

Vorlage an den Landrat

Beantwortung der Interpellation [2025/77](#) von Stephan Ackermann: «TFA-Belastung im Grund- und Trinkwasser durch industrielle Abwässer – Konsequenzen und Massnahmen» 2025/77

vom 20. Mai 2025

1. Text der Interpellation

Am 13. Februar 2025 reichte Stephan Ackermann die Interpellation [2025/77](#) «TFA-Belastung im Grund- und Trinkwasser durch industrielle Abwässer – Konsequenzen und Massnahmen» ein. Sie hat folgenden Wortlaut:

In unserem Kanton wurden bei Messungen des Bundesamts für Umwelt (BAFU) und des Kantons Basel-Landschaft erhöhte Konzentrationen von Trifluoressigsäure (TFA) im Grundwasser festgestellt, insbesondere an den Messstellen im Frenken- und Ergolztal. Während TFA-Werte in der Schweiz üblicherweise zwischen 1 und 5 Mikrogramm pro Liter liegen, wurden in der Region Werte von 14 bis 23 Mikrogramm pro Liter gemessen.

TFA gehört zu den sogenannten Ewigkeitschemikalien (Per- und Polyfluoralkylsubstanzen, kurz PFAS), die in der Umwelt extrem langlebig sind und sich im Wasserkreislauf anreichern. Die Chemikalie wird als potenziell gesundheitsschädlich eingestuft, da sie unter anderem Leber- und Nierenschädigungen sowie möglicherweise Beeinträchtigungen der Fertilität verursachen kann. Besonders gefährdet sind Schwangere, Säuglinge, kleine Kinder und empfindliche Erwachsene.

Laut dem Artikel der Basler Zeitung vom 24. Dezember 2024 stammt ein Großteil der TFA-Belastung in der Region aus den Abwässern der Bachem AG in Bubendorf, die über die Abwasserreinigungsanlagen (ARA) ins Grundwasser gelangen. Das Unternehmen hat seit Ende November 2024 zusätzliche Massnahmen ergriffen, um die TFA-Emissionen zu reduzieren, darunter die Entsorgung von Abwasserströmen über die Sonderabfallverwertung. Dennoch bleibt die langfristige Wirksamkeit dieser Massnahmen unklar, und die Entfernung von TFA aus Trinkwasser ist mit den heutigen Wasseraufbereitungstechniken nicht möglich.

Vor diesem Hintergrund stellen sich dringende Fragen zur Überwachung, den gesundheitlichen Risiken, der Verantwortung der Verursacher und den langfristigen Massnahmen zur Reduktion der TFA-Belastung.

Fragen an den Regierungsrat:

1. Welche konkreten Massnahmen wurden seitens der Behörden ergriffen, um die TFA-Belastung im Grund- und Trinkwasser der Region zu überwachen?

2. *Wie häufig werden Messungen durchgeführt, und wie werden die Ergebnisse der Öffentlichkeit zugänglich gemacht?*
3. *Gibt es Pläne, die Überwachung von TFA und anderen PFAS in der Region auszuweiten?*
4. *Wie bewertet der Regierungsrat die gesundheitlichen Risiken durch die TFA-Belastung im Trinkwasser, insbesondere für empfindliche Bevölkerungsgruppen wie Schwangere, Säuglinge und Kinder?*
5. *Welche Trinkwasserfassungen sind betroffen?*
6. *Welche TFA-Werte weisen die Trinkwasserproben auf?*
7. *Welche Verpflichtungen wurden der Firma Bachem auferlegt, um die TFA-Emissionen zu reduzieren?*
8. *Wie wird sichergestellt, dass die Kosten für die Reduktion und mögliche Sanierung des Grundwassers vollständig von den Verursachern getragen werden?*
9. *Welche langfristigen Strategien verfolgt der Regierungsrat, um die Belastung durch TFA und andere PFAS im Grund- und Trinkwasser zu minimieren?*

2. Vorbemerkung zur vorliegenden Beantwortung

Der Interpellant stellt Fragen zum Grundwasser und Trinkwasser, zum betrieblichen Umweltschutz sowie zu Überwachungsmassnahmen. Die Fragen fallen demzufolge in die Zuständigkeit von verschiedenen Ämtern bzw. Direktionen. Bei Trinkwasser handelt es sich um ein Lebensmittel und für den Vollzug der Lebensmittelgesetzgebung ist das Amt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (ALV) zuständig. Dieses Amt ist Teil der Volkswirtschafts- und Gesundheitsdirektion (VGD). Die weiteren Fachbereiche fallen in den Zuständigkeitsbereich des Amts für Umweltschutz und Energie (AUE), welches zur Bau- und Umweltschutzdirektion (BUD) gehört. Entsprechend der Zuständigkeit wurden die Fragen unter der Federführung des AUE durch Experten von ALV und AUE beantwortet.

3. Einleitende Bemerkungen

Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen (PFAS) und Trifluoressigsäure (TFA)

Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen (PFAS, engl. per- and polyfluoroalkyl substances) sind eine grosse Gruppe von schwer abbaubaren Chemikalien mit einigen tausend Verbindungen. PFAS haben keine natürliche Quelle. Sie werden seit Jahrzehnten industriell hergestellt und in einer Vielzahl von Produkten und Prozessen verwendet. Dazu zählen unter anderem Hilfsstoffe für industrielle Herstellungsprozesse von Chemikalien, Arzneimitteln und Medizinprodukte, Anwendungen in der Galvanik- sowie in der Maschinen-, Elektro- und Metallindustrie, Feuerlöschschäume und funktionale Ausrüstungen zahlreicher Produkte¹. PFAS-haltige Stoffe und Produkte finden sich entsprechend nicht nur bei Industrie und Gewerbe, sondern verbreitet auch in Haushalten.

Aufgrund ihrer thermischen und chemischen Stabilität sowie der hohen Persistenz werden PFAS auch Ewigkeitschemikalien genannt. PFAS gelangen diffus z. B. über Niederschläge und atmosphärische Deposition sowie via Punktquellen aus belasteten Standorten (Ablagerungsstandorte, Betriebsstandorte, Unfallstandorte), aktiven und abgeschlossenen Deponien sowie Abwasserreinigungsanlagen (ARA) in die Umwelt². Sie können zu Umweltbelastungen führen und verbleiben nach ihrer Aufnahme teilweise für lange Zeit im

¹ Bundesamt für Umwelt (BAFU); 2025; PFAS – was ist das?;

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/chemikalien/dossiers/pfas-per-und-polyfluorierte-alkylverbindungen.html>

² Bundesamt für Umwelt (BAFU); 2024; Projekt PFAS im Bereich Altlasten und Abfall; «Lösungsansätze für den Umgang mit PFAS-belasteten Standorten» (Ergebnisbericht der Altlasten- und Abfall-Arbeitsgruppen BAFU-Kantone 2022/2023); https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/altlasten/externe-studien-berichte/projekt-pfas-im-bereich-altlasten-und-abfall-loesungsansaetze-fuer-den-umgang-mit-pfas-belasteten-standorten.pdf.download.pdf/Ergebnisbericht_Projekt_PFAS_de.pdf

menschlichen und tierischen Organismus³.

In den vergangenen Jahren sind PFAS aufgrund von neuen Erkenntnissen zu Toxizität und Umweltrelevanz zu Recht vermehrt in den Fokus gelangt. Die Wissenslage entwickelt sich rasch und dynamisch weiter. Die grosse Anzahl an Verbindungen der PFAS-Gruppe stellt dabei eine Herausforderung dar. Parallel dazu sind umfassende Abklärungen zu den diffusen und punktuellen Umwelteinträgen sowie zu den Hintergrundbelastungen in Böden, Grundwasser, Oberflächengewässer etc. erforderlich.

Bei Trifluoressigsäure (TFA) handelt es sich um den betreffend Kohlenstoff-Kettenlänge kleinsten Vertreter aus der Stoffgruppe der Perfluorcarbonsäuren (Summenformel $C_2HF_3O_2$). TFA ist eine hochmobile und gleichzeitig persistente Substanz ohne natürliche Quellen⁴. TFA ist vollständig fluoriert und zählt daher zur Gruppe der PFAS.

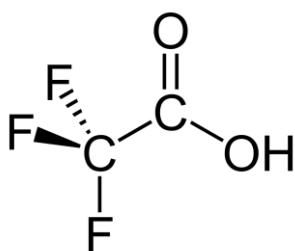


Abbildung 1: Strukturformel von Trifluoressigsäure (TFA) mit der Summenformel $C_2HF_3O_2$.

Umwelteinträge von TFA und Behandlungsmöglichkeiten

TFA gelangt nicht nur direkt in die Umwelt, sondern kann auch durch Abbauprozesse in der Umwelt aus Vorgängersubstanzen entstehen. Entsprechende Substanzen mit einer CF_3 -Gruppe werden in grösseren Mengen v. a. als Pflanzenschutzmittel sowie als gasförmige Kälte- und Treibmittel eingesetzt. Auch aus Bioziden, Arzneimitteln sowie aus zahlreichen Industriechemikalien kann TFA als Abbauprodukt freigesetzt werden⁵. Im Weiteren wird TFA in der Biotechnologie bzw. in der Peptidchemie als Lösungsmittel für Proteine⁶ und als Reagens für chemische Prozesse eingesetzt⁷. Aufgrund dieser Ausgangslage kann TFA via Punktquellen sowie via diffuse Einträge in die Umwelt (z. B. in ein Gewässer) gelangen oder auch durch Abbauprozesse in der Umwelt entstehen.

Die Behandlung von TFA-haltigem Abwasser stellt gegenwärtig eine grosse Herausforderung dar, denn TFA ist mit herkömmlichen Verfahren auf ARA weder biologisch (Belebtschlammverfahren) noch chemisch-physikalisch abbaubar bzw. eliminierbar. Auch mit den geplanten oder bereits in Betrieb genommenen 4. Reinigungsstufen (Elimination von Mikroverunreinigungen, EMV) auf ARA basierend auf Ozon- oder Aktivkohleverfahren ist TFA nicht eliminierbar. Mit der gleichen Problematik ist im Übrigen auch die Wasserwirtschaft konfrontiert. Polare und persistente Substanzen wie TFA stellen eine besondere Herausforderung dar, da die klassischen

³ Bundesamt für Umwelt (BAFU); 2025; PFAS: Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen; <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/chemikalien/fachinformationen/chemikalien--bestimmungen-und-verfahren/per-und-polyfluorierte-alkylverbindungen-pfas.html>

⁴ Shira Joudan, Amila O. De Silva, Cora J. Young: Insufficient evidence for the existence of natural trifluoroacetic acid, *Environmental Science: Processes & Impacts*, Band 23, Nr. 11, 17. November 2021, S. 1641–1649, doi:10.1039/D1EM00306B

⁵ Bundesamt für Umwelt (BAFU); 2025; TFA im Grundwasser, <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wasser/fachinformationen/zustand-der-gewaesser/zustand-des-grundwassers/grundwasser-qualitaet/tfa-im-grundwasser.html> [Stand: 06.03.2025]

⁶ Joseph J. Katz: *Anhydrous Trifluoroacetic Acid as a Solvent for Proteins*, *Nature*. Band 174, Nr. 4428, 11. September 1954, S. 509–509, doi:10.1038/174509a0

⁷ Keumi, Takashi et al., Trifluoroacetic acid-catalysed transacylation of arenes by acylpentamethylbenzene, *Journal of the Chemical Society, Perkin Transactions 2*, 1986 (6), p.847

Trinkwasseraufbereitungsverfahren für diese Stoffe oftmals keinen signifikanten Reduzierungseffekt bewirken⁸.

Aufgrund dieser Ausgangslage sind Massnahmen an der Quelle angezeigt. Im Idealfall wird auf den Einsatz von TFA in Herstellungsprozessen verzichtet. Allerdings ist TFA u. a. in biotechnologischen Prozessen und insbesondere bei der Peptidherstellung noch in erheblichem Masse unersetzbar. Hinzu kommt, dass aufgrund arzneirechtlicher Regulierungen der Austausch eines Stoffes in einem registrierten pharmazeutischen Prozess schwierig und auch zeitintensiv ist. Sofern TFA in Prozessen nicht ersetzt werden kann, steht die vollständige separate Erfassung von TFA-haltigen Abwasserströmen im Fokus. Entsprechende Abwässer müssen als flüssige Abfälle bzw. Sonderabfälle einer thermischen Behandlung (Verbrennung; Sonderabfallverbrennungsanlage) oder einer Destillation⁹ zugeführt werden. Weitere Verfahren, insbesondere für Abwässer mit geringeren TFA-Gehalten, müssen entwickelt werden. Mögliche Ansatzpunkte stellen dabei die Umkehrosmose (Aufkonzentrierung und Verbrennung Konzentrat) sowie katalytische Technologien dar. Betreffend die Entwicklung von Verfahren zur Behandlung von TFA-haltigen Abwässern stehen die Anwenderfirmen von TFA in der Pflicht.

Umwelt- und chemikalienrechtliche Regelungen zu PFAS und TFA

Die Substanzgruppe PFAS und massgebliche Einzelverbindungen aus dieser Gruppe wie z. B. TFA sind umwelt- und gewässerschutzrechtlich in der Schweiz noch weitgehend ungeregt. Dies erschwert die Vollzugsarbeit der kantonalen Behörden (im Kanton Basel-Landschaft das AUE), weil Einzelfallbeurteilungen abgestützt auf das übergeordnete Vorsorgeprinzip vorgenommen werden müssen und keine Grenzwerte vorliegen. Regulatorische (Vorbereitungs-)Arbeiten laufen sowohl in der Schweiz wie auch im Ausland. Als Grundlage dafür werden gegenwärtig verschiedene Studien und Untersuchungen zu PFAS-Belastungen in verschiedenen Umweltbereichen wie Boden, Wasser oder Luft und in Abfällen und Abwässern durchgeführt. Auch das AUE führt Studien durch und erhebt die PFAS-Belastungen im Rahmen der Vollzugsarbeit (Böden, Grundwasser, Oberflächengewässer, Abwasser, Abfälle, belastete Standorte etc.).

Ständerätin Marianne Maret (die Mitte, VS), fordert mit ihrer Motion 22.3929 den Bundesrat zur «Festlegung von PFAS-spezifischen Werten in Verordnungen» auf (<https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20223929>). Konkret wird der Bundesrat beauftragt, in den entsprechenden Verordnungen die folgenden PFAS-spezifischen Werte festzulegen¹⁰:

- Grenzwerte und Bedingungen für die Entsorgung von Materialien (Abfallverordnung (VVEA))
- Konzentrationswerte zur Evaluierung der Belastungen des Bodens und der Untergründe (Altlastenverordnung (AltIV); Bodenschutzverordnung (VBBo))
- Grenzwerte für die Einleitung in Gewässer (Gewässerschutzverordnung (GSchV))

Die «Motion Maret» 22.3929 wurde an den Bundesrat überwiesen und das federführende Bundesamt für Umwelt (BAFU) hat zur Bearbeitung der Fragestellungen eine breit abgestützte Arbeitsgruppe eingesetzt. Expertinnen und Experten des AUE sind Teil der Arbeitsgruppe und es findet zudem ein regelmässiger interkantonaler Austausch statt.

⁸ Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR): Trifluoracetat (TFA) in Gewässern, Trinkwasser und Abwasser; Bericht Nr. 258 / 2019

(https://www.iksr.org/fileadmin/user_upload/DKDM/Dokumente/Fachberichte/DE/rp_De_0258.pdf)

⁹ M. D. Taylor, M. B. Templeman: The Vapor Dissociation of Some Carboxylic Acids. III. Trifluoroacetic Acid and Trifluoroacetic Acid-d, Journal of the American Chemical Society, 78(13), 2950-2953, 1956

¹⁰ Motion 22.3929; «Festlegung von PFAS-spezifischen Werten in Verordnungen»; <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20223929>

Künftig wird es allerdings nicht nur darum gehen, die Substanzgruppe PFAS sowie massgebliche Einzelverbindungen aus dieser Gruppe «end-of-pipe» zu regeln. Für umweltkritische Verbindungen braucht es auch Regelungen für Herstellung, Einsatz und Anwendung. Massgebend ist dabei das Chemikalienrecht. Diesbezüglich liegt die Federführung beim Bund.

In der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) sind in Anhang 1.16 zurzeit Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) und ihre Derivate, Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS) und ihre Vorläuferverbindungen sowie Perfluorooctansäure (PFOA) und weitere langkettige Perfluorcarbonsäuren (C9–C14-PFCA) einschliesslich ihrer Vorläuferverbindungen reguliert. Weiter finden sich in diesem Anhang auch verbraucherschutzmotivierte Beschränkungen von Fluoralkylsilanolen und ihren Derivaten. Wegen der extremen Langlebigkeit in der Umwelt und der hohen Mobilität in Böden und Gewässern bestehen auch für kürzerkettige Perfluorcarbonsäuren Bedenken, dass sie langfristig für die Umwelt und die Gesundheit des Menschen problematisch sein könnten. Weitere Regelungen für Perfluorhexansäure (PFHxA) und ihre Vorläuferverbindungen sind momentan in Prüfung (Produkte der «C6-Fluorchemie»)¹¹.

Lebensmittelrechtliche Kontrollen von Trinkwasser

Für die amtliche Kontrolle des Trinkwassers ist im Kanton Basel-Landschaft das ALV zuständig. Das ALV führt amtliche Probenahmen durch und überprüft die Einhaltung der Vorgaben der Lebensmittelgesetzgebung. Das ALV ist aber nicht für die Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen verantwortlich. Gemäss Art. 26 des Lebensmittelgesetzes ist jeder Lebensmittelbetrieb verantwortlich für die Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen an Trinkwasser. Trinkwasserversorgungen gelten als Lebensmittelbetriebe von grosser Bedeutung, weil sie täglich eine grosse Anzahl von Konsumentinnen und Konsumenten mit dem Lebensmittel Trinkwasser beliefern. Die Trinkwasserversorgungen sind zur Selbstkontrolle verpflichtet und müssen im Rahmen dieser Selbstkontrolle dafür sorgen, dass die gesetzlichen Anforderungen an Trinkwasser eingehalten werden. Zu diesem Zweck müssen sie die kritischen Schritte in der Trinkwasserproduktion in geeigneter Weise überwachen und sie sind auch dazu verpflichtet, das Trinkwasser regelmässig analytisch auf relevante Parameter zu untersuchen.

Im Kanton Basel-Landschaft sind Gemeinden gemäss §3 des Wasserversorgungsgesetzes zudem dazu verpflichtet, bei einer staatlichen Kontrollstelle Wasserproben chemisch und bakteriologisch untersuchen zu lassen. Das ALV führt im Kanton Basel-Landschaft diese Untersuchungen für die Gemeinden durch.

4. Beantwortung der Fragen

1. *Welche konkreten Massnahmen wurden seitens der Behörden ergriffen, um die TFA-Belastung im Grund- und Trinkwasser der Region zu überwachen?*

Der Kanton Basel-Landschaft führt regelmässig Grundwasserüberwachungen von Grundwassersystemen sowie auch Trinkwasserkontrollen durch.

Grundwasser

Im Rahmen der Grundwasserüberwachung durch das AUE wurden im Frenken- und Ergolzthal unterhalb Bubendorf sehr auffällige Werte von TFA im Grundwasser festgestellt. Bei Nachkontrollen wurden neben den betroffenen Grundwasserfassungen auch die Ergolz und Frenke untersucht. Diese Untersuchungen legten nahe, dass die Ursache bei einem Betrieb im Einzugsgebiet der Abwasserreinigungsanlagen (ARA) Frenke 3 (Bubendorf) liegen muss. Darum

¹¹ Bundesamt für Umwelt (BAFU); 2025; Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen (PFAS) – Regulierte per- und polyfluorierte Alkylverbindungen;
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/chemikalien/fachinformationen/chemikalien--bestimmungen-und-verfahren/per-und-polyfluorierte-alkylverbindungen-pfas.html>

wurde umgehend eine Beprobungskampagne bei den regionalen ARA im Kanton sowie bei ausgesuchten Betrieben oberhalb Bubendorf gestartet.

Die Ergebnisse zeigten, dass TFA als verdünnte, wässrige Lösung via die Bachem AG (Standort Bubendorf) auf die ARA Frenke 3 in Bubendorf gelangt. Da TFA sehr schlecht abbaubar ist, gelangt die Verbindung via gereinigtes Abwasser auch in die Frenke bzw. durch Infiltration¹² ins Grundwasser unterhalb Bubendorf.

Die periodischen Messungen einzelner Grundwassersysteme im ganzen Kanton werden auch künftig weitergeführt. Zudem werden die Messungen im Grundwasser zwischen Bubendorf und Pratteln als auch in der Frenke und der Ergolz intensiviert, so dass der Verlauf der TFA-Belastung im Grundwasser in Abhängigkeit der Massnahmenumsetzung bei der Bachem AG verfolgt werden kann.

Der Bund misst im Rahmen der nationalen Grundwasserbeobachtung (Naqua) ebenfalls PFAS und TFA. Eine Messstelle des Bundes in Pratteln deckt sich mit den Messstellen des Kantons.

Trinkwasser

Das ALV hat im Jahr 2022 Trinkwasser sämtlicher Gemeinden im Kanton Basel-Landschaft auf TFA untersucht, um einen Überblick über die Belastung von TFA im Trinkwasser im Kanton Basel-Landschaft zu erhalten. Der Bericht über diese TFA-Untersuchungen mitsamt den Messwerten in den einzelnen Wasserversorgungen wurde im November 2022 auf der ALV-Homepage veröffentlicht (siehe [Kampagnenbericht](#)). Da im unteren Ergolztal deutlich erhöhte Werte gemessen wurden und sich diese Werte auch in den Grundwasseruntersuchungen des AUE gezeigt hatten, hat das AUE eine Ursachenabklärung eingeleitet.

Das ALV plant die TFA-Belastung des Trinkwassers im unteren Ergolztal in den nächsten Jahren mindestens einmal jährlich zu überwachen. Auf diese Weise können die Effekte, der von der Firma Bachem AG getroffenen Massnahmen zur Reduktion des Eintrags von TFA via Abwasser auf die ARA Frenke 3 in Bubendorf (siehe Beantwortung der Frage 7), im Trinkwasser verfolgt werden.

Da es aktuell keine Höchstwerte für TFA im Trinkwasser gibt, sind keine weiteren flächendeckenden Überwachungen im Trinkwasser geplant.

2. Wie häufig werden Messungen durchgeführt, und wie werden die Ergebnisse der Öffentlichkeit zugänglich gemacht?

Solange keine Höchstwerte für TFA in der Lebensmittelgesetzgebung festgelegt sind, handelt es sich bei den Messungen seitens ALV nicht um amtliche Kontrollen. Aktuell sind seitens ALV keine weiteren flächendeckenden Überwachungen im Trinkwasser geplant. Wie obenstehend erwähnt (Beantwortung Frage 1), werden solche Messresultate auf der ALV-Homepage veröffentlicht. Im Falle von amtlichen Probenahmen dürfen die Resultate aufgrund der in der Lebensmittelgesetzgebung verankerten Schweigepflicht nicht veröffentlicht werden. Es sind national Bestrebungen im Gange, die Schweigepflicht für Trinkwasser aufzuheben.

Das AUE führt rund alle vier Jahre in einem Grundwassersystem qualitative Untersuchungen durch. Werden dabei wie beim TFA in Pratteln erhöhte Werte festgestellt, werden Nachfolgeuntersuchungen zur Ursachenabklärung durchgeführt.

¹² Bedeutung Infiltration: Das Grundwasser ist ein Teil des natürlichen Wasserkreislaufes. Die Grundwasserneubildung erfolgt einerseits durch die natürliche Versickerung eines Niederschlagsanteils und andererseits durch die Infiltration (Versickerung) von Wasser aus Flüssen und Bächen. Das Grundwasser kann unterirdisch in Bäche, Flüsse oder andere Oberflächengewässer übertreten, an der Erdoberfläche natürlich austreten (Quellen) oder künstlich gefasst werden.

3. Gibt es Pläne, die Überwachung von TFA und anderen PFAS in der Region auszuweiten?

Grundwasser

Der Kanton hat aufgrund der systematisch durchgeführten Grundwasserüberwachung bereits ein sehr gutes Bild der Belastung von PFAS im Grundwasser. Auch von TFA liegen bereits viele Daten vor und neue Resultate folgen mit den weiteren Kampagnen der Grundwasserüberwachung. Eine Ausweitung der Untersuchungen im ganzen Kanton ist nicht angedacht, jedoch werden, wie bereits erwähnt, beim Vorliegen von erhöhten Konzentrationen von TFA oder PFAS im Grundwasser spezifische Abklärungen zur Ursachenfindung vorgenommen.

Trinkwasser und Lebensmittel

Im Trinkwasser gibt es aus den oben genannten Gründen keine Pläne, die Überwachung von TFA auszuweiten. PFAS wurde in den letzten drei, vier Jahren mindestens zweimal im Trinkwasser sämtlicher Wasserversorgungen im Kanton kontrolliert (siehe [Kampagnenbericht](#)). Im 2026 werden voraussichtlich neue PFAS-Höchstwerte im Trinkwasser in Kraft treten. Aufgrund der bisherigen Messungen von Netzwasser des ALV ist davon auszugehen, dass die Trinkwässer im Kanton diese PFAS-Höchstwerte einhalten werden. Nach der Einführung der Höchstwerte werden PFAS in Trinkwasser in Baselbieter Wasserversorgungen amtlich beprobt und untersucht werden.

In den nächsten Monaten wird der Schwerpunkt eher auf der Untersuchung von tierischen Lebensmitteln liegen. Im 2025 wird eine breit angelegte nationale PFAS-Kampagne sämtlicher kantonalen Laboratorien der Schweiz durchgeführt. Die Kampagne wird vom Verband der Kantonschemikerinnen und Kantonschemiker der Schweiz (VKCS) geplant. Es sollen 900 Proben tierische Lebensmittel aus dem In- und Ausland, für welche ein Höchstwert festgelegt worden ist, auf PFAS untersucht werden. Bisher wurden Höchstwerte für Fleisch, Fisch, Meeresfrüchte und Eier festgelegt. Das ALV wird sich als Messlabor beteiligen und etwa 200 Eierproben aus der ganzen Schweiz untersuchen. Die Untersuchungsmethode für PFAS wird am ALV laufend weiterentwickelt, sodass PFAS auch in anderen Lebensmitteln (z. B. Milch, Gemüse, Früchte) untersucht werden können.

Betriebliche Abwässer und Abwasserreinigung

Die aktuelle Situation im Frenken- und im Ergolzthal zeigt, dass betreffend TFA nebst diffusen Einträgen auch industrielle Punktquellen eine sehr bedeutende Rolle spielen können. Demzufolge wird die risikobasierte Vollzugsarbeit im Bereich betrieblicher Umweltschutz intensiviert darauf ausgelegt. Einerseits wird bei den Betrieben im Kanton und speziell bei produzierenden Firmen der Chemie- und Pharmabranche der Fokus auf den Umgang mit umweltschädlichen Verbindungen wie z. B. TFA gelegt. Andererseits werden bei den ARA periodisch entsprechende Messkampagnen durchgeführt, so dass allfällige Auffälligkeiten frühzeitig identifiziert und Massnahmen getroffen werden können.

Es ist für den Regierungsrat von zentraler Bedeutung, dass betriebliche Aktivitäten im Kanton umweltgerecht erfolgen und es zu keinen schädlichen Einwirkungen auf die Umwelt bzw. die Gewässer sowie das Trinkwasser und andere Lebensmittel aufgrund von industriellen Punktquellen kommt. Im Rahmen von Bewilligungsverfahren (teilweise inkl. Umweltverträglichkeitsprüfungen (UVP)) sowie durch die Vollzugsarbeit muss sichergestellt werden, dass kritische Prozesse identifiziert und entsprechende Massnahmen an der Quelle und durch die Verursacher umgesetzt werden. Verbindungen wie z. B. TFA dürfen nicht via ARA in die Umwelt gelangen. Diesbezüglich appelliert der Regierungsrat insbesondere auch an die Eigenverantwortung der Betriebe. In diesem Sinne erwartet der Regierungsrat auch, dass seitens der Bachem AG rasch zielführende Massnahmen zur massiven Reduktion der Ableitung von TFA-haltigem Abwasser auf die ARA Frenke 3 umgesetzt werden. Im Weiteren muss zudem auch

darauf hingearbeitet werden, dass diffuse Einträge von umweltkritischen Verbindungen in die Umwelt reduziert werden.

4. Wie bewertet der Regierungsrat die gesundheitlichen Risiken durch die TFA-Belastung im Trinkwasser, insbesondere für empfindliche Bevölkerungsgruppen wie Schwangere, Säuglinge und Kinder?

Die Bewertung von gesundheitlichen Risiken von Schadstoffen wie TFA und PFAS erfordert hochspezialisiertes Fachpersonal. Dies ist in den kantonalen Verwaltungen in der Schweiz nicht vorhanden. Die Risikobeurteilung und das Risikomanagement sind Aufgaben des Bundesamts für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV).

Bei der Festlegung von Höchstwerten in Lebensmitteln stützt sich das BLV in der Regel auf toxikologische Studien und Beurteilungen der Europäischen Lebensmittelsicherheitsbehörde EFSA (European Food Safety Agency). Bei der Festlegung von Höchstwerten wird jeweils auch berücksichtigt, dass es vulnerablere Bevölkerungsgruppen gibt. Die Toxikologie von TFA wird aktuell von der EFSA neu evaluiert.

In der Schweiz gibt es für TFA zurzeit keine Trinkwasser-Höchstwerte. In Deutschland gilt für TFA ein Trinkwasser-Leitwert von 60 µg/l (Mikrogramm (µg) entspricht 10⁻³ Milligramm (mg) bzw. 10⁻⁶ Gramm (g)). In Dänemark gilt ein TFA-Höchstwert von 9 µg/l. Es ist zu beachten, dass Höchstwerte in anderen Ländern nicht ausschliesslich toxikologisch begründet sein müssen. Die im 2023 durchgeführte [schweizweite Trinkwasserkampagne](#) des VKCS hat gezeigt, dass TFA flächendeckend in Konzentrationen von ca. 1 µg/l nachgewiesen werden kann.

Anthropogene Stoffe wie TFA sind in der Umwelt bzw. im Trinkwasser unerwünscht. Deshalb muss der Eintrag dieser Stoffe in die Umwelt und in die Trinkwasserressourcen möglichst reduziert/verhindert werden. Der Regierungsrat begrüsst deshalb die seitens der Bachem AG getroffenen Sofortmassnahmen als ersten Schritt im Rahmen eines umfassenden Massnahmenpakets. Obschon TFA damit in der Frenke bzw. in der Ergolz, in den entsprechenden Grundwasserleitern sowie im Baselbieter Trinkwasser kurz- und mittelfristig nicht komplett verschwinden wird, muss erreicht werden, dass die TFA-Konzentrationen im Trinkwasser des unteren Ergolztals auf einem Niveau wie in der übrigen Schweiz liegen. Der Regierungsrat erwartet deshalb von der Bachem AG, dass die dazu notwendigen Massnahmen umgehend eingeleitet werden.

5. Welche Trinkwasserfassungen sind betroffen?

Die TFA-Messwerte im Trinkwasser sämtlicher Wasserversorgungen des Kantons Basel-Landschaft wurden Ende 2022 im Bericht [«Ultra-kurzketige PFAS im Trinkwasser»](#) auf der Homepage des Kantons Basel-Landschaft veröffentlicht. Stark erhöhte TFA-Werte über 10 µg/l wurden in den Wasserversorgungen Augst, Pratteln, Giebenach, Füllinsdorf und Frenkendorf gefunden. In der Wasserversorgung Arisdorf wurde mit 4.1 µg/l auch ein deutlich höherer Wert nachgewiesen. Im Trinkwasser der meisten Gemeinden findet man Werte um 1 µg/l. Dieser Wert deckt sich mit den Erkenntnissen der erwähnten schweizweiten Trinkwasserkampagne des VKCS (siehe Beantwortung der Frage 4).

6. Welche TFA-Werte weisen die Trinkwasserproben auf?

Siehe Beantwortung der Frage 5.

7. Welche Verpflichtungen wurden der Firma Bachem auferlegt, um die TFA-Emissionen zu reduzieren?

Die Bachem AG wurde umgehend durch das AUE über die Erkenntnisse aus den Monitorings (Grundwasser, Oberflächengewässer, ARA) informiert und der dringliche Handlungsbedarf wurde besprochen.

Im Sinne einer Sofortmassnahme hat die Bachem AG bereits seit Ende November 2024 laufend weitere TFA-haltige Abwasserströme identifiziert. Die entsprechenden Abwasserströme werden via die Sonderabfallverwertung entsorgt. Dadurch kann die Menge an TFA auf der ARA Frenke 3 reduziert werden. Die Messungen des AUE haben aber bisher gezeigt, dass diese Sofortmassnahme nicht den erwarteten Effekt gebracht hat. Es gilt umgehend weitere Abwasserströme zu identifizieren und die notwendigen betrieblichen Vorkehrungen zur separaten Erfassung und externen Entsorgung umzusetzen. Um sicherzustellen, dass die Massnahmen greifen, hat die Bachem AG die interne Messfrequenz erhöht (Eigenüberwachung).

Zudem wurde durch die Bachem AG – losgelöst von den Sofortmassnahmen – ein umfassendes Massnahmenpaket erarbeitet und teilweise bereits umgesetzt. Dieses Massnahmenpaket umfasst auch kurz- und mittelfristige sowie langfristige Massnahmen. Dadurch muss die abgeleitete Menge an TFA massiv weiter reduziert werden. Seitens AUE werden die Massnahmen eng begleitet. Es finden fortlaufend durch das AUE und auf Kosten der Bachem AG Kontroll- und Überwachungsmessungen statt. Zudem finden regelmässige Besprechungen statt und die Bachem AG rapportiert betreffend die Massnahmenumsetzung.

Des Weiteren forscht die Bachem AG an neuen Herstellverfahren und technische Lösungen, um kritische Stoffe wie z. B. TFA zu ersetzen, die benötigten Mengen zu reduzieren oder diese Stoffe intern zurückzugewinnen und zu verwerten.

Die aktuelle Situation und der Eintrag von TFA in die Umwelt durch die Bachem AG ist für den Regierungsrat des Kantons Basel-Landschaft nicht akzeptabel. Der Regierungsrat erwartet deshalb von der Geschäftsleitung der Bachem AG, dass die Massnahmen kurz- und mittelfristig die auf die ARA abgeleiteten TFA-Frachten massiv reduzieren. Die Reduktion, welche durch die Sofortmassnahmen erreicht werden konnte, ist bei weitem nicht ausreichend. Dies hat auch die Erfolgskontrolle im gereinigten Abwasser der ARA Frenke 3 gezeigt.

Eine komplette Elimination von TFA aus dem Herstellungsprozess ist gegenwärtig nicht möglich. Mittelfristig muss durch die Massnahmen bei der Bachem AG aber erreicht werden, dass die TFA-Konzentrationen im Grund- und Trinkwasser des unteren Frenken- und Ergolztals ein Niveau erreichen wie in der übrigen Schweiz. Die lokale Beeinträchtigung der Grundwasserqualität durch industrielle Punktquellen ist für den Regierungsrat nicht akzeptabel.

Es ist aber dem Regierungsrat ein Anliegen festzuhalten, dass die Zusammenarbeit mit den Verantwortlichen seitens der Bachem AG gut und konstruktiv ist. In diesem Zusammenhang gilt es auch festzuhalten, dass die Bachem AG rasch reagiert hat. Dennoch muss der Reduktion der Ableitung von TFA-haltigem Abwasser weiterhin höchste Priorität beigemessen werden.

8. Wie wird sichergestellt, dass die Kosten für die Reduktion und mögliche Sanierung des Grundwassers vollständig von den Verursachern getragen werden?

Das Verursacherprinzip sowie das Vorsorgeprinzip gehören zu den zentralen Säulen des schweizerischen Umweltrechts. Demzufolge trägt der Verursacher einer Belastung die Kosten für die Umsetzung von Massnahmen zur Reduktion/Elimination der Belastung sowie für die Überwachung und Kontrolle der Wirksamkeit der Massnahmen. Im vorliegenden Fall trägt die Bachem AG die entsprechenden Kosten.

Eine «Sanierung» des Grundwassers bzw. eine «Abreicherung» des bereits eingetragenen TFA aus dem Grundwasserleiter ist im vorliegenden Fall nicht möglich. Einerseits ist der Grundwasserleiter sehr mächtig und eine Grundwasserhaltung zwecks Behandlung ist aus technischer Sicht nicht machbar. Andererseits könnte TFA auch nicht aus dem Grundwasser entfernt werden, weil gegenwärtig noch entsprechende Technologien fehlen (siehe auch «Einleitende Bemerkungen»). Betreffend «Sanierung» des Grundwassers steht ein möglichst vollständiger Quellenstopp im Fokus. Das heisst, es darf möglichst kein TFA mehr via ARA und Oberflächengewässer ins Grundwasser gelangen. Das bereits im Grundwasser vorhandene TFA

wird aufgrund der hohen Polarität und der guten Wasserlöslichkeit über die Zeit verdünnt und in Richtung Rhein ausgetragen. Dieser Prozess wird durch das AUE überwacht.

9. Welche langfristigen Strategien verfolgt der Regierungsrat, um die Belastung durch TFA und andere PFAS im Grund- und Trinkwasser zu minimieren?

Wie in den «Einleitenden Bemerkungen» festgehalten, gelangen PFAS (inkl. TFA) via unterschiedliche Wege in die Umwelt bzw. ins Grund- und Trinkwasser. Es gilt dabei die unterschiedlichen Punktquellen sowie diffuse Einträge zu unterscheiden. Demzufolge ist ein Strauss an Massnahmen erforderlich, um die Einträge zu reduzieren. Wobei auch festgehalten werden muss, dass eine vollständige Unterbindung des Eintrags nicht möglich ist. Dazu liegen die Belastungen bereits zu verbreitet vor.

Zur Reduktion des weiteren Eintrags in die Umwelt sind Vorgaben und Massnahmen im Bereich der Anwendung von Produkten und Stoffen relevant und es braucht auch wirksame *end-of-pipe* Behandlungen. Etliche Herausforderungen fallen dabei in den Zuständigkeitsbereich des Bundes. Dies gilt beispielsweise für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln sowie für gasförmige Kälte- und Treibmittel. Es ist bekannt, dass TFA aus Pflanzenschutzmitteln direkt von den Pflanzen bzw. vom Boden (Landwirtschaft) ins Grundwasser ausgewaschen wird. Zudem gelangen TFA-bildende Gase aus Kälte- und Treibmitteln in die Atmosphäre und TFA wird von dort mit dem Niederschlag in den Boden und ins Grundwasser transferiert (Deposition).

Oberflächengewässer und Grundwasser

In den Bereichen Oberflächengewässer und Grundwasser werden die bereits erwähnten Überwachungen weiterhin durchgeführt. Die Überwachung dient dazu, die Wirkung der in den anderen Bereichen getroffenen Massnahmen zu beurteilen. Beim Vorliegen von erhöhten Konzentrationen im Oberflächengewässer oder Grundwasser werden spezifische Abklärungen vorgenommen, um die Ursachen zu eruieren und konkrete Massnahmen zur Reduktion des Eintrags von PFAS und TFA an der Quelle zu treffen.

Betrieblicher Umweltschutz

Im Rahmen der Vollzugsarbeit wird es vermehrt um die Erfassung von Betrieben gehen, welche betreffend PFAS und TFA relevant sind. Es gilt die belasteten Stoffströme zu erfassen, so dass gezielt Massnahmen getroffen werden können. Diesbezüglich stehen in erster Linie auch die Betriebe im Rahmen der Eigenverantwortung und des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses in der Verantwortung.

Zudem müssen durch die Industrie Verfahren und Prozesse entwickelt werden, welche ohne umweltschädliche Verbindung auskommen. Dies gilt u. a. in speziellem Ausmass für die Substitution von TFA in der Peptidchemie. Im Weiteren wird es um Verfahren zur Abwasservorbehandlung an der Quelle gehen.

Abwasserreinigung

Eine gut ausgebaute Siedlungsentwässerung inkl. Mischwasserbecken sowie eine leistungsfähige ARA gemäss einem hohen Stand der Technik stellen ein Schlüsselement im Bereich des Gewässerschutzes dar. Dies gilt grundsätzlich auch für die *end-of-pipe* Behandlung von umweltschädlichen Verbindungen. Im Fokus stehen dabei grosse, zentrale Anlagen mit einer guten Behandlungseffizienz und einer leistungsfähigen 4. Reinigungsstufe. Dem trägt die Strategie des Amtes für Industrielle Betriebe (AIB) Rechnung.

Seitens AIB werden gegenwärtig spezifische Pilotversuche betreffend 4. Reinigungsstufe geplant, bei welchen die (Teil)Elimination von speziell langkettigen PFAS in einem zweistufigen Verfahren (Ozonung und granuliert Aktivkohle) untersucht wird.

Es gilt aber auch festzuhalten, dass TFA mit herkömmlichen Verfahren auf ARA weder biologisch (Belebtschlammverfahren) noch chemisch-physikalisch abbaubar ist. Auch mit den geplanten 4. Stufen (Elimination von Mikroverunreinigungen, EMV) ist TFA sowohl mit dem Ozon- als auch mit dem Aktivkohleverfahren nicht eliminierbar. Dies gilt gemäss heutigem Stand auch für weitere kurzkettige PFAS. Das einzig bekannte Verfahren zur Elimination von TFA in Abwasser ist die Umkehrosmose. Aufgrund des sehr hohen apparativen und energetischen Aufwands ist dieses Verfahren auf einer ARA als nicht wirtschaftlich und daher unverhältnismässig zu betrachten. Die Forschung beschäftigt sich jedoch mit verschiedenen Ansätzen zur Elimination von PFAS^{13 14 15 16}, welche auch für die Elimination von TFA vielversprechend klingen. Diese Verfahren haben aber noch keine technische Machbarkeitsreife (Technical Readiness Level – TRL) erzielt.

Belastete Standorte

Im Vergleich zu anderen Einträgen, beispielsweise von ARA, tragen belastete Standorte, die nach Vorgabe der Altlastenverordnung behandelt werden, in Einzelfällen zu den festgestellten Belastungsbildern bei. Aus übergeordneter Sichtweise stellen sie jedoch nur eine Quelle unter zahlreichen anderen dar.

Es gibt aber auch im Kanton Basel-Landschaft einen sanierungsbedürftigen belasteten Standort, dessen PFAS-Belastung messbaren Einfluss auf eine Trinkwassergewinnungsanlage hat. Hierbei handelt es sich um einen langjährig genutzten (Lösch-)Übungsplatz der Feuerwehren, der sich im näheren Umfeld einer Trinkwassergewinnungsanlage befindet. Die dort gemessene PFAS-Belastung überwiegt die durch diffuse Einträge verursachte Hintergrundbelastung deutlich. Im Weiteren gibt es sanierungsbedürftige belastete Standorte, die in der Folge von Brandbekämpfungsmassnahmen von Grossbränden ebenfalls sehr hohe PFAS-Belastungen aufweisen, das Grundwasser jedoch «nur» lokal belasten. Entsprechend sind die regionalen PFAS-Belastungen dort auch auf andere Eintragswege zurückzuführen.

Trinkwasser und Lebensmittel

Um TFA und PFAS, sowie die Belastungen mit anderen Chemikalien im Trinkwasser zu minimieren, gibt es grundsätzlich zwei mögliche Strategien. Man kann entweder den Eintrag reduzieren oder man kann die unerwünschten Verbindungen wieder aus dem Trinkwasser entfernen. Der Regierungsrat vertritt klar die Meinung, dass der Eintrag von umweltkritischen Verbindungen wie z. B. PFAS (inkl. TFA) in die Umwelt möglichst zu minimieren ist.

Die Belastung von Trinkwasser kann minimiert werden, indem man Trinkwasser behandelt, so dass die unerwünschten Verbindungen aus dem Wasser entfernt werden. Je nach chemischen/physikalischen Eigenschaften der Verbindungen ist dies einfacher oder schwieriger zu erreichen. Weil TFA sehr gut wasserlöslich und ein äusserst kleines Molekül ist, ist die Entfernung aus dem Trinkwasser technisch zwar möglich, aber extrem aufwändig und damit teuer (Umkehrosmose). Zudem gilt es zu berücksichtigen, dass durch die Trinkwasseraufbereitung immer auch ein mit TFA/PFAS-belasteter Abfall entsteht, welcher teuer entsorgt werden muss.

¹³ Shilao Hao et al., Application of Hydrothermal Alkaline Treatment für Destruction of Per- and Polyfluoroalkyl Substances in Contaminated Groundwater and Soil, Environ. Sci. Technol. (2022), 56, p. 6647-6657

¹⁴ Shilao Hao et al., Hydrothermal Alkaline Treatment for Destruction of Per- and Polyfluoroalkyl Substances in Aqueous Film-Forming Foam, Environ. Sci. Technol. (2021), 55, p. 3283-3295

¹⁵ Xin Liu et al., Photocatalytic C-F bond activation in small molecules and polyfluoroalkyl substances (2024), Nature, Vol. 637, p. 601-607

¹⁶ Hao Zang et al., Photocatalytic low-temperature defluorination of PFASs (2024), Nature, Vol. 635, p. 610-618

Das heisst, auch bei einer allfälligen Entfernung von Schadstoffen, gibt es unterschiedliche Aspekte zu berücksichtigen und gegeneinander abzuwägen.

Zusammenfassend hält der Regierungsrat des Kantons Basel-Landschaft fest, dass der Umgang mit TFA (und weiteren umweltkritischen Verbindungen) eine grosse Herausforderung darstellt. Es gilt unterschiedliche Aspekte abzuwägen und gezielt Massnahmen an der Quelle zu treffen, so dass die Einträge von umweltkritischen Verbindungen in die Umwelt gezielt minimiert und im Idealfall eliminiert werden können. Zudem werden auch leistungsfähige *end-of-pipe* Lösungen eine wichtige Rolle spielen. Im Weiteren ist der Regierungsrat klar der Meinung, dass industrielle Punktquellen nicht zu einer zusätzlichen Belastung über den Hintergrundbelastungen führen dürfen. Diesbezüglich sind die dafür verantwortlichen Betriebe in der Pflicht.

Liestal, 20. Mai 2025

Im Namen des Regierungsrats

Der Präsident:

Isaac Reber

Die Landschreiberin:

Elisabeth Heer Dietrich