

# Universität Stuttgart

## Versuchseinrichtung zur Grundwasser- und Altlastensanierung (VEGAS)

PD Dr.-Ing. Claus P. Haslauer & Dr.-Ing. Simon Kleinknecht  
vegasinfo@iws.uni-stuttgart.de

Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung  
Pfaffenwaldring 61, 70569 Stuttgart, Deutschland  
<https://www.iws.uni-stuttgart.de/vegas/>



<https://www.iws.uni-stuttgart.de/pfclean/>



Grundwasser nachhaltig bewirtschaften

PFClean

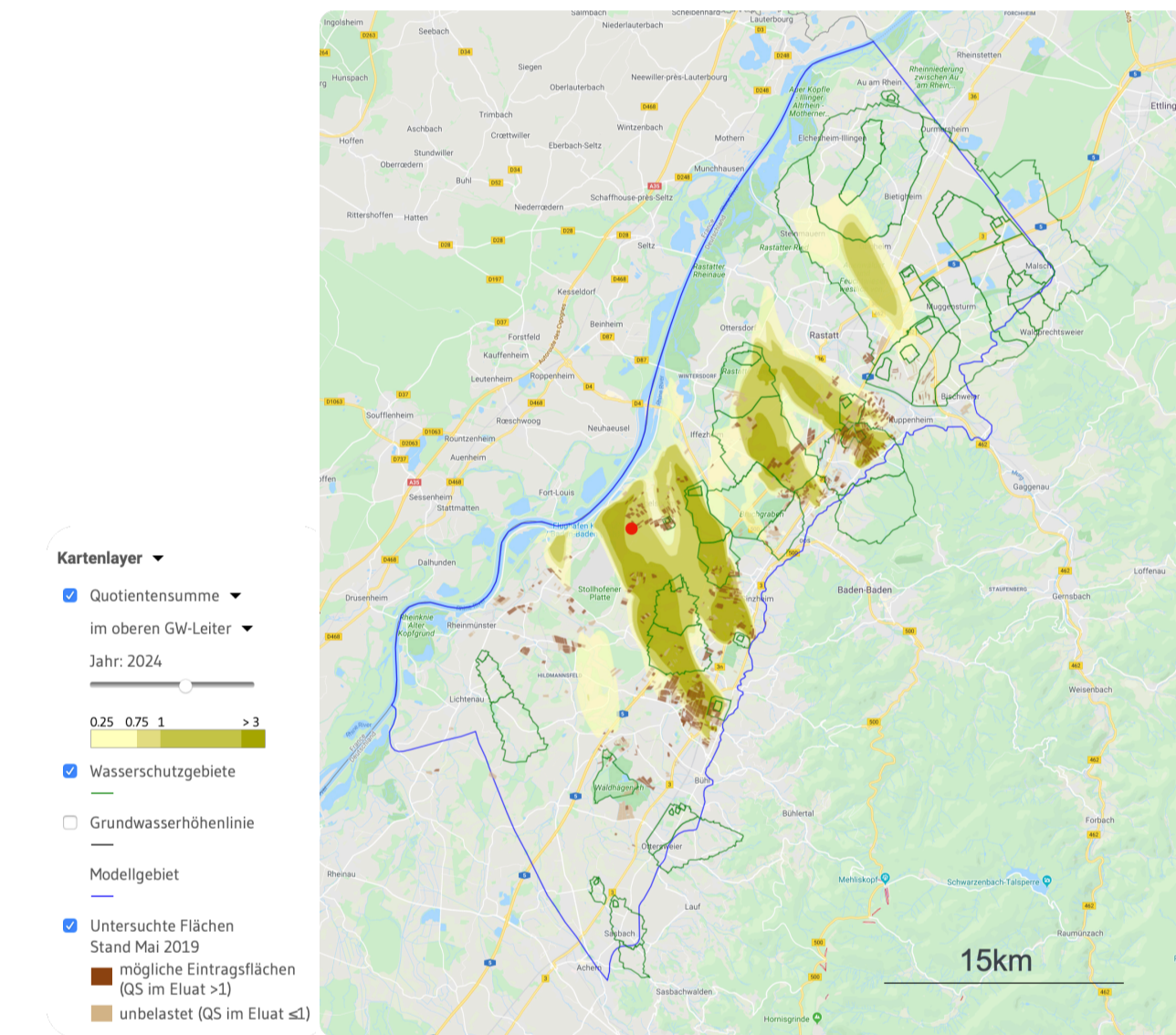
Innovatives modulares System zur nachhaltigen Reduzierung von PFAS - Kontaminanten aus Boden und Grundwasser

## Hintergrund

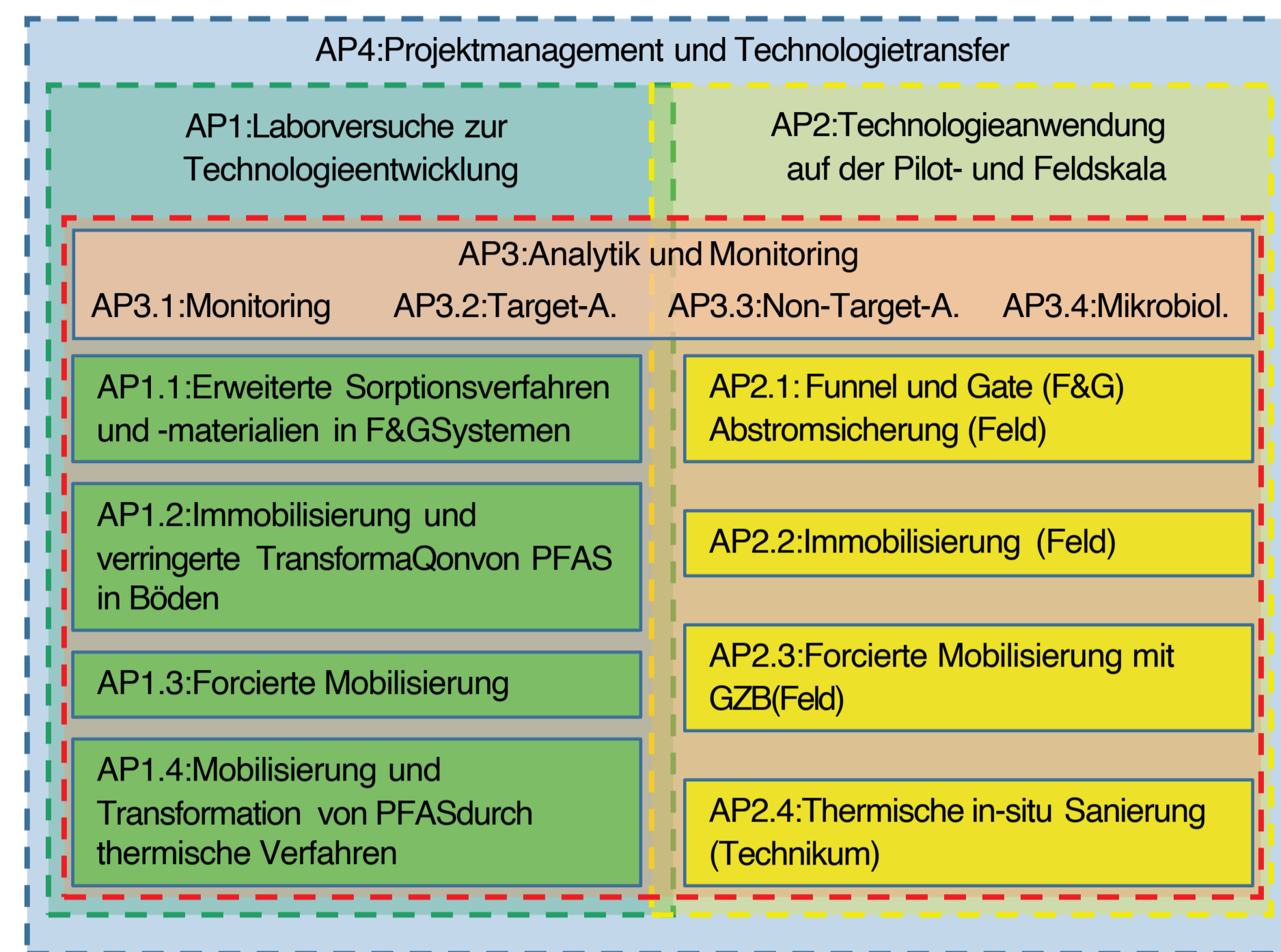
Die Stoffgruppe der per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS) umfasst mehrere tausend (OECD-Liste) bis mehrere Millionen Einzelsubstanzen (PubChem, NCBI). Aufgrund ihrer Persistenz, Bioakkumulation und Toxizität sowie ihrer weitverbreiteten Anwendung und ihres ubiquitären Vorkommens in der Umwelt, stellen PFAS derzeit eine der größten Herausforderungen, unter anderem für die nachhaltige Kreislaufwirtschaft, Gewässerbewirtschaftung und Trinkwasserversorgung dar. Ziel des Forschungsvorhabens PFClean ist die Weiterentwicklung und Erprobung verschiedener Ansätze zur Sanierung und Ausschleusung von PFAS aus Boden und Grundwasser wie „Funnel und Gate“, „Immobilisierung“, „forcierte Mobilisierung“ und „thermische Sanierung“ im Pilot- und Feldmaßstab.

## Pilotstandorte

An zwei Pilotstandorten werden in-situ Sanierungsverfahren für PFAS erforscht. Die Auswahl der Standorte richtete sich nach typischen Schadensquellen. In Reilingen existiert ein Schadensfall der durch Löschschaum (AFFF) entstand (linkes Bild); im Rheintal bei Rastatt / Baden-Baden existiert ein ca. 1000 ha großer heterogener non-point Schadensfall (rechtes Bild).



## Plan

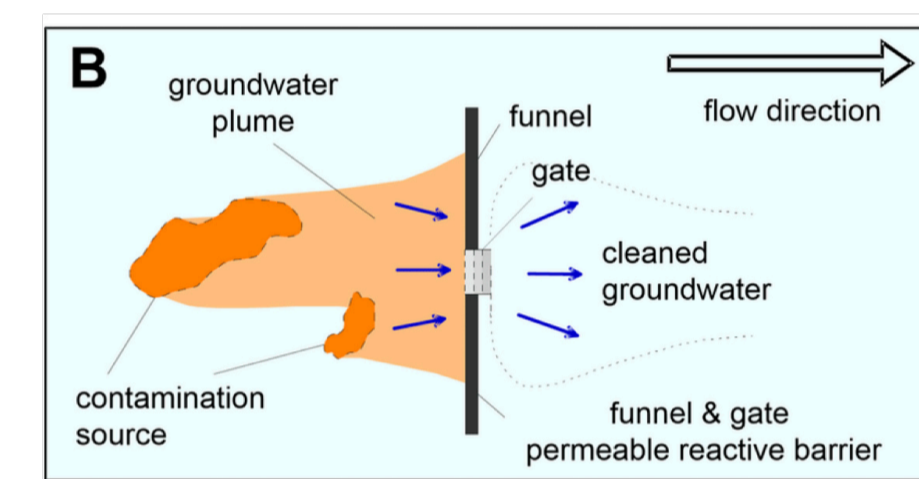


### Erweiterte Sorptionsverfahren

Systeme zur Ausschleusung mobilisierter PFAS und zur Abstromsicherung von Punktquellen.

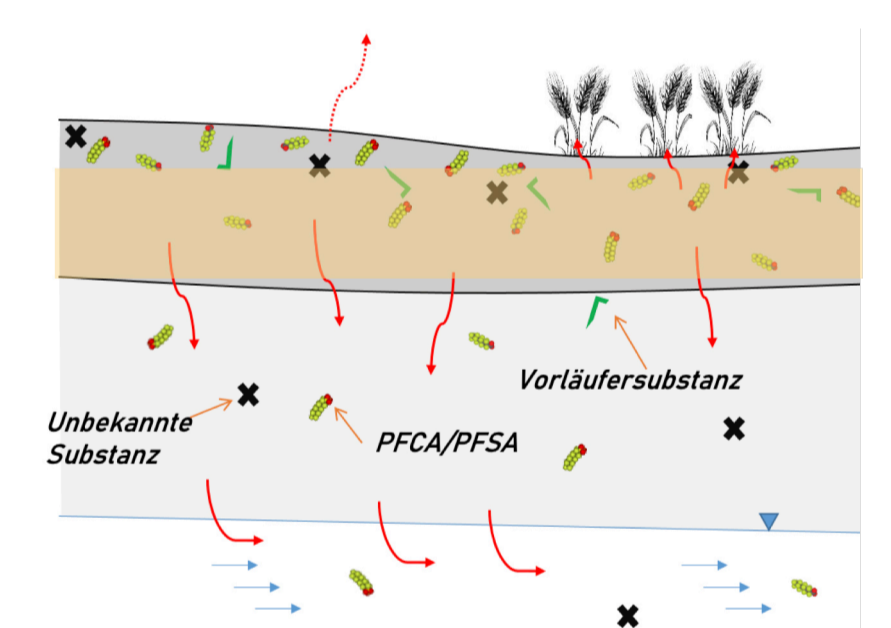
Die Sorptionsmaterialien im Gate sind austauschbar.

Herausforderung ist die Erhöhung der Sorptionskapazität mobiler kurzkettiger Perfluorcarbonsäuren (PFCA). Dies soll durch elektrische Polarisation leitender Adsorber (Aktivkohle) erreicht werden.



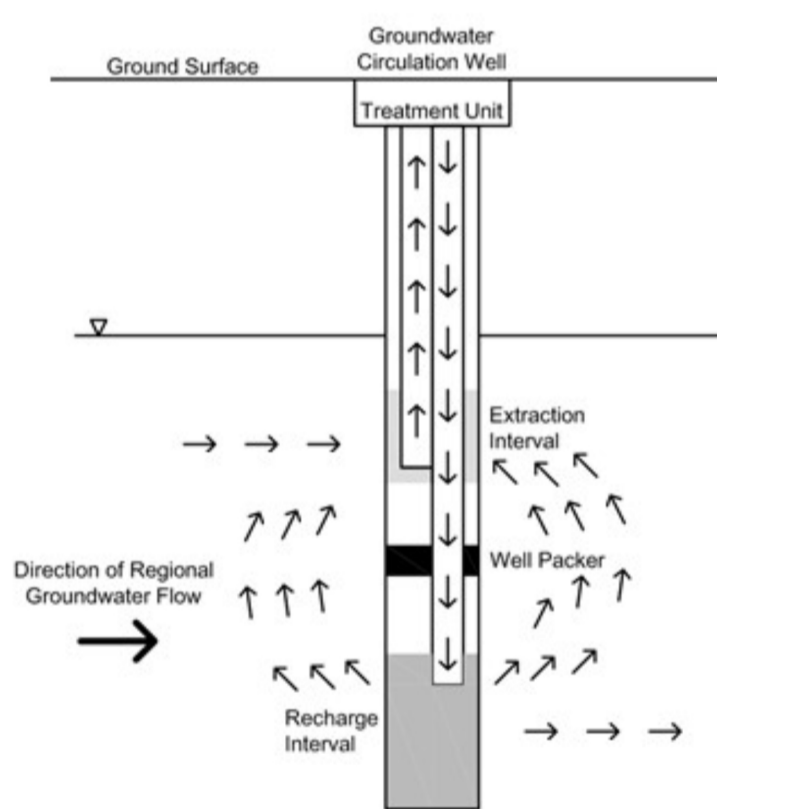
### Immobilisierung

Ziel ist eine Verminderung der Transformation der sorbierten PFAS durch Adsorptionsmaterialien und damit eine reduzierte Nachlieferung mobiler, kurzkettiger TP ins Grundwasser.



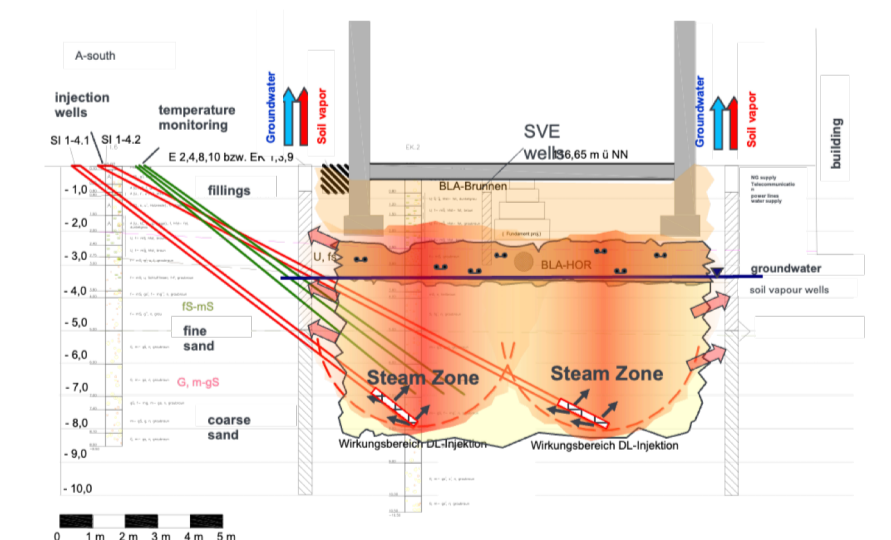
### Forcierte Mobilisierung

Als Alternative zur Immobilisierung im Aquifer durch Unterstützung der mikrobiellen Transformation (Management von Temperatur, Zugabe von Elektronenakzeptoren). Ziel ist die zeitlich beschleunigte Umsetzung der sorbierten Schadstoffquelle im Grundwasserleiter über mobile Transferprodukte (TP).



### Mobilisierung und Transformation von PFAS durch thermische Verfahren

Umsetzung und Mobilisierung von immobilisierten Präkursoren bei erhöhten Temperaturen. Dabei sollen thermisch-katalytische Prozesse, die zur Bildung von TP führen, charakterisiert und bezüglich einer Mobilisierung und Ausschleusung beurteilt werden. Mit diesen grundlegenden Kenntnissen wird die Auslegung von thermischen in-situ Verfahren optimiert.



## Partner

Universität Stuttgart, Versuchseinrichtung zur Grundwasser- und Altlastensanierung (VEGAS)



DVGW-Technologiezentrum Wasser, Karlsruhe; Sachgebiete Wasserchemische Forschung (WCF) und Umweltbiotechnologie und Molekularbiologie (U&M)



Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Arbeitsgruppe Umweltanalytik



Arcadis Germany GmbH



Geiger Entsorgung GmbH und Co KG

Industrie Engineering GmbH

Sax und Klee Bauunternehmung



PFC-Geschäftsstelle, Amt für Umwelt und Gewerbeaufsicht, Landratsamt Rastatt



GEFÖRDEBT VOM

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Wasser: N  
SCHUTZ. NUTZUNG. INNOVATION.