

**MINISTERIUM FÜR UMWELT,
KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT
BADEN-WÜRTTEMBERG**

Postfach 10 34 39, 70029 Stuttgart
E-Mail: poststelle@um.bwl.de
FAX: 0711 126-2881

Abteilung 5
Regierungspräsidien
Stuttgart
Karlsruhe
Freiburg
Tübingen

Stuttgart 21. August 2018
Aktenzeichen 5-8932.52/4
(Bitte bei Antwort angeben!)

Landratsämter und
Bürgermeisterämter der Stadtkreise

Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
(LUBW)
76231 Karlsruhe

**Anwendung der Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS-Werte)
für per- und polyfluorierte Chemikalien (PFC) zur Beurteilung nachteiliger Verän-
derungen der Beschaffenheit des Grund- und Sickerwassers aus schädlichen
Bodenveränderungen und Altlasten**

Aufgrund von großflächigen Bodenbelastungen mit per- und polyfluorierten Chemika-
lien (PFC)¹ im Raum Rastatt, Baden-Baden und Mannheim sowie meist durch Lösch-
mitteleinsätze verursachte Schäden landesweit, steht diese Schadstoffgruppe im ver-
stärkten Blickpunkt der Bearbeitung von schädlichen Bodenveränderungen und Altlas-
ten. Bei schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten ist das Bundes-
Bodenschutzgesetz (BBodSchG) einschlägig. Ist das Grundwasser betroffen, sind die
materiellen Anforderungen des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) maßgeblich.

¹ In der Fachliteratur wird statt PFC überwiegend die Bezeichnung PFAS für „Perfluoralkyl- und Polyflu-
oralkylsubstanzen“ verwendet.

Die im Jahr 2013 zur Erarbeitung von GFS-Werten für PFC im Grundwasser eingerichtete LAWA-LABO-Kleingruppe PFC² hat anhand von Informationen zum Vorkommen und zur Verbreitung sowie aus Einzelfallberichten 13 PFC (Tabelle 1) als für das Grundwasser prioritär benannt. Für sieben dieser 13 PFC erster Priorität konnten Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS-Werte) auf der Grundlage humantoxikologischer Daten abgeleitet werden; für die weiteren sechs prioritären PFC wurden aufgrund der ungenügenden Datenlage Gesundheitliche Orientierungswerte (GOW) herangezogen.

GFS-Werte dienen der Beurteilung von nachteiligen Veränderungen der Wasserbeschaffenheit des Grundwassers und entsprechen den materiellen Anforderungen des Wasserrechts.

1. Beurteilungskriterien in Anlehnung an das Trinkwasserbewertungskonzept

Von den 13 PFC der ersten Priorität (Tabelle 1) ließen sich für sieben Verbindungen humantoxikologisch begründete GFS-Werte analog der *Fortschreibung der vorläufigen Bewertung von per- und polyfluorierten Chemikalien (PFC) im Trinkwasser* (Empfehlung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der Trinkwasserkommission) ableiten. Die Trinkwasserkommission beim Umweltbundesamt hat für diese sieben PFC die Datenlage als ausreichend bewertet, um die abgeleiteten GFS-Werte auch als Leitwerte (LW) nach den Kriterien der Trinkwasserverordnung zu etablieren. Leitwerte für Trinkwasser werden auf Grundlage der Dosis berechnet, die ohne gesundheitliches Risiko täglich ein Leben lang aufgenommen werden kann.

Für die weiteren sechs PFC, für die keine humantoxikologischen Bewertungen vorliegen, wurde hilfsweise zur Absicherung des Schutzgutes „Trinkwasser-Ressource“ entsprechend der Vorgehensweise bei der GFS-Ableitung von NSO-Heterozyklen das vom Umweltbundesamt für humantoxikologisch teil- und nicht bewertbare Stoffe entwickelte GOW (Gesundheitlicher Orientierungswert) - Konzept angewandt. GOW werden über Evidenzkriterien (z.B. Genotoxizität) und Erfahrungswissen in ihrer Höhe begründet. Sie stellen insoweit semiquantitative Bewertungsergebnisse dar, die zwar Unsicherheiten enthalten, im Grundsatz aber als protektiv anzusehen sind (Bundesgesundheitsblatt, 2017). Die GOW fungieren als vorläufige GFS-Werte.

² Gemeinsame Arbeitsgruppe der Ländergemeinschaften Wasser (LAWA) und Boden (LABO)

2. Regelungen

Zur Beurteilung von PFC-Kontaminationen des Grund- und des Sickerwassers gelten die in Tabelle 1 benannten GFS-Werte und vorläufigen GFS-Werte für PFC.

Zur Bewertung des gemeinsamen Auftretens mehrerer PFC ist die Quotientensumme analog der Additionsregel der Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 402) heranzuziehen (BAuA, 2010; EU, 2012; LAWA, 2010). Hierzu werden die Quotienten aus gemessener Konzentration und zugehörigem, stoffspezifischem GFS-Wert gebildet und aufsummiert. Die Quotientensumme wird ausschließlich aus den PFC gebildet, für die GFS-Werte vorliegen. Die vorläufigen GFS-Werte (GOW) werden nicht zur Bildung der Quotientensumme herangezogen.

Bei Überschreitung der Einzelwerte (GFS- und vorläufige GFS-Werte) im Grundwasser oder bei einer Quotientensumme > 1 liegt in der Regel eine nachteilige Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit gemäß WHG vor (LAWA, 2016).

Der Erlass „Vorläufige GFS-Werte PFC für das Grundwasser und Sickerwasser aus schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten“ vom 17. Juni 2015 wird außer Kraft gesetzt.

3. Pfad Boden-Grundwasser

Der Stoffeintrag in das Grundwasser erfolgt über das Sickerwasser. Die Konzentration der Stoffe im Sickerwasser kann durch die Untersuchung von Eluaten abgeschätzt werden (Sickerwasserprognose). Im Sickerwasser gelten die GFS-Werte sinngemäß als bodenschutzrechtliche Prüfwerte. Die Sickerwasserprognose ist durch § 2 Nummer 5 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) gesetzlich bestimmt, die Bewertung richtet sich nach § 4 BBodSchV.

4. Analytik

Der Umfang einer Grundwasser- oder Sickerwasseruntersuchung auf PFC soll mindestens die in Tabelle 1 aufgeführten PFC umfassen. Die Analytik erfolgt nach DIN 38414-14 und DIN 38407-42. Die Anwendbarkeit der beiden Normen auf weitere Substanzen ist nicht ausgeschlossen, muss jedoch im Einzelfall geprüft werden. Bei spezifischem Verdacht ist der Untersuchungsumfang um weitere erforderliche PFC zu ergänzen.

Die analytische Bestimmungsgrenze der PFC soll $\leq 0,01 \mu\text{g/l}$ betragen. Bei Unterschreitung der Bestimmungsgrenze geht der jeweilige Parameter mit Null in die Bildung der Quotientensumme ein.

Bei der Untersuchung von Eluaten aus Feststoffproben (z.B. Boden) ist ein Wasser-Feststoff-Verhältnis von 2:1 gemäß Schüttelverfahren nach DIN 19529 oder Säulenkurztest nach DIN 19528 anzuwenden.

gez. Rosport
Ministerialdirigentin

Tabelle 1: GFS-Werte und vorläufige GFS-Werte für PFC im Grund- und Sickerwasser zur Beurteilung nachteiliger Veränderungen der Beschaffenheit des Grund- und Sickerwassers aus schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----|---|----------------------------|--------------------------|
| Nr. | Stoff | GFS ³ [µg/l] | vorläufige GFS [µg/l] |
| 1 | Perfluorbutansäure PFBA | 10,0 ¹⁾ | |
| 2 | Perfluorpentansäure PFPeA | | 3,0 ²⁾ |
| 3 | Perfluorhexansäure PFHxA | 6,0 ¹⁾ | |
| 4 | Perfluorheptansäure PFHpA | | 0,3 ²⁾ |
| 5 | Perfluoroctansäure PFOA | 0,1 ¹⁾ | |
| 6 | Perfluornonansäure PFNA | 0,06 ¹⁾ | |
| 7 | Perfluordecansäure PFDA | | 0,1 ²⁾ |
| 8 | Perfluorbutansulfonsäure PFBS | 6,0 ¹⁾ | |
| 9 | Perfluorhexansulfonsäure PFHxS | 0,1 ¹⁾ | |
| 10 | Perfluorheptansulfonsäure PFHpS | | 0,3 ²⁾ |
| 11 | Perfluoroctansulfonsäure PFOS | 0,1 ¹⁾ | |
| 12 | 1H,1H,2H,2H- Perfluoroctansulfonsäure 6:2 FTSA, H ₄ PFOS | | 0,1 ²⁾ |
| 13 | Perfluoroctansulfonamid PFOSA = FOSA | | 0,1 ²⁾ |
| 14 | Weitere PFC z.B. GenX, ADONA, u.a. ⁴⁾ | | 1,0 ²⁾ |

1) Humantoxikologische Ableitung durch LAWA-LABO-Kleingruppe (LAWA, 2017)

2) GOW aus GFS-Bericht (LAWA, 2017)

3) Für die Bildung der Quotientensumme nach der Additionsregel werden ausschließlich die Werte in Spalte 3 herangezogen

4) R1- (CF₂)_n- R2, mit n > 3

4. Literatur

BAuA (2010): Technische Regeln für Gefahrstoffe – Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition – TRGS 402, Seite 11. **Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin**, Dortmund; <http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/TRGS-402.html>

BfR (2014): Kurzkettige perfluorierte Verbindungen in Lebensmitteln. Anlage 84-3810-02-8114187 zum Zwischenbericht zur gesundheitlichen Bewertung der Untersuchungsergebnisse von kurzkettigen perfluorierten Verbindungen in Lebensmitteln des Bundesinstituts für Risikobewertung. **Stellungnahme an das** Ministerium für ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (**MLR BW**) vom 11. 12. 2014

EU (2012): Toxicity and Assessment of Chemical Mixtures. Approved by the Scientific Committees on Health and Environmental Risks (SCHER), Emerging and Newly Identified Health Risks (SCENIHR), and Consumer Safety (SCCS). Directorate General for Health & Consumers, **European Union**;
http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/environmental_risks/docs/scher_o_155.pdf

LAWA (2010): PFT-Belastung in Grundwasser und Oberflächengewässern sowie in Abwasser und Klärschlamm Deutschlands – Datenzusammenstellungen aus den Bundesländern. Erarbeitet von LAWA-AG (Federführung), LAWA-AO, BL-AK Abwasser, BLAK-UQN, LAGA zur Vorlage bei der 74. UMK, **Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser**, Stand 19. 4. 2010

LAWA (2016): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser. Aktualisierte und überarbeitete Fassung, erarbeitet vom Unterausschuss „Aktualisierung der Geringfügigkeitsschwellenwerte“ unter Vorsitz von B. Moll und Mitwirkung von H.H. Dieter, D. Frank, R. Gühr, R. Konietzka, R. Stockerl, K.T. v.d. Trenck, D. Schudoma, B. Zedler, Gast: J. Brodsky

UBA (2011): Grenzwerte, Leitwerte, Orientierungswerte, Maßnahmenwerte – Aktuelle Definitionen und Höchstwerte. Autor: H.H. Dieter, am 16. 12. 2011 **aktualisierte** Fassung des Textes aus **UBA (2009)**;
<http://www.umweltbundesamt.de/dokument/grenzwerte-leitwerte-orientierungswerte>

Wilhelm M, S Bergmann, HH Dieter (2010): Occurrence of perfluorinated compounds (PFCs) in drinking water of North Rhine-Westphalia, Germany and a new approach to assess drinking water contamination by shorter-chained C4-C7 PFCs. **International Journal of Hygiene and Environmental Health** **213**(3), 224-232; online:
https://www.researchgate.net/publication/222887302_Occurrence_of_perfluorinated_compounds_%28PFCs%29_in_drinking_water_of_North_Rhine-Westphalia_Germany_and_new_approach_to_assess_drinking_water_contamination_by_shorter-chained_C4C7_PFCs

Empfehlung des Umweltbundesamtes: Fortschreibung der vorläufigen Bewertung von per- und polyfluorierten Chemikalien (PFC) im Trinkwasser Empfehlung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der Trinkwasserkommission. Bundesgesundheitsbl 2017 60:350–352:

LAWA (2017): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser. Per- und polyfluorierte Chemikalien (PFC), erarbeitet von der LAWA-LABO-Kleingruppe „Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für PFC“ des Ständigen Ausschusses „Grundwasser und Wasserversorgung“ der LAWA unter Vorsitz von B. Quadflieg und Mitwirkung von A. Biegler-Englert, J. Brodski, R. Gühr, A. Haedicke, R. Konietzka, G. Rippen, Th. Stahl, R. Stocker, L. Vierke, Th.v.d.Trenck, B. Zedler, J. Felmden. Redaktionsschluss 28. Juli 2017.