasserversorger, Aussiedlerhöfe oder Nachbarschaftswasserversorgungen 24
a) Durchführung von PFC-Untersuchungen 25
b) Beratung hinsichtlich Aufbereitungs- bzw. Umstellungsmöglichkeiten (Aktivkohlefilter) 25
c) Erteilung von Auflagen in Abhängigkeit der Höhe des PFC-Wertes 25
C. Gesundheit 26
I. Blutkontrolluntersuchungen 26

- Umgesetzte Maßnahmen – Durchführung einer Blutkontrolluntersuchung 27

II. Blutplasma bei Blutspendeaktionen 28
D. Landwirtschaft 29
1. Umgesetzte Maßnahmen 29

a) Projekt „Lösungen für den Anbau von landwirtschaftlichen Kulturen und zur vorbeugenden Verbrauchersicherheit und Umgang mit PFC-belasteten Flächen – einzelbetriebliche Konzepte zur landwirtschaftlichen Bewirtschaftung und Lebensmittelsicherheit“ 29
b) Vorerntemonitoring 30
c) Gefäß- und Freilandversuche des LTZ 31
d) Kurzfristige Versuche 32
e) PFC-Transfer in Pflanzen 32
f) Anbauempfehlungen 33
2. Mögliche zukünftige Handlungsstrategien und alternative Ansätze 34

a) Bewirtschaftungs- und Minimierungskonzept 34
b) Änderung des Sorten- und Anbauspektrums 35
c) Vollständige Abfuhr der Pflanzenmasse 35
d) Möglichkeit der Neutralisierung im Boden 35
e) (Landwirtschaftliche) Nutzungsalternativen 36
- Anbau von Energiepflanzen 36
- Anlage von Weihnachtsbaumkulturen 37
- Anbau von Pflanzen zur Destillatgewinnung 37
- Flächenstilllegung 37

II. Lebensmittelsicherheit und Verbrauchersicherheit 37
1. Umgesetzte Maßnahmen 40
2. Mögliche zukünftige Handlungsstrategien und alternative Ansätze 41

a) Verpflichtende Untersuchung durch die Lebensmittelunternehmer vor Inverkehrbringen der Erzeugnisse 41
III. Beregnung 41
1. Umgesetzte Maßnahmen 42

a) Freiwillige Vereinbarungen zur Bewässerung 42
b) Pilotprojekt zur Beregnungswasserreinigung mit Aktivkohlefiltern 42
2. Mögliche zukünftige Handlungsstrategien und alternative Ansätze 43

a) Anpassung der Beregnungsvorgaben 43
b) Planung und Umsetzung von Lagunen für die Zwischenspeicherung von Beregnungswasser 43
c) Förderung weiterer Filteranlagen 44
d) Bau alternativer Brunnen bezüglich Standort und Tiefe 44
e) Bildung eines Beregnungsverbandes in Verbindung mit entfernterer Wasserbeschaffung (Gemeinschaftsbrunnen, unbelastete Kiesseen, Rhein) 44
IV. Informationsveranstaltungen mit den betroffenen Landwirten 44
E. Bauleitplanung, baurechtliche Verfahren und Freiflächen-Photovoltaikanlagen 45
I. Bauleitplanung 45
1. Umgesetzte Maßnahmen 45
2. Mögliche zukünftige Handlungsstrategien und alternative Ansätze 46

II. Baurechtliche Verfahren 47
III. Freiflächen-Photovoltaikanlagen 48

F. Entsorgung 49
I. Umgesetzte Maßnahmen 50
1. Regelungen zur Entsorgung und Entsorgungserlass 50
2. Arbeitsgruppe Entsorgung 50
II. Mögliche zukünftige Handlungsstrategien und alternative Ansätze 51
1. Erarbeitung von Rahmenbedingungen zur Ablagerung von PFC-Material auf Deponien in Baden-Baden und/oder im Landkreis Rastatt 51
2. Voraussetzungen von Zwischenlagerungen 52
3. Immobilisierung von PFC-haltigem Material (Verwertung) 52

IMPRESSUM

Herausgeber:
Regierungspräsidium Karlsruhe
- Stabsstelle PFC -
76247 Karlsruhe

Vorwort

Mittel- und Nordbaden wird auf längere Sicht mit der PFC-Belastung der Böden und des Grundwassers leben müssen. Soweit wir derzeit wissen, ist momentan eine flächendeckende Entfernung der poly- und perfluorierten Chemikalien (PFC) aus den Böden und dem Grundwasser mit verhältnismäßigen Mitteln nicht möglich. Für die beteiligten Behörden hat der Schutz der Bevölkerung vor gesundheitlichen Beeinträchtigungen höchste Priorität.

Seit dem erstmaligen Auffinden von PFC in einem Brunnen der Wasserversorgung von Rastatt im Jahr 2013 wurden insgesamt 644 Hektar mit PFC belastete Böden im Raum Rastatt/Baden-Baden festgestellt (Stand August 2018). Im Norden Mannheims wurden PFC-Belastungen auf einer Fläche von 237 Hektar ermittelt (Stand Ausgust 2018).

Der Begriff PFC-Belastung wird in dieser Bürgerinformation, aber auch in anderen Quellen, zum Teil unterschiedlich verwendet. Einerseits wird damit allgemein das unerwünschte Vorliegen dieser Stoffgruppe in den verschiedenen Umweltmedien angesprochen. In anderen Fällen wird damit eine spezifische Bewertung aufgrund der Überschreitung konkreter Grenz- oder Schwellenwerte zum Ausdruck gebracht. Die jeweilige Bedeutung des Begriffs (u.a. im Sinne von Handlungserfordernissen) sollte sich jeweils aus dem Kontext erschließen.

PFC ist die Abkürzung für per- und polyfluorierte Chemikalien, analog werden in der Literatur häufig die Akronyme PFAS (per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen) oder PFT (Perfluorierte Tenside) verwendet. PFC sind synthetisch hergestellte Stoffe, die nicht natürlich vorkommen. Aufgrund ihrer Stabilität und dem weiträumigen Transport in der Atmosphäre können sie mittlerweile weltweit in Spuren nachgewiesen werden. Chemisch gesehen bestehen PFC aus Kohlenwasserstoffketten verschiedener Länge, bei denen die Wasserstoffatome vollständig (perfluoriert) oder teilweise (polyfluoriert) durch Fluoratome ersetzt sind. In Kombination mit verschiedenartigen funktionellen Gruppen existiert ein großes Spektrum an Einzelstoffen mit stark unterschiedlichen Eigenschaften. Es wird zwischen sogenannten kurzkettigen PFC (mit weniger als acht Kohlenstoffatomen bei den Perfluorcarbonsäuren und weniger als sechs Kohlenstoffatomen bei den Perfluorsulfonsäuren) und langkettigen PFC unterschieden.

PFC zeichnen sich durch ihre wasser-, schmutz-, und fettabweisenden Eigenschaften aus. Deshalb finden sie vielfältige Verwendung sowohl in der Industrie als auch im Verbraucheralltag, u.a. in Outdoor- und Arbeitskleidung, Pappbechern und Pizzakartons, Feuerlöschschäumen oder Baustoffen.

Weitere Informationen auch unter:

https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/chemikalien-reach/stoffgruppen/per-polyfluorierte-chemikalien-pfc).

Aufgrund der PFC-Belastung auf landwirtschaftlich genutzten Böden und im Grundwasser herrscht bei den Bürgerinnen und Bürgern große Sorge und Verunsicherung hinsichtlich möglicher Gesundheitsgefährdnungen durch die Aufnahme von PFC über Trinkwasser und Nahrungsmittel.

Die Region soll sich auch künftig weiter entwickeln können und durch die zeitlich andauernde Belastungssituation nicht mehr als nötig beeinträchtigt werden. Oberstes Ziel der beteiligten Behörden im Umgang mit dieser Problematik ist der größtmögliche Schutz der Bevölkerung vor gesundheitlichen Beeinträchtigungen.

Die Unteren Verwaltungsbehörden der betroffenen Kreise Rastatt, Baden-Baden und Mannheim, das Regierungspräsidium Karlsruhe sowie die beteiligten Ministerien haben zur Bewältigung der PFC Problematik bislang enorme finanzielle und personelle Anstrengungen unternommen und werden dies auch weiterhin tun. Bis Mitte 2018 sind im Stadtkreis Baden-Baden rund 800.000 Euro, im Landkreis Rastatt rund 600.000 Euro für Erkundungsmaßnahmen der flächenhaften PFC Belastungen aufgelaufen, beim Stadtkreis Mannheim waren es 250.000 Euro für Ingenieurleistungen und Analytik. Auch zukünftig gehören großflächige Untersuchungen sowie regelmäßige Monitoring-Programme des Grundwassers sowie des Wassers von Baggerseen und Oberflächengewässern dazu. In Rastatt und Baden-Baden wurden zusätzliche Stellen zur Bewältigung der Problematik geschaffen.

Alle Behörden gehen transparent mit Informationen zur Belastungssituation um. Das Landratsamt Rastatt, die Stadt Baden-Baden sowie die Stadt Mannheim haben umfangreich über die Situation vor Ort informiert (zum Beispiel bei Bürgerinformationsveranstaltungen). Mit der Einrichtung der Stabsstelle PFC am Regierungspräsidium Karlsruhe im März 2017 und dem Aufbau einer Informationshomepage wurden die Informationsmöglichkeiten ausgeweitet und gebündelt.

Die vorliegende Bürgerinformation beschreibt für die Öffentlichkeit die bisher umgesetzten Maßnahmen beim Umgang mit der PFC-Belastung in Mittel- und Nordbaden und zeigt weitere Maßnahmen und Strategien auf, wie künftig mit der Belastungssituation umgegangen werden soll. Sie ist kein „Regelwerk“ zum Umgang mit der PFC-Problematik, sondern eine Zusammenstellung der behördlichen Handlungsoptionen und Handlungsentscheidungen. Diese Zusammenstellung lässt aufbauend auf bestehende Regelungen neu gewonnene Erkenntnisse einfließen, ergänzt weitere Fragestellungen soweit erforderlich und entwickelt hierfür Handlungsstrategien. Diese Bürgerinformation wirkt sich nicht auf die gesetzlich geregelten Zuständigkeiten und die daraus resultierenden Verantwortlichkeiten aus.

Bei Bedarf wird die Bürgerinformation fortgeschrieben.

Themenbereiche und Ansprechpartner

Mit der PFC-Problematik sind in der Praxis verschiedene Stellen der Verwaltung befasst. Zuständig für die konkrete Fallbearbeitung sind die unteren Verwaltungsbehörden der Stadtkreise Baden-Baden und Mannheim sowie des Landkreises Rastatt.

Diese werden bei ihrer Arbeit von den Fachministerien der Landesregierung, dem Regierungspräsidium Karlsruhe als koordinierende Mittelbehörde, der Landesanstalt für Umwelt (LUBW), dem Landwirtschaftlichen Technologiezentrum Augustenberg (LTZ), den Chemischen und Veterinäruntersuchungsämtern Freiburg und Sigmaringen und dem Landesgesundheitsamt beim Regierungspräsidium Stuttgart als fachliche Leitstelle für den Gesundheitsschutz in Baden-Württemberg unterstützt.

Die Landesverwaltung hat unter Federführung des Umweltministeriums eine Arbeitsgruppe (Kontaktgruppe) eingerichtet, die den regelmäßigen Austausch von Informationen und Abstimmungsprozessen der betroffenen Ressorts und aller Verwaltungsebenen gewährleistet. Das Regierungspräsidium Karlsruhe hat frühzeitig die Koordinierungsfunktion übernommen. Dafür wurde am Regierungspräsidium Karlsruhe eine „Stabsstelle PFC“ eingerichtet. Die Regierungspräsidentin trifft sich regelmäßig mit den Spitzen der unteren Verwaltungsbehörden zum Informationsaustausch.

Es finden zudem Treffen auf Arbeitsebene statt, an denen auch die Wasserversorgungsunternehmen beteiligt werden.

Die Öffentlichkeit wird durch regelmäßig stattfindende Informationsveranstaltungen sowie die Homepages der beteiligten Behörden informiert. Bei der „Stabsstelle PFC“ am Regierungspräsidium Karlsruhe wurde ein Bürgertelefon für direkte Anfragen eingerichtet. Die Bürger haben neben dieser Möglichkeit auch in den unteren Verwaltungsbehörden direkte Ansprechpartner, zum Beispiel über die PFC-Geschäftsstelle des Landratsamts Rastatt:

- **Stabsstelle PFC beim Regierungspräsidium Karlsruhe:**
  Homepage:
  https://rp.baden-wuerttemberg.de/rpk/Abt5/Ref541/PFC/Seiten/default.aspx
  Telefon: 0721/ 926-7995
  E-Mail: stabsstellepfc@rpk.bwl.de

- **Landratsamt Rastatt:**
  Homepage: http://www.landkreis-rastatt.de/,Lde/Startseite/aktuelles/PFC.html
  Telefon: 07222 /381-4245
  E-Mail: amt42@landkreis-rastatt.de

- **Stadt Baden-Baden:**
  Homepage:
  https://www.baden-baden.de/stadtportrait/aktuelles/themen/pfc-problematik/,

  Boden, Grund- & Oberflächengewässer:
  Fachgebiet Umwelt und Arbeitsschutz
  Telefon: 07221/93-1501 (Sekretariat)
  E-Mail: umwelt@baden-baden.de

  Lebensmittelüberwachung:
  Fachgebiet Öffentliche Ordnung
  Abteilung Veterinärbehörde und Lebensmittelüberwachung
  Telefon: 07221/93-1592 (Sekretariat)
  E-Mail: veterinaer@baden-baden.de

- **Stadt Mannheim:**
  Homepage:
  https://www.mannheim.de/de/service-bieten/umwelt/bodenschutz/pfc
  Telefon: 0621/293-7038
  E-Mail: gruenundumwelt@mannheim.de

Im Folgenden werden die einzelnen Themenbereiche der PFC-Problematik dargestellt.

A. Boden und Gewässer

I. Belastungssituation Boden, Grundwasser und Oberflächengewässer

Die im Raum Rastatt/Baden-Baden und im Norden Mannheims festgestellten PFC-Belastungen haben zu Grundwasserverunreinigungen von erheblichen Ausmaßen geführt.

Die Bearbeitung von schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten richtet sich nach dem Bundes-Bodenschutzgesetz. Dies gilt auch für Grundwasserverunreinigungen, die durch schädliche Bodenveränderungen hervorgerufen wurden. Für die materiellen Anforderungen, wie beispielsweise dem Umfang möglicher bestehender Sanierungspflichten des Grundwassers, ist das Wasserhaushaltsgesetz maßgeblich.

Die Behörden können nur dann Maßnahmen nach dem Bundes-Bodenschutzgesetz ergreifen, wenn der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung vorliegt. Unter einer schädlichen Bodenveränderung versteht man Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen, die geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den Einzelnen oder die Allgemeinheit herbeizuführen. Eine Beeinträchtigung der Bodenfunktion ist insbesondere dann gegeben, wenn die natürlichen Funktionen des Bodens als Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen gestört werden.

Die Bewertung von PFC-Gehalten im Grundwasser und im Boden (Bodeneluat, d.h. Untersuchung eines definierten wässrigen Extrakts) erfolgt anhand der Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS-Werte), die sich an den Leit- und gesundheitlichen Orientierungswerten zur Beurteilung von Trinkwasser orientieren. Bei gleichzeitigem Auftreten mehrerer PFC-Einzelsubstanzen wird die sog. Quotientensumme herangezogen. Dabei wird für jede PFC-Einzelsubstanz, für die ein GFS-Wert festgesetzt wurde, der Quotient aus dem im Grundwasser bzw. Bodeneluat gemessenen Wert und dem zugehörigen GFS-Wert berechnet. Die einzelnen Quotienten werden dann addiert und bilden so die Quotientensumme. Bei einer Quotientensumme "kleiner oder gleich 1" liegt keine Belastung vor. Die GFS-Werte werden regelmäßig fortgeschrieben, zuletzt auf Grundlage einer bundeseinheitlichen Aktualisierung (Umlaufbeschluss Nr. 13/2018 der Umweltministerkonferenz vom 16.05.2018). Das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft hat seinen nachgeordneten Behörden die aktualisierten Geringfügigkeitsschwellenwerte für PFC per Erlass vom 21.08.2018

vorgegeben. Der Erlass ersetzt die vorläufigen Beurteilungskriterien, die das Ministerium zum Schutz von Grundwasser und Boden trotz eingeschränkter Datenlage bereits im Jahr 2015 erlassen hatte und dient den Wasser- und Bodenschutzbehörden als landeseinheitliche Beurteilungsgrundlage für die Prüfung, ob das Grundwasser oder der Boden nachteilig durch PFC verändert wurde. Aufgrund der Anwendung der neuen Geringfügigkeitsschwellenwerte haben sich die Belastungsflächen in der Region Rastatt/Baden-Baden von bisher 545 Hektar auf 644 Hektar vergrößert. In Mannheim sind die belasteten Flächen mit rund 240 Hektar annähernd gleichgeblieben. Durch die Neueinstufung sind in der Raumschaft Rastatt/Baden-Baden lediglich schwach belastete Flächen hinzugekommen, sodass sich für die Landwirtschaft kein größerer Handlungsbedarf ergibt. Die neuen Flächen standen weitgehend bereits unter dem Verdacht, mit PFC belastet zu sein, weshalb die zuständigen Behörden die Regelungen zum Schutz der Verbraucherinnen und Verbraucher, zum Beispiel das Vorernte-Monitoring, bereits im Vorfeld des aktuellen Erlasses auch auf diesen Flächen angewandt haben.

Die Kenntnisse zum Verhalten der unterschiedlichen PFC-Verbindungen im Boden und im Grundwasser sind bislang noch unvollständig. Bekannt ist, dass die kurzkettigen PFC und Perfluoroktansäure (PFOA) eine höhere Mobilität aufweisen. Sie wurden daher bereits in hohem Maße mit dem Sickerwasser in das Grundwasser verfrachtet und bilden dort die Hauptschadstoffe aus der Gruppe der PFC. Die langkettigen Vertreter verbleiben hingegen vornehmlich im Boden, insbesondere im Oberboden und können im Grundwasser meist nicht nachgewiesen werden.

Die Belastungssituation ist durch sehr stark differierende Belastungswerte in der Fläche und in der Tiefe geprägt: Es liegen belastete und unbelastete Flächen flickenteppichartig nebeneinander.

Nach bisherigen Erkenntnissen sind die PFC maßgeblich über verunreinigte Kompost/Papierschlammgemische in den Boden gelangt. Im Raum Rastatt/Baden-Baden ist davon auszugehen, dass die Ausbringung vor allem zwischen 2000 und 2008 erfolgte. In Mannheim gibt es Hinweise, dass auch noch nach 2008 solche belasteten Gemische ausgebracht wurden. Durch die lange Zeit im Boden, in denen PFC im unterschiedlichen Maße mit dem Sickerwasser ausgewaschen wurden, haben sich bereits großflächige Grundwasserbelastungen im Abstrom der Flächen gebildet.

Es liegen eine Reihe von Anhaltspunkten vor, dass neben den auf Grundlage genormter Analysemethoden messbaren v.a. perfluorierten Verbindungen sogenannte Vorläufersubstanzen (Precursor) in hohen Gehalten im Oberboden vorhanden sind. Es wird vermutet, dass es beim Abbau dieser Vorläufersubstanzen zu einer andauernden Nachlieferung von messbaren PFC im Boden und einem Eintrag ins Grundwasser kommt. Auf einer Reihe von belasteten Flächen in Rastatt/Baden-Baden und in Mannheim konnten als Vorläufersubstanzen verschiedene Vertreter der Polyfluorierten Alkylphosphate (PAP) als typische Vertreter von Papierchemikalien nachgewiesen werden.

Da die Oberflächengewässer in der Region Rastatt/Baden-Baden mit dem Grundwasser im sandig/kiesigen Untergrund in Wechselwirkung stehen und oftmals als Vorflut dienen, werden Seen und Fließgewässer regelmäßig auf PFC untersucht. Gemäß dem Bericht zum Oberflächengewässermonitoring PFC im Landkreis Rastatt vom Mai/Juni 2017 konnte in fast allen Oberflächengewässern PFC zumindest in Spuren nachgewiesen werden. In einem See und einem Fließgewässer wurden Werte über den PFC-Geringfügigkeitsschwellenwerten ermittelt. Diese werden für die Bewertung hilfsweise herangezogen, da es für Oberflächengewässer nur für Perfluoroktansulfonsäure (PFOS) eine Umweltqualitätsnorm gibt (0,00065 µg/l im Jahresdurchschnitt).

1. Umgesetzte Maßnahmen

a) Abgrenzung der Belastung und Vorgehen nach Bundes-Bodenschutzgesetz

- **Untersuchungen nach Bodenschutzrecht**

  Die unteren Bodenschutz- und Altlastenbehörden führen seit 2013 umfangreiche Untersuchungen zur Sachverhaltsermittlung und Gefahrenabwehr nach den Vorschriften des Bundes-Bodenschutzgesetzes durch, um die Schadensbereiche abzugrenzen, die Höhe der vorhandenen Belastung zu bestimmen und weitere belastete Flächen zu identifizieren.

- **Monitoring von Grundwasser und Oberflächengewässern**

  Die zuständigen Behörden führen regelmäßig Untersuchungen des Grundwassers und der Oberflächengewässer durch, um die Belastungssituation zu ermitteln und mögliche Veränderungen zu beobachten.

- **Einteilung der Flächen in Teilbearbeitungsgebiete als Grundlage für weitere Verfahrensschritte**

  Die Stadt Baden-Baden und der Landkreis Rastatt haben nach Abstimmung mit der gesetzlich vorgeschriebenen Bewertungskommission das Gebiet in Mittelbaden in 13 Teilbearbeitungsgebiete (TBG) aufgeteilt und diese entsprechend der Betroffenheit der Schutzgüter priorisiert. Damit folgten sie dem Ergebnis des Gutachtens eine Ingenieurbüros, das eine gemeinsame Betrachtung von Flächen für notwendig erachtete, deren Grundwasserabstrom sich überlagert. Der öffentlichen Wasserversorgung wurde dabei höchste Priorität zugeordnet. Entsprechend der Priorisierung werden die TBG nacheinander durch die bodenschutzrechtlich erforderlichen Verfahrensschritte geführt. Erste Detailuntersuchungen wurden angeordnet.

  In Mannheim werden derzeit im Rahmen der Amtsermittlung weitere orientierende Untersuchungen durchgeführt und die Anordnung erster Detailuntersuchungen vorbereitet.

- **Sanierungsbetrachtungen - Bewertung verschiedener Handlungsoptionen**

  Die Stadt Baden-Baden und der Landkreis Rastatt haben bereits im Dezember 2014 ein Ingenieurbüro beauftragt, Sanierungsoptionen zu prüfen. Regelmäßige Aktualisierungen haben diese Erkenntnisse bestätigt. Effiziente in-situ-(vor-Ort)-Behandlungsmethoden zur Sanierung des PFC-Schadens im Boden sind nicht bekannt. Die in den Sanierungsvorüberlegungen des Ingenieurbüros angesprochene horizontale Sicherung (zum Beispiel durch Abdecken der Böden) ist aufgrund der großen Flächenausdehnung nicht realisierbar. Zur Grundwassersanierung wurde in den Sanierungsvorüberlegungen die Methode „Pump and Treat“ aufgeführt, d. h. die Entnahme von Grundwasser in Brunnengalerien und die Grundwasserbehandlung beispielsweise mittels Aktivkohlefilter. Diese, für die Behandlung einzelner Grundwasserfahnen aus Punktquellen etablierte Methode wurde für eine flächendeckende Grundwassersanierung als nicht verhältnismäßig bewertet. Aufgrund der flächenhaften Ausdehnung der Grundwasserbelastung und der hohen Mächtigkeit der betroffenen Aquifere ist diese Methode technisch und wirtschaftlich nicht darstellbar.

Untersuchung und Sanierung der Verunreinigungen richten sich grundsätzlich nach dem Bundes-Bodenschutzgesetz. Nach derzeitigem Kenntnisstand ist eine flächendeckende Entfernung der PFC aus den Böden und dem Grundwasser **mit verhältnismäßigen Mitteln nicht möglich**. Auch einfache Lösungen, wie beispielsweise der Austausch der oberen Bodenschichten, sind flächendeckend nicht mit vertretbarem Aufwand realisierbar. Zum einen würden sich die Kosten für einen Austausch der oberen Bodenschichten für 747 Hektar auf mehrere Milliarden Euro belaufen. Zum anderen würden bei einer solchen Maßnahme enorme Mengen an Bodenaushub anfallen, deren Entsorgung nicht realisierbar wäre. Darüber hinaus wäre ein solcher Austausch auch nur eine Teillösung, da die PFC bereits zu einem hohen Anteil in tiefere Bodenschichten und ins Grundwasser gelangt sind und somit noch über lange Zeiträume im Ökosystem verbleiben. Dies ergibt sich aus tiefenzonierten Bodenuntersuchungen sowie aus Auswertungen mit dem Grundwassermodell (vgl. Kapitel I.1e).

b) Randbedingungen für die Einleitung von PFC in Oberflächengewässer

In Zusammenhang mit der Entnahme von PFC-belastetem Grundwasser stellt sich die Frage nach den Bedingungen für eine Einleitung in Oberflächengewässer. Erstmals war diese Frage bei der Neubewertung einer bestehenden Einleitung zu berücksichtigen. Im Wasserwerk Förch ist aus der Zeit vor Bekanntwerden der PFC-Belastung eine Wasserenthärtungsanlage vorhanden. Diese Enthärtungsanlage entzieht dem Wasser über Nanofilter unter anderem auch PFC. Dabei fällt neben dem gereinigten Wasser, das als Trinkwasser genutzt wird, ein Konzentrat an, das neben den Härtebildnern auch die abgeschiedenen PFC enthält. Dieses Konzentrat wird in ein Oberflächengewässer eingeleitet. Da für PFC keine konkreten rechtlichen Grenzwerte für die Einleitung vorhanden sind, wurden von der Landesanstalt für Umwelt, Baden-Württemberg (LUBW) Einleitungswerte zur Ergänzung der wasserrechtlichen Erlaubnis abgeleitet. Dabei wurden vorliegende human- und ökotoxikologischer Kriterien berücksichtigt. Diese Einleitungswerte wurden in Abstimmung mit der LUBW und dem Regierungspräsidium Karlsruhe vom Landratsamt Rastatt in der wasserrechtlichen Erlaubnis der Einleitung verbindlich festgesetzt.

Bei der Beurteilung der Einleitungswerte wird immer der Einzelfall geprüft und bewertet. Unter Berücksichtigung des Minimierungsgebotes nach dem Wasserhaushaltsgesetz können dabei anstelle der fehlenden Grenzwerte die bei der Behandlung erzielbaren Werte eingesetzt und im Rahmen einer Immissionsbetrachtung bewertet werden. Alle zugelassenen Einleitungen im belasteten Bereich wurden unter Berücksichtigung dieser Kriterien zugelassen oder nachträglich überprüft.

Langfristig ist die dauerhafte Entfernung von PFC aus dem Ökosystem anzustreben. Einleitungen zum Beispiel aus der Trinkwasseraufbereitung oder Grundwassersanierung sind unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Verfahren zu minimieren, gegenwärtig jedoch nicht vollständig zu vermeiden.

c) Sonstige Grundwassernutzungen

Für Eigenwasserwasserversorgungen, zum Beispiel zur Nutzung als Trinkwasser oder für die Beregnung wurden Regelungen zum Umgang mit der PFC-Belastung getroffen (siehe hierzu auch die Abschnitte B. Trinkwasser und D. Landwirtschaft). Bei sonstigen Benutzungstatbeständen für Grundwasser außerhalb der Anlagen zur öffentlichen Wasserversorgung (zum Beispiel Grundwasserhaltung bei Baumaßnahmen, Feuerlöschbrunnen) werden entsprechende Anforderungen im Einzelfall geprüft und erforderlichenfalls festgelegt. Beispielsweise kann sich die Notwendigkeit ergeben, den Gemeingebrauch am Grundwasser, zum Beispiel für die Gartenbewässerung, einzuschränken.

d) Auswirkungen auf die Rohstoffgewinnung

Im Grundwasserzustrombereich des Wasserwerkes Ottersdorf, der Wasserversorgung von Rastatt, liegen zwei Baggerseen (Kühl-/Petersee und Kern-/Petersee bei Sandweier/Iffezheim), an denen von insgesamt drei Kiesgewinnungsunternehmen Kiesabbau betrieben wird. Die Seen sind in unterschiedlichem Maße mit PFC belastet. Durch den weiteren Kiesabbau sind Auswirkungen auf die aktuelle Grundwasserentnahme im Wasserwerk Ottersdorf für die Trinkwassergewinnung bzw. mögliche zusätzliche Brunnenstandorte nicht auszuschließen; sie werden daher sorgfältig geprüft.

Im Dialog zwischen Vertretern der Unternehmen für Kiesgewinnung und Transportbeton, der Genehmigungsbehörden und weiteren Fachleuten wurden die möglichen Auswirkungen der einzelnen Abbauvorhaben auf das Grund- und Seewasser sowie ggf. die Trinkwassergewinnung besprochen. Im Ergebnis wurden Kriterien aufgestellt, die bei der Genehmigung künftiger Vorhaben in Hinblick auf PFC zu berücksichtigen sind. Dies betrifft Maßnahmen, die sicher stellen, dass nur unbelastetes Material verarbeitet wird sowie Regelungen zum Anlagenbetrieb (zum Beispiel Rückführung von Feinmaterial). Daneben spielen hydraulische Auswirkungen aufgrund der Änderung der Seemorphologie oder der Durchlässigkeit von Uferbereichen eine Rolle.

e) Erstellung eines Grundwassermodells für das Belastungsgebiet Mittelbaden

Durch die punktuellen Untersuchungen im Ackerboden und im Grundwasser kann das Ausmaß der PFC-Verunreinigungen nur grob erfasst werden. Die LUBW hat in Abstimmung mit den beteiligten Behörden und den betroffenen Wasserversorgern frühzeitig mit dem Aufbau eines Grundwassermodells begonnen. Auf Grundlage eines bestehenden großräumigen Modells (LOGAR) wurde ein detailliertes Strömungs- und Transportmodell für Mittelbaden aufgebaut. In dem Grundwassermodell werden die verschiedenen Strömungs- und Transportmechanismen im Grundwasser durch ein mathematisch-numerisches Modell simuliert, um so die PFC-Belastung des Grundwassers in der Fläche und in der Tiefe näherungsweise darstellen zu können.

Das Grundwassermodell beschreibt die Entwicklung der Belastungen in der Vergangenheit sowie die aktuellen Verhältnisse und prognostiziert mit entsprechenden Annahmen die zukünftige Entwicklung. Es wird als Instrument zur Bewertung der Belastungsverteilung und des PFC-Transportes eingesetzt und steht als Grundlage für Sanierungsüberlegungen zur Verfügung. Das Modellsystem befindet sich derzeit in der Kalibrierungsphase, wobei Daten zu den untersuchten Flächen mit Stand März 2018 berücksichtigt wurden. In der Strömungskalibrierung werden die Eigenschaften des Grundwasserleiters so verfeinert, dass eine bestmögliche Übereinstimmung zwischen gemessenen und berechneten Grundwasserständen vorliegt. Diese Strömungskalibrierung ist aufgrund der sehr guten Da-

tenlage weitestgehend abgeschlossen. Die Kalibrierungsphase für den PFC-Transport ist dagegen noch nicht abgeschlossen, da laufend neue Informationen, zum Beispiel zu potenziellen Eintragsflächen, hinzukommen.

Auf der Bürgerinformationsveranstaltung im Dezember 2017 in Baden-Baden wurde ein Zwischenstand der Grundwassermodellierung vorgestellt. Der Zwischenbericht und eine Sammlung wichtiger Fragen und Antworten der LUBW sind unter https://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/272881/ veröffentlicht.

Seit kurzem steht der aktuelle Stand der Grundwassermodellierung über die Webanwendung "PFC-Karten online" auf den Webseiten der LUBW (https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/wasser/pfc-karten-online) der Öffentlichkeit zur Verfügung. Mit dieser Anwendung kann von jeder Bürgerin und jedem Bürger die aufgrund aktueller Kenntnisse simulierte PFC-Belastungssituation im Grundwasser in Form von frei wählbaren Kartenausschnitten abgefragt werden.

Dargestellt werden kann neben den maßgeblichen Einzelverbindungen PFBA, PFPA, PFHxA, PFHpA und PFOA auch die jeweils errechnete sog. Quotientensumme (QS)[1].

Die drei wesentlichen Grundwassereinheiten:

- OGWL Oberer Grundwasserleiter, hydrogeologische Bezeichnung: Oberer Teil der Ortenauformation oben
- MGWL Mittlerer Grundwasserleiter, hydrogeologische Bezeichnung: Unterer Teil der Ortenauformation oben
- UGWL Unterer Grundwasserleiter, hydrogeologische Bezeichnung: Ortenauformation unten

können separat angewählt werden. Zusätzlich zum Istzustand sind Prognosen bis zum Jahr 2026 abrufbar.

Dargestellt sind auch alle untersuchten landwirtschaftlichen Schläge, wobei zwischen unbelasteten (QS im Eluat des Oberbodens <1) und möglichen Eintragsflächen (QS >1) unterschieden wird.

[1] Dabei wird für jede PFC-Einzelsubstanz, für die ein Geringfügigkeitsschwellenwert festgesetzt wurde, der Quotient aus gemessenem Wert und zugehörigem Geringfügigkeitsschwellenwert berechnet. Die einzelnen Quotienten werden dann addiert und bilden so die Quotientensumme.

Mit dieser Anwendung erhalten alle Betroffenen (u. a. Wasserversorger, Landwirte, Kommunen) sowie die Öffentlichkeit Zugriff auf die aktuellen Erkenntnisse zum Stand und zur Weiterentwicklung der Grundwasserbelastung. Damit steht für vielfältige Planungs- und Entscheidungsprozesse ein Unterstützungstool zur Verfügung, um mit den Herausforderungen der PFC-Problematik umgehen zu können. Das Grundwassermodell wird stetig fortentwickelt und an die neuesten Erkenntnisse angepasst, um seine prognostische Aussagekraft zu erhöhen.

f) Forschungsprojekte

Durch Forschungsprojekte werden derzeit fehlende Kenntnisse zur Analytik, zu Abbauprozessen sowie zum Verhalten von PFC in der Umwelt und in der Nahrungskette erarbeitet. In einer ganzen Reihe von fachspezifischen Einzelvorhaben (Näheres s. Homepage Stabsstelle PFC) konnten bereits wesentliche Erkenntnisse gewonnen werden:

- Recherche fluorhaltiger Einsatzstoffe in der Papierindustrie (LUBW)
- Ermittlung einer Methode zum spurenanalytischen Nachweis von polyfluorierten Alkylphosphaten (PAP) in Bodenextrakten (LUBW)
- PFC – Hintergrundgehalte in Böden Untersuchungen an Standorten des Bodendauerbeobachtungs-Programms Baden-Württemberg (LUBW
- Untersuchung des PFC-Eintrags in Böden durch Kompost und Klärschlamm (LUBW)
- Untersuchung von Boden, Grundwasser und Regenwürmern auf organische und anorganische Schadstoffe in den Landkreisen Karlsruhe und Rastatt sowie im Stadtkreis Baden-Baden (LUBW)
- Extrahierbares organisch gebundenes Fluor (EOF) zur indirekten Erfassung von nicht analysierbaren PFC (TZW im Rahmen von BW Plus)
- Modellstudie zur Untersuchung des Eintrags von PFC aus belasteten Böden in das Grundwasser (RP Karlsruhe)

Zusätzlich hat das Land im Rahmen des „Baden-Württemberg Programm Lebensgrundlage Umwelt und ihre Sicherung“ (BWPLUS) ein Forschungsprogramm „Entwicklung von Grundlagen zum Umgang mit PFC-belasteten Flächen“ ausgeschrieben. Entwickelt werden sollen darin Grundlagen und Instrumente für die nach Bundesbodenschutzgesetz erforderlichen Schritte der Sachverhaltsermittlung, zum Verursachernachweis und für Maßnahmen der Gefahrenabwehr. Mit ersten Projekten soll im Herbst 2018 begonnen werden.

In einem Pilotprojekt des Landes zur Erprobung und Optimierung der Reinigung PFC-belasteten Grundwassers mittels unterschiedlicher Verfahren an einem Schadensfall in Herbertingen wurde auch Wasser aus dem Belastungsgebiet in Mittelbaden berücksichtigt. In diesem Pilotprojekt im Rahmen des Altlastenfonds wird die Grundwassersanierung PFC-belasteten Wassers mittels verschiedener, z. T. innovativer Verfahren erprobt. Der Abschlussbericht steht noch aus.
Auch die lokalen Wasserversorgungsunternehmen führen u.a. in Zusammenarbeit mit dem DVGW-Technologiezentrum Wasser (TZW) umfangreiche Untersuchungsprogramme zur PFC-Abscheidung in Trinkwasser durch.

2. Mögliche zukünftige Handlungsstrategien und alternative Ansätze

Wie oben bereits ausgeführt, ist nach derzeitigem Kenntnisstand eine flächendeckende Entfernung der PFC aus den Böden und dem Grundwasser mit verhältnismäßigen Mitteln nicht möglich.
Trotz aller zwischenzeitlich durchgeführter und geplanter Forschungsvorhaben und dem umfangreichen Zugewinn an verwertbarem Wissen, kann aufgrund der weitreichenden Verbreitung eine umfassende großflächige Sanierung von Boden und Grundwasser allenfalls in Jahren oder Jahrzehnten zum Tragen kommen.
Die zuständigen Behörden entwickeln deshalb Leitlinien und Strategien, wie mit der Situation umgegangen werden kann. Dies geschieht parallel zu den weiterlaufenden Untersuchungen und gegebenenfalls punktuellen Sanierungen. Bei allen Anstrengungen des Boden- und Grundwasserschutzes steht die Gesundheit der betroffenen Bürgerinnen und Bürger im Vordergrund: Es ist sichergestellt, dass Wasser bedenkenlos getrunken und Lebensmittel bedenkenlos verzehrt werden können.

B. Trinkwasser

I. Öffentliche Wasserversorgung

In der Vergangenheit führten die PFC-Gehalte im Boden und im Grundwasser zu einer Belastung von Teilen der Trinkwasserversorgung im Landkreis Rastatt und im Stadtkreis Baden-Baden. Als Basis für die Bewertung von PFC-Nachweisen im Trinkwasser dienen die im März 2017 im Bundesgesundheitsblatt veröffentlichten fortgeschriebenen vorläufigen Leit- und Gesundheitlichen Orientierungswerte des Umweltbundesamts (UBA). Die aktuell im Trinkwasser der öffentlichen Wasserversorgungen gemessenen Gehalte liegen jedoch jeweils deutlich unterhalb der Leitwerte und der Gesundheitlichen Orientierungswerte für die einzelnen PFC-Verbindungen. Folglich kann das Trinkwasser bedenkenlos konsumiert werden.

Die öffentliche Wasserversorgung der Stadt Mannheim ist nicht betroffen. Die Wasserwerke Rheinau und Käfertal liegen nicht im Abflussbereich der belasteten Flächen. Die Annahme, dass aufgrund der geographischen Lage der Wasserwerke und der Grundwasserfließrichtung keine PFC-Belastung vorliegen kann, wird durch vorsorgliche Untersuchungen des Wasserversorgers MVV bestätigt. Auch in den vom Fachbereich Gesundheit der Stadt Mannheim in den Jahren 2015, 2016 und 2017 entnommenen Wasserproben aus den Wasserwerken Käfertal und Rheinau wurden keine PFC-Gehalte nachgewiesen.

Eine routinemäßige Untersuchung des Trinkwassers auf PFC ist in der Trinkwasserverordnung nicht vorgesehen. Für PFC bzw. einzelne Vertreter dieser Substanzklasse gibt es bislang keine Grenzwerte in der Trinkwasserverordnung. Wegen der inzwischen vorliegenden Erkenntnisse wird das Trinkwasser in den betroffenen Wasserversorgungsgebieten von allen öffentlichen Wasserversorgern regelmäßig auf PFC untersucht.

Die Trinkwasserverordnung sieht vor, dass das Gesundheitsamt festlegt, bis zu welchen Konzentrationen und für welchen Zeitraum chemische Stoffe im Trinkwasser, die die menschliche Gesundheit gefährden können und für die kein Grenzwert festgelegt ist, enthalten sein dürfen. Als Grundlage dienen dem Gesundheitsamt hier die vom Umweltbundesamt (UBA) veröffentlichten Höchstwerte, Leitwerte oder gesundheitliche Orientierungswerte. Sind mehrere PFC mit jeweils festgelegtem Leitwert in relevanten Konzentrationen im Trinkwasser enthalten, wird die Gesamtbelastung

anhand einer Quotientensumme (QS) errechnet.[2] Bei einer Quotientensumme unter 1 wird von einem ausreichenden Schutz für alle Bevölkerungsgruppen bei lebenslanger Aufnahme ausgegangen. Entsprechend dem nach Trinkwasserverordnung außerdem gültigen Minimierungsgebot ist darüber hinaus immer so rasch wie möglich und nach Maßgabe des vertretbaren Aufwandes die Unterschreitung des allgemeinen Vorsorgewertes von jeweils 0,1 µg/l für die PFC-Einzelsubstanzen anzustreben.

Die höchsten Trinkwasserbefunde, bei denen jedoch allesamt die maßgebliche Quotientensumme eingehalten wird und die Gehalte der PFC-Einzelsubstanzen jeweils unter 0,1 µ/g/l liegen, sind (Stand Januar 2018) bei den Wasserversorgungen Vorderes Murgtal (Quotientensumme: 0,38) und Iffezheim (Quotientensumme: 0,49) zu verzeichnen. Die Gehalte im Trinkwasser in Baden-Baden variieren, je nach dem in welchem Umfang hier dem Wasser der Brunnengalerien (mehrere an eine gemeinsame Druckrohrleitung angeschlossene Brunnen) in Sandweier (Quotientensumme: 0,60) unbelastetes Quellwasser in wechselndem Verhältnis (je nach Verfügbarkeit) zugemischt wird.

1. Umgesetzte Maßnahmen

a) Gesundheitsamt bzw. Gesundheitsverwaltung

- **Überprüfung sämtlicher öffentlicher Wasserversorgungen**

  Das Landratsamt Rastatt/Gesundheitsamt veranlasste nach den PFC-Funden im Sommer 2013 als zuständige Trinkwasseraufsichtsbehörde die Überprüfung von sämtlichen öffentlichen Wasserversorgungen der Region.

  Mit dem Ziel der Sicherstellung der öffentlichen Trinkwasserversorgung im Raum Rastatt/Baden-Baden hat das Gesundheitsamt in Abstimmung mit den unteren Wasserbehörden, der LUBW, einem externen Gutachter sowie den Wasserversorgern der Region Maßnahmen eingeleitet, um eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch belastetes Trinkwasser auszuschließen

[2] Dabei wird für jede PFC-Einzelsubstanz, für die ein Leitwert festgesetzt wurde, der Quotient aus gemessenem Wert und zugehörigem Leitwert berechnet. Die einzelnen Quotienten werden dann addiert und bilden so die Quotientensumme.

und nach dem Minimierungsgebot der Trinkwasserverordnung die Belastung des Trinkwassers mit PFC zu verringern.

- **Durchführung eines Messprogramms**

  Durch das Gesundheitsamt wurden umfangreiche Messungen zur Bestimmung der PFC-Belastung veranlasst.

- **Beratung der Wasserversorger**

  Die Wasserversorger werden durch das Gesundheitsamt bei der Sicherstellung der Trinkwassersicherheit beraten und unterstützt.

- **Laufende Information der Bevölkerung und Bürgerinformationsveranstaltungen**

  Für die Bürgerinnen und Bürger besteht die Möglichkeit, sich beim Gesundheitsamt über die PFC-Belastung im Trinkwasser zu informieren.

  Bei den öffentlichen Informationsveranstaltungen in Rastatt und Baden-Baden erläutern die Gesundheitsämter die jeweils aktuellen Fakten zur Belastung des Trinkwassers. Die kommunalen Wasserversorger stellen ergänzend die Maßnahmen zum Schutz des Trinkwassers vor.

  Fachlich stützt sich das Gesundheitsamt auf die Informationen und Vorgaben des Umweltbundesamts nach Anhörung der Trinkwasserkommission, das seine beratenden Äußerungen und Festlegungen seit 2014 mehrfach konkretisiert und dem jeweils neuen Erkenntnisstand angepasst hat.

- **Arbeitsgruppen**

  Arbeitsgruppen, bestehend aus Sachverständigen aus den Gesundheitsämtern, dem Regierungspräsidium und den Landesministerien stellen sicher, dass der jeweilige Erkenntnisstand zeitnah kommuniziert und neue Handlungsempfehlungen rasch umgesetzt werden.

b) Untersuchungen der Wasserversorgungsunternehmen

Die Wasserversorgungsunternehmen haben in ihren Versorgungsbereichen Wasser- und Bodenproben in Auftrag gegeben und finanziert. Nach Trinkwasser-

verordnung haben die Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage bei bekannt gewordenen Veränderungen des Trinkwassers unverzüglich Untersuchungen zur Aufklärung der Ursache und Sofortmaßnahmen zur Abhilfe durchzuführen oder durchführen zu lassen. Die Wasserversorger haben im Rahmen ihrer Zuständigkeit mit weiteren vielfältigen Maßnahmen auf eine mögliche Gefährdung reagiert.

Die im Landkreis Rastatt und dem Stadtkreis Baden-Baden in öffentlichen Wasserversorgungen bisher gemessenen Werte liegen, sofern überhaupt nachweisbar, deutlich unterhalb der vom Umweltbundesamt nach Anhörung der Trinkwasserkommission herausgegebenen Höchstwerte, regelmäßig sogar unter dem allgemeinen Vorsorgewert, so dass davon ausgegangen werden kann, dass von dem Trinkwasser dieser Region keine gesundheitliche Gefährdung ausgeht.

Die Beeinflussung des in den Wasserwerken Käfertal und Rheinau (Stadt Mannheim) geförderten Wassers durch PFC aus den belasteten Flächen ist aufgrund der räumlichen Entfernung und Grundwasser-Fließrichtung ausgeschlossen. Dessen ungeachtet werden die PFC-Gehalte im Grundwasser von der MVV als Betreiber des Wasserwerkes regelmäßig untersucht.

Die durch die Wasserversorger umgesetzten Maßnahmen sind mit erheblichen Kosten, nach eigenen Angaben im zweistelligen Millionenbereich, verbunden. Allerdings sind nicht alle Mehrkosten originär mit der PFC-Belastung verbunden, sondern resultieren zum Teil aus ohnehin gesetzlich geforderten Vorsorgemaßnahmen. Die Wasserversorger sind gesetzlich verpflichtet, sauberes Trinkwasser bereitzustellen.

c) Grundwassermonitoring

Die Wasserversorgungsunternehmen stellen durch Messungen des Grundwassers im Vorfeld der Brunnen sicher, dass eine mögliche Verschlechterung der Rohwasserqualität frühzeitig erkannt werden kann. So können gegebenenfalls notwendige Maßnahmen eingeleitet werden.

d) Entnahmemanagement

Eine Verbesserung der Wasserqualität wird auch durch Verlagerungen der Entnahmeschwerpunkte auf Ersatz- oder Ausweichbrunnen erreicht. Grundwassermodellrechnungen unterstützen diesen Prozess.

Brunnen, die eine Sicherstellung der vom Umweltbundesamt empfohlenen Werte nicht gewährleisten, wurden außer Betrieb genommen.

e) Aufbau von Verbundlösungen (übergreifende Verbindung der Versorgungsnetze)

Durch Verbindungsleitungen zwischen den Versorgungsgebieten haben die Wasserversorgungsunternehmen die Möglichkeit der gegenseitigen Unterstützung und Kooperation geschaffen.

f) Erschließung neuer, unbelasteter Brunnen und Reaktivierung alter Brunnen

Sofern aufgrund der Ergebnisse der Grundwassermodellierung die Möglichkeit gesehen wird, unbelastete Brunnenstandorte zu erschließen oder zu reaktivieren, wird davon Gebrauch gemacht.

g) Wasseraufbereitung in den Wasserwerken

In mehreren Wasserwerken der Region werden durch die Wasserversorger Maßnahmen zur Aufbereitung des Grundwassers umgesetzt. Das Trinkwasserwerk Rastatt-Rauental wurde inzwischen mit einer Aktivkohle-Aufbereitungsanlage ausgestattet, deren Probebetrieb Anfang Februar 2018 gestartet wurde. Dieses Wasserwerk wurde nach erfolgreichem Test im Juni 2018 wieder für die Trinkwasserversorgung der Stadt Rastatt zugeschaltet und speist seitdem wieder Trinkwasser ins Leitungsnetz ein. Somit ist hier eine Redundanz mit dem Wasserwerk Ottersdorf (3 unbelastete Rohwasserbrunnen) sichergestellt, das nach Außerbetriebnahme des Wasserwerkes Rastatt-Rauental alleine die Kernstadt Rastatt und die Stadtteile mit Trinkwasser versorgt hatte. Im Grundwasserwerk Sandweier des Stadtkreises Baden-Baden wird eine Umkehrosmoseanlage mit anschließender Aktivkohlefiltration des anfallenden Konzentrates errichtet. Die

rechtlichen Voraussetzungen liegen vor, die Inbetriebnahme ist für Sommer 2018 vorgesehen. Die Städte Rastatt, Gaggenau und Kuppenheim haben darüber hinaus ihr Notverbundsystem weiter ausgebaut. Der Wasserversorgungsverband Vorderes Murgtal ist inzwischen ebenfalls mit der Einrichtung eines Ersatzwassersystems über Querverbünde befasst; für Kuppenheim ist die Umsetzung noch im Laufe des Jahres vorgesehen, für Gernsbach befindet sich das Projekt erst in der Planungsphase. Aktuell ist für die Wasserversorgung Sinzheim der Einbau einer Aktivkohleanlage als Ergänzung der neuen Wasserenthärtungsanlage in Vorplanung. Darüber hinaus würde im Bedarfsfall das alte, aber nicht außer Betrieb genommene, sondern kürzlich erst neu ertüchtigte Wasserwerk Kummerstung für Ersatzlieferungen zur Verfügung stehen.

2. Mögliche zukünftige Handlungsstrategien und alternative Ansätze

Die Trinkwasserversorger müssen im Rahmen ihrer gesetzlichen Verantwortlichkeit die Trinkwasserqualität auch in Zukunft sichern und die bereits umgesetzten oder begonnenen Maßnahmen fortführen. Dazu zählen insbesondere:

- (weiterer) Ausbau von Verbundlösungen (übergreifende Verbindung der Versorgungsnetze)
- Erschließung neuer unbelasteter Brunnen
- Wasseraufbereitung in den Wasserwerken.

II. Eigenwasserversorger, Aussiedlerhöfe oder Nachbarschaftswasserversorgungen

Die Untersuchung auf PFC wird hier nur in den Bereichen gefordert, in denen nach Erkenntnissen des Umweltamtes mit einer Belastung gerechnet werden muss. Darüber hinaus wurde 2017 allen Eigentümern solcher Anlagen im Landkreis Rastatt und in Baden-Baden eine einmalige Untersuchung auf PFC empfohlen. PFC-Verunreinigungen in zum Teil stärkerem Ausmaß als im Bereich der öffentlichen Wasserversorgung wurden in Eigenwasserversorgungen (Privatbrunnen zur Trinkwasserversorgung) in den belasteten Gebieten in Baden-Baden, Bühl, Hügelsheim, Iffezheim, Sinzheim und Rastatt-Niederbühl gefunden.

Die Stadt Mannheim beprobte in den Jahren 2015 und 2016 fünf, im Jahr 2017 vier Trinkwasserbrunnen zur eigenen Nutzung. Der fünfte Brunnen wurde 2017 wegen Nichtnutzung nicht beprobt. Die Ergebnisse in den Jahren 2015 und 2016 ergaben in zwei Fällen, im Jahr 2017 in vier Fällen PFC-Befunde in geringen Konzentrationen ohne gesundheitliche Gefährdung und ohne Nutzungseinschränkungen für die Eigentümer der Brunnen.

Teilweise bestehen für die Eigenwasserversorgungen keine Anschlussmöglichkeiten an die öffentliche Wasserversorgung. Im Einzelfall wäre ein Anschluss nur mit erheblichen Kosten realisierbar, die die finanziellen Möglichkeiten der Betroffenen übersteigen können.

Auch Eigenwasserversorgungen unterliegen der Überwachung durch das Gesundheitsamt. Dies führt nach Trinkwasserverordnung zu den folgenden Maßnahmen:

a) Durchführung von PFC-Untersuchungen

Bei den betroffenen Eigenwasserversorgungen werden sowohl durch das Gesundheitsamt, als auch durch die hierzu verpflichteten Eigenwasserversorger selbst regelmäßig Messungen zur PFC-Belastung des Trinkwassers veranlasst.

b) Beratung hinsichtlich Aufbereitungs- bzw. Umstellungsmöglichkeiten (Aktivkohlefilter)

Das Gesundheitsamt berät die Betroffenen hinsichtlich Aufbereitungsmöglichkeiten oder der Möglichkeit des Anschlusses an die öffentliche Wasserversorgung und steht hierzu auch im Kontakt mit den Gemeinden vor Ort.

c) Erteilung von Auflagen in Abhängigkeit der Höhe des PFC-Wertes

Auflagen gegenüber betroffenen Eigenwasserversorgungen reichen von der Verpflichtung zum Einbau von Aktivkohlefilteranlagen, einer Warnung für Risikogruppen bis hin zur Untersagung mit der Auflage eines Anschlusses an die öffentliche Wasserversorgung.

Die Aktivkohlefilteranlagen sind vom Eigenwasserversorger halbjährlich zu beproben. Dies wird vom Gesundheitsamt kontrolliert. Wird das Wasser aus Eigenwasserversorgungsanlagen an Dritte abgegeben, hat der Eigentümer den Mieter über die Bewertung des Wassers zu informieren. Diese Information ist zu dokumentieren.

Derzeit sind 18 Eigenwasserversorgungen im Landkreis Rastatt und im Stadtkreis Baden-Baden von PFC-Nachweisen in unterschiedlicher Höhe betroffen, 14 davon weisen eine Quotientensumme > 1 auf. In zwei Fällen erfolgten formale Nutzungsuntersagungen, die übrigen Eigentümer erhielten die Mitteilung, dass das Wasser nicht mehr an Risikogruppen abgegeben werden darf. Darüber hinaus wurde in fünf dieser Fälle den Eigentümern und Nutzern empfohlen, das Wasser grundsätzlich nicht mehr für Verzehrzwecke zu verwenden. Fünf belastete Brunnen werden nicht mehr genutzt, da die Eigentümer inzwischen an die öffentliche Trinkwasserversorgung angeschlossen werden konnten. Bei den nicht mehr nutzbaren Eigenwasserversorgungen wäre ein Anschluss an die öffentliche Wasserversorgung denkbar. Die Herstellung eines Anschlusses kann mit erheblichen Kosten verbunden sein, für die grundsätzlich der Betroffene aufkommen muss.

C. Gesundheit

I. Blutkontrolluntersuchungen

Nach Bekanntwerden der PFC-Belastung im Trinkwasser der öffentlichen Wasserversorgung in Rastatt-Rauental im Jahr 2013, stellt sich für viele Bürgerinnen und Bürger die Frage, wie hoch ihre PFC-Belastung im Blut momentan (noch) ist. Auch ist die Frage von Interesse, wie hoch die Belastung im Vergleich zu Personen ist, die keiner erhöhten PFC-Belastung ausgesetzt wurden. Die Bürgerinitiative „Sauberes Trinkwasser für Kuppenheim e. V.“ hatte im Januar 2015 das Blut von 17 und 2016 das Blut von 13 Einwohnerinnen und Einwohnern der Region Mittelbaden auf die PFC-Verbindungen PFOA und PFOS untersuchen lassen. Von den verwertbaren Proben konnte nach Aussage der Bürgerinitiative im Kollektiv aus Kuppenheim eine deutliche PFOA-Belastung im Blut nachgewiesen werden. Das Landesgesundheitsamt kam zu der Schlussfolgerung, dass die PFOS-Belastung der Probanden auf eine „normale“ Hintergrundbelastung zurückzuführen ist, während die PFOA-Belastung erhöht ist und auf eine Zusatzbelastung hindeutet.

- **Umgesetzte Maßnahmen – Durchführung einer Blutkontrolluntersuchung**

Das Ministerium für Soziales und Integration hat im März 2017 das Landesgesundheitsamt mit der Durchführung einer Blutkontrolluntersuchung beauftragt. Durch eine Expertengruppe wurde seitdem eine Konzeption für eine Blutuntersuchung und für deren Zielsetzungen erarbeitet. Ziel der Untersuchungen ist es, genauere Informationen über die Höhe der PFC-Konzentrationen bei Einwohnerinnen und Einwohnern sowie über die zeitliche Entwicklung von Belastungen zu gewinnen. Damit soll die Wirksamkeit der Maßnahmen zur Minderung der Belastung beurteilt werden können.

Die Maßnahmen sehen vor, zufällig ausgewählten erwachsenen Einwohnerinnen und Einwohnern kostenfrei eine Blutuntersuchung anzubieten. Die Einladung zu der Untersuchung mit 300 Teilnehmern ging an Personen aus drei Gruppen:

- Personen, die bis 2014 mit Trinkwasser des WVV Vorderes Murgtal versorgt wurden,
- Personen, die Belastungen aus Bodenverunreinigungen, nicht aber aus belasteten Wasserversorgungen unterlagen,
- Personen ohne zusätzliche Belastung aus Trinkwasser und Boden.

Bis zum 15.05.2018 wurden 1200 Probanden angeschrieben und es konnten 295 Blutproben durch das Gesundheitsamt Rastatt entnommen werden. Im Juni konnten die Blutprobennahmen in der Feldphase 2018 abgeschlossen werden, im Juli werden die Laboruntersuchungen veranlasst und die weitere Auswertung durchgeführt. Die ersten Ergebnisse werden laut Landesgesundheitsamt voraussichtlich Ende September 2018 vorliegen.

Einen von der Human-Biomonitoring-Kommission des Umweltbundesamtes festgelegten HBM-II-Wert für PFC, d.h. eine gerade noch tolerable Stoffkonzentration im Blut oder Urin, gibt es derzeit nicht. Ein solcher würde eine Aussage über eine konkret die Gesundheit schädigende Wirkung bestimmter Stoffe oder Stoffgruppen ermöglichen. Deshalb lassen die geplanten Blutkontrolluntersuchungen auf PFC keine gesundheitlich prognostischen oder diagnostischen Schlüsse zu, sondern ermöglichen lediglich einen Vergleich der eigenen Werte mit den Ergebnissen aus anderen Untersuchungen.

Ein beim Landesgesundheitsamt eingerichteter Expertenkreis PFC, dem u.a. sachkundige Wissenschaftler angehören, hat die Konzeption der Studie mit entwickelt und wird die Ergebnisse auswerten und daraus abzuleitende Folgerungen vornehmen. Bei der beschriebenen Blutkontrolluntersuchung sind Wiederholungsuntersuchungen bislang im Abstand von drei und sechs Jahren angedacht.

II. Blutplasma bei Blutspendeaktionen

Auch in der von der PFC-Belastung betroffenen Region Rastatt/Baden-Baden werden Blutspendenaktionen durchgeführt. Dabei stellte sich die Frage, ob diese Blutspenden mit PFC belastet sein könnten.

Aus Vorsorgegesichtspunkten wurde das Blutplasma daraufhin eingefroren, bis eine Entscheidung über die Verwendung getroffen werden kann. Das Blutplasma kann bis zu drei Jahre eingefroren werden.

Die Verantwortung für die Freigabe zur Verwendung liegt bei der sogenannten „Sachkundigen Person“ des Blutspendedienstes. Die Zuständigkeiten für die Überwachung der Blutspendedienste liegen beim Regierungspräsidium Tübingen und dem Sozialministerium.

Der Blutspendedienst möchte vor einer endgültigen Entscheidung über die Verwendung des Blutplasmas weitere Untersuchungen des Blutplasmas veranlassen und befindet sich dahingehend in der Abstimmung mit den Behörden.

Blutspendeaktionen sollten auch in der von der PFC-Belastung betroffenen Region weiterhin durchgeführt werden. Grund hierfür ist die Tatsache, dass viele Blutbestandteile auch nach wie vor verwendet werden können und lediglich das Blutplasma momentan keine Verwendung findet und eingefroren wird.

Der Blutspendedienst wird bei der Bewertung der gesundheitlichen Fragestellungen durch die Gesundheitsverwaltung (Landesgesundheitsamt) unterstützt.

D. Landwirtschaft

I. Landwirtschaftliche Nutzung

Bei den im Mannheimer Norden bewirtschafteten Ackerflächen handelt es sich um Flächen mit Schwerpunkt Mais- und Getreideanbau, welche von zehn Landwirten im Haupterwerb bewirtschaftet werden. Der Anteil Sonderkulturen ist sehr gering und umfasst nur kleinere Flächen mit Zwiebeln und Kartoffeln.

Die Situation im Landkreis Rastatt und Baden-Baden wird durch den hohen Anteil an Sonderkulturen (Spargel, Erdbeeren, Gemüse) gekennzeichnet. Ein Großteil der Betriebe vermarktet direkt über Hofläden und örtliche Märkte. Auf der restlichen Fläche wird zu 50 % Getreide angebaut, 30 % werden als Dauergrünland genutzt.

1. Umgesetzte Maßnahmen

a) Projekt „Lösungen für den Anbau von landwirtschaftlichen Kulturen und zur vorbeugenden Verbrauchersicherheit und Umgang mit PFC-belasteten Flächen – einzelbetriebliche Konzepte zur landwirtschaftlichen Bewirtschaftung und Lebensmittelsicherheit“

Aus Gründen des vorbeugenden Verbraucherschutzes und zur Erarbeitung von Erkenntnissen über PFC in landwirtschaftlichen Nutzpflanzen wurde ein vom Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz bis 2017 finanziertes Projekt „PFC-belastete Flächen in Nordbaden – Lösungen für den Anbau von landwirtschaftlichen Kulturen und zur vorbeugenden Verbrauchersicherheit“ (PFC-Projekt) durchgeführt. Gemeinsam mit dem Landwirtschaftlichen Technologiezentrum Augustenberg (LTZ) und den unteren Landwirtschafts- und Lebensmittelüberwachungsbehörden wird das Projekt durch das Regierungspräsidium koordiniert und betreut.

Über das Projekt konnten seit 2015 wichtige Erkenntnisse gewonnen werden. Die Ableitung pflanzenbaulicher Strategien mit Anbaualternativen ist dabei ein wesentliches Projektziel. Allgemeine Empfehlungen sind hilfreich, reichen aber nicht aus, um in den einzelnen Betrieben nachhaltige, tragfähige Lösungen zu finden. Diese können erst durch konkrete einzelbetriebliche Bewirtschaftungs- und Minimierungskonzepte erreicht werden, welche Inhalt des Folgeprojektes sind. Durch die Weiterentwicklung der allgemeinen Anbauempfehlungen hin zu einzelbetrieb-

lichen Bewirtschaftungs- und Minimierungskonzepten wird weiterhin der vorbeugende Verbraucherschutz und die nachhaltige Bewirtschaftung der Flächen sichergestellt.

Ziele des Projektes sind:

- Erhalt des vorbeugenden Verbraucherschutzes und Unbedenklichkeit der vermarkteten örtlichen Erzeugnisse – Vor-Ernte-Monitoring (Obst, Gemüse, sonstige Lebens- und Futtermittel)
- Erhalt landwirtschaftlicher Produktionsmöglichkeiten durch Anbau alternativer Nutzpflanzen, Auswertung der Untersuchungsergebnisse von Boden, Pflanzen und Wasser in Verbindung mit den Schlagaufzeichnungen, um Möglichkeiten abzuleiten durch pflanzenbauliche Maßnahmen sowie Bewässerung/Beregnung die PFC-Aufnahme der Pflanzen zu beeinflussen, Exaktversuche zur PFC-Aufnahme der pflanzlichen Aufwüchse auf verschiedenen Böden im Gefäß und Übergang von PFC aus dem Boden in Nutzpflanzen im Verlauf der Vegetationsperiode unter Freilandbedingungen
- Verstärkte Einbindung der Betriebe in einzelbetriebliche Anpassungsstrategien, Unterstützung der Betriebe bei der Entwicklung und Durchführung einzelbetrieblicher Bewirtschaftungs- und Minimierungskonzepte im Sinne eines Managementplanes, Unterstützung bei Auswahl und Konzeption geeigneter Wasseraufbereitungsanlagen für die betrieblichen Anforderungen der Sonderkulturbetriebe (Reinigung, Wasserspeicherung, Hygiene)

b) Vorerntemonitoring

Das Vorerntemonitoring (VEM) ist ein wesentlicher Bestandteil des PFC-Projektes. Es gibt rechtzeitig vor der regulären Ernte Hinweise auf die mögliche PFC-Belastung des Erntegutes. Hierzu werden rund 14 Tage vor der Ernte durch eine amtliche Person Proben auf den bekannten PFC-belasteten Flächen gezogen und am LTZ analysiert und ausgewertet. Wenige Tage vor dem Erntezeitpunkt erhält der Bewirtschafter eine Mitteilung, ob in seinem Erzeugnis und gegebenenfalls in welcher Menge, PFC gefunden wurde. Ergänzend wird eine Wertung im Vergleich zu den Beurteilungswerten vorgenommen. Damit werden die Erzeuger in die Lage versetzt, eine Entscheidung über die Vermarktungsfähigkeit

zu treffen. Eine Überschreitung der Beurteilungswerte schließt eine Vermarktung als Lebensmittel aus.

Alle von der Problematik betroffenen Landwirte haben sich am Vorerntemonitoring beteiligt. Als Folge der Erkenntnisse sind die Betriebe mit ihren kritischen Kulturen auf unbedenkliche Flächen ausgewichen und haben damit einen wesentlichen Beitrag zur Risikominimierung beigetragen. Dies hat unter anderem auch zur Folge, dass die Anzahl der zu beprobenden Flächen rückläufig ist – mit Ausnahme der Flächen, die neu als belastete Flächen identifiziert wurden und daher zusätzlich ins Vorerntemonitoring aufgenommen wurden.

c) Gefäß- und Freilandversuche des LTZ

Um den Transfer von PFC vom Boden bzw. Gießwasser in Nutzpflanzen genauer zu untersuchen, werden Gefäßversuche durchgeführt. Solche Versuche unter kontrollierten Bedingungen eignen sich besonders, um Prozesse aufzuklären, da man die Bedingungen so gestalten kann, dass zum Beispiel die Aufnahme von Nährstoffen oder auch Schadstoffen besonders intensiv ablaufen und eindeutigere Aussagen getroffen werden können. Ein Nachteil solcher Versuche ist, dass die Ergebnisse nicht direkt auf Verhältnisse im Freiland übertragen werden können, da dort eine Vielzahl von nichtbeeinflussbaren und zum Teil schwer messbaren Parametern zu beachten sind. Daher wurden zusätzlich auf zwei unterschiedlichen und für die Region typischen mit PFC belasteten Standorten in Mittelbaden Freilandversuche mit typischen Kulturpflanzen angelegt.

Die Gefäßversuche haben gezeigt, dass in die vegetativen oberirdischen Pflanzenteile fast ausschließlich kurzkettige PFC (PFBA, PFPeA, PFHxA) transferiert werden. Es hat sich zudem gezeigt, dass bei erhöhten PFC-Gehalten im Beregnungswasser ein erhöhter Transfer in Nutzpflanzen stattfinden kann, insbesondere beim Anbau im Gewächshaus. Alle Ergebnisse fließen in die Anbauempfehlungen ein.

d) Kurzfristige Versuche

Zu aktuellen Fragestellungen, die sich aus der Belastungssituation vor Ort ergeben, werden auch kurzfristig zusätzliche Versuche durchgeführt. So wurde zum Beispiel untersucht, ob bei belastetem Topinambur das Erzeugnis Schnaps belastet ist, oder ob und gegebenenfalls in welcher Höhe bei Weihnachtsbäumen ebenfalls eine Aufnahme von PFC erfolgt. Dies hat einen entsprechenden Einfluss auf Nutzungsalternativen. In den bisher untersuchten Schnapsproben konnte kein PFC nachgewiesen werden. In einer Probe Nadeln von Weihnachtsbäumen wurden geringe Gehalte kurzkettiger PFC festgestellt. Da es sich jedoch lediglich um Einzelproben handelt, lässt sich bisher keine pauschale Ausage treffen.

e) PFC-Transfer in Pflanzen

Die Versuchsergebnisse haben gezeigt, dass bei der Aufnahme und insbesondere dem Transfer von PFC in generative (Blüten, Samen, Früchte) und vegetative (Blätter, Triebe, Wurzeln) Pflanzenteile zwischen verschiedenen Pflanzenarten zum Teil große Unterschiede bestehen. Dies wird auch bei den Ergebnissen aus dem Vorerntemonitoring festgestellt.

Ein geringer Transfer von PFC in generative Pflanzenteile erfolgt bei Körnermais, Wintergerste, Winterroggen, Körnerraps. Bei Erdbeeren und Spargel findet ebenfalls nur ein geringer Transfer in die geernteten Pflanzenteile statt. Ein deutlich stärkerer Transfer von PFC in das Erntegut ist bei Weizen, Triticale und Soja zu beobachten sowie bei Kulturen, bei denen die vegetativen Pflanzenteile genutzt werden (Silomais, Ackerfutter, Gras).

Zusätzlich wird an einem Standort die Aufnahme von PFC in typische Energiepflanzen (Miscanthus, Durchwachsene Silphie) geprüft, um herauszufinden, ob solche Kulturen eine Nutzungsmöglichkeit für belastete Anbauflächen sein könnten.

f) Anbauempfehlungen

Aus den Ergebnissen der Versuche und dem Vorerntemonitoring wurden Anbauempfehlungen abgeleitet, die zusammen mit den betroffenen Landwirten umgesetzt werden.

Aus den Ergebnissen der Versuche und dem Vorerntemonitoring lassen sich zwar Kulturen erkennen, die weniger PFC aufnehmen und daher Anbaualternativen sein können. Die Faktoren, welche die PFC-Aufnahme im Feld beeinflussen, sind jedoch sehr vielfältig und zum großen Teil weder wissenschaftlich erforscht noch beeinflussbar. Somit sind konkrete Vorhersagen zur PFC-Aufnahme von Pflanzen auch bei bekannten Werten im Boden schwierig bzw. nur bedingt leistbar. Dennoch können Empfehlungen abgeleitet werden. Zusammengefasst sehen die Ergebnisse und Empfehlungen wie folgt aus:

- Spargel zählt nicht zu den Pflanzen, die PFC bevorzugt aufnehmen, bei hohen Temperaturen kann jedoch eine Aufnahme erfolgen.
- Erdbeeren nehmen nur bei hohen Beregnungsgaben mit belastetem Wasser PFC auf, sind daher witterungsbedingt riskant.
- Wasserreiche Gemüsearten neigen zur verstärkten Aufnahme von PFC.
- Sommerhafer und Wintergerste haben PFC aus belasteten Flächen nur in geringem Umfang aufgenommen.
- Bei Raps wurden nur geringfügige PFC-Werte gemessen.
- Roggen hat wenig PFC aufgenommen, die gemessenen Werte liegen zum Teil jedoch nur knapp unterhalb der Beurteilungswerte und sollten weiter beobachtet werden.
- Triticale hat auf mittleren und stark PFC-belasteten Flächen besonders viel PFC aufgenommen und ist für den Anbau auf diesen Flächen nicht geeignet.
- Weizen ist besonders kritisch zu sehen. Er nimmt viel PFC auf, selbst wenn die Böden nur geringer belastet sind. Sortenunterschiede konnten bisher nicht ermittelt werden.
- Körnermais hatte sich bislang für die Körnermaiserzeugung als relativ unproblematisch gezeigt, da die Körner wenig, die grünen Pflanzenteile aller-

dings sehr viel PFC aufnehmen. 2018 kam es wohl auf Grund der außergewöhnlichen Witterungsverhältnisse zu stärkeren Einlagerungen in die Körner.

- Da alle grünen Pflanzenteile PFC aufnehmen, sind Ackerfutter und Heu als Futter als problematisch einzuschätzen.

Daraus resultiert:

- Spargel, Erdbeeren und Gemüse sollten nur auf unbelasteten Böden angebaut werden.
- Da alle Pflanzen kurzkettige PFC aus Bewässerungswasser bevorzugt aufnehmen, ist es wichtig bei hohem Wasserbedarf PFC-freies Bewässerungswasser zu verwenden. Dies gilt insbesondere für Unterglaskulturen.
- Bereits auf mäßig belasteten Flächen sollte in der Fruchtfolge auf Triticale und Weizen verzichtet werden.
- Auf sehr hoch belasteten Flächen kommen nur Erzeugnisse in Frage, die nicht der Lebensmittelerzeugung und nicht der Futtermittelerzeugung dienen. Im Einzelfall bleibt nur die Stilllegung bzw. ggf. die Nutzung für die Energieerzeugung.

Die Betriebe haben die Anbauempfehlungen angewendet und sind mit kritischen Kulturen auf unbedenkliche Flächen ausgewichen. Besonders bei einjährigen Kulturen wie Erdbeeren erfolgte dies konsequent, so dass diesbezügliche Proben im VEM reduziert werden konnten Bei mehrjährigen Kulturen wie Spargel wurde zum Beispiel der Stechzeitpunkt angepasst und soweit möglich in die Frühsaison verlegt. Neue Dauerkulturen werden auf den belasteten Flächen nicht mehr begonnen.

2. Mögliche zukünftige Handlungsstrategien und alternative Ansätze

a) Bewirtschaftungs- und Minimierungskonzept

Das Bewirtschaftungs- und Minimierungskonzept ist das Kernstück des für 2018 und 2019 genehmigten Folgeprojektes und setzt die allgemeinen Erkennnisse auf einzelbetrieblicher Ebene um. (siehe I.1a).

b) Änderung des Sorten- und Anbauspektrums

Die Ergebnisse des Vorerntemonitorings haben ein unterschiedliches Aufnahmeverhalten von PFC der Nutzpflanzen gezeigt, dabei bestehen ebenfalls Unterschiede zwischen den einzelnen PFC-Verbindungen.

Aus Untersuchungen zu anderen Belastungssituationen (Schwermetallbelastung im Raum Offenburg) ist bekannt, dass zum Beispiel unterschiedliche Weizensorten ein unterschiedliches Aufnahmeverhalten haben. Dies konnte so im Vorerntemonitoring und den Untersuchungen des LTZ für PFC bisher nicht bestätigt werden, ist aber letztlich nicht auszuschließen. Hierzu sind weitere Untersuchungen und gezielte Versuche erforderlich und je nach Ergebnis in den vorgenannten Alternativen zu berücksichtigen.

c) Vollständige Abfuhr der Pflanzenmasse

Beim Anbau von Ackerkulturen, wie zum Beispiel von Mais oder Getreide, verbleiben nach der Ernte die vegetativen Pflanzenteile (u.a. Stroh) weitgehend auf dem Feld und tragen durch die organische Masse zum Erhalt der Bodenfruchtbarkeit bei. Im Falle einer PFC-Belastung verbleibt damit ein Großteil der in Pflanzen gebundenen PFC auf dem Feld.

Allerdings sind die eingelagerten Mengen relativ gering, und dem „Entzug“ bzw. der Ernte und Abfuhr steht ein hoher Aufwand entgegen. Außerdem müsste über die weitere Verwendung der landwirtschaftlich nicht nutzbaren Pflanzenteile entschieden werden. Eine Verwendung zur Biogaserzeugung scheitert neben dem geringen Ertragswert daran, dass PFC dann in den Gärresten konzentriert würde und ebenfalls zu entsorgen wäre. Bei der Verbrennung werden PFC-Verbindungen nur bei Temperaturen von mindestens 1.200 Grad zerstört. Nach derzeitigem Stand ist die Umsetzung daher nicht realisierbar.

d) Möglichkeit der Neutralisierung im Boden

Derzeit wird der Einsatz von Pflanzenkohle zur Bindung der PFC-Moleküle und einer damit einhergehenden Immobilisierung diskutiert. Dabei sollen die PFC-

Moleküle an die Pflanzkohle gebunden werden und für die Pflanze über das Bodenwasser nicht mehr zur Verfügung stehen. Gleichzeitig soll keine Verlagerung nach unten in das Grundwasser stattfinden. Am LTZ finden hierzu erste Untersuchungen statt. Belastbare Ergebnisse stehen jedoch noch nicht zur Verfügung.

Die theoretische Möglichkeit ist unter den vielfältigen Bedingungen im Freiland noch nicht umfassend erprobt. So ist völlig ungeklärt, wie sich der Komplex unter dem Einfluss von Säuren aus Düngung, Luft oder Pflanzenwurzeln verhält, welche Lebensdauer die Verbindung hat und ob sich die PFC-Moleküle dabei verändern. Letztlich würden sie aber im Boden verbleiben und damit die Lösung des Problems lediglich verschoben.

In eine ähnliche Richtung zielen Überlegungen, durch gezielte Düngung (Einbringung von Bindungsstoffen, Blockierung der PFC-Aufnahme durch Düngestoffe, Veränderung des pH-Wertes, Änderung des Humusgrades) die Aufnahme von PFC in Nutzpflanzen zu minimieren.

e) (Landwirtschaftliche) Nutzungsalternativen

- **Anbau von Energiepflanzen**

  Energiepflanzen wie Miscanthus reichern in den vegetativen Pflanzenteilen PFC an. Dabei wurde für Miscanthus bei Versuchen festgestellt, dass die Aufnahmemenge für unterschiedliche PFC unterschiedlich hoch bzw. nicht vorhanden ist. Mais wäre auch unter dem Aspekt der Energieleistung eine deutlich wirtschaftlichere Lösung, da hier die Gasausbeute in der Biogasanlage einen wirtschaftlichen Betrieb zulässt. Allerdings ist bei den Lösungen über Biogas das Problem der PFC-belasteten Gärreste zu klären. Sowohl Miscanthus, als auch Mais- oder Getreidestroh könnte thermisch verwertet werden. Neben dem geringen ökonomischen Nutzen wären die technischen Voraussetzungen zur Erreichung der erforderlichen Temperaturen von über 1.200 Grad Celsius aber, wie bereits ausgeführt, nicht realisierbar.

- **Anlage von Weihnachtsbaumkulturen**

  Weihnachtsbaumkulturen stellen als Nichtnahrungsmittel eine Nutzungsalternative dar. Allerdings können Nadelbäume PFC besonders in den Nadeln anreichern, wodurch die Frage der späteren Entsorgung geklärt werden müsste.

- **Anbau von Pflanzen zur Destillatgewinnung**

  Im Falle von Topinambur wurde festgestellt, dass trotz einer PFC-Belastung der Knolle im Destillat keine PFC vorhanden sind. Es ist davon auszugehen, dass dies auch bei anderen Erzeugnissen (zum Beispiel Obst, Kartoffeln, Weizen) zutrifft, da beim Brennvorgang Alkohol verdampft, die Temperatur aber unterhalb der Siedetemperatur der PFC bzw. Wasser liegt. Allerdings wäre dies zunächst durch entsprechende Versuche zu untermauern. Auch der Verbleib der Schlempe (Rückstände der Gärflüssigkeit) mit den konzentrierten PFC wäre zu klären. (siehe I.1d)

- **Flächenstilllegung**

  Besonders bei höher belasteten Flächen ist deren Stilllegung denkbar. Das würde bedeuten, dass auf diesen Flächen weder ein Anbau von Pflanzen zur Lebensmittel- noch zur Futtermittelerzeugung oder zur Energiegewinnung stattfinden würde. Ein völliges Auflassen der Flächen mit natürlicher Sukzession würde, bedingt durch die kleinparzelligen Belastungsflächen, eine erhebliche Beeinflussung der angrenzenden bewirtschafteten Flächen ausüben, etwa durch Druck von Schadorganismen. Dies könnte nur über entsprechende Pflegeschnitte, die auch durch das Landwirtschafts- und Landeskulturgesetz rechtlich vorgegeben werden, gemindert werden. Eine Alternative könnte die gezielte Ansaat mit ökologisch gewünschten Gras-Kräuter-Mischungen sein, welche jedoch ebenfalls gepflegt werden müssten.

II. Lebensmittelsicherheit und Verbrauchersicherheit

Bislang gibt es für PFC in Lebensmitteln keine Grenzwerte oder Höchstmengen.

Für die beiden langkettigen PFC-Verbindungen PFOA und PFOS bietet die gemäß der Bewertung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) lebens-

länglich tolerierbare tägliche Aufnahmemenge (tolerable daily intake, TDI) eine Orientierung. Diese liegt bei:

- PFOA: 1,5 µg/kg Körpergewicht pro Tag
- PFOS: 0,15 µg/kg Körpergewicht pro Tag.

Der TDI beschreibt die Stoffmenge, die bei einer lebenslangen täglichen Aufnahme als gesundheitlich unbedenklich angesehen wird. Die TDI-Werte für PFOA und PFOS befinden sich derzeit in einer Prüfung und Neubewertung durch die EFSA.

Da das Bundesinstitut für Risikobewertung und die EFSA aufgrund fehlender toxikologischer Daten bisher keine konkrete Bewertung für kurzkettige PFC in Lebensmitteln ableiten konnten, hat das Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz (MLR) erstmals im Jahr 2015 unter Berücksichtigung des Vorsorge- und Minimierungsgrundsatzes sogenannte Beurteilungswerte für kurzkettige PFC in verschiedenen Lebensmitteln festgelegt. Diese orientieren sich an Leitwerten und gesundheitlichen Orientierungswerten des Umweltbundesamtes für PFC in Trinkwasser und berücksichtigen Faktoren wie die durchschnittliche Aufnahmenge von Lebensmitteln aus der Nationalen Verzehrsstudie. Die Beurteilungswerte dienen als Entscheidungsgrundlage für die Verkehrsfähigkeit von Pflanzen, Fleisch, Fisch und Innereien als Lebensmittel.

Lebensmittel, deren Gehalte an kurzkettigen PFC analytisch gesichert über den geltenden Beurteilungswerten liegen, sind als nicht verkehrsfähig zu beurteilen.

Um sicherzustellen, dass nur Lebensmittel unter Einhaltung der Beurteilungswerte auf den Markt kommen, werden im Rahmen des Vorerntemonitorings bereits vor der Ernte Proben genommen und untersucht, um Aufschluss über die PFC-Gehalte des Erntegutes zu erhalten. Sind die Beurteilungswerte überschritten, wird das Erntegut nicht als Lebensmittel in den Verkehr gebracht.

Aufgrund dieser Vorgehensweise sollte mit Einführung der Beurteilungswerte verhindert werden, dass belastete Lebensmittel auf den Markt gelangen. Kontrolluntersuchungen der amtlichen Lebensmittelüberwachung sollen eine Einhaltung der Beurteilungswerte gewährleisten und damit auch der Qualitätssicherung des Vorerntemonitorings dienen.

Es hat sich dabei allerdings auch gezeigt, dass nur bei entsprechender Kenntnis der Belastungssituation der Böden die Probenahme für das Vorerntemonitoring ausrei-

chend sicher gesteuert und der Umgang mit belasteten Aufwüchsen geregelt werden kann. So sind in zwei Fällen Erzeugnisse (Blumenkohlköpfe bzw. Buschbohnen) mit PFC-Gehalten über den baden-württembergischen Beurteilungswerten in die Vermarktung gekommen, da die PFC-Belastungen der entsprechenden Flächen bisher nicht bzw. nicht exakt genug bekannt waren. Erzeugnisse von nicht als belastet bekannten Flächen, welche somit auch nicht Bestandteil des Vorerntemonitorings sind, können über die amtliche Lebensmittelüberwachung gefunden und aus dem Verkehr gebracht werden.

Die betroffenen Flächen wurden umgehend in das Vorerntemonitoring einbezogen, so dass Erzeugnisse von diesen Flächen künftig vor der Ernte und der Vermarktung untersucht werden. Darüber hinaus wird mit der Fortführung des Projektes nochmals verstärkt das Bewusstsein der Betriebe über die Risiken geschärft, um gegebenenfalls weitere Gefährdungspotentiale aus der früheren Bewirtschaftung zu erkennen.

In Fischen aus Angelseen, bei denen das Wasser mit PFC belastet war, wurden überwiegend langkettige PFC nachgewiesen. Der empfohlene TDI-Wert für PFOS wurde unter Berücksichtigung der üblichen Verzehrsmenge (200 g Fischfilet pro Tag) in mehreren Fällen überschritten. Von den zuständigen Lebensmittelüberwachungsbehörden wurde in diesen Fällen vom Verzehr abgeraten. Die Fische wurden nicht in Verkehr gebracht.

Abweichend von den bisherigen Erkenntnissen und Untersuchungsergebnissen wurden durch die amtliche Lebensmittelüberwachung der Stadt Mannheim im Sommer 2018 erstmals in Honigproben eines Imkerbetriebes im Norden von Mannheim deutliche PFC-Gehalte gefunden. Da diese über den geltenden Beurteilungswerten lagen, wurde die gesamte Ware aus dem Verkehr genommen.

Aufgrund des Anfangsverdachts wurden von der amtlichen Lebensmittelüberwachung bei allen in der Nähe ansässigen Imkern Proben gezogen. Dabei wurden teils deutliche PFC-Gehalte mit Überschreitung der geltenden Beurteilungswerte festgestellt.

Bei den Untersuchungen im Raum Rastatt/Baden-Baden wurde bislang keinerlei PFC in Honig gefunden, auch nicht bei Völkern in der Nähe von bekannten PFC-Belastungsflächen. Anlässlich der Funde in Mannheim wurden aktuell über 20 Proben zusätzlich untersucht.

Mit Unterstützung der Universität Hohenheim und des Landesverbandes der Imker wird daran gearbeitet, die Ursache für die PFC-Einträge im Mannheimer Honig zu ermitteln. Die Untersuchungen waren zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der Bürgerinformation noch nicht abgeschlossen. Das Regierungspräsidium Karlsruhe beabsichtigt, die Imker im Raum Mannheim im Herbst 2018 zu einem Treffen einzuladen, um die Ergebnisse und daraus zu ziehende Konsequenzen zu erörtern.

1. Umgesetzte Maßnahmen

Durch die Lebensmittelüberwachung werden ergänzend und begleitend zum Vorerntemonitoring regelmäßig pflanzliche und tierische Lebensmittelproben bei den betroffenen Erzeugern stichprobenartig und risikoorientiert gezogen und auf PFC untersucht. Die Probenahme der pflanzlichen und tierischen Lebensmittelproben erfolgt durch die zuständigen unteren Lebensmittelüberwachungsbehörden, die Untersuchung durch das Chemische und Veterinäruntersuchungsamt Freiburg.

Zum Vergleich des Vorkommens von perfluorierten Verbindungen in pflanzlichen und tierischen Lebensmitteln aus anderen Anbauflächen bzw. anderer Herkunft als den belasteten Gebieten wird zusätzlich regelmäßig ein breiter Warenkorb von Lebensmittelproben aus Baden-Württemberg, anderen Bundesländern, aus EU-Ländern sowie Drittländern auf Rückstände an PFC untersucht.

Die Untersuchungen von Lebensmitteln setzen bei den Vermarktungswegen an. Beim Vorerntemonitoring liegt das Hauptaugenmerk auf dem vorausschauenden Verbraucherschutz. Es wird damit regelmäßig verhindert, dass Erzeugnisse mit PFC-Gehalten oberhalb der Beurteilungswerte in den Verkehr gebracht werden. Für die Landwirte werden ausreichende Hinweise gegeben, damit der Anbau entsprechend gesteuert und damit das Risiko belasteter Erzeugnisse minimiert werden kann. Durch die Kombination aus Vorerntemonitoring und davon unabhängiger Lebensmittelüberwachung soll ein hohes Maß an Sicherheit gewährleistet werden, damit keine Lebensmittel mit überhöhten PFC-Gehalten auf den Markt kommen.

Zusammen mit den betroffenen Betrieben im Raum Rastatt/Baden-Baden und Mannheim sucht die Landwirtschaftsverwaltung nach Wegen, um den wirtschaftlichen Schaden so gering wie möglich zu halten. Ob zum Beispiel eine Verwendung

der belasteten Erzeugnisse als Futtermittel in Frage kommen kann, kann nur im jeweiligen Einzelfall entschieden werden.

Der Schutz der Verbraucherinnen und Verbraucher hat dabei jedoch oberste Priorität.

2. Mögliche zukünftige Handlungsstrategien und alternative Ansätze

a) Verpflichtende Untersuchung durch die Lebensmittelunternehmer vor Inverkehrbringen der Erzeugnisse

Bei hinreichendem Verdacht auf eine PFC-Belastung kann der Lebensmittelunternehmer verpflichtet werden, auf eigene Kosten vor der Vermarktung eines Erzeugnisses dessen Unbedenklichkeit durch eine entsprechende Untersuchung nachzuweisen. Die Kosten der Untersuchung sind relativ hoch und würden dadurch die Erzeugnisse für den Lebensmittelunternehmer merklich verteuern.

III. Beregnung

Allgemein ist eine landwirtschaftliche Erzeugung auf leichten Böden (Sand), wie sie im mittel- und nordbadischen Raum vorzufinden sind, zwingend auf die Möglichkeit einer Beregnung angewiesen. Gerade in trockenen Frühjahren ist in der Keimzeit der Pflanzen häufig eine Wassergabe für den Anbauerfolg entscheidend. Besonders Sonderkulturen wie Beeren, aber auch Spargel und Gemüse haben einen recht hohen Wasserbedarf, der aus den natürlichen Ressourcen nicht gedeckt werden kann.

Die landwirtschaftlichen Betriebe sind auf die Verfügbarkeit einer ausreichenden Quantität Wasser angewiesen, im Zusammenhang mit der PFC-Belastung kommt mit der Qualität ein neuer Aspekt hinzu. Im Rahmen der bisherigen Untersuchungen wurde ein enger Zusammenhang zwischen der Aufnahme von PFC-haltigem Wasser und der Einlagerung der kurzkettigen PFC im Ernteprodukt gefunden, was gerade bei Pflanzen mit hohem Wasserdurchsatz zu relativ hohen PFC-Werten im Erzeugnis führen kann.

Die Anzahl der belasteten Brunnen ist durch neu erkannte Belastungsgebiete gestiegen. Von diesen Brunnen werden jeweils im Frühjahr nur die Brunnen untersucht, die für die Bewässerung im aktuellen Jahr vorgesehen sind. Die Beprobung des Was-

sers aus Beregnungsbrunnen beziehungsweise aus Gewässern wird komplett durch ein externes Labor ausgeführt.

Im Jahr 2017 wurden im Landkreis Rastatt und Stadtkreis Baden-Baden das Wasser von bisher 50 Brunnen/Wasserentnahmestellen untersucht, davon waren 15 belastet Als belastet gilt Beregnungswasser mit einer Quotientensumme über 1.

In Mannheim wurden im März 2017 alle Beregnungsbrunnen des Beregnungsverbandes Sandhofen untersucht. Aufgrund der Ergebnisse dürfen 16 der 56, also ca. 29% der vorhandenen Brunnen nicht oder nur bedingt genutzt werden.

1. Umgesetzte Maßnahmen

a) Freiwillige Vereinbarungen zur Bewässerung

Mit den Bewirtschaftern, die kein unbelastetes Wasser zur Verfügung haben, werden in Abstimmung mit den Umweltämtern für die Bewässerung landwirtschaftlicher Kulturen freiwillige Vereinbarungen über die beschränkte Wassernutzung einschließlich einer Dokumentationspflicht über die Bewässerungsmenge beziehungsweise ein Nutzungsverzicht vereinbart. Grundlage sind die Vorgaben für die Beregnung in PFC belasteten Gebieten des Regierungspräsidiums Karlsruhe vom 10.09.2015, die auch in den Jahren 2017 und 2018 herangezogen werden.

b) Pilotprojekt zur Beregnungswasserreinigung mit Aktivkohlefiltern

In einem vom MLR zusätzlich finanzierten Projekt „Pilotanlagen zur Reinigung von Beregnungswasser“ konnte im Jahr 2016 in drei projektierten Wasserreinigungsanlagen mit Aktivkohlefiltern verschiedener Firmen nachgewiesen werden, dass die Anforderungen der Reinigung der belasteten Wässer erfüllt werden konnten.

Der Zugang zu unbelastetem beziehungsweise gering belastetem Beregnungswasser ist die zentrale Herausforderung, um den Anbau von Sonderkulturen im Landkreis Rastatt und Stadtkreis Baden-Baden sicherstellen zu können. Dieser technischen Machbarkeit steht die Wirtschaftlichkeit gegenüber, die wesentlich von den Randbedingungen des jeweiligen Betriebs und der Zusammensetzung

des zu reinigenden Wassers abhängt. Die Reinigung des Bewässerungswassers über eine Aktivkohlefilteranlage ist weitgehend nur über einen kontinuierlichen Prozess möglich, sodass zusätzlich die Frage der Speicherung des gereinigten Wassers geklärt werden muss. Neben der Speicherung in Tanks kommen hierzu Lagunen in Betracht. Eine Entscheidung muss im Einzelfall und für den Betrieb passend getroffen werden.

Der Zugang zu unbelastetem Beregnungswasser ist auch in Mannheim ein zentrales Problem der Landwirte. In der Region kommt es im Frühjahr und/oder Sommer häufig zu längeren Trockenperioden. Dann reichen die natürlichen Niederschläge nicht aus, um den Wasserbedarf der Pflanzen zu decken. Um weiterhin wirtschaftlich Acker- und Gemüsebau betreiben zu können, ist eine Zusatzwasserversorgung über Bewässerung absolut notwendig.

2. Mögliche zukünftige Handlungsstrategien und alternative Ansätze

a) Anpassung der Beregnungsvorgaben

Mit dem Erlass des Umweltministeriums vom 17.06.2015 wurden vorläufige Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS) für PFC für das Grundwasser und Sickerwasser festgelegt. Die Vorgaben für die Beregnung werden auf Basis dieses Erlasses vom Regierungspräsidium Karlsruhe definiert. Am 21.08.2018 wurde der GFS-Erlass des Umweltministeriums novelliert. Die Beregnungsvorgaben werden nun an diese geänderten Vorgaben angepasst.

b) Planung und Umsetzung von Lagunen für die Zwischenspeicherung von Beregnungswasser

Das Landwirtschaftsamt Rastatt klärt die bau- und naturschutzrechtlichen Anforderungen für den Bau von Lagunen zur Zwischenspeicherung von gereinigtem Wasser mit den zuständigen Baurechtsbehörden sowie den Umwelt- und Naturschutzämtern. Bisher liegen noch keine konkreten Projekte vor, da die hohen Kosten für die Filterung des Wassers und die in der Folge notwendige Wasserspeicherung die Landwirte derzeit von einer solchen Investition abhält. Insofern kann die Frage der Förderfähigkeit einzelner Anlagen, beziehungsweise die Form

der finanziellen Unterstützung durch das Land, noch nicht abschließend geprüft werden.

c) Förderung weiterer Filteranlagen

Neben den bereits geförderten Aktivkohlefilteranlagen könnten weitere Anlagen gefördert werden, um auf diese Weise punktuell PFC-freies Beregnungswasser zur Verfügung zu stellen (siehe auch Ziffer 3.b).

d) Bau alternativer Brunnen bezüglich Standort und Tiefe

Soweit die Grundwassermodellierung unbelastete Grundwasserbereiche identifiziert, könnten dort alternative Beregnungsbrunnen gebaut werden.

e) Bildung eines Beregnungsverbandes in Verbindung mit entfernterer Wasserbeschaffung (Gemeinschaftsbrunnen, unbelastete Kiesseen, Rhein)

Bedingt durch höhere Kosten für den Bau und Betrieb eines größeren Brunnens (sofern dies gemäß Ziffer 3.d) ermöglicht wird), sowie längere Leitungsstrecken wird die Wirtschaftlichkeit der Erzeugung gemindert. Dies könnte zum Teil durch eine Förderung analog der Regelungen im Agrarinvestitionsförderungsprogramm (AFP) kompensiert werden.

IV. Informationsveranstaltungen mit den betroffenen Landwirten

Bei regelmäßig stattfindenden Informationsveranstaltungen mit den betroffenen Landwirten werden die Erkenntnisse aus dem Vorerntemonitoring, den Anbauversuchen und aus der Beregnung besprochen und den Landwirten Hinweise und Empfehlungen gegeben. Über einzelne Besprechungen, etwa zu speziellen Anlässen wie der Abschluss des Vorerntemonitorings, wird die Öffentlichkeit durch Pressemitteilungen informiert. Die Ergebnisse des Vorerntemonitorings und der Lebensmittelkontrollen werden regelmäßig auf der Homepage der Stabsstelle PFC veröffentlicht.

E. Bauleitplanung, baurechtliche Verfahren und Freiflächen-Photovoltaikanlagen

I. Bauleitplanung

Die PFC-Belastung von Böden ist bei der Bauleitplanung zu berücksichtigen. Bauleitpläne sind der Flächennutzungsplan (vorbereitender Bauleitplan) und der Bebauungsplan (verbindlicher Bauleitplan). Darüber hinaus können baurechtliche Regelungen getroffen werden mit Satzungen nach § 34 Abs. 4 Nr. 2 und 3 Baugesetzbuch (Entwicklungssatzung und Einbeziehungssatzung; auch hier ist die PFC-Belastung entsprechend zu berücksichtigen). Möchte eine Gemeinde einen Bebauungsplan aufstellen, ändern oder ergänzen, sind einerseits die jeweils geltenden Vorschriften zu beachten und im Weiteren alle von der Planung betroffenen öffentlichen und privaten Belange abzuwägen (§ 1 Abs. 7 Baugesetzbuch). Eine gegebenenfalls vorhandene PFC-Belastung des Bodens fließt in diese Abwägung mit ein. Hierzu ist zunächst zu klären, auf welche Gebiete im Geltungsbereich der Satzung sich diese Belastung erstreckt, wie hoch sie ist und welche Auswirkungen sie auf die geplante Art der Nutzung haben kann. In einem weiteren Schritt ist zu prüfen, welche spezifischen Festsetzungen gemäß § 9 Baugesetzbuch und gegebenenfalls weitere fachrechtliche Regelungen (zum Beispielauf dem Gebiet des Wasser- oder Bodenschutzrecht) erforderlich sind, um eine geordnete städtebauliche Entwicklung sicherzustellen. Dies kann beispielsweise ein Entwässerungskonzept ohne Versickerung von Niederschlagswasser oder die Aufbringung von unbelastetem Boden sein.

In bestimmten Fällen können der Aufstellung eines Bebauungsplans Gründe entgegenstehen, wie etwa die Unvereinbarkeit der geplanten Nutzung mit einer vorhandenen (hohen) PFC-Belastung oder die Erschwerung erforderlicher Sanierungs- oder Sicherungsmaßnahmen durch eine solche bauliche Nutzung.

1. Umgesetzte Maßnahmen

In den von einer PFC-Belastung betroffenen Städten und Gemeinden gab es bisher Unsicherheiten darüber, ob derart belastete Fläche als Baugebiete entwickelt werden können, mit welchem zusätzlichen Aufwand dies verbunden sein kann und welche spezifischen Regelungen im Bebauungsplan erforderlich sind. Insoweit war eine Option, belastete Flächen zu meiden und die Entwicklung von Bau-

gebieten auf unbelastete Flächen zu lenken, was wiederum zu einer Einschränkung der Entwicklungsfähigkeit der betroffenen Gemeinden führen kann.

Eine Arbeitsgruppe aus Mitgliedern der unteren Verwaltungsbehörden und des Regierungspräsidiums Karlsruhe befasst sich mit der Berücksichtigung der PFC-Problematik in der Bauleitplanung und bei Bauvorhaben.

Eine Überlegung besteht darin, vorzugsweise PFC-belastete Flächen als Baugebiete für Wohnbebauung und Gewerbe zu entwickeln, da gerade hier die landwirtschaftliche Nutzung je nach Intensität der Belastung deutlich eingeschränkt sein kann. Dies hätte den Vorteil, dass unbelastete Flächen weiterhin der (uneingeschränkten) landwirtschaftlichen Nutzung zur Verfügung stünden. Die spezifischen baurechtlichen Festsetzungen und gegebenenfalls weitere fachrechtliche Regelungen, die mit Blick auf die PFC-Belastungen in der Bauleitplanung erforderlich sind, werden von der Arbeitsgruppe entwickelt.

Derzeit sind bereits Bebauungspläne in Bereichen mit PFC-Belastungen rechtskräftig geworden; so zum Beispielder Bebauungsplan „Östlich L80“ für ein Wohngebiet in Sinzheim.

Für die Bauleitplanung auf Gewerbeflächen (Baugebietstyp Gewerbegebiet) wurde mittlerweile ein entsprechendes Hinweispapier erstellt. Dieses wird aktuell mit den unteren Verwaltungsbehörden und betroffenen Gemeinden diskutiert und an die Erfahrungen der Praxis angepasst.

2. Mögliche zukünftige Handlungsstrategien und alternative Ansätze

Um auch die jeweiligen Besonderheiten und Anforderungen anderer Baugebietstypen zu berücksichtigen, werden neben der bereits behandelten Thematik der Gewerbegebiete zusätzlich auch spezifische Festsetzungsmöglichkeiten für Wohn- oder Mischgebiete betrachtet. Auch für diese Baugebietstypen wird zusammen mit den unteren Baurechtsbehörden und den betroffenen Gemeinden ein Hinweispapier für die Bauleitplanung auf PFC-belasteten Flächen entwickelt sowie die jeweils vorgesehenen Verfahrensweise zur Abstimmung mit den beteiligten Akteuren abgestimmt.

Diese Hinweise sollen an einem oder mehreren konkreten „Pilot-Bebauungsplänen“ erprobt und in Abstimmung mit den unteren Verwaltungsbe-

hörden und den Gemeinden anhand der Erfahrungen der Praxis weiter entwickelt werden.

II. Baurechtliche Verfahren

Auch bei der Umsetzung konkreter Bauvorhaben ist die PFC-Belastung in den davon betroffenen Städten und Gemeinden zu berücksichtigen. Für in den Anwendungsbereich der Landesbauordnung (LBO) fallende Bauvorhaben besteht gem. § 49 LBO grundsätzlich eine Genehmigungspflicht. Bestimmte Bauvorhaben bedürfen jedoch lediglich einer Kenntnisgabe (§ 51 LBO) oder sind verfahrensfrei (§ 50 LBO). Je nachdem, welches baurechtliche Verfahren (Kenntnisgabeverfahren, vereinfachtes Baugenehmigungsverfahren oder reguläres Baugenehmigungsverfahren) gewählt wird, kann die PFC-Belastung zum Prüfprogramm des Verfahrens gehören oder aber auch nicht. Ein zulässiger Baubeginn im Rahmen eines Kenntnisgabeverfahrens oder eine Baugenehmigung in einem vereinfachten Baugenehmigungsverfahren können jedoch dazu führen, dass die mit einer PFC-Belastung verbundenen Ver- oder Gebote – zum Beispielbei anfallendem Bodenaushub – unbeachtet bleiben. Hier bedarf es, beispielsweise bei der Gemeinde, die die Bauanträge entgegen nimmt, entsprechender Vorkehrungen.

Bauplanungsrechtlich können Bauvorhaben im Geltungsbereich eines Bebauungsplans, im unbeplanten Innenbereich gem. § 34 Baugesetzbuch oder im Außenbereich gem.§ 35 Baugesetzbuch liegen. In den beiden letztgenannten Bereichen kann mangels vorhandenem Bebauungsplan die PFC-Belastung noch nicht auf einer der Baugenehmigung vorgelagerten Ebene berücksichtigt werden. Aber auch in älteren Bebauungsplan-Aufstellungsverfahren konnte die PFC-Belastung nicht berücksichtigt werden, da sie damals noch nicht bekannt war.

Die PFC-Belastung sollte die bauplanungsrechtlich zulässige bauliche Nutzung von Grundstücken möglichst wenig einschränken; gleichzeitig ist aber sicher zu stellen, dass die aus der Belastung resultierenden Vorkehrungen und Maßnahmen in Bezug auf die baulichen Anlagen, die vorgesehene Nutzung wie auch für die Entsorgung von Bodenaushub rechtssicher verfügt werden. Entsprechende Hinweise für die unteren Baurechtsbehörden sowie Regelungen zur Berücksichtigung der PFC-Belastung in baurechtlichen Verfahren sind notwendig, zum Beispielwie in deregulier-

ten baurechtlichen Verfahren eine Kenntnis der PFC-Belastung und deren Bewältigung sichergestellt werden kann. Auch diese Hinweise werden vom Regierungspräsidium Karlsruhe, den unteren Verwaltungsbehörden und den betroffenen Gemeinden diskutiert und an mehreren baurechtlichen Verfahren inklusive Monitoring erprobt werden.

III. Freiflächen-Photovoltaikanlagen

PFC-belastete, bisher landwirtschaftlich genutzte Flächen, kommen als Standorte für Freiflächen Photovoltaikanlagen aus wirtschaftlichen Gründen insbesondere dann in Frage, wenn sie die Fördervoraussetzungen des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes (EEG 2017) erfüllen. Dies ist dann der Fall, wenn sie auf Seitenrandstreifen entlang von Autobahnen oder Schienenwegen bis zu einem Abstand von 110 m oder auf Konversionsflächen aus wirtschaftlicher, verkehrlicher, wohnungsbaulicher oder militärischer Nutzung liegen.

PFC-belastete Flächen können entsprechend eines Hinweisschreibens der Clearingstelle EEG als Konversionflächen aus wirtschaftlicher Nutzung angesehen werden, wenn der ökologische Wert schwerwiegend beeinträchtigt und eine landwirtschaftliche Nutzung nicht mehr oder nur noch stark eingeschränkt möglich ist. Außerdem muss nachgewiesen werden, dass tatsächlich PFC-haltiger Kompost auf der Fläche ausgebracht wurde.

Zusätzlich kommen für Anlagen mit einer Leistung von mehr als 750 kW Acker- oder Grünlandflächen in benachteiligten landwirtschaftlichen Gebieten in Betracht, wenn das jeweilige Bundesland von der Verordnungsermächtigung zur Freigabe dieser Flächen Gebrauch gemacht hat.

Der Ministerrat hat am 7. März 2017 auf Grundlage der Länderöffnungsklausel des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG 2017) die Verordnung zur Öffnung der Ausschreibung für Photovoltaik-Freiflächenanlagen für Gebote auf Acker- und Grünlandflächen in benachteiligten Gebieten (Freiflächenöffnungsverordnung – FFÖ-VO) beschlossen. Damit können nach Aufstellung eines Bebauungsplanes Acker- und Grünlandflächen in benachteiligten Gebieten Bestandteil der Flächenkulisse sein, die dann von Projektierern für Gebote im Rahmen der Ausschreibungsverfahren genutzt werden können.

Sofern ein Investor entsprechendes Interesse zeigt, können an einem „Pilot-Projekt“ die notwendigen Vorarbeiten (Änderung Flächennutzungsplan, Erstellung Bebauungsplan, Baugenehmigung und Errichtung) unter Berücksichtigung der PFC-Problematik begleitet und daraus Erkenntnisse für nachfolgende Projekte gewonnen werden.

F. Entsorgung

Die Frage der Entsorgung (Verwertung und Beseitigung) oder Lagerung PFC-belasteten Bodens stellt sich insbesondere immer dann, wenn bei Bauvorhaben Bodenaushub anfällt. Bei der vorherrschenden PFC-Belastung auf landwirtschaftlichen Flächen kann dies zum Beispiel beim Verkehrswegebau oder im Falle der Bebauung eines neuen Bebauungsplangebietes der Fall sein. Auch beim Kiesabbau am Kühl-/Petersee und Kern-/Petersee bei Sandweier/Iffezheim ist bereits belastetes Bodenmaterial angefallen, welches bisher auf den jeweiligen Betriebsgeländen zwischengelagert wird. Ebenso ist beim Bau des Eisenbahntunnels Rastatt bereits Bodenaushub angefallen.

Steht Bodenaushub aus den PFC-belasteten Flächen zur Entsorgung an, ist dieses Material mithilfe einer chemischen Analyse zu untersuchen, so dass auf Basis dieser Ergebnisse entschieden werden kann, ob – und wenn ja, wie – der Bodenaushub verwertet werden kann oder ob - und wenn ja, wie – er beseitigt werden muss.

In der Regel wird Boden anhand der gewonnenen Analyseergebnisse entsprechend der „Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV Boden BW)“ einer Einbaukonfiguration (z. B. Verwertung des Bodens in einem Lärmschutzwall) zugeordnet (Z0, Z1, Z2).
Speziell für PFC-belasteten Boden gibt der Erlass des Umweltministeriums vom 29. Januar 2016 Einbaukonfigurationen für entsprechende Belastungen vor oder macht Vorgaben dazu, bei welcher Deponieklasse die entsprechenden PFC-belasteten Böden beseitigt werden können.
Scheidet der Verwertungsweg in einem technischen Bauwerk aus, bleibt in der Regel nur noch die Beseitigung des Bodens auf einer geeigneten Deponie als Entsorgungsmöglichkeit übrig. Aktuell gibt es für den Bodenaushub bei der gegebenen Be-

lastung jedoch in der Regel im Landkreis Rastatt und Stadtkreis Baden-Baden nicht ausreichend Entsorgungswege. Eine Verwertung der belasteten Böden in technischen Bauwerken scheitert mangels geeigneter Angebote. Bei den Akteuren (z.B. Bauunternehmen, Bauträger) besteht eine große Unsicherheit, hinsichtlich der weiteren Entwicklung der PFC-Problematik. Eine Beseitigung auf den Deponien im Landkreis Rastatt und Stadtkreis Baden-Baden ist für belasteten Bodenaushub > Z2 nicht möglich, weil eine geeignete Sickerwasserbehandlung nicht vorhanden ist.

I. Umgesetzte Maßnahmen

1. Regelungen zur Entsorgung und Entsorgungserlass

Durch den Entsorgungserlass des Umweltministeriums Baden-Württemberg vom 29.01.2016 wurden Regelungen zur Entsorgung PFC-belasteten Bodenmaterials geschaffen.

2. Arbeitsgruppe Entsorgung

Am Regierungspräsidium Karlsruhe wurde eine Arbeitsgruppe eingerichtet. Sie besteht aus den Vertretern der Stadt- und Landkreise, der jeweiligen öffentlich rechtlichen Entsorgungsträgern (örE), der LUBW und des Regierungspräsidiums. Sie befasst sich mit dem Thema Entsorgung und unterstützt die entsorgungspflichtigen Kreise bei der Entwicklung von Entsorgungsmöglichkeiten.

Es ist eine genauere quantitative und qualitative Abschätzung des anfallenden PFC-belasteten Bodenmaterials notwendig, um die benötigten Entsorgungskapazitäten zu bestimmen. Eine belastbare Abschätzung ist jedoch äußerst schwierig, da sie von vielen Faktoren abhängt, die sich nur schwer vorhersagen lassen (beispielsweise in welchem Umfang künftige Bauleitplanungen oder mögliche Sanierungen anstehen).

Entsprechend den vorliegenden Erkenntnissen über den Grad der Belastung und vor dem Hintergrund des vorgenannten Entsorgungserlasses ist ein Großteil des potentiell anfallenden Materials von PFC-belasteten Flächen in eine nicht verwertbare Kategorie einzustufen. Hierfür sind Entsorgungskapazitäten entsprechend des UM-Erlasses in der Region derzeit nicht vorhanden.

Für bei den Kieswerken anfallenden Bodenaushub könnte sich der Bedarf einer Zwischenlagerung ergeben bis anderweitige Verwertungs- und/oder Beseitigungsmöglichkeiten zur Verfügung stehen. Für die Lagerung von Abfällen bedarf es abhängig von Lagermenge und Einstufung (gefährlicher /nicht gefährlicher Abfall) grundsätzlich einer Genehmigung nach Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG).

Die derzeit fehlenden Entsorgungskapazitäten in der Region führen dazu, dass belastetes Material zur Entsorgung großteils an kommerzielle Unternehmen in anderen Bundesländern verbracht wird. Aufgrund der Entsorgungspflicht der Stadt- und Landkreise sollten jedoch, auch um eine zukünftige Entwicklung der Region nicht zu behindern, Verwertungs- und Beseitigungsmöglichkeiten möglichst in der Region realisiert werden. Hierbei stehen auch die finanzielle und wirtschaftliche Machbarkeit darstellbarer Verwertungs- und Beseitigungswege im Fokus.

II. Mögliche zukünftige Handlungsstrategien und alternative Ansätze

Die am Regierungspräsidium Karlsruhe eingerichteten Arbeitsgruppe „Entsorgung“ hat beschlossen, dass sich diese insbesondere mit folgenden Punkten näher befassen wird:

1. Erarbeitung von Rahmenbedingungen zur Ablagerung von PFC-Material auf Deponien in Baden-Baden und/oder im Landkreis Rastatt

Die Kreise trifft nach Maßgabe des Kreislaufwirtschaftsgesetzes in Verbindung mit dem Erlass des Umweltministeriums vom 29. Januar 2016 die Entsorgungspflicht für Abfälle zur Beseitigung. Die Deponiefähigkeit von PFC-belastetem Bodenaushubmaterial mit einem Zuordnungswert >Z2 ist jedoch nur unter bestimmten Voraussetzungen gegeben, z. B. bei Eignung der Sickerwasserreinigungsanlage bzw. der nachgeschalteten kommunalen Kläranlage. Durch die Sickerwasserreinigungsanlage bzw. die Kläranlage soll verhindert werden, dass mit dem indirekt eingeleiteten Abwasser PFC aus der Deponie in den Vorfluter gelangen können. Die Deponien im Raum Rastatt/Baden-Baden erfüllen diese Voraussetzungen derzeit nicht. Bei der Erfüllung der Entsorgungspflicht, beispielsweise

durch Erweiterung bestehender Deponien, Planung neuer Deponien und Ertüchtigung der Sickerwasserbehandlung, werden die Kreise als öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger durch die gemeinsame Arbeitsgruppe am Regierungspräsidium Karlsruhe unterstützt. In diesem Rahmen ist auch zu klären, wie mit der momentanen Nichtannahme von PFC-Material mit Belastungen ≤ Z2 auf den zur Verfügung stehenden Deponien umzugehen ist, für das keine geeignete Verwertungsmaßnahme zu finden ist und das (ggfs. nach Vorbehandlung) beseitigt werden muss.

2. Voraussetzungen von Zwischenlagerungen

Es wird geprüft, ob bis zur Bereitstellung der Entsorgungskapazitäten durch die Kreise, anfallendes Bodenmaterial in Zwischenlagern gelagert werden kann. Hierzu werden Überlegungen zur rechtlichen und wirtschaftlichen Realisierbarkeit solcher Zwischenlager angestellt.

Durch die Schaffung von Zwischenlagern insbesondere im Bereich des Kiesabbaus könnte eine Möglichkeit der vorübergehenden Lagerung von PFC belasteten Materials bis zur Schaffung endgültiger Entsorgungswege ermöglicht werden. Hierdurch kann ein Beitrag zum weiteren wirtschaftlichen Kiesabbau in der Region geschaffen werden. Gleichzeitig wird durch die rechtlichen Rahmenbedingungen des Immissionsschutzrechts Sorge getragen, dass einer weiteren Verbreitung der PFC in der Umwelt entgegengewirkt wird.

3. Immobilisierung von PFC-haltigem Material (Verwertung)

Ein möglicher Verwertungsweg könnte die Immobilisierung PFC-haltigen Bodenaushubs sein. Es ist theoretisch denkbar, dass dieses Material anschließend zum Beispiel in Baumaßnahmen Verwendung finden kann, ohne dass hierbei die PFC in die Umwelt gelangen. Hierzu sind jedoch noch einige Punkte ungeklärt, so etwa die Frage der Langzeitstabilität der Immobilisierung. Auch wäre zu prüfen, welche rechtlichen Vorgaben (insbesondere entsorgungs- oder produktrechtliche Vorgaben) eingehalten werden müssen, bevor entsprechende innovative Verwertungsmöglichkeiten umgesetzt werden können.