



Zusammenfassung



**Entwicklung der Grundwasser-Ressource
und Monitoring des Eintrags von Spurenstoffen
in das Grundwasser des Oberrheingrabelns
mit innovativen Instrumenten**

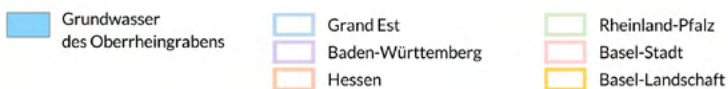
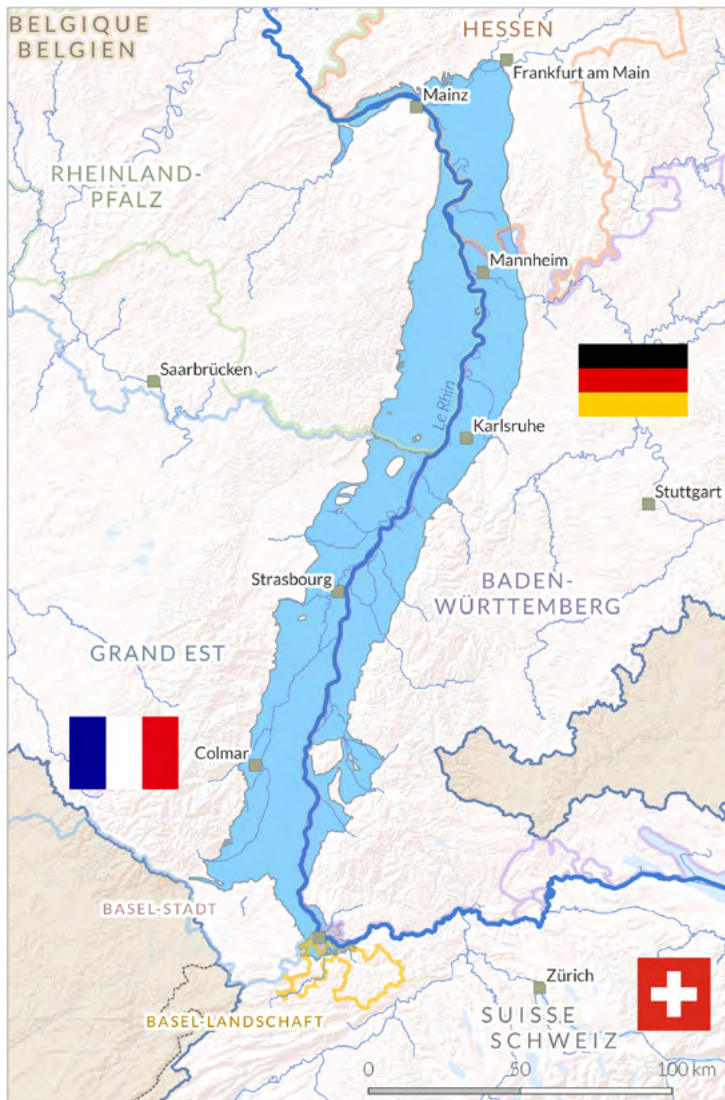
2022-2025

Interreg



Cofinancé par
l'Union Européenne
Kofinanziert von
der Europäischen Union

Rhin Supérieur | Oberrhein



ERMES-ii-Rhein ist das bislang umfassendste und innovativste grenzüberschreitende Projekt zur Überwachung und Untersuchung der Belastungen des Grundwassers im Oberrheingraben.

- 2022-2026
- 6 assoziierte Regionen
- 13 Partnerinstitutionen
- 4,2 Mio. € Fördermittel, davon 2,2 Mio. € aus dem Programm INTERREG VI Oberrhein
- 181 untersuchte Parameter
- 1497 Messstellen
- Rund 450 000 Analyseergebnisse

Projekträger: APRONA – Observatoire de la nappe d’Alsace, Colmar / **Bearbeitung und Redaktion:** APRONA, BRGM, LUBW, HLNUG, LfU, SGD-Süd, AUE-BS, AUE-BL / **Quelle:** Technischer Bericht des Projekts ERMES-ii-Rhein / **Bildnachweis:** LHG - stock.adobe.com / **Abbildungen:** Pierre Wisson - wisson.fr
Grafikverarbeitung: Céline Emonet / **Druck:** Ott Imprimeurs

Der redaktionelle Inhalt dieses Berichts wird unter den Bedingungen der Lizenz Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0 zur Verfügung gestellt. Namensnennung erforderlich; kommerzielle Nutzung untersagt; Bearbeitung, Anpassung oder sonstige Veränderung nicht gestattet. Ausnahme: Das Layout, das Corporate Design, die Seitengestaltung, die Designelemente und die visuelle Aufmachung des Dokuments sind nicht von dieser Lizenz erfasst und bleiben alle Rechte vorbehalten.



Vorwort

Im Einzugsgebiet des Grundwassersystems am Oberrhein leben über fünf Millionen Menschen.

Der Schutz der Qualität dieser von Natur aus grenzüberschreitenden Ressource erfordert gemeinsame Aufmerksamkeit; daher werden seit 1991 Bestandsaufnahmen durchgeführt.

Das Projekt ERMES-ii-Rhein markiert einen weiteren Meilenstein dieser gemeinsamen Überwachung: Die Liste der Spurenstoffe wurde aktualisiert, innovative Analysemethoden kamen zum Einsatz und das Verständnis der Eintragsprozesse von Spurenstoffen ins Grundwasser wurde vertieft, insbesondere im Zusammenhang mit Kläranlageneinleitungen in Oberflächengewässer.

Ziel dieser erneuten grenzüberschreitenden Bestandsaufnahme war es, wissenschaftliche Erkenntnisse als Grundlage für fundierte Entscheidungen und Maßnahmen zur Sicherung einer guten Wasserqualität für künftige Generationen zu liefern.

Diese Zusammenfassung präsentiert die wesentlichsten Ergebnisse zu den Spurenstoffen, die sich im Rahmen des Projektes für die Grundwasserqualität als besonders relevant herausgestellt haben: Pflanzenschutzmittel und ihre Metaboliten, die das größte Belastungsrisiko für die Grundwasserqualität darstellen, PFAS (per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen), deren Persistenz und Ubiquität im Grundwasser hier dokumentiert wird, weitere anthropogene Spurenstoffe, die in den meisten heutigen Kläranlagen noch nicht wirksam entfernt werden können.

Alle Ergebnisse sind auf der Website www.ermes-rhin.eu verfügbar.

! Hinweis

Die in dieser Broschüre dargestellten Ergebnisse der Qualitätsanalysen beziehen sich auf das Rohwasser. Sie geben die Qualität des Grundwassers vor jeglicher Aufbereitung wieder.

Zur Bewertung der gemessenen Konzentrationen wurden gemeinsame Schwellenwerte festgelegt, die auf europäischen und nationalen Normen und Referenzwerten für Trinkwasser oder Grundwasser basieren. Diese Werte weichen möglicherweise von den in den einzelnen Partnerländern geltenden Normen oder Grenzwerten ab, was die Lesbarkeit und Interpretation der Ergebnisse auf nationaler Ebene beeinflussen kann.

Leitungswasser wird vor der Verteilung von den Gesundheitsbehörden nach strengen Normen kontrolliert und kann einer speziellen Aufbereitung unterzogen werden.

Das Grundwasser des Oberrheingrabens: ein gemeinsames Erbe, das es zu schützen gilt

Kennzahlen zum Grundwasserleiter

3 Länder
Fläche: 9237 km²
Durchschnittliche
Mächtigkeit: 70 - 80 m
Volumen: ca. 150 Mrd. m³
zwischen Basel und Worms
5 Mio. Abnehmer
von Trinkwasser

Der Oberrheingraben ist einer der bedeutendsten Grundwasserspeicher Westeuropas. Diese ebenso außergewöhnliche wie empfindliche Ressource erstreckt sich von Basel bis Mainz über eine Länge von 300 Kilometern auf dem Gebiet von drei Ländern und versorgt rund fünf Millionen Menschen mit Trinkwasser.

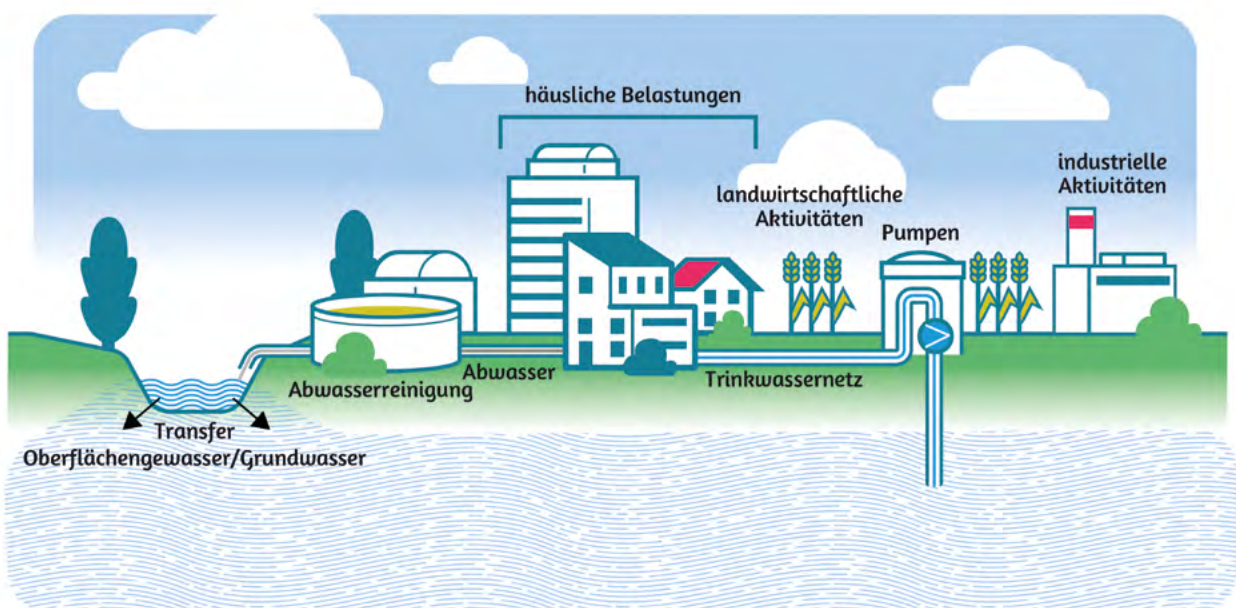
Ihre Verfügbarkeit ist zugleich ihre Schwäche. Da der Grundwasserleiter im Oberrheingraben größtenteils oberflächennah und gut durchlässig ist, ist er durch äußere Einflüsse gefährdet: Oberflächenwasser aus Niederschlag oder von Fließgewässern kann schnell versickern, wodurch auch Schadstoffe leicht in den Untergrund eindringen können.

Durch anthropogene Aktivitäten freigesetzte Stoffe gelangen so in Böden und Gewässer und können innerhalb weniger Tage oder Wochen in das Grundwasser eingetragen werden.

Die Oberrheinische Tiefebene ist eines der am intensivsten genutzten Gebiete Westeuropas. Die anthropogenen Belastungen in diesem Gebiet sind vielfältig; sie können diffus sein, wie beispielsweise die Landwirtschaft, aber auch punktueller auftreten und mit städtischen Gebieten, Industriebetrieben oder den zahlreichen Kläranlagen zusammenhängen.

Was wir in die Umwelt entsorgen, verschwindet nicht einfach.
Ein Großteil davon gelangt schließlich ins Grundwasser
und möglicherweise in unser Trinkwasser.

Die Ursachen für die Verschmutzung des Grundwassers



Spurenstoffe: unsichtbar, aber weit verbreitet

Ein Spurenstoff ist ein Stoff, der bereits in geringsten Konzentrationen – in der Größenordnung von einem Millionstel oder Milliardstel Gramm pro Liter, was der Menge eines Zuckerwürfels in einem olympischen Schwimmbecken entspricht, – toxische Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Ökosysteme haben kann. Viele dieser Spurenstoffe sind erst seit kurzem im Labor durch neue Methoden nachweisbar.

Es gibt unzählige Spurenstoffe: Pflanzenschutzmittel, Arzneimittel, Industrieprodukte, Lebensmittelzusatzstoffe, Reinigungsmittel u. a. Sie sind das chemische Spiegelbild unserer Lebensweise und stammen aus vielen Anwendungsbereichen, z. B. aus Landwirtschaft und Industrie sowie aus Privathaushalten und Gesundheitswesen.

In das Grundwasser gelangen Spurenstoffe z. B. durch diffuse Versickerung in den Boden oder durch direkte Einleitungen bzw. Kläranlageneinleitungen in Gewässer, die in Interaktion mit dem Grundwasser stehen.

Zahlreiche Spurenstoffe (Pflanzenschutzmittel, aber auch pharmazeutische Substanzen, PFAS u. a.) werden im Boden und in Gewässern zu anderen Substanzen abgebaut. Diese sogenannten Metaboliten sind oft ebenso toxisch wie ihre Ausgangsstoffe, aber ggfs. mobiler und persistenter. Da sie weniger bekannt sind, verfügen sie nicht immer über einen gesetzlichen Grenzwert.

Sogenannte neuartige Spurenstoffe sind Stoffe, deren Vorhandensein und/oder Toxizität noch nicht lange bekannt sind und die bisher nur wenig oder gar nicht reguliert sind. Ihre langfristigen Auswirkungen und Wechselwirkungen sind noch unzureichend dokumentiert. Sie stellen die Wasserwirtschaft jedoch schon jetzt vor neue und erhebliche Herausforderungen.



Quelle: Wasserbehörde Adour-Garonne, 2022

Das Projekt ERMES-ii-Rhein

Das Projekt verfolgt drei übergeordnete Ziele:

- Bestandsaufnahme der Gesamtqualität der Grundwasserressource: an 1497 Messstellen wurden grenzüberschreitend 181 Parameter, darunter 144 organische Spurenstoffe, untersucht
- Verbesserung der Kenntnisse zur Interaktion zwischen Fließgewässern und Grundwasser sowie zu Spurenstoffeinträgen aus geklärtem Abwasser
- Identifizierung bisher unbekannter Schadstoffe im Grundwasser des Oberrheingrabens mithilfe innovativer Analysemethoden.

Pharmazeutische Substanzen 28	Mono- und polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (MAK-PAK)	5	Süßstoffe	4	Verschiedenes	4
	Spurenmetalle und Halbmetalle	16	Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (LHKW)			10
Pflanzenschutzmittel (PSM) 70	Physikalisch-chemische Parameter					20
	Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (mit TFA) (PFAS)					24

— Aufschlüsselung der untersuchten Parameter nach Stoffgruppen

Spurenstoffe als Hauptursache für die Verschlechterung der Wasserqualität

Der „Cocktail-Effekt“

Wenn bestimmte Stoffe oder Stoffgruppen gemeinsam vorkommen, kann sich ihre toxische Wirkung selbst bei geringen Konzentrationen summieren oder verstärken. Die Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt sind noch wenig bekannt

An 59 % der Messstellen wurden die auf Trinkwassergrenzwerten basierenden gemeinsamen Schwellenwerte bei mindestens einem der untersuchten Parameter überschritten.

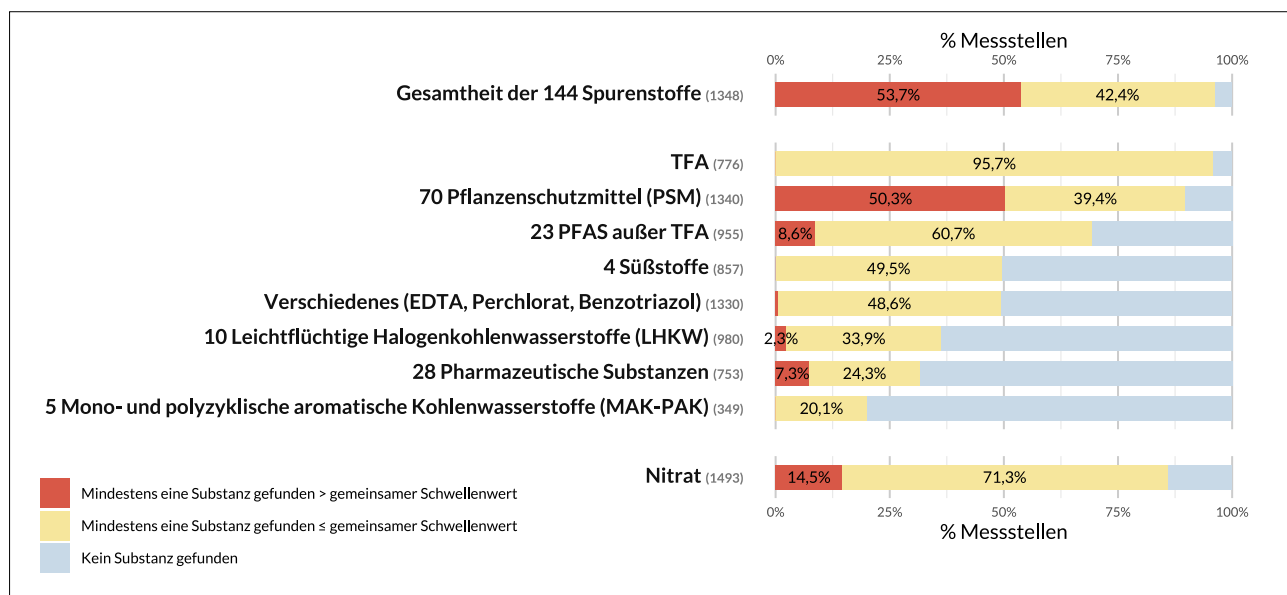
Zu dieser Feststellung trugen hauptsächlich Spurenstoffe (vor allem Pflanzenschutzmittel und deren Metaboliten sowie PFAS) und Nitrat bei. Betrachtet man nur die Spurenstoffe mit auf Trinkwassergrenzwerten basierenden gemeinsamen Schwellenwerten, wiesen 54 % der Messstellen eine Belastung auf. Spurenstoffe anthropogenen Ursprungs sind im Grundwasser sehr weit verbreitet. 131 der 144 untersuchten Spurenstoffe wurden an mindestens einer Messstelle des Messnetzes nachgewiesen. In dieser chemischen Signatur herrschen PFAS (einschl. TFA) und die Metaboliten von Pflanzenschutzmitteln vor, gefolgt von Lebensmittelzusatzstoffen und pharmazeutischen Substanzen.

An zahlreichen Messstellen, insbesondere um Basel und im südlichen Elsass, wurden bis zu vierzig verschiedene Spurenstoffe unterschiedlicher Herkunft und aus verschiedenen Quellen nachgewiesen. Für einige dieser Stoffe gelten noch keine (europäischen oder nationalen) Trinkwassergrenzwerte.

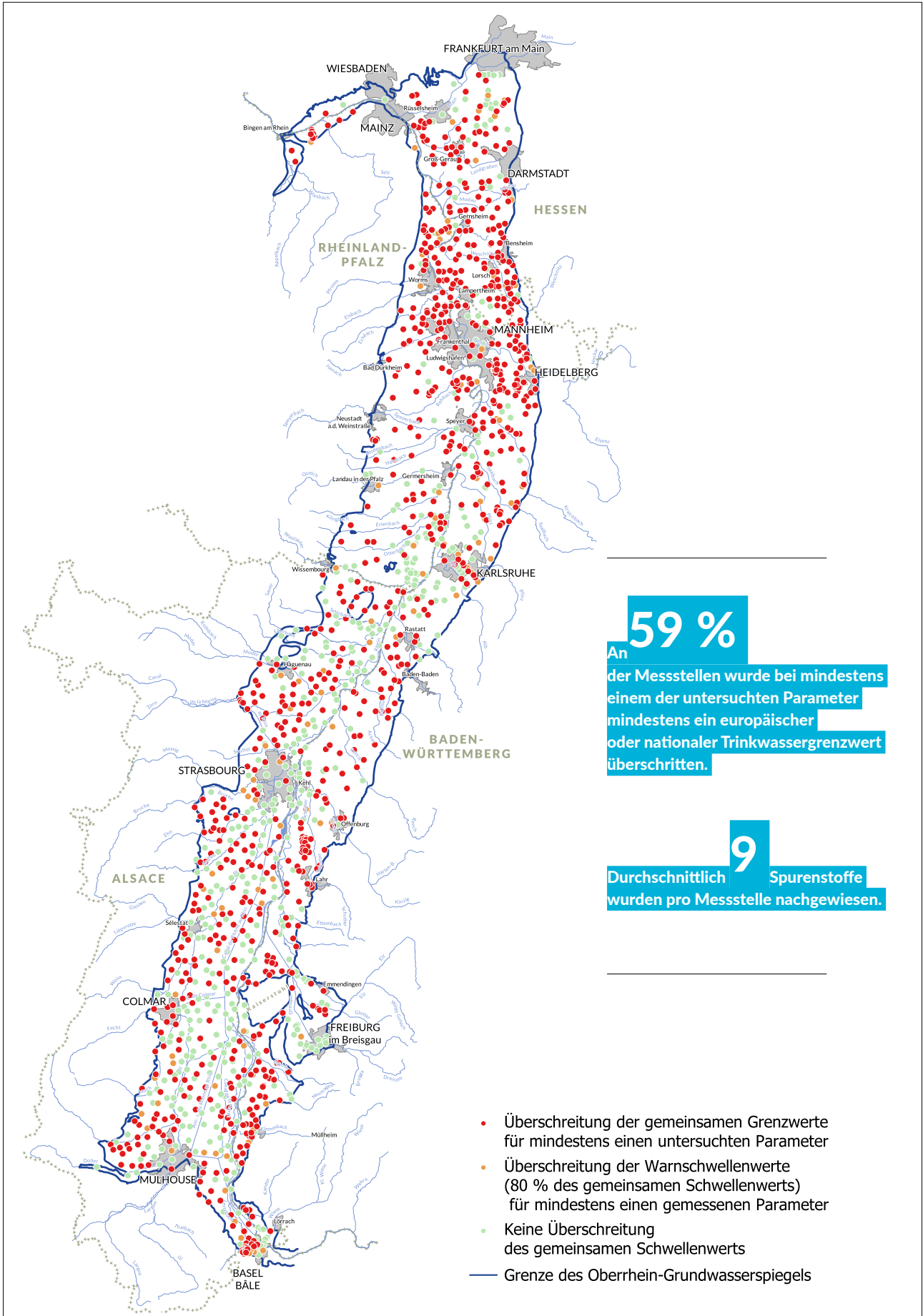
Die Belastung durch Spurenstoffe betrifft landwirtschaftliche Bereiche ebenso wie Stadt- und Naturgebiete. Doch in Gebieten mit hoher menschlicher Aktivität konzentrieren sich nicht nur mehr Stoffe, sondern auch eine größere Vielfalt an Stoffgruppen, was auf eine Vielzahl von Belastungsquellen hindeutet.

Anmerkung: Die flächendeckende diffuse Spurenstoffbelastung des Grundwassers im Oberrheingraben stellt die größte Bedrohung für die Qualität der Wasserressource dar.

Spurenstoffe wurden an **96 %** der Messstellen nachgewiesen.



— Nachweis- und Überschreitungshäufigkeit der gemeinsamen Schwellenwerte nach Parametergruppen



■ Gesamtqualität der Wasserressource im Hinblick auf die gemeinsamen Schwellenwerte, die auf Trinkwassergrenzwerten basieren

Pflanzenschutzmittel und ihre Metaboliten: weit verbreitete Belastung und hohe Konzentrationen

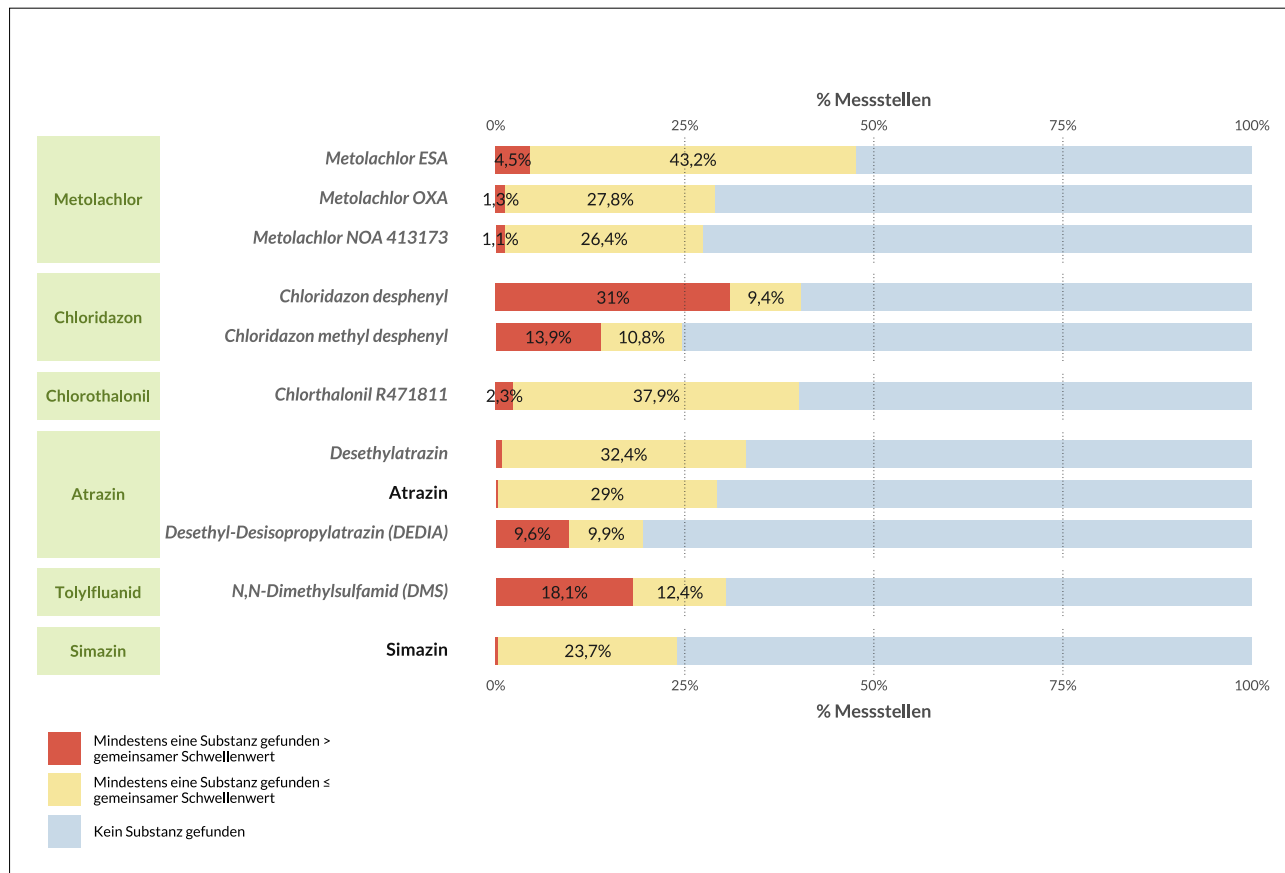
Pflanzenschutzmittel und ihre Metaboliten, die an 90 % der Messstellen nachgewiesen wurden, verursachen eine diffuse Belastung des Grundwassers im Oberrheingraben.

Von den 70 grenzüberschreitend untersuchten Wirkstoffen und Metaboliten wurden 67 (95 % der Stoffe) mindestens einmal nachgewiesen.

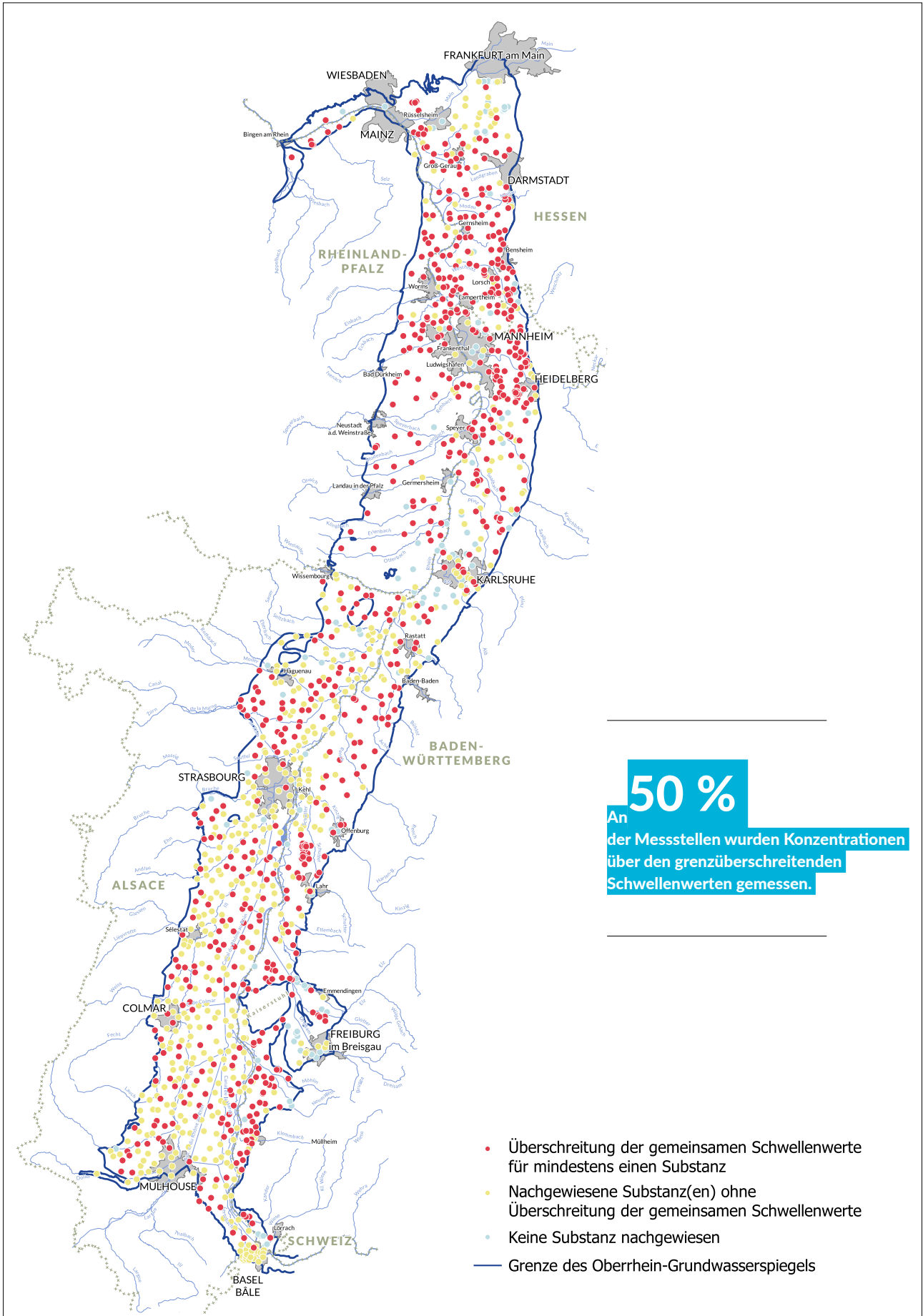
Die Stoffe, die am häufigsten in erhöhten Konzentrationen vorkamen, waren überwiegend Metaboliten von Herbiziden (S-Metolachlor, Chloridazon, Atrazin) und Fungiziden (Chlorthalonil, Tolyfluanid). Die meisten dieser Substanzen waren zum Zeitpunkt der Untersuchungen bereits nicht mehr zugelassen.

Die Belastung variiert regional, was den Einfluss der landwirtschaftlichen Nutzung, der hydrogeologischen Eigenschaften und vor allem der Verbotszeitpunkte bestimmter Pflanzenschutzmittel zeigt. So sind Atrazin und seine Metaboliten in den deutschen Bundesländern mittlerweile fast nicht mehr nachweisbar (Verbot von Atrazin in Deutschland seit 1991). Im Elsass und in den Basler Kantonen, wo die Verbote später in Kraft traten (Frankreich 2003, Schweiz 2007), treten hingegen weiterhin häufig Grenzwertüberschreitungen auf.

Seit 2016 ist eine leichte Verbesserung zu beobachten, doch die hohe Belastung mit Pflanzenschutzmitteln beeinträchtigt die Qualität des Grundwassers im Oberrheingraben weiterhin nachhaltig.



— Nachweis- und Überschreitungshäufigkeit des gemeinsamen Schwellenwertes für die am häufigsten nachgewiesenen Pflanzenschutzmittel und Metaboliten (> 10 %)



■ Nachweis und Überschreitung der gemeinsamen Grenzwerte für die 70 untersuchten Pflanzenschutzmittel und Metaboliten

PFAS und TFA: relevante Omnipräsenz

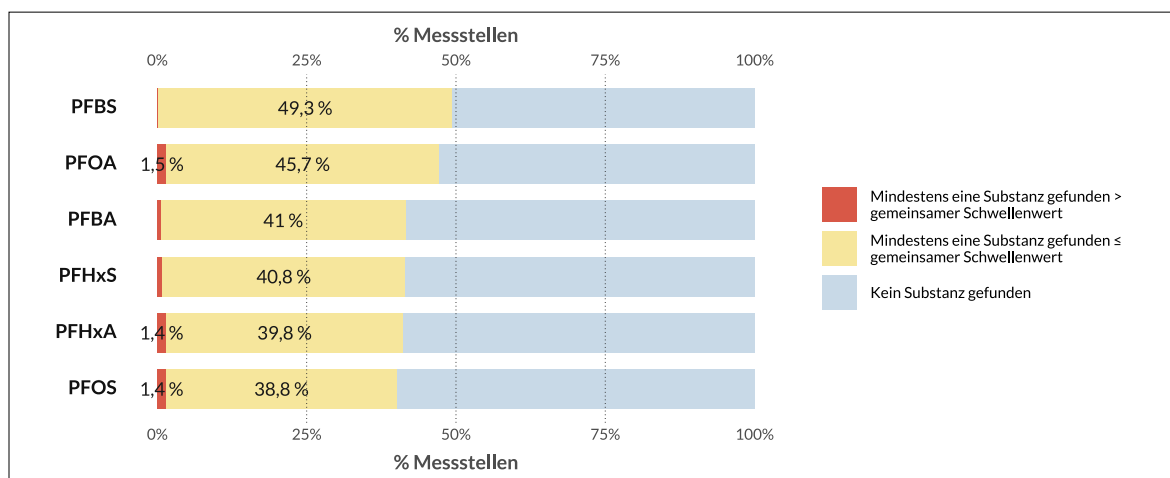
Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) bilden eine Gruppe synthetischer chemischer Verbindungen, die Kohlenstoff-Fluor-Bindungen enthalten. Diese gehören zu den stärksten Bindungen in der organischen Chemie. Die Stabilität verleiht diesen Stoffen Eigenschaften, die in vielen industriellen Anwendungen gefragt sind. Diese Stabilität bedeutet aber auch, dass die Substanzen in der Umwelt schwer abbaubar sind und ihre Persistenz Hunderte oder sogar Tausende von Jahren beträgt. Daher sind diese Substanzen auch als Ewigkeitschemikalien bekannt.

PFAS (ohne TFA) wurden an 69 % der Messstellen nachgewiesen. Die Belastung ist flächendeckend, wobei die gemessenen Konzentrationen überwiegend unterhalb der gesetzlichen Grenzwerte liegen.

Der gemeinsame Schwellenwert wurde an 9 % der Messstellen überschritten, vor allem in den Räumen Basel/Saint-Louis, Thann/Cernay, Rastatt/Baden-Baden sowie Mainz und Frankfurt. Dabei handelt es sich um bekannte Belastungszentren, wie Industriegebiete oder Standorte, an denen Feuerlöschschäume eingesetzt oder Klärschlämme ausgebracht wurden.

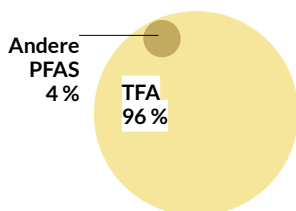
Zu den am häufigsten nachgewiesenen Stoffen zählten u. a. auch PFOA und PFOS, obwohl diese in der Europäischen Union aufgrund ihrer anerkannten Toxizität bereits seit mehreren Jahren verboten sind.

In diesen seit mehreren Jahren überwachten Bereichen war keine nennenswerte Veränderung im Vergleich zum Vorgängerprojekt ERMES-Rhein 2016 festzustellen.



■ Nachweis- und Überschreitungshäufigkeit des gemeinsamen Schwellenwerts für die sechs am häufigsten nachgewiesenen PFAS (die an mehr als 40 % der Messstellen vorkamen)

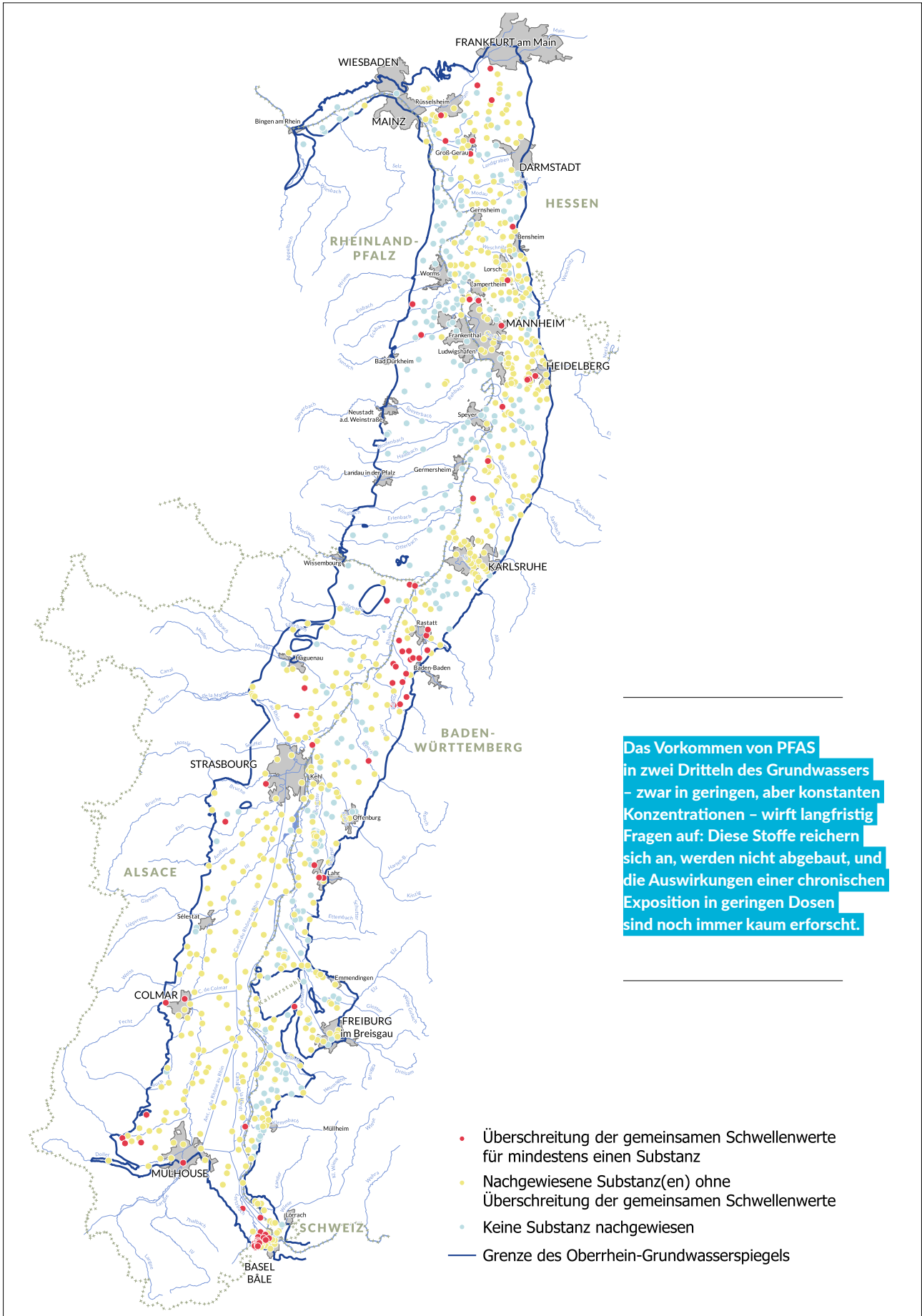
Sonderfall TFA



[Trifluoressigsäure (TFA) ist die kleinste und mobilste PFAS. TFA ist extrem persistent, wird in der Umwelt praktisch nicht abgebaut und reichert sich im Wasserkreislauf an. TFA ist das Endabbauprodukt von etwa 2 000 bekannten Vorläufersubstanzen, darunter auch von fluorierten Pflanzenschutzmitteln und Kältemitteln.]

Im Jahr 2025 gab es keine einheitliche europäische Norm für die Überwachung und Bewertung der TFA-Konzentrationen im Trinkwasser. Deutschland hat für Trinkwasser einen Leitwert von 60 µg/L und für Grundwasser einen Zielwert von 10 µg/L festgelegt. Frankreich hat den Trinkwasserleitwert von 60 µg/L übernommen.

TFA wurde an 96 % der Messstellen nachgewiesen. An 41 % der Messstellen überschritten die Konzentrationen 1 µg/L. TFA wurde deutlich häufiger und in höheren Konzentrationen nachgewiesen als die 23 anderen untersuchten Substanzen der PFAS-Stoffgruppe.



■ Nachweis- und Überschreitungshäufigkeit des gemeinsamen Schwellenwerts für die Summe „PFAS-20“

Aus Kläranlageneinleitungen in das Grundwasser: Eintragungspfad für Spurenstoffe aus Haushalten

Vom Medikament ins Abwasser

Aufgenommene chemische Substanzen wie Medikamente oder Lebensmittelzusatzstoffe werden vom menschlichen Körper nicht immer abgebaut und gelangen so ins Abwasser.

Die Fließgewässer und das Grundwasser des Oberrheingrabens stehen miteinander in Wechselwirkung. Dieser von Saisonalität, Wasserstand und hydrogeologischen Rahmenbedingungen abhängige Austausch (In- und Exfiltration) ist für die Grundwasserneubildung von entscheidender Bedeutung, macht das Grundwasser jedoch auch anfälliger gegenüber anthropogenen Stoffeinträgen aus Oberflächengewässern.

Eine besondere Rolle spielen Stoffeinträge aus Kläranlageneinleitungen.

In Kläranlagen (KLA) werden Makrostoffe wirksam eliminiert. Kläranlagen sind aber meistens noch nicht für die Behandlung von Spurenstoffen ausgelegt, da bislang u. a. die gesetzliche Grundlage dafür fehlte bzw. diese erst kürzlich novelliert wurde. Ein Teil dieser Spurenstoffe gelangt daher über Kläranlageneinleitungen in die Fließgewässer. Von dort aus können sie in das Grundwasser infiltrieren.

Die Prozesse des Stofftransports von Kläranlageneinleitungen

in Fließgewässer und anschließend ins Grundwasser wurden in sechs Pilotgebieten bei den Projektpartnern mittels innovativer Analysemethoden, wie des Non-Target-Screenings (s. nachfolgenden Abschnitt), untersucht.

Durch die strategische Auswahl der Pilotgebiete unter Beachtung der hydrogeologischen Eigenschaften konnten Kläranlageneinleitungen, die in Verbindung stehenden Fließgewässer und das Grundwasser untersucht werden, um den Stofftransport zwischen den drei Kompartimenten zu erfassen.

Es wurden sogenannte Abwasserindikatoren analysiert. Ihr Vorkommen stromabwärts von Kläranlageneinleitungen kann auf das Vorhandensein weiterer in den Einleitungen enthaltener Schadstoffe hindeuten, die nicht untersucht wurden.

Warum lassen sich bestimmte Medikamente in den meisten Kläranlagen nicht vollständig entfernen?

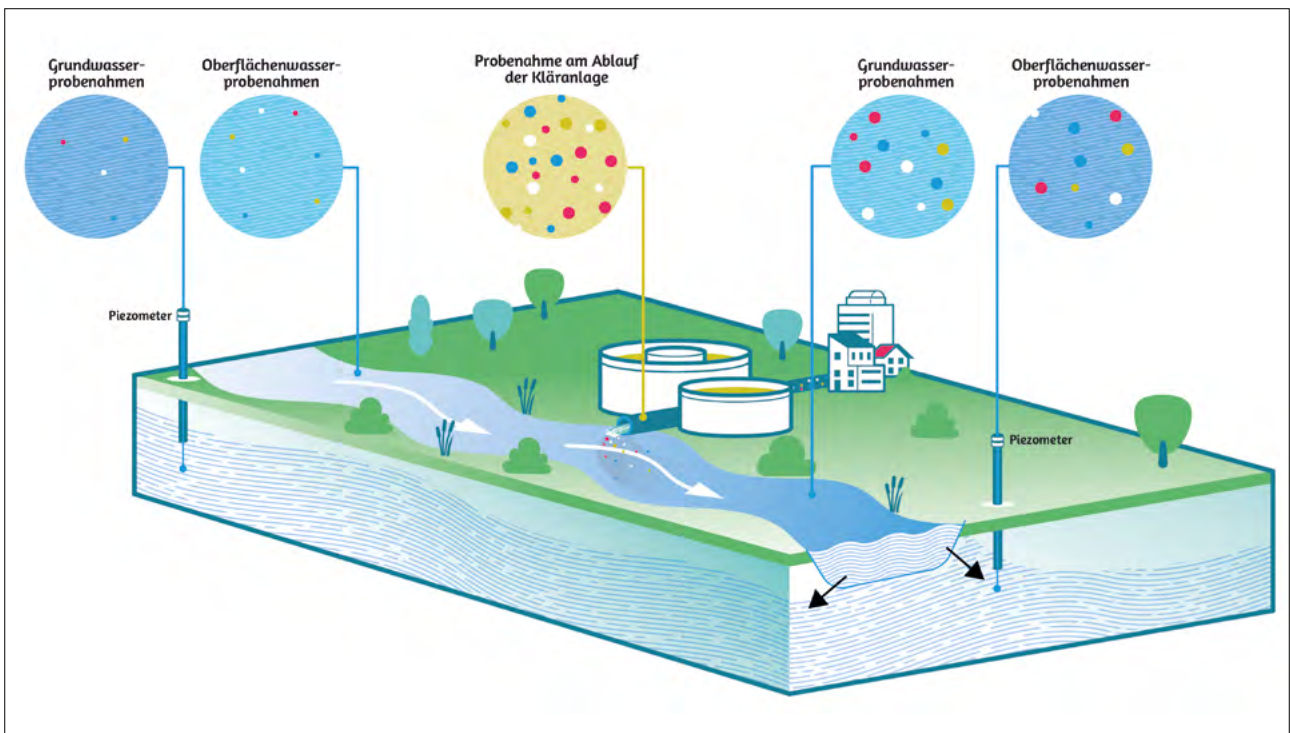
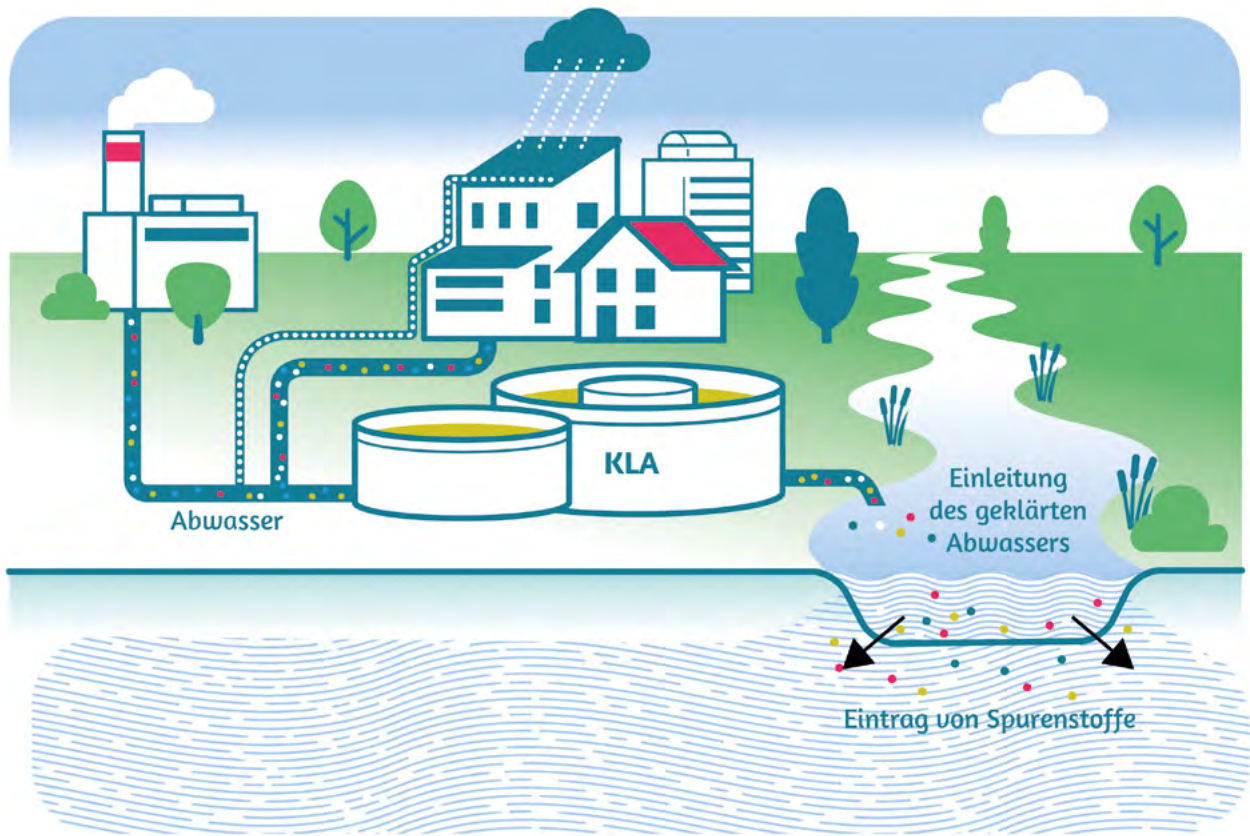
Medikamente sind so konzipiert, dass sie im menschlichen Körper stabil bleiben. Sie werden in Kläranlagen nicht vollständig abgebaut, da die herkömmlichen Reinigungsverfahren (noch) nicht für ihre Elimination ausgelegt sind. Dadurch gelangen diese Stoffe praktisch ungehindert in den Wasserkreislauf.

In den Pilotgebieten wurden im Grundwasser verschiedene Gruppen von Spurenstoffen nachgewiesen, insbesondere solche aus dem häuslichen Gebrauch, wie Arzneimittel, Lebensmittelzusatzstoffe, Reinigungsmittel, Weichmacher, bestimmte Pflanzenschutzmittel und PFAS. Insgesamt lagen die gemessenen Konzentrationen stromabwärts der Kläranlageneinleitungen sowohl im Oberflächenwasser als auch im Grundwasser deutlich über den stromaufwärts beobachteten Werten.

Pharmazeutische Substanzen und deren Abbauprodukte sind besonders persistent und verteilen sich gut in aquatischen Milieus. Verbindungen wie Sulfamethoxazol, Carbamazepin oder Tramadol wiesen im Grundwasser stromabwärts der Kläranlageneinleitungen deutlich höhere Konzentrationen auf als stromaufwärts. Fließgewässer fungieren somit als Transportmedium für Spurenstoffe, die über die Oberflächenwasser-Grundwasser-Interaktion (Infiltration) in das Grundwasser gelangen können; dieses Phänomen ist im Einzugsgebiet des Oberrheingrabens besonders ausgeprägt.

Der im Grundwasser am häufigsten nachgewiesene pharmazeutische Wirkstoff ist Carbamazepin. Dieses Medikament wird hauptsächlich zur Behandlung von Epilepsie und bipolaren Störungen eingesetzt.

Die Ableitung von Abwasser



— Entwicklung der Konzentration und Vielfalt von Spurenstoffen ober- und unterhalb einer Kläranlage. Jeder Punkt steht für einen Stoff, seine Größe ist proportional zu seiner Konzentration.

Innovative Analysemethoden erweitern unser Wissen

Passive Probenahmegeräte – eine Innovation auf dem Gebiet der Probenahme

Bei einer einmaligen Probenahme können Stoffe, die nur zeitweise vorhanden sind, übersehen werden. Passive Probenahmesysteme vom Typ POCIS überwinden diese Einschränkung: Da sie mehrere Wochen lang im Wasser bleiben, reichern sie nach und nach selbst in sehr geringen Konzentrationen vorhandene Substanzen an. In Verbindung mit der NTS-Analyse werden so Medikamente wie Alprazolam, Lorazepam, Furosemid und Bromazepam ermittelt, die mit den herkömmlichen Methoden nicht nachweisbar sind.

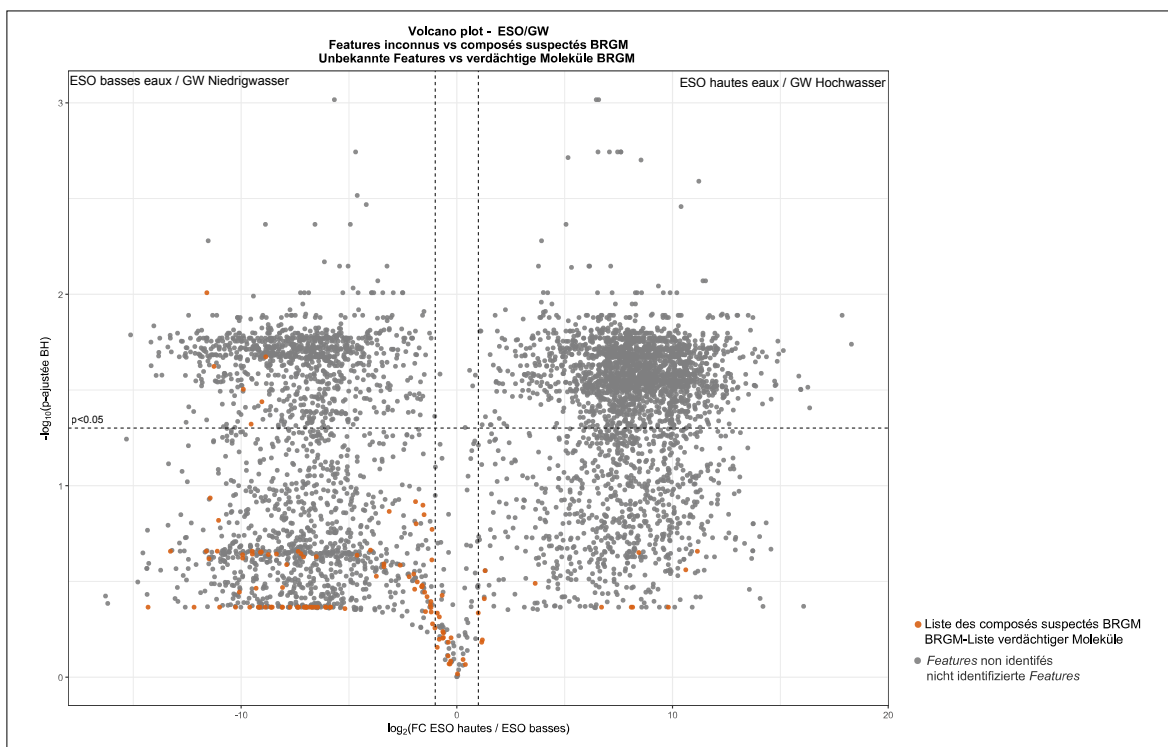
Bei früheren Untersuchungen stützten sich die Analysen auf eine vorab festgelegte Liste von Stoffen, deren Konzentration in jeder Probe gemessen wurde. Diese Vorgehensweise ist zwar robust und leicht umsetzbar, hat jedoch eine Einschränkung: Gefunden wird nur das, wonach gesucht wird. Andere Stoffe bleiben unentdeckt.

Erstmals im Rahmen einer grenzüberschreitenden Bestandsaufnahme hat ERMES-ii-Rhein einen ergänzenden Untersuchungsansatz verfolgt: das Non-Target-Screening (NTS). Bei diesem Analyseverfahren werden alle in einer Probe vorhandenen chemischen Signale (sogenannte „Features“) erfasst und anschließend mit Datenbanken verglichen, um die Verbindungen zu identifizieren. Diese Methode macht den gesamten chemischen Fingerabdruck einer Probe sichtbar.

Die Ergebnisse verdeutlichen den Nutzen dieser Methode, mit der mehrere Tausend chemische Signale in den Proben der sechs Pilotgebiete nachgewiesen werden konnten. Je nach Pilotgebiet und Probe wurden mithilfe dieser Signale zwischen 61 und 194 Verbindungen identifiziert, darunter auch solche, die in den gezielten Analysen nicht untersucht wurden.

Über die Identifizierung neuer Substanzen hinaus zeigt die NTS-Methode, dass es möglich ist, chemische Signaturen zwischen Kläranlageneinleitungen, Oberflächengewässern und Grundwasser nachzuverfolgen und miteinander in Beziehung zu setzen, wobei jede dieser Wasserarten einen eigenen, aber identifizierbaren Fingerabdruck aufweist.

Ein bedeutender Vorteil dieser Methode besteht vor allem darin, dass die erfassten chemischen Signale auch für künftige Untersuchungen zur Verfügung stehen, ohne dass die Proben aufbewahrt werden müssen. So können die Daten nachträglich erneut ausgewertet werden.



■ Mit NTS für das elsässische Pilotgebiet ermittelte Signale (Features): in Orange die Signale, deren Verbindung durch einen Datenbankabgleich identifiziert wurde, in Grau die nicht identifizierten Signale.

Der Schutz des Grundwassers muss fortgesetzt und verstärkt werden

Die Verschmutzung des Grundwassers am Oberrheingraben ist auf die Vielzahl der Quellen und Verwendungszwecke chemischer Stoffe zurückzuführen. Pflanzenschutzmittel und ihre Metaboliten, PFAS, Rückstände aus Abwässern: Zur Reduktion all dieser Stoffe bedarf es der gleichzeitigen Durchführung unterschiedlicher Maßnahmen.

Reduktion an der Quelle

Die Begrenzung der Einträge, bevor sie in Boden und Gewässer gelangen, hat Priorität. Dies erfordert eine Verringerung der landwirtschaftlichen, industriellen und häuslichen Verwendung der mobilsten und persistentesten Stoffe sowie eine sorgfältige Überwachung von Ersatzstoffen, die allzu oft unter anderen Namen dieselben Probleme verursachen.

Bessere Reinigung

Die derzeitigen Kläranlagen sind nicht für die Elimination von Spurenstoffen ausgelegt. Die in der Schweiz bereits seit 2016 eingesetzte vierte Reinigungsstufe wird dies weitgehend beheben. Für Deutschland und Frankreich schreibt die Europäische Richtlinie über kommunales Abwasser von 2024 diese Neuerung bis 2045 schrittweise vor.

Bessere Überwachung

Ein nachhaltiger Schutz der Ressource setzt voraus, sie noch besser zu kennen. Dies erfordert die Verbesserung des Wissens durch Fortschritte auf dem Gebiet der Analytik, z. B. durch die Entwicklung des Non-Target-Screenings und die Berücksichtigung des Austauschs zwischen Fließgewässern und Grundwasser in den Überwachungsprogrammen. Parallel dazu muss das Wissen über die kombinierten Wirkungen („Cocktail-Effekt“) gleichzeitig vorhandener Stoffe vertieft werden.

Maßnahmen, die bereits auf beiden Seiten des Rheins eingeleitet wurden, zeugen von echtem Engagement. Dieses muss gefördert, gefestigt und gestärkt werden. Die Ergebnisse von ERMES-ii-Rhein tragen zu diesen Bemühungen bei, deren Ziel es ist, künftigen Generationen den Zugang zu Trinkwasser ohne aufwändige Aufbereitung zu gewährleisten.



Grenzüberschreitende Zusammenarbeit, ein entscheidender Vorteil

Eine Grundwasserressource, die sich über drei Länder erstreckt, erfordert koordiniertes und grenzüberschreitendes Handeln. Die IKSR und die IAWR stellt dafür den institutionellen Rahmen bereit. Das Projekt ERMES-ii-Rhein hat neue bzw. ergänzende wissenschaftliche Erkenntnisse für die gemeinsame Bestandsaufnahme, für abgestimmte Methoden und vergleichbare Daten geliefert, die in künftige Strategien einfließen können. Um kohärent und wirksam zu sein, brauchen Maßnahmen zum Schutz der Grundwasserressource den grenzüberschreitenden Maßstab.

„Das Grundwasser des Oberrheingrabens -
eine Ressource, die geschützt und gemeinsam
überwacht werden muss“



APRONA observatoire
de la nappe
d'Alsace

Observatoire de la nappe d'Alsace
Site du Biopôle / 28 rue de Herrlisheim 68000 Colmar
Tel: (+33)3 67 82 00 50
www.aprona.net

Interreg  Cofinancé par
l'Union Européenne
Kofinanziert von
der Europäischen Union

Rhin Supérieur | Oberrhein

