

Trifluoressigsäure (TFA) in der Umwelt: Quellen, Vorkommen und Bedeutung für die Landwirtschaft

Was ist TFA?

TFA ist das kleinstmögliche Abbauprodukt aus der Stoffgruppe der [Per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen \(PFAS\)](#). TFA unterscheidet sich von den langkettigen, «klassischen» PFAS vor allem dadurch, dass es wasserlöslich und mobil ist; wie andere PFAS ist es zudem sehr langlebig. Es reichert sich im Wasserkreislauf an. Vorläuferverbindungen von TFA werden in Kältemitteln, Pflanzenschutzmitteln, Bioziden und Pharmazeutika eingesetzt.

Das Wesentliche in Kürze

- TFA ist das kleinstmögliche Abbauprodukt von PFAS. Es ist langlebig, wasserlöslich und mobil.
- Die Hauptquelle der TFA-Belastung in der Schweiz sind Kältemittel: Aus ihrem atmosphärischen Abbau entstehen jährlich 24.5 Tonnen TFA, Tendenz steigend.
- Pflanzenschutzmittel sind die zweitgrösste Quelle: Ihr maximales TFA-Bildungspotenzial beträgt rund 11.5 Tonnen pro Jahr.
- TFA wird flächendeckend im Grund- und Trinkwasser nachgewiesen.
- Die akute Toxizität von TFA gilt als gering, doch es bestehen Unsicherheiten zu möglichen Langzeitwirkungen. So wird TFA derzeit in der EU auf reproduktionstoxikologische Effekte überprüft.

Quellen von TFA und Vorkommen in Gewässern

Hauptquelle der TFA-Belastung in der Schweiz ist der atmosphärische Abbau fluorierter Kältemittel (HFKW, HFO). Dabei entstehen rund 24.5 Tonnen TFA pro Jahr, die mit dem Niederschlag in die Umwelt gelangen. Eingesetzt werden sie beispielsweise in Klimaanlagen und Kühlsystemen. Der Eintrag aus verwendeten Pflanzenschutzmitteln ist mit einem maximalen Bildungspotential von 11.5 Tonnen die zweitgrösste Quelle. Belastete Abwässer können Punktquellen für lokal hohe TFA-Belastungen sein.

TFA wird in der Schweiz flächendeckend im Grund- und Trinkwasser nachgewiesen. Der mittlere Gehalt im Trinkwasser liegt bei 0.765 µg/L. Es gibt regionale Unterschiede im Grundwasser, wobei in landwirtschaftlich geprägten Gebieten tendenziell höhere Konzentrationen beobachtet werden. Es gibt kein breit anwendbares Verfahren, um TFA aus dem Wasser zu entfernen.

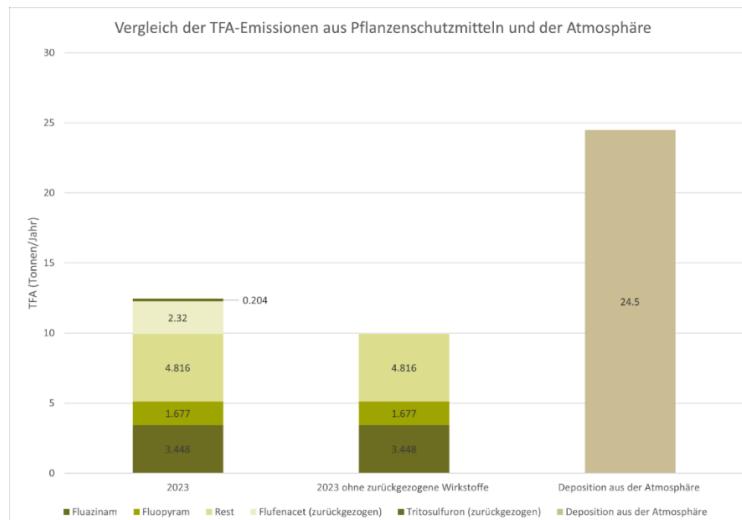


Abbildung 1: Maximales TFA-Bildungspotenzial der in der Schweiz verkauften Pflanzenschutzmittelwirkstoffe für das Jahr 2023 in Tonnen pro Jahr, verglichen mit dem Bildungspotenzial ohne die zurückgezogenen Wirkstoffe und mit der Deposition aus der Atmosphäre (hauptsächlich durch Kältemittel). Eigene Darstellung, basierend auf Poiger et al. (2025) und Balmer et al. (2025).

Human- und ökotoxikologische Auswirkungen



Die akute Toxizität von TFA gilt als gering, doch bestehen Unsicherheiten zu möglichen Langzeiteffekten. Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) überprüft aktuell die toxikologischen Eigenschaften von TFA, insbesondere mögliche Auswirkungen auf die Reproduktionsfähigkeit. Aufgrund der hohen Wasserlöslichkeit wird TFA vom menschlichen Körper ausgeschieden und es findet nach heutigem Wissensstand keine Akkumulation statt. In Pflanzen kann TFA angereichert werden und so in die Nahrungskette gelangen. Nachgewiesen wurde es unter anderem in Wein. Es bestehen noch erhebliche Forschungslücken zu den Langzeitwirkungen und Verbreitungspfaden von TFA.

Grenzwerte



In der Schweiz gibt es keine gesetzlichen Höchstwerte für TFA im Trinkwasser. Für relevante und nicht-relevante Metaboliten von Pflanzenschutzmitteln gilt ein allgemeiner Grenzwert von 0.1 µg/L in Gewässern, die zur Trinkwassernutzung dienen, oder dafür vorgesehen sind. Dies kann sich bei Überschreitungen auf Zulassungen von Pflanzenschutzmitteln auswirken. Das Thema ist in der Schweiz und der EU politisch hochaktuell.

Auswirkungen auf die Landwirtschaft



Mit dem Rückzug der Wirkstoffe Flufenacet und Tritosulfuron wird der landwirtschaftliche Beitrag an der TFA-Belastung weiter sinken. Einige TFA-bildende Wirkstoffe sind derzeit unverzichtbar, etwa Flonicamid gegen die Grüne Blattlaus im Zuckerrübenanbau. Insofern Alternativen verfügbar sind, können diese teurer sein und verursachen oft neue Umweltprobleme.

Position des SBV

Weitere Rückzüge von Wirkstoffen sind nur verkraftbar, wenn gleichwertige Alternativen verfügbar sind. Andernfalls drohen Lücken im Pflanzenschutz, Ertragsverluste und eine weiter zunehmende Abhängigkeit vom Ausland. Da die meisten Wirkstoffe nur einen sehr kleinen Anteil zur TFA-Belastung leisten, ist eine sorgfältige und verhältnismässige Abwägung gegenüber anderen Zielen wie dem Schutz der Kulturen, Versorgungssicherheit und Wettbewerbsfähigkeit erforderlich.

Der SBV setzt sich für gesunde Nahrungsmittel und eine nachhaltige landwirtschaftliche Produktion ein. Die Landwirtschaft trägt Verantwortung und handelt entsprechend. Ein gesamtgesellschaftliches Problem wie den TFA-Eintrag in die Umwelt erfordert ein koordiniertes Vorgehen aller Akteure.

Quellen und weiterführende Links

Vollständiger Grundlagenbericht des SBV: [Trifluoressigsäure \(TFA\) in der Umwelt: Quellen, Vorkommen und Bedeutung für die Landwirtschaft](#).

Balmer et al. (2025). [Trifluoressigsäure und andere PFAS im Grundwasser](#).

Poiger et al. (2025). [Maximum formation potential of trifluoroacetic acid \(TFA\) calculated based on annual sales data for pesticide active ingredients in Switzerland from 2008 to 2023](#). Excel-File. (abgerufen am 23.12.25)