

Prognose des PFAS-Transports mit dem Grundwassermodell

I: Prognoseszenarien

Der weitere Austrag von mobilen PFAS aus dem Pflughorizont ist mit größeren Unsicherheiten behaftet. Aus diesem Grund erfolgte die Prognose zukünftiger Verhältnisse unter der Annahme von folgenden 3 Austragsszenarien:

Szenario 1:

Der Austrag aus dem Pflughorizont geht anhand der verwendeten Errorfunktion auf Null zurück. PFAS werden damit nicht oder nur marginal aus den Vorläufersubstanzen mobilisiert.

Szenario 2:

Der Austrag aus dem Pflughorizont geht auf die zuletzt gemessene Eluatkonzentration zurück und verbleibt auf diesem Niveau. PFAS werden damit aus den Vorläufersubstanzen nachgeliefert.

Szenario 3:

Als Austrag wird der Mittelwert aus Szenario 1 und Szenario 2 angenommen. PFAS werden damit moderat aus den Vorläufersubstanzen nachgeliefert.

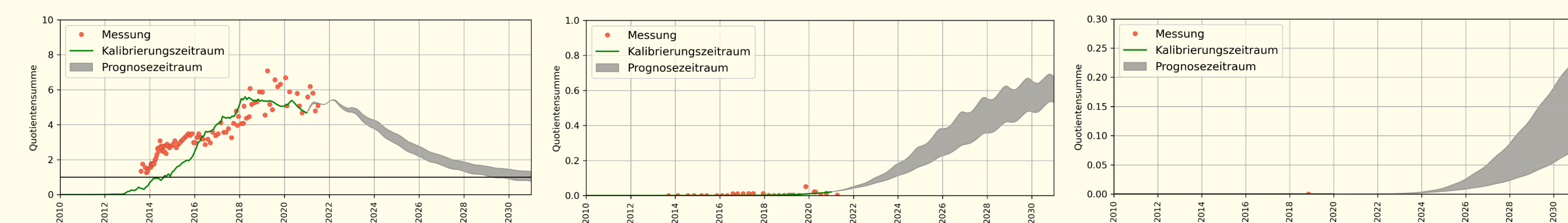
II: Prognosegenauigkeit

Das numerische Modell ist ein vereinfachtes Abbild der komplexen Realität. Es enthält Unschärfen und Unsicherheiten, die durch folgende Faktoren beeinflusst werden und bei der Bewertung der Prognosen berücksichtigt werden müssen:

- Die Analysegenauigkeit der PFAS-Bestimmung liegt in der Größenordnung von $\pm 30\%$ der gemessenen PFAS-Konzentration
- Die Aussageschärfe des Modells ist abhängig von der zur Verfügung stehenden Daten- und Messstellendichte:
 - Die Messstellendichte ist im oberen Grundwasserleiter gut. Sie nimmt in die Tiefe ab. Im Unteren Grundwasserleiter sind nur wenige Grundwassermessstellen vorhanden. Hier ist die Aussageschärfe mit großen Unsicherheiten behaftet
 - An vielen Grundwassermessstellen liegt nur eine gemessene PFAS-Konzentration vor. Auf Grund der Dynamik des Systems ist dann mit einer vergrößerten Prognoseunsicherheit zu rechnen
- Erste Messwerte liegen erst ab 2013 vor.

IV: Prognose der Konzentrationsentwicklung

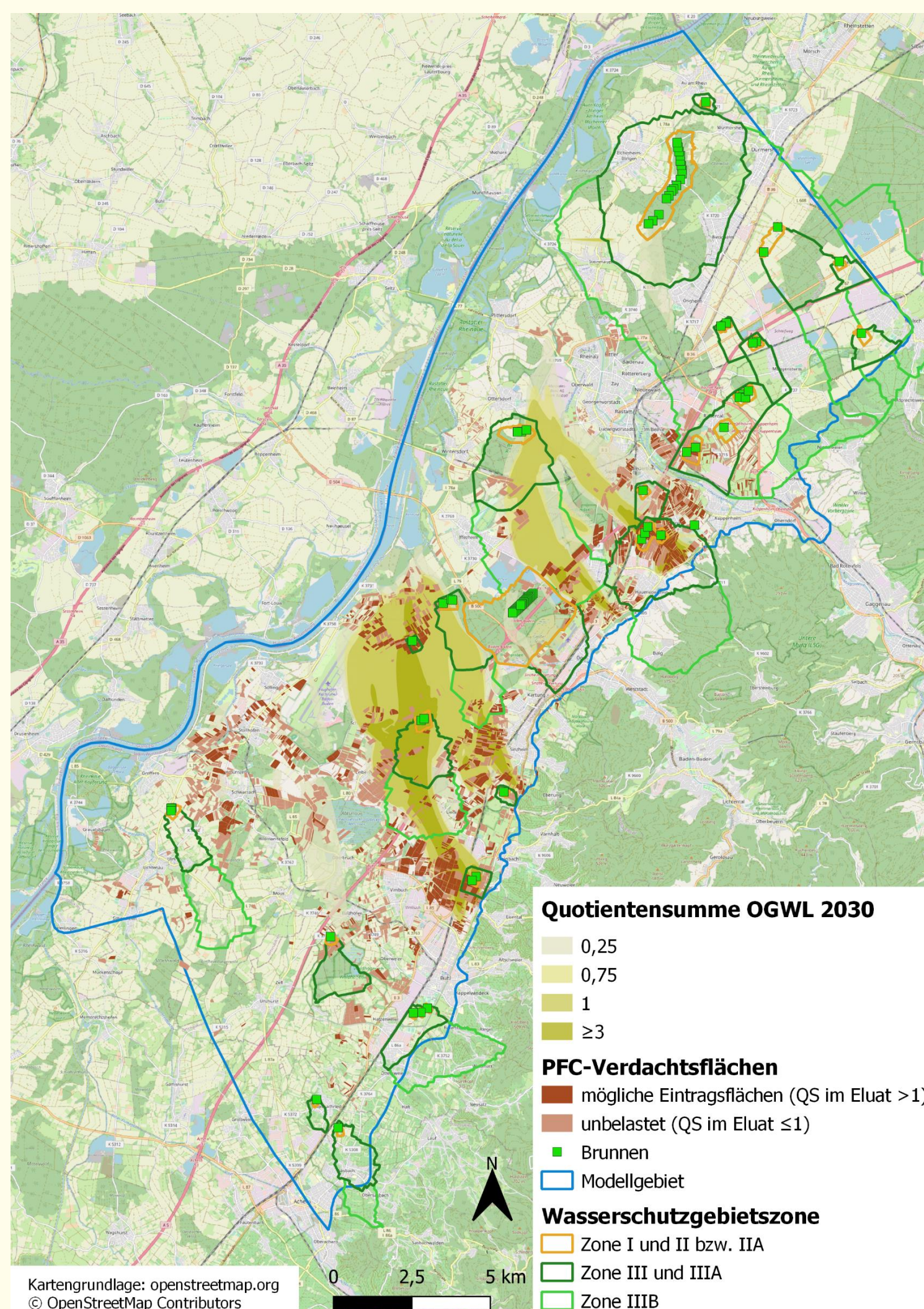
Aus den drei Szenarien ergibt sich eine Bandbreite der zu erwartenden Tendenzen an den Grundwassermessstellen und Brunnen im Untersuchungsraum. Es wurden insgesamt 15 Prognoseläufe für die 5 Einzelspezies und 3 Szenarien durchgeführt. Die Größe der Bandbreite ist u.a. abhängig von den aktuellen Eintragskonzentrationen und der Entfernung der Messstelle zu den Eintragsflächen.



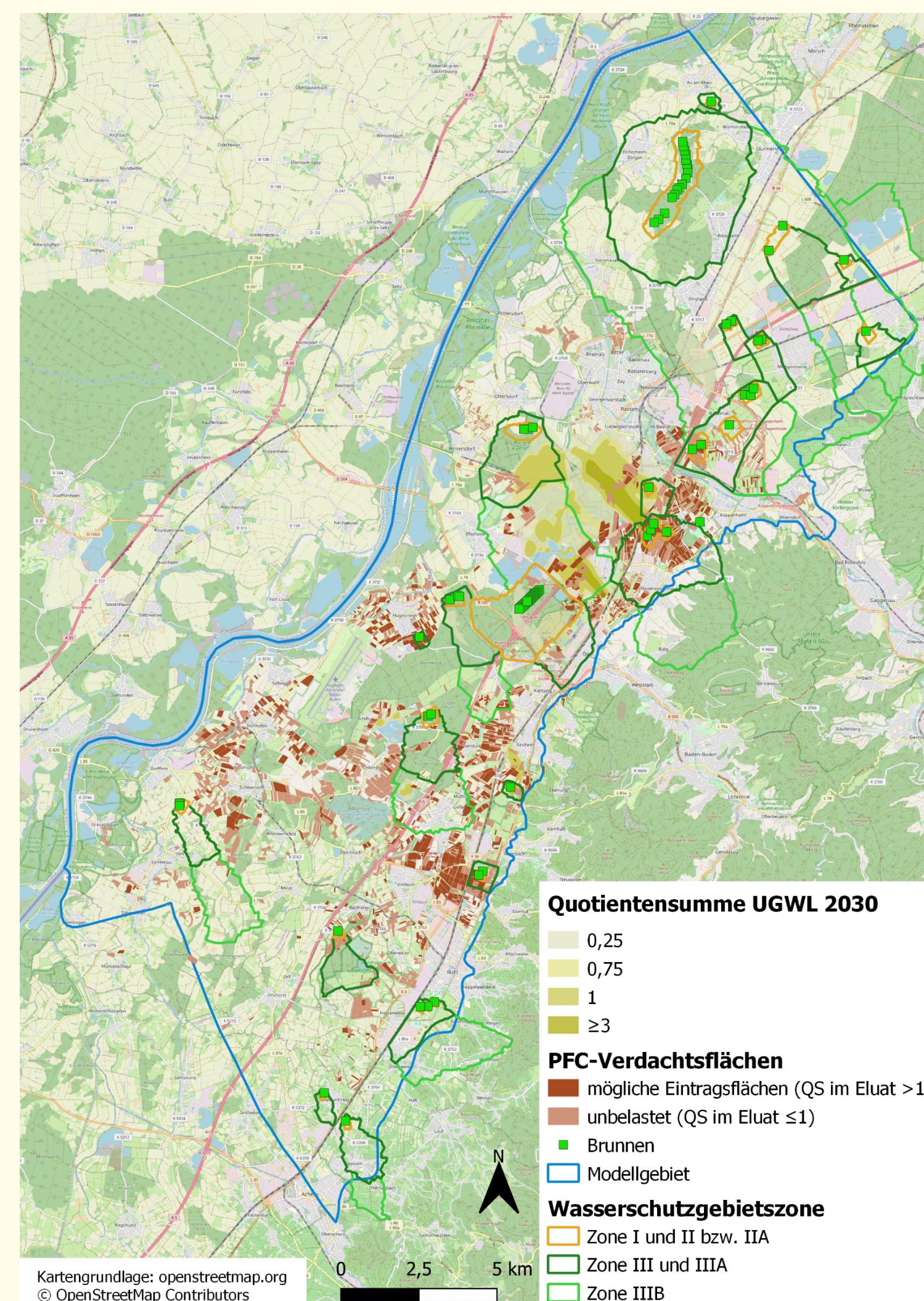
III: Prognose der PFAS-Fahnen für 2030

Die PFAS-Fahnen im Oberen Grundwasserleiter werden sich weiter in Strömungsrichtung ausbreiten. Dabei kommt es zu einer Verdünnung mit unbelasteter Grundwasserneubildung und einem Austrag über Oberflächengewässer, so dass sich die maximalen Konzentrationen im oberen Grundwasserleiter verringern werden.

Im mittleren und unteren Grundwasserleiter werden sich die Gesamtmasse an PFAS und damit auch die PFAS-Konzentrationen erhöhen.



Berechnete PFAS-Belastung im **oberen Grundwasserleiter** Ende 2030. Dargestellt ist die Quotientensumme aus den Konzentrationsverteilungen der Einzelspezies

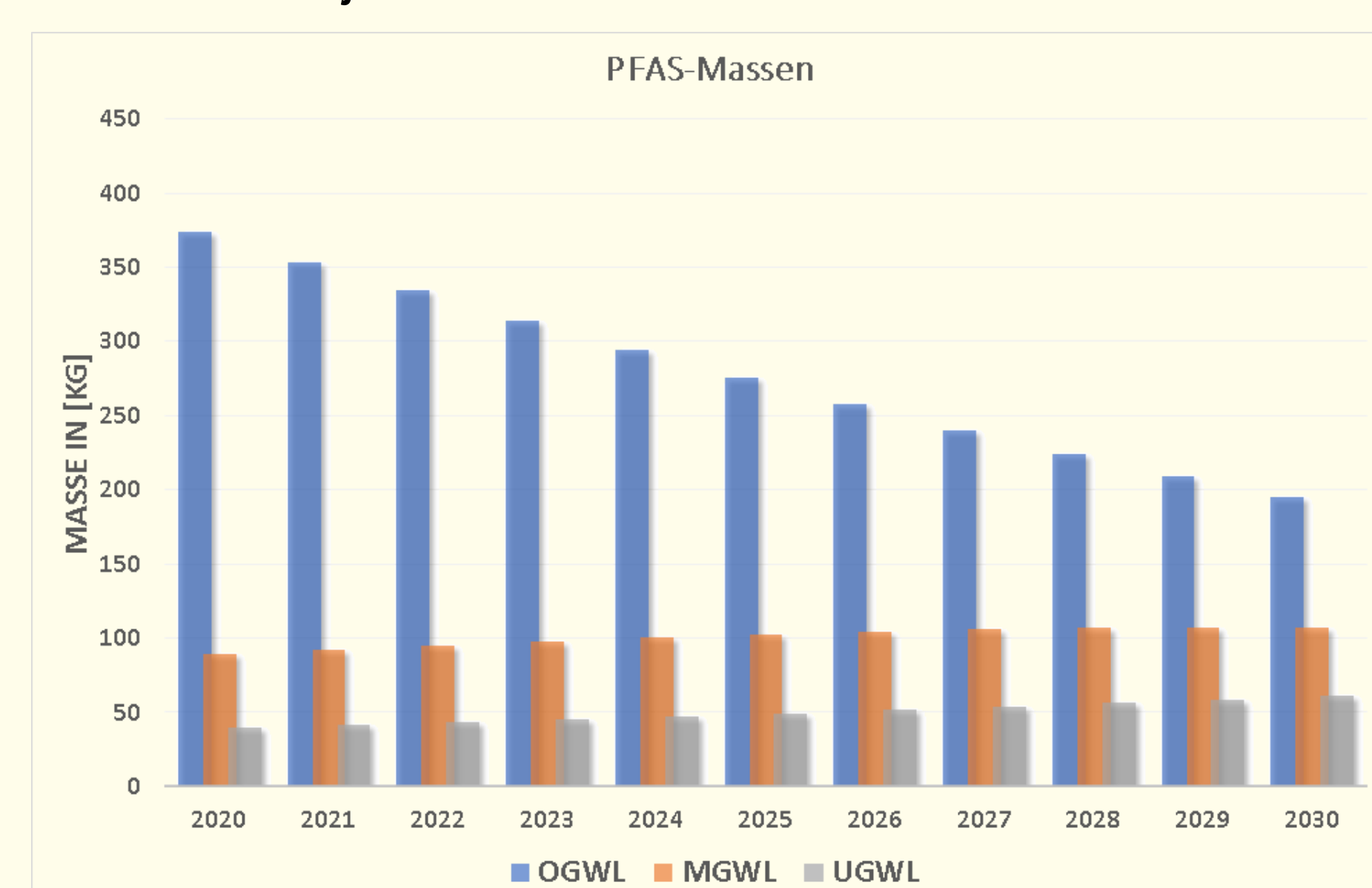


Berechnete PFAS-Belastung im **unteren Grundwasserleiter** Ende 2030. Dargestellt ist die Quotientensumme aus den Konzentrationsverteilungen der Einzelspezies

V: PFAS-Bilanz 2030

Die Auswertung der PFAS-Massenbilanzen bis 2030 zeigen:

- Die PFAS-Gesamtmasse im oberen Grundwasserleiter wird bei allen Prognoseszenarien auf 40 bis 60 % der PFAS-Masse von 2020 abnehmen.
- Im mittleren Grundwasserleiter nimmt die PFAS-Masse leicht zu und bleibt dann in etwa konstant.
- Im unteren Grundwasserleiter nimmt die PFAS-Masse bis zum Ende des Prognosezeitraums jährlich um ca. 5 % zu.



PFAS-Gesamtmassen der Szenarien für 2030

