

Prognose des PFC-Transports mit dem Grundwassermodell

I: Prognoseszenarien:

Der weitere Austrag von mobilen PFC aus dem Boden 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 Boden geht anhand der verwendeten Errorfunktion auf Null zurück. Weitere PFC aus den Vorläufersubstanzen werden damit nicht oder nur marginal mobilisiert.

Szenario 2:

Der Austrag aus dem Boden geht auf die derzeit gemessenen Eluatkonzentrationen zurück. Weitere PFC aus den Vorläufersubstanzen werden damit moderat mobilisiert.

Szenario 3:

Der Eintrag bleibt auf Grund der Vorläufersubstanzen auf dem Niveau von 2018

Beim Szenario 1 wurde außerdem angenommen, dass PFC nicht sorbiert werden.

III: Prognose der PFC-Fahnen für 2028

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

Im mittleren und unteren Grundwasserleiter werden sich sowohl die Gesamtmasse an PFC als auch die PFC-Konzentrationen erhöhen.

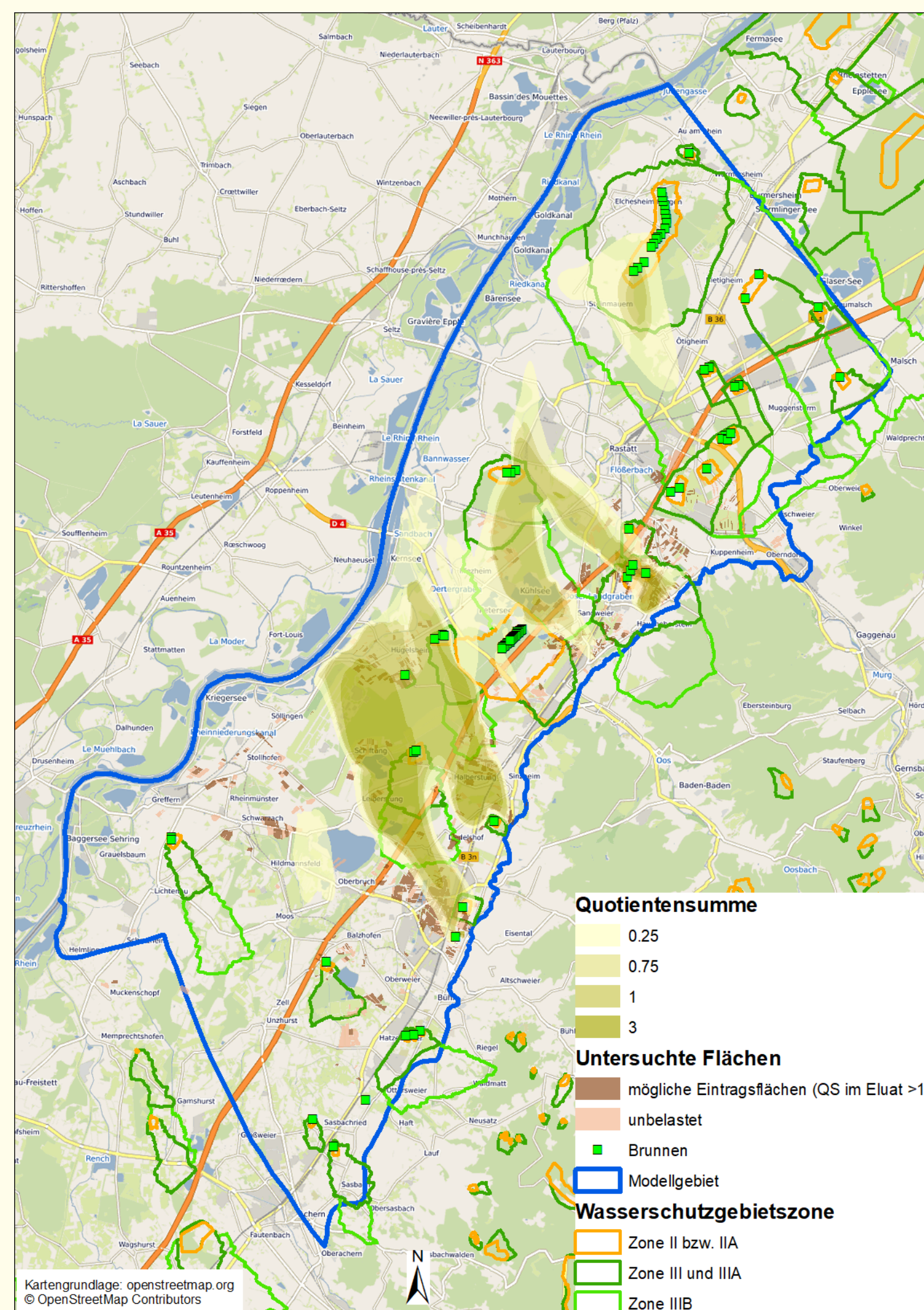
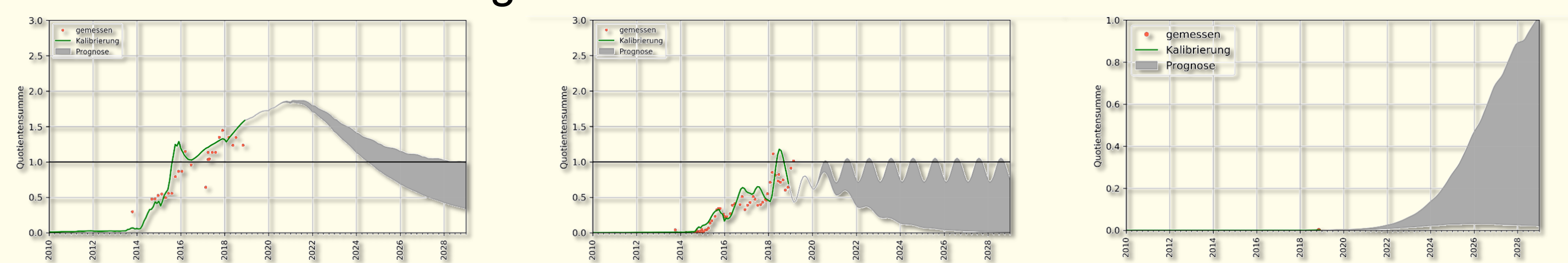
III: Prognosegenauigkeit

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:

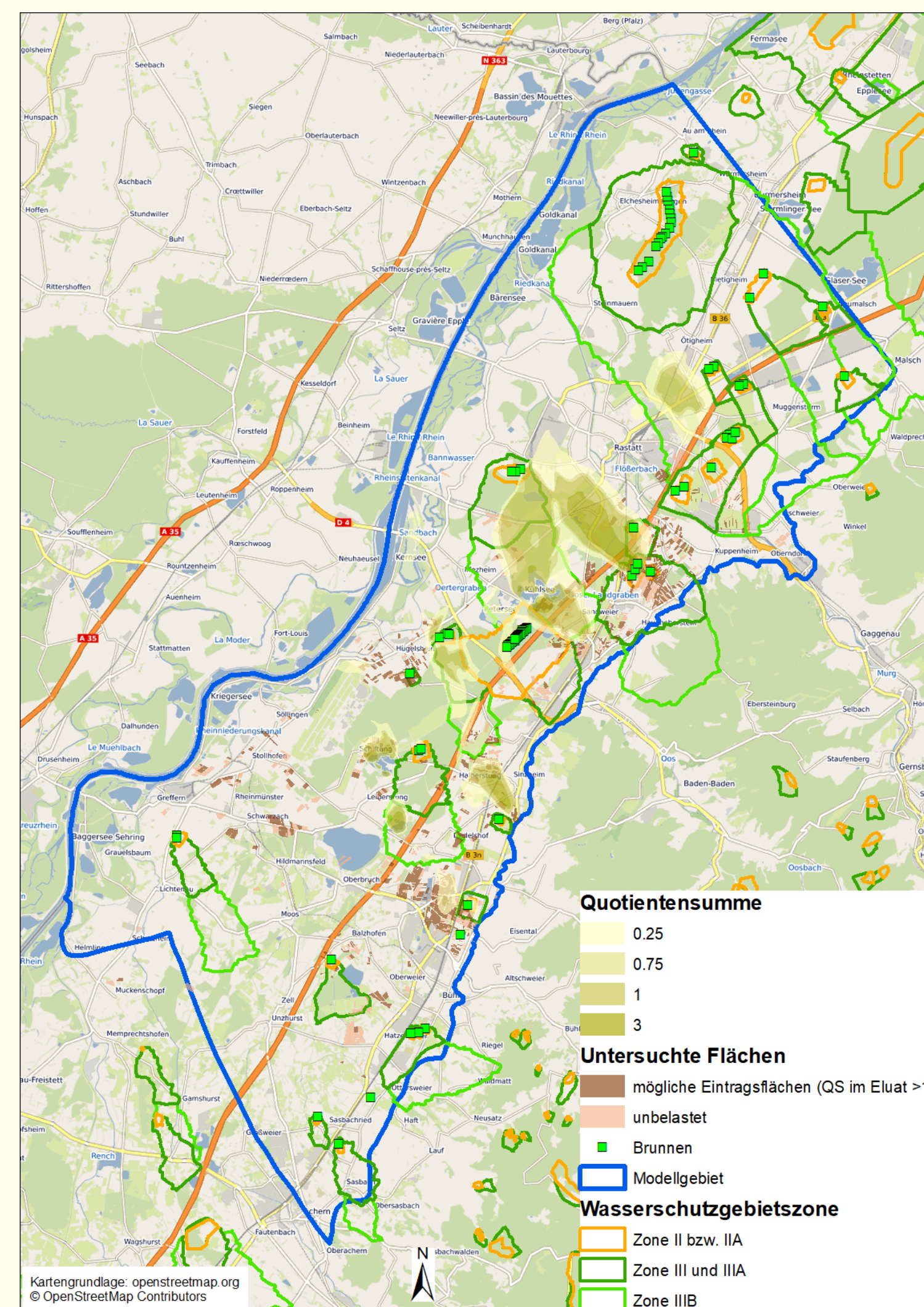
- Die Analysegenauigkeit der PFC-Bestimmung liegt in der Größenordnung von $\pm 30\%$ der gemessenen PFC-Konzentration
- Die Aussageschärfe des Modell ist abhängig von der zur Verfügung stehenden Daten- und Messstellendichte:
 - Die Messstellendichte ist im oberen Grundwasserleiter gut. Sie nimmt in 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 PFC-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.



Berechnete PFC-Belastung im **oberen Grundwasserleiter** Ende 2028. Dargestellt ist die Quotientensumme aus den Konzentrationsverteilungen der Einzelspezies

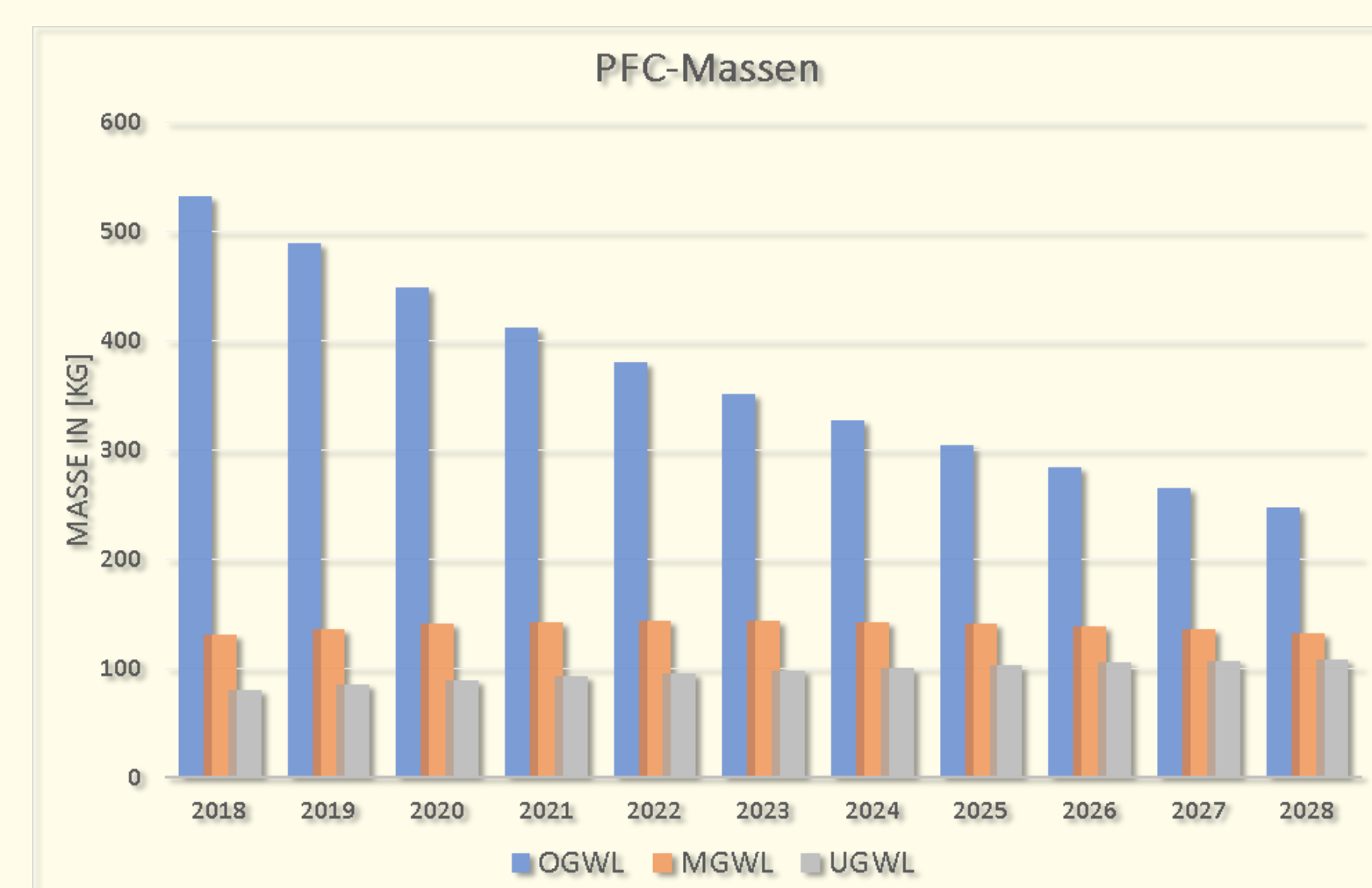


Berechnete PFC-Belastung im **unteren Grundwasserleiter** Ende 2028. Dargestellt ist die Quotientensumme aus den Konzentrationsverteilungen der Einzelspezies

V: PFC-Bilanz 2028

Die Auswertung der PFC-Massenbilanzen bis 2028 zeigen:

- Die PFC-Gesamtmasse im oberen Grundwasserleiter wird bei allen Prognoseszenarien auf 40 bis 60 % der PFC-Masse von 2018 abnehmen.
- Im mittleren Grundwasserleiter nimmt die PFC-Masse zunächst zu, und beginnt dann abzunehmen.
- Im unteren Grundwasserleiter werden die Gesamtmassen um ca. 15 % zunehmen.



PFC-Gesamtmassen der Szenarien für 2028

2018: 742 kg

Szenario 1: 443 kg

Szenario 2: 487 kg

Szenario 3: 568 kg

