



Wasserwirtschaftsamt  
Ingolstadt



# Schadensfälle des Wasserwirtschaftsamtes Ingolstadt

Dr. Anita Walbrun-Poll/Ursula Rottenfuß

Fachtagung am 08. April 2014  
am LfU Augsburg



## Inhaltsverzeichnis

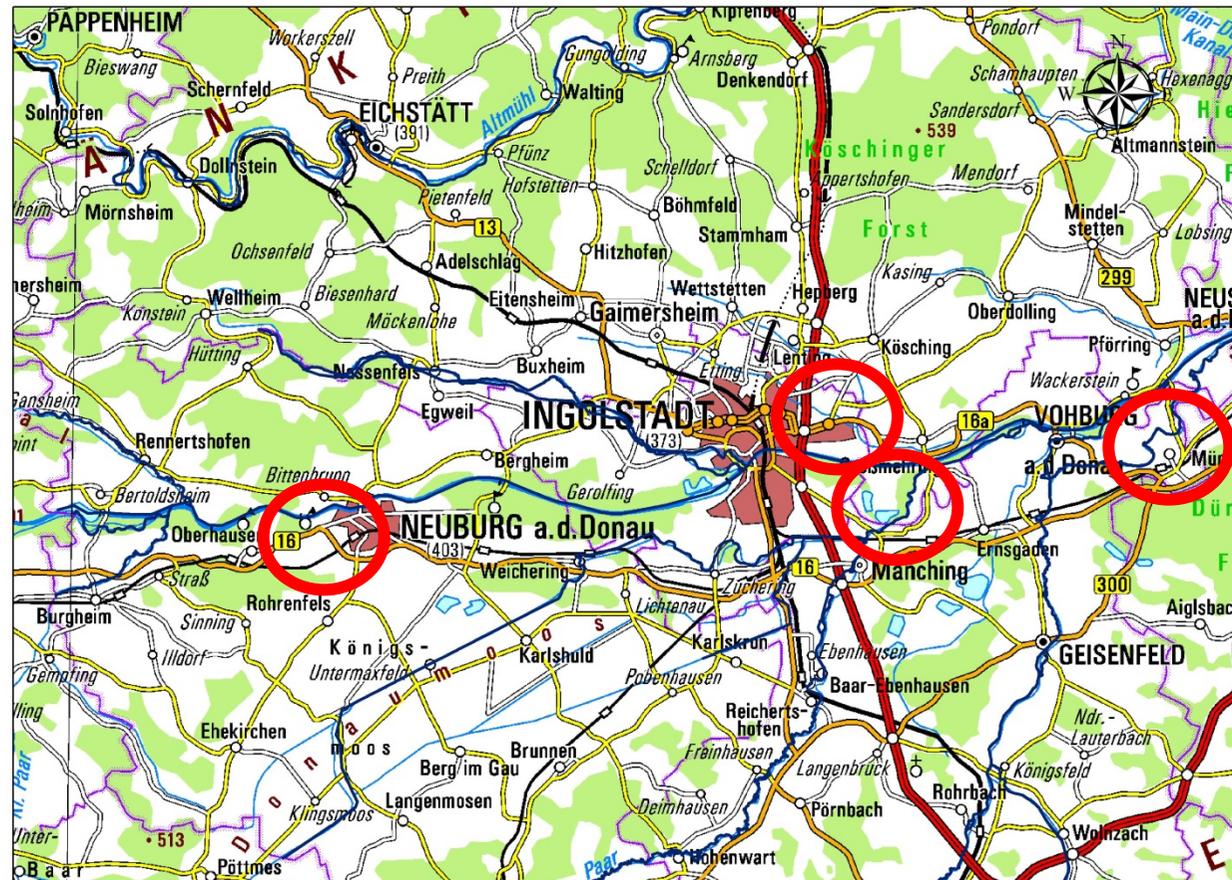
- Überblick und Ursachen
- Schadensfall Flugplatz im Lkr. Neuburg-Schrobenhausen
- Schadensfall Flugplatz Manching
- Schadensfall ehemalige Raffinerie
- Schadensfall Industriepark
- Zusammenfassung
- Betroffene Themenbereiche für die Firmen und das WWA
- Fazit und Konsequenzen aus Sicht der Wasserwirtschaft

## Überblick und Ursachen

In Bayern aktuell 13 größere Schadensfälle mit Boden- und Gewässerbelastungen, 4 davon am WWA Ingolstadt entstanden durch Einsatz von Löschsäumen



# Übersicht der Schadensfälle



# Schlagzeilen im Sommerloch in Bayern 2012

**Abendzeitung MÜNCHEN**

Aktuell München Stadtviertel Sport Promis Kultur Ausg

NSU-Prozess Der Fall Hoeneß Bayern Politik Geld Panorama

Aktuell > Bayern

**Bayern**  
**BR: Mehrere bayerische Gewässer mit Chemikalien belastet**  
dapd, 25.07.2012 09:25 Uhr

Der Lindacher See ist laut einer Fraunhofer-Studie mit der Industriechemikalie PFT belastet / Baden ab

**Grenzwerte überschritten**

STADT & REGION

6

Von Katharina Gassner

Der Lindacher See nördlich des Maninger Flughafens ist laut einer neuen Studie des Fraunhofer-Instituts, die der Bayerische Rundfunk in Auftrag gegeben hat, mit der Industriechemikalie PFT belastet. Die Grenzwerte seien überschritten, heißt es in dieser Expertise. Fische sollen ebenfalls betroffen sein. Das Baden im See ist nach den Messungen des LFU aber unbedenklich.

Das Landesamt für Umwelt (LFU) hat inzwischen eigene Messungen am Lindacher See durchgeführt. „Die Messungen des LFU liegen unterhalb des Leitwerts von 0,3 Mikrogramm pro Liter. Dieser Wert orientiert sich am lebenslang gesundheitlich duldbaren Trinkwasserleitwert, der von der Weltgesundheitsorganisation am Umweltschutz festgelegt wurde.“, so Pressesprecherin Sandra Brandt.

Das Baden im See ist laut LFU unbedenklich. Selbst beim regelmäßigen Baden und Verschlucken größerer Mengen Seewasser besteht keine gesundheitliche Gefahr, teilte das Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) mit.

Perfluorierte Tenside (PFT) werden vielfach eingesetzt. Zum Beispiel, um atmungsaktive Kleidung herzustellen. „Polyfluorierte Chemikalien (PFC) waren bis Mitte 2011 aber auch ein Bestandteil von Feuerlöschschäumen - sie sind vermutlich auch die Ursache für die erhöhten Werte am Lindacher See“, klärt Brandt weiter auf. Das Landesamt für Umwelt forscht aktuell an der Entwicklung einer Technologie zur Reinigung von PFT-belasteten Wässern. „Hier wird neben dem Flughafen Nürnberg Fruchtwasser am Nürnb. Alz (Kreis Althausen) im Frühjahr vermutlich mit PFT verseuchtes Löschwasser in den Fluss gelangt. Tausende tote Fische trieben damals in der Alz.“

Der Lindacher See ist laut einer Fraunhofer-Studie mit der Industriechemikalie PFT belastet / Baden ab

ber...  
plat...  
sespre...  
bige on...  
sind fett...  
weisend...  
rem im Ve...  
zu sein. Neu...  
dass die Indu...  
die Fruchtbark...  
stoffwechsel in...  
Körper beeinflusst...  
Die Verbreitung...  
Natur ist groß, da die...  
hergestellte Verbindu...  
abbaubar und sic...  
menschlichen Körper...  
In vielen Flüssen, Meer...  
Seen können die perfluo...  
Verbindungen bereits nachg...  
sen werden. Auch in Bayern...  
mehrere Gewässer bekannt...  
mit dieser Industriechemikalie b...  
lastet sind.

Bereits vor der neuen Fraunhofer-Studie waren in drei bayerischen Gewässern deutlich erhöhte PFT-Werte gemessen worden. Fischweihen bei Neustadt waren ebenso belastet wie das Grundwasser am Nürnberger Flughafen und die Alz (Kreis Althausen). Dort war nach einem Brand im Frühjahr vermutlich mit PFT verseuchtes Löschwasser in den Fluss gelangt. Tausende tote Fische trieben damals in der Alz.

**Lindach: Baden im See unbedenklich**  
Donnerstag, 30. August 2012 28

Lindach (peh) Das Baden im Lindacher See ist unbedenklich. Das ist das Ergebnis der aktuellen Messungen des Landesamtes für Umweltschutz. Wie das Amt mitteilt, liegen die PFT-Werte (Perfluorierte Tenside) zwar über einer allgemeinen Grundbelastung, jedoch unterhalb des für die menschliche Gesundheit wichtigen Trinkwasser-Leitwertes von 0,3 Mikrogramm pro Liter. Laut der Augsburger Behörde ist dies der Wert für Trinkwasser, der von der Umweltbundesamt festgelegt wurde. Selbst bei regelmäßigen Baden und bei Verschlucken größerer Mengen an Wasser würde eine so geringe Menge an PFT aufgenommen werden, die noch weit unterhalb der Menge liegt, die lebenslang täglich ohne gesundheitliche Bedenken aufgenommen werden kann.

PFT steht im Verdacht, krebserregend zu sein und die Fruchtbarkeit zu beeinflussen. Ende Juli war die Chemikalie in dem Privatweiherr bei Manching entdeckt worden. Wie das PFT ins Wasser gelangte, ist noch unklar. Möglicherweise steht mit dem Zusammenhang der Eintrag im Umweltschutz-Bericht am Nürnb. Flughafen und wird in Zusammenarbeit mit den Wasserwirtschaftsämtern in den nächsten Monaten auch in anderen bayerischen Flugplätzen untersucht. Es werden im Umfeld Boder- und Wasserproben genommen und erhöhten PFT-Werten nachgegangen, so das Amt.

Lindacher See: Laut Landesamt für Umwelt ist das Baden jedoch unbedenklich

Foto: Schmatloch



# Schadensfall Flugplatz im Lkr. ND-SOB

- NATO-Flugplatz (Alarmrotte für Eurofighter)
- erstmalige PFC-Untersuchungen im Rahmen eines LfU-Forschungsprojekts im Umfeld von Flugplätzen im September 2012
- 9 Oberflächengewässerproben mit eher unauffälligen Untersuchungsergebnissen:

→ Parameterspektrum deutet auf einen Einfluss von Feuerlöschmitteln hin

Weiher (Nr. 9):  $\Sigma$  PFOS+PFOA+PFHxS = 0,23  $\mu\text{g/l}$

Zeller Kanal, Zitzelsheim (Nr. 3):  $\Sigma$  PFOS+PFOA+PFHxS = 0,16  $\mu\text{g/l}$

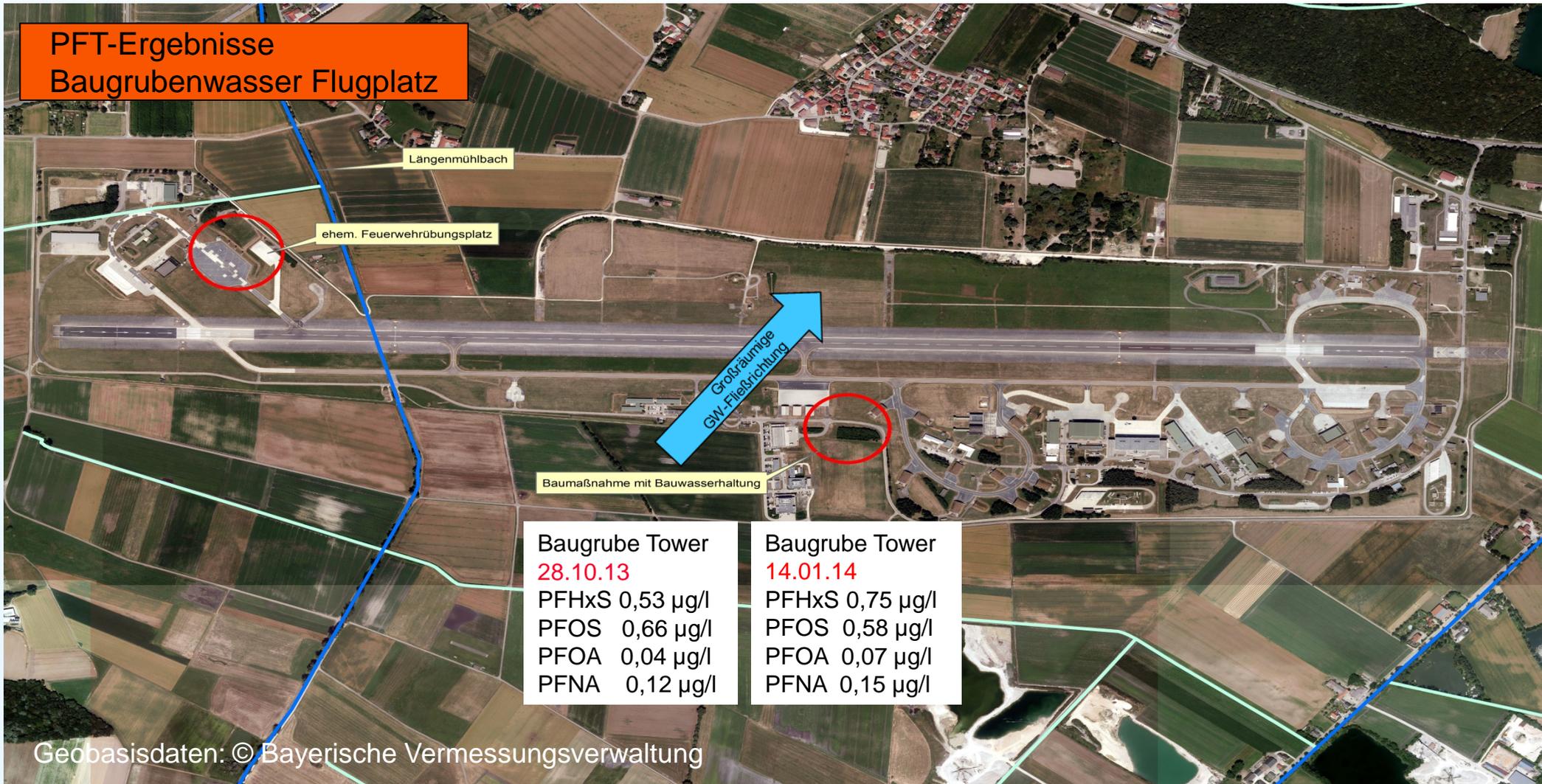


PFC-Probenahme Flugplatz  
am 18.09.2012



## Baumaßnahmen mit Bauwasserhaltung

- Im Vorfeld von geplanten Baumaßnahmen „Neubau eines Kontrollturmes mit Anfluggebäude, Instandsetzung Start-Landebahn“ wurde in 10/2013 das Bauwasser der Baugrube Tower erstmals auf PFT hin untersucht:  
 $\Sigma \text{PFOS} + \text{PFOA} + \text{PFHxS} = 0,66 + 0,04 + 0,53 = 1,23 \mu\text{g/l}$   
 $\Sigma \text{PFT} = 1,6 \mu\text{g/l}$
- Nachuntersuchung 01/2014: Werte der ersten Untersuchung haben sich bestätigt ( $\Sigma \text{PFT} = 2,0 \mu\text{g/l}$ )



## Bauwasserhaltung „Baugrube Tower“

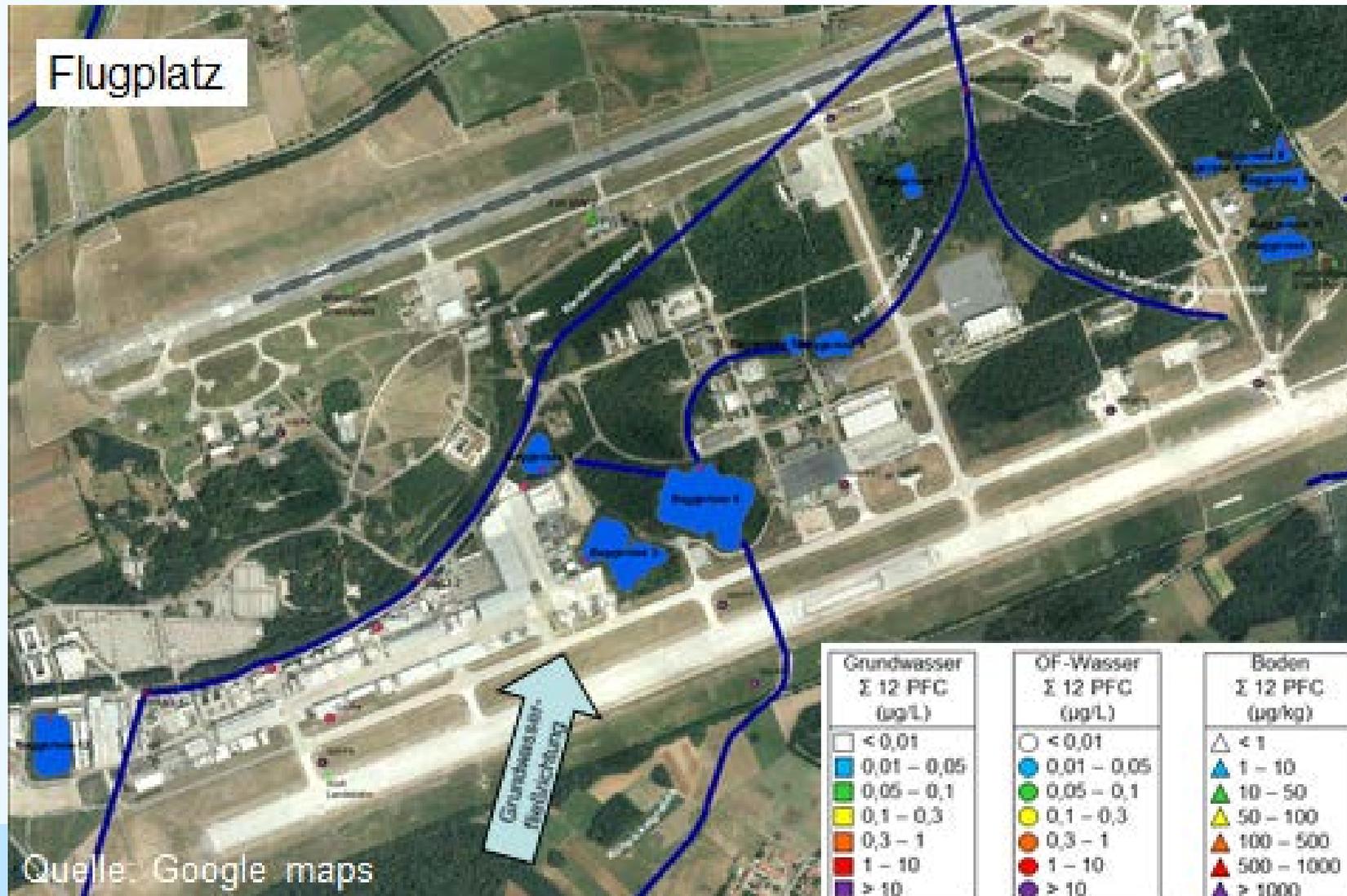
- Keine momentane Versickerung des Bauwassers (6 l/s) mehr
- Wöchentliche Beprobung des abgepumpten Bauwassers
- Teil des Bauwassers wird über den Schmutzwasserkanal über die KA Neuburg abgeleitet
- Restlicher Teil soll ab 04/2014 über Aktivkohle abgereinigt und in unmittelbarer Nachbarschaft wieder versickert werden
- Aktivkohle-Reinigungsanlage: 70 – 90 % der PFT-Fracht werden wahrscheinlich zurückgehalten

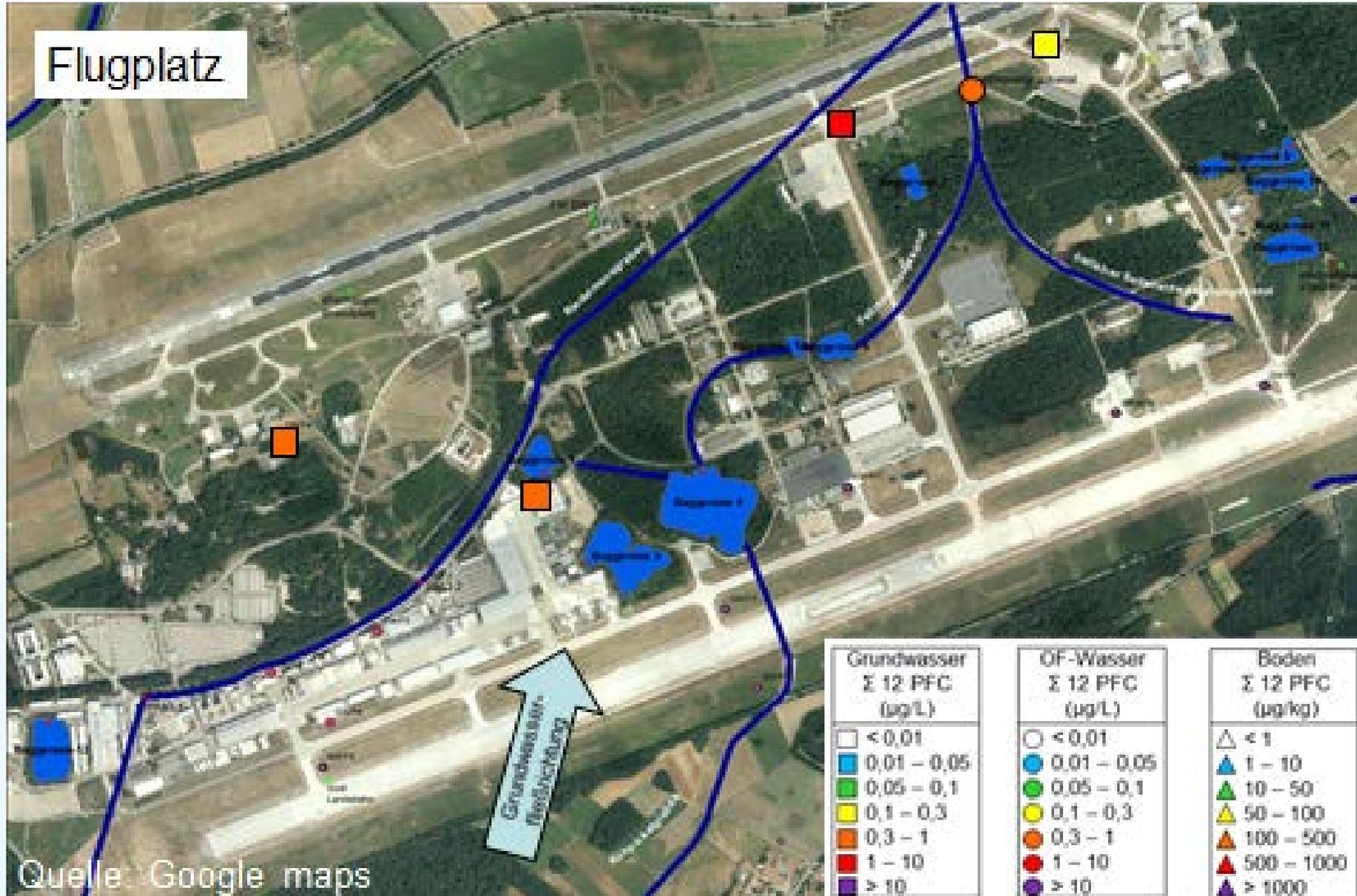
## Weitere Vorgehensweise

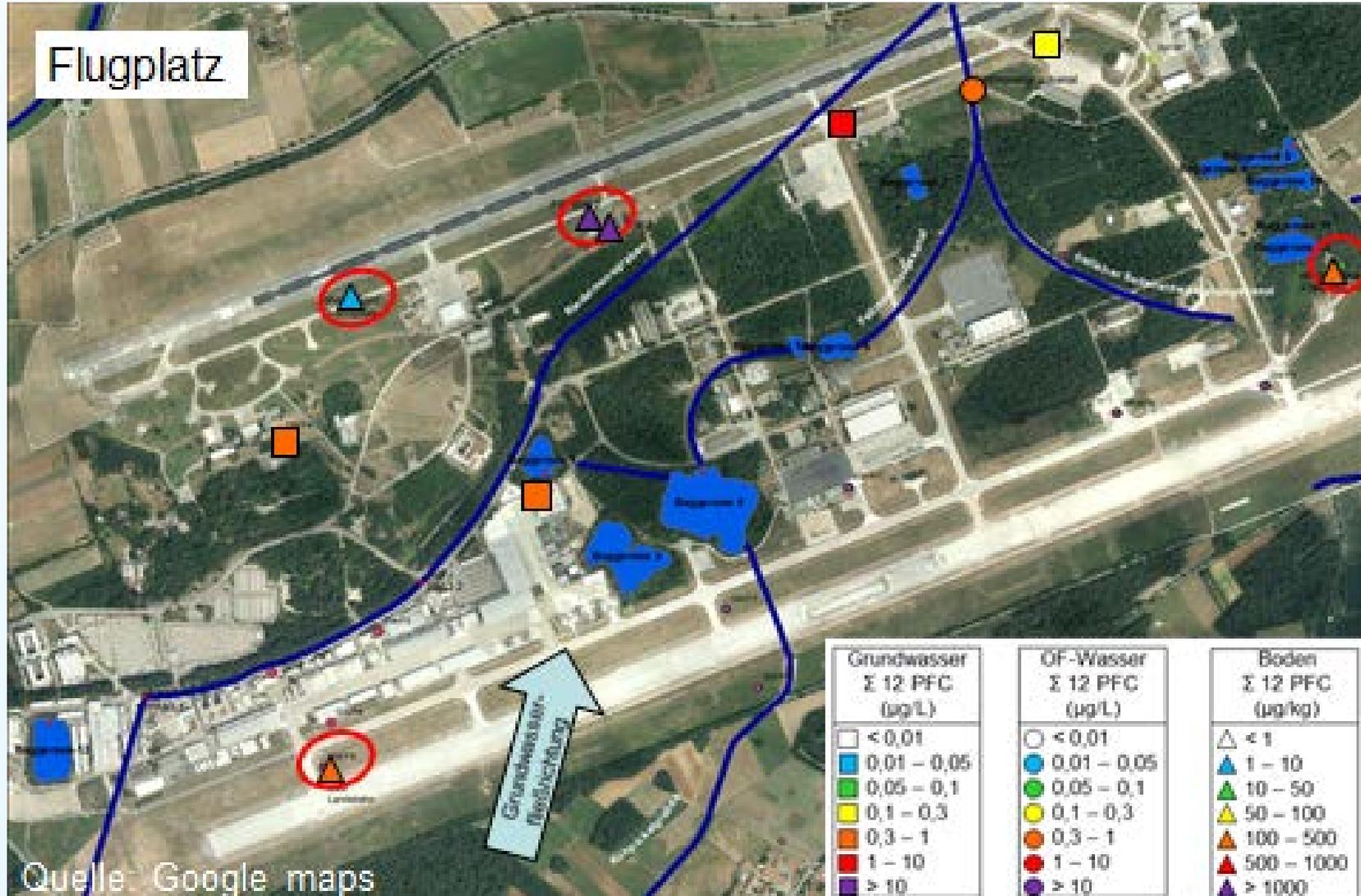
### Orientierende Untersuchungen:

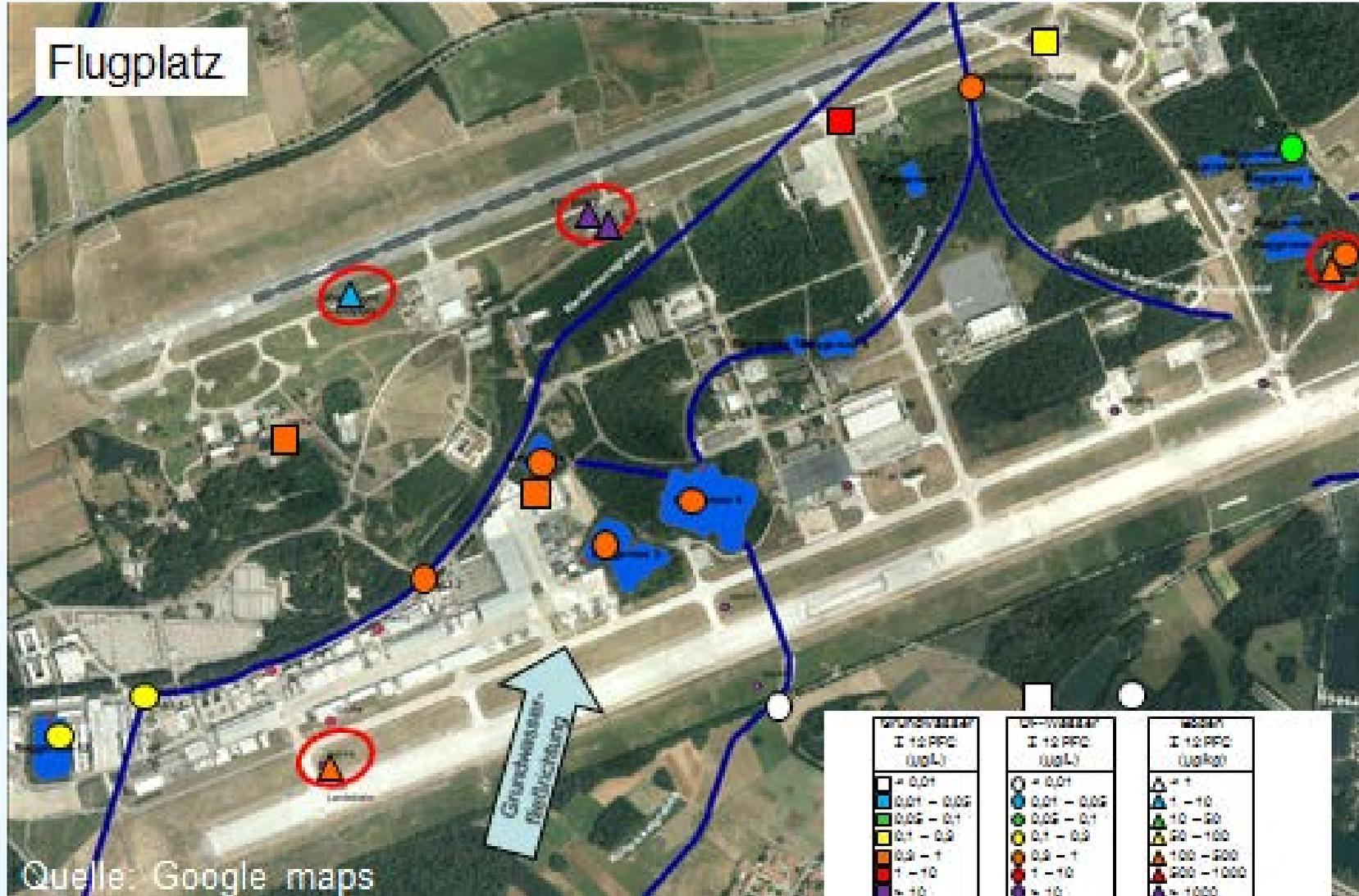
- Historische Recherche durch den Betreiber
- Errichtung von 16 Grundwassermessstellen für die Erstellung eines Grundwassergleichenplans und für die Probenahme (Ausschreibung erfolgt durch das staatliche Bauamt Ingolstadt)
- Bereits bestehende Messstellen (10 Stück) und 16 neue Messstellen werden gemäß der PFT-Leitlinien vom LfU analysiert
- Nach Vorliegen der Analytik werden weitere Schritte festgelegt

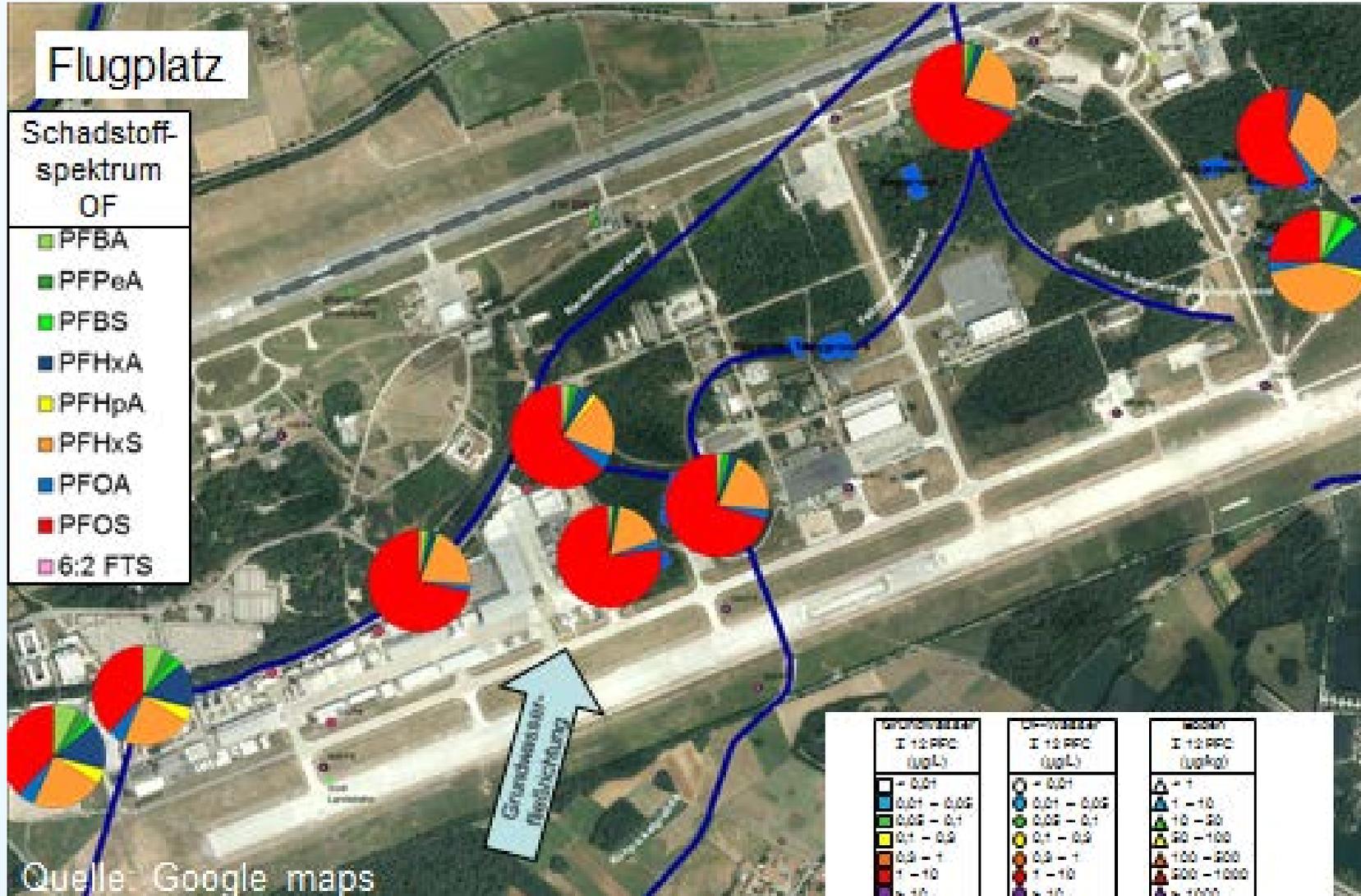
# Schadensfall Flugplatz Manching

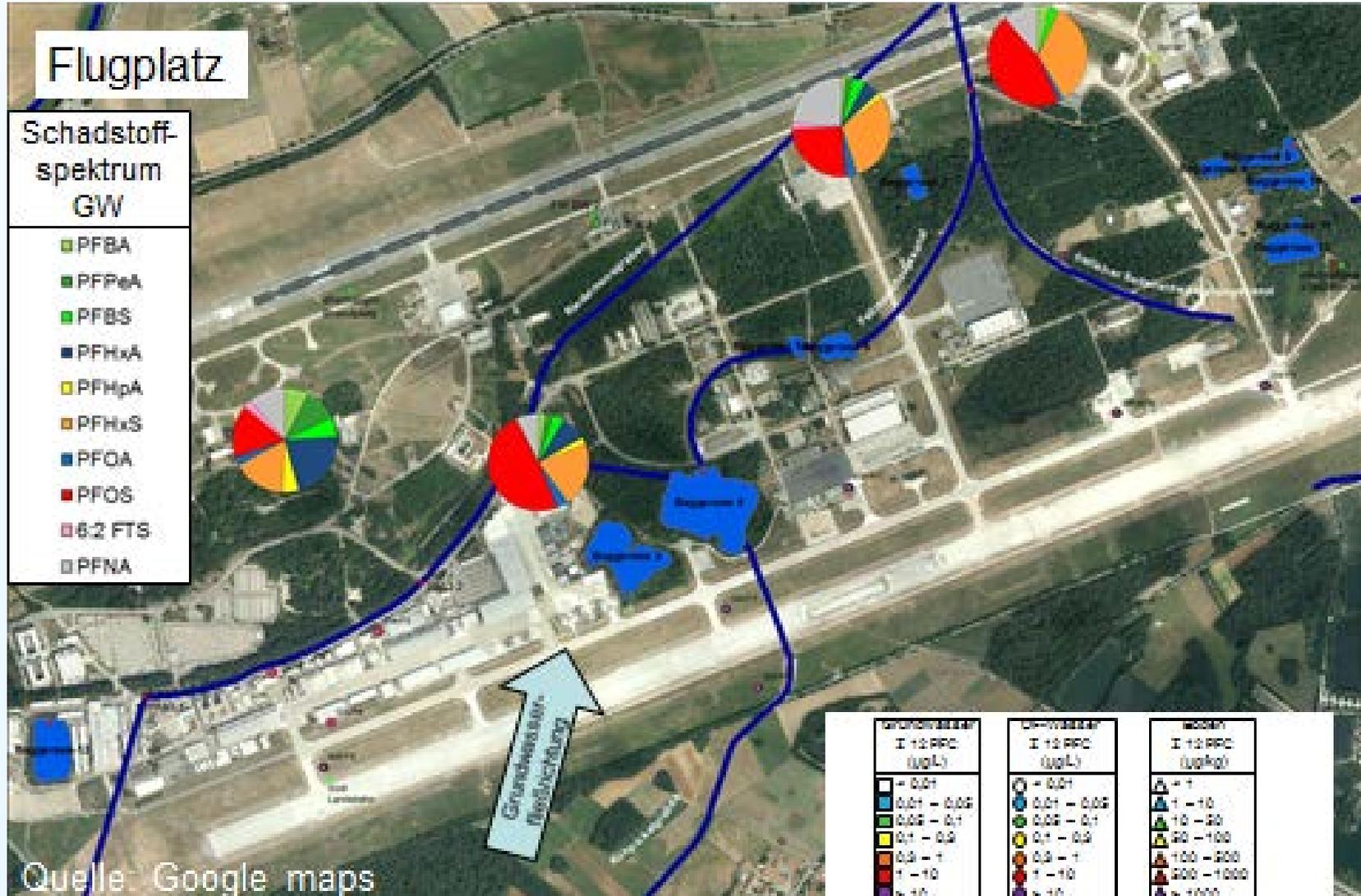










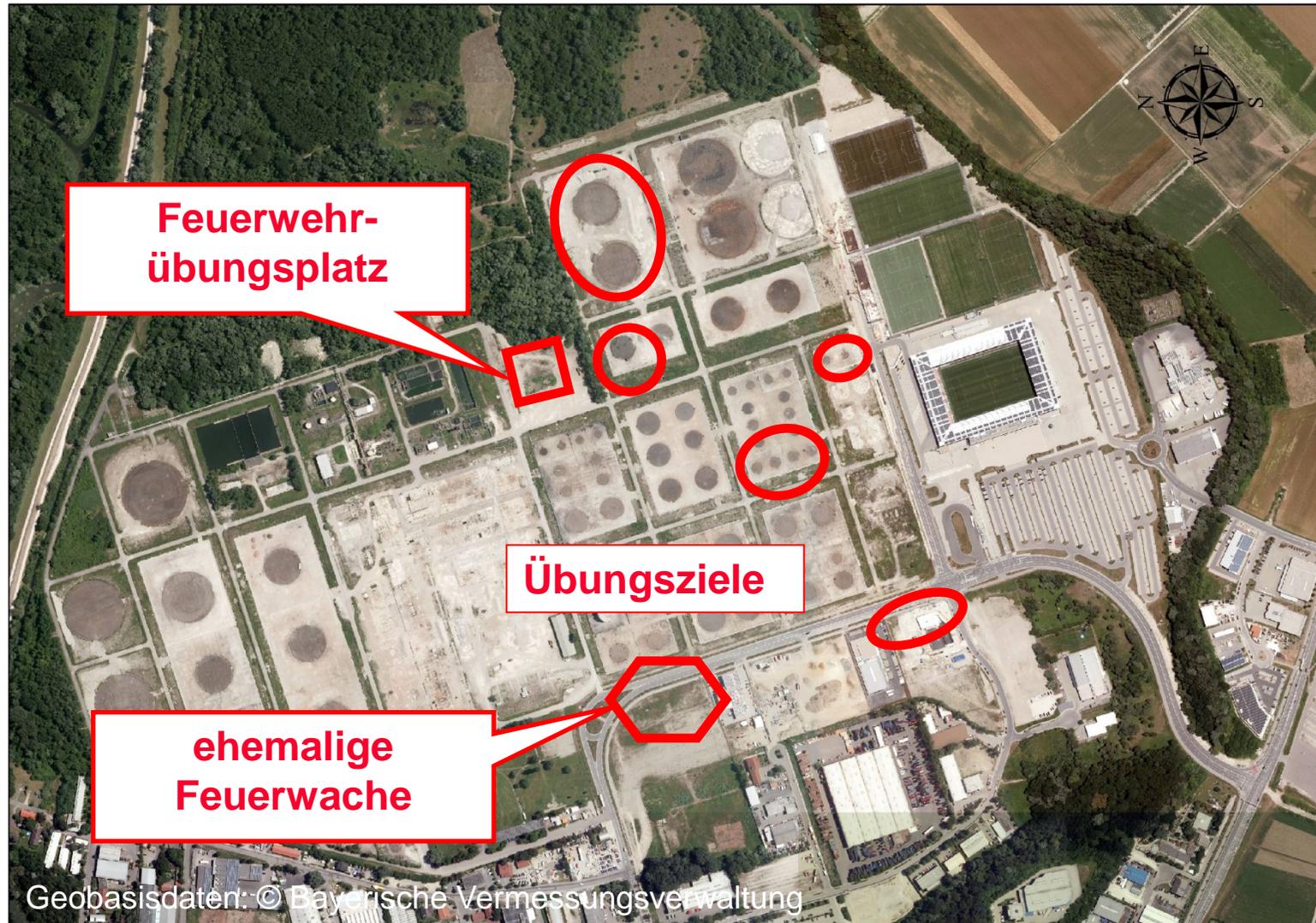


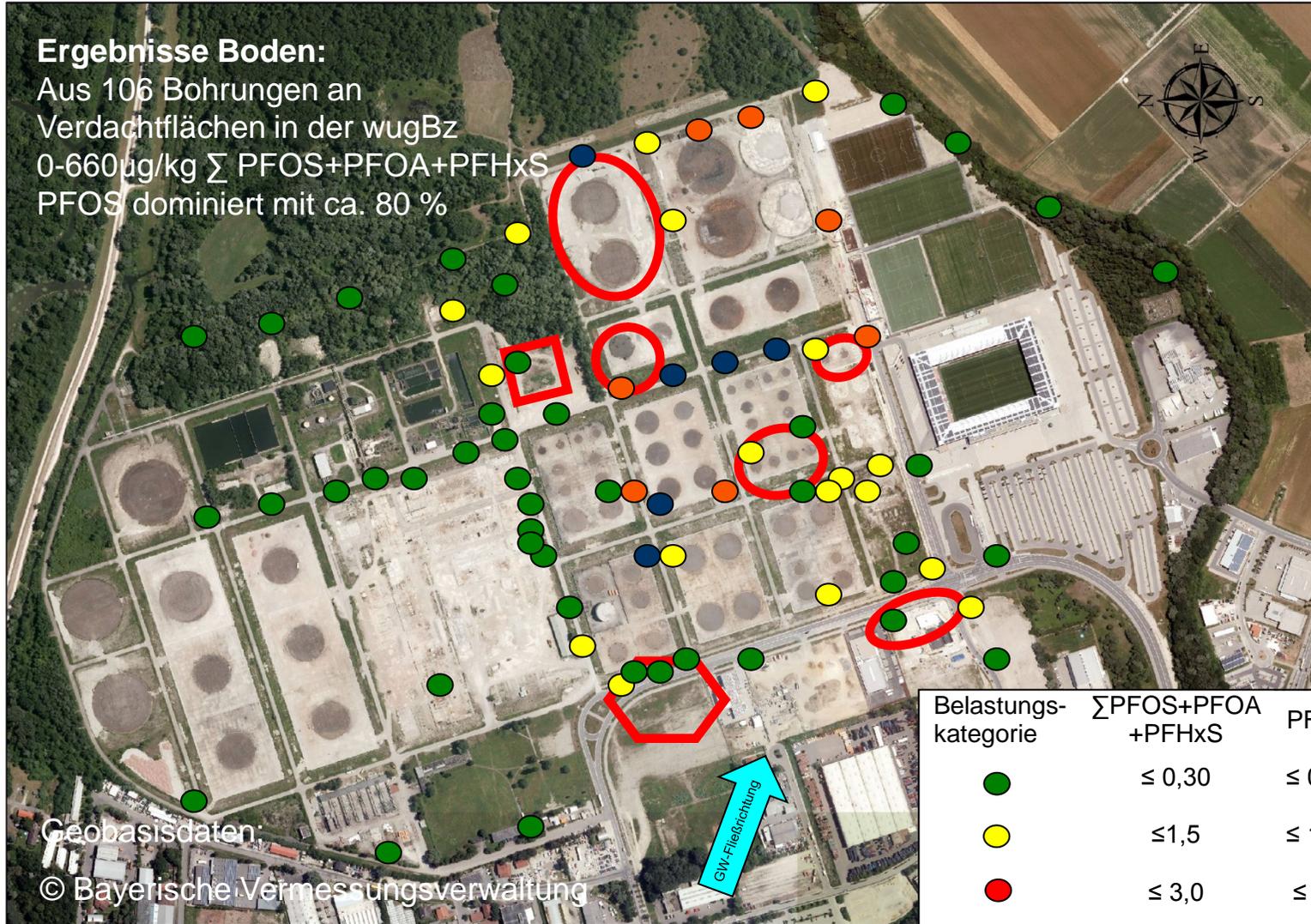


Flugplatz

**Aktueller Stand: Errichtung von weiteren 7 GWM an vermuteten Schadensbereichen zur Verdichtung des Datennetzes bzgl. GW-Fließrichtung und Beprobung auf PFC**

# Schadensfall ehemalige Raffinerie





Belastungs- kategorie	$\sum \text{PFOS} + \text{PFOA}$ + PFHxS	PFOS	$\leq$ Schwellen- werte
	$\leq 0,30$	$\leq 0,23$	
	$\leq 1,5$	$\leq 1,15$	
	$\leq 3,0$	$\leq 2,3$	
	$> 3,0$	$> 2,3$	

## DERZEIT

- Untersuchungen zur PFC-Situation im Grundwasserabstrom inkl. Betrachtung der abstromigen Grundwassernutzungen
  - Der PFC-Transport wird auf Basis des numerischen Grundwasser-Models simuliert
  - Frachtbetrachtung und Betrachtung des PFC-Inventars, d.h.  
Wieviel PFC befindet sich in der wugBz der Eintragsbereiche?  
Wieviel PFC ist im Grundwasser unterwegs?  
Wieviel PFC strömt vom Gelände ab im Grundwasser und in die Vorflut (d/a)?
- ➔ abschließende Gefährdungsabschätzung

# Schadensfall Industriepark

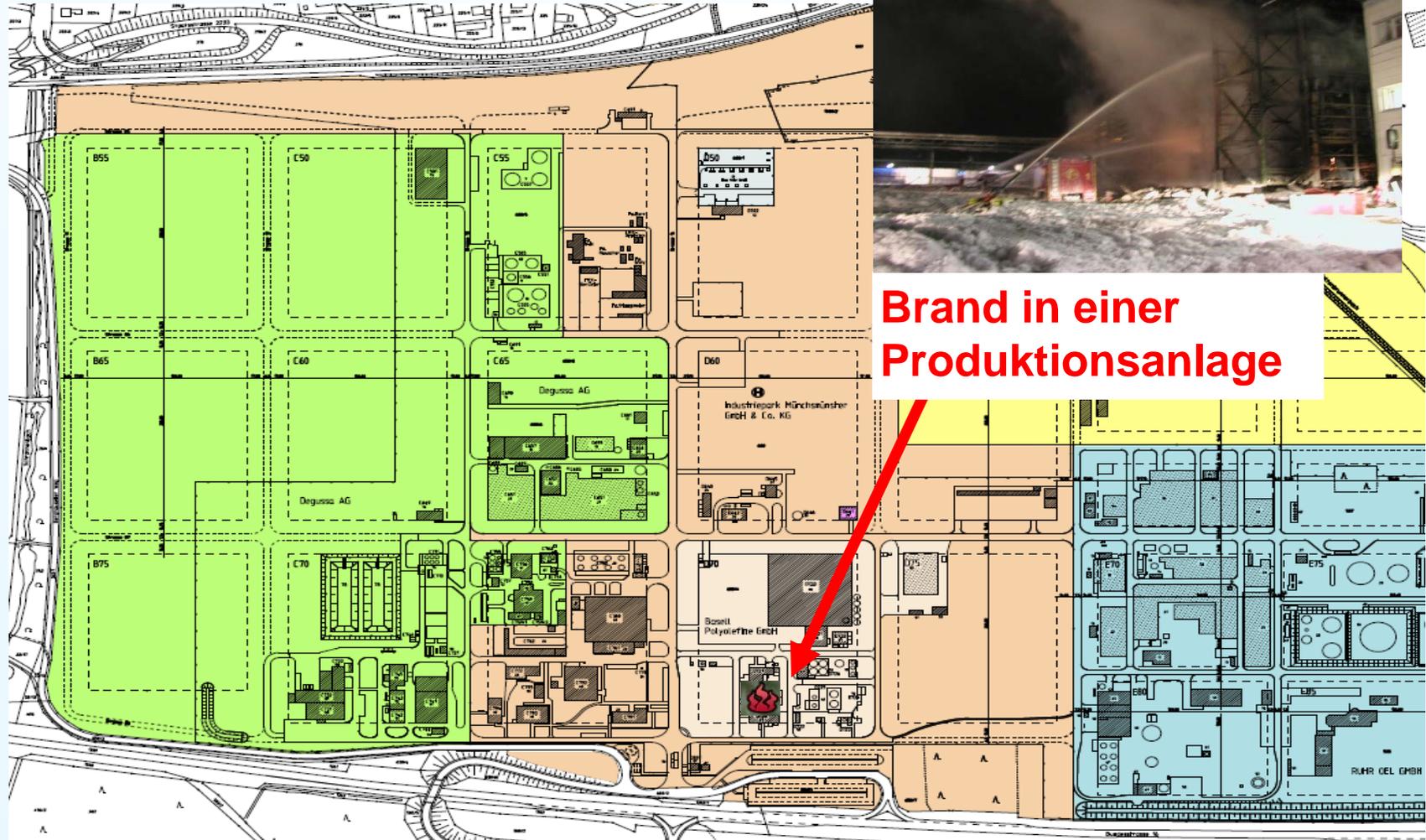
Brand am 10.12.2005



Einsatz von PFC-haltigen  
Löschsäumen

Erstellt durch Nickol & Partner GmbH

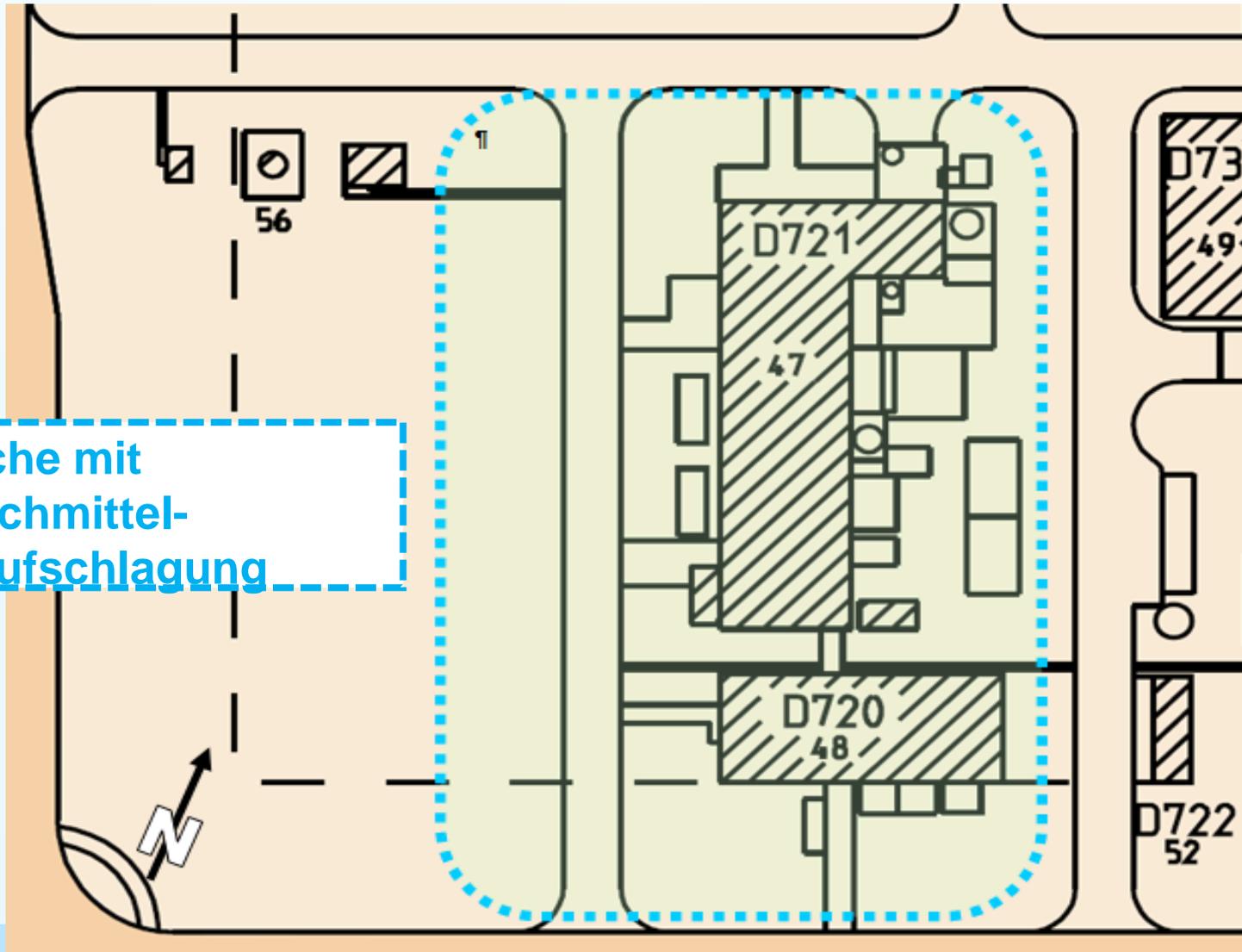
# Brand am 10.12.2005



**Brand in einer  
Produktionsanlage**

Erstellt durch Nickol & Partner GmbH

# Rekonstruktion der mit Löschmittel beaufschlagten Flächen anhand von Fotos der Freiwilligen Feuerwehren



Blockfeld D70

Erstellt durch  
Nickol & Partner GmbH



## Untersuchungsergebnisse Boden

**Ehemaliger Löschbereich, Südwestteil des Blockfeld D70**, ca. 5.000 m<sup>2</sup> (Fläche inkl. vormals durch Bauwerke / Anlagen versiegelter Bereich)

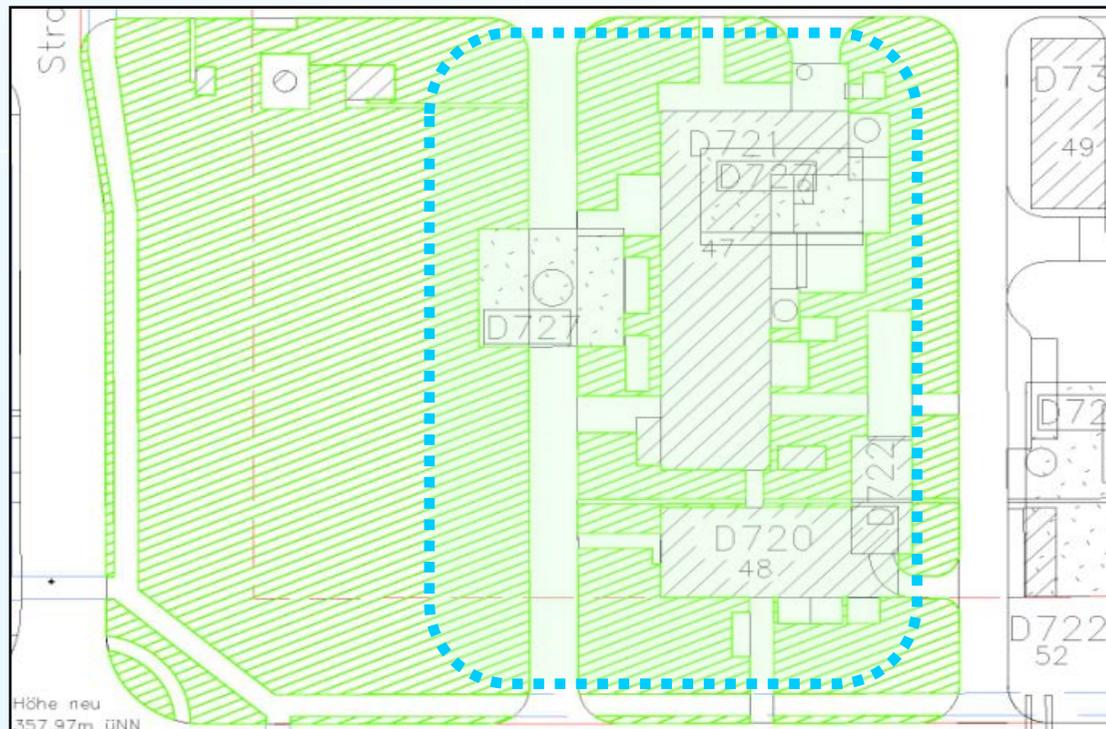
Geht man von mittleren PFOS/PFOA/PFHxS-Konzentrationen aus, ergeben sich sehr grob geschätzt folgende PFOS/PFOA/PFHxS-Massen:

1. und 2. Bohrmeter im Mittel **0,2 mg/kg** → **ca. 4,66 kg**

3. bis 4. Bohrmeter im Mittel **0,055 mg/kg** → **ca. 1,4 kg**

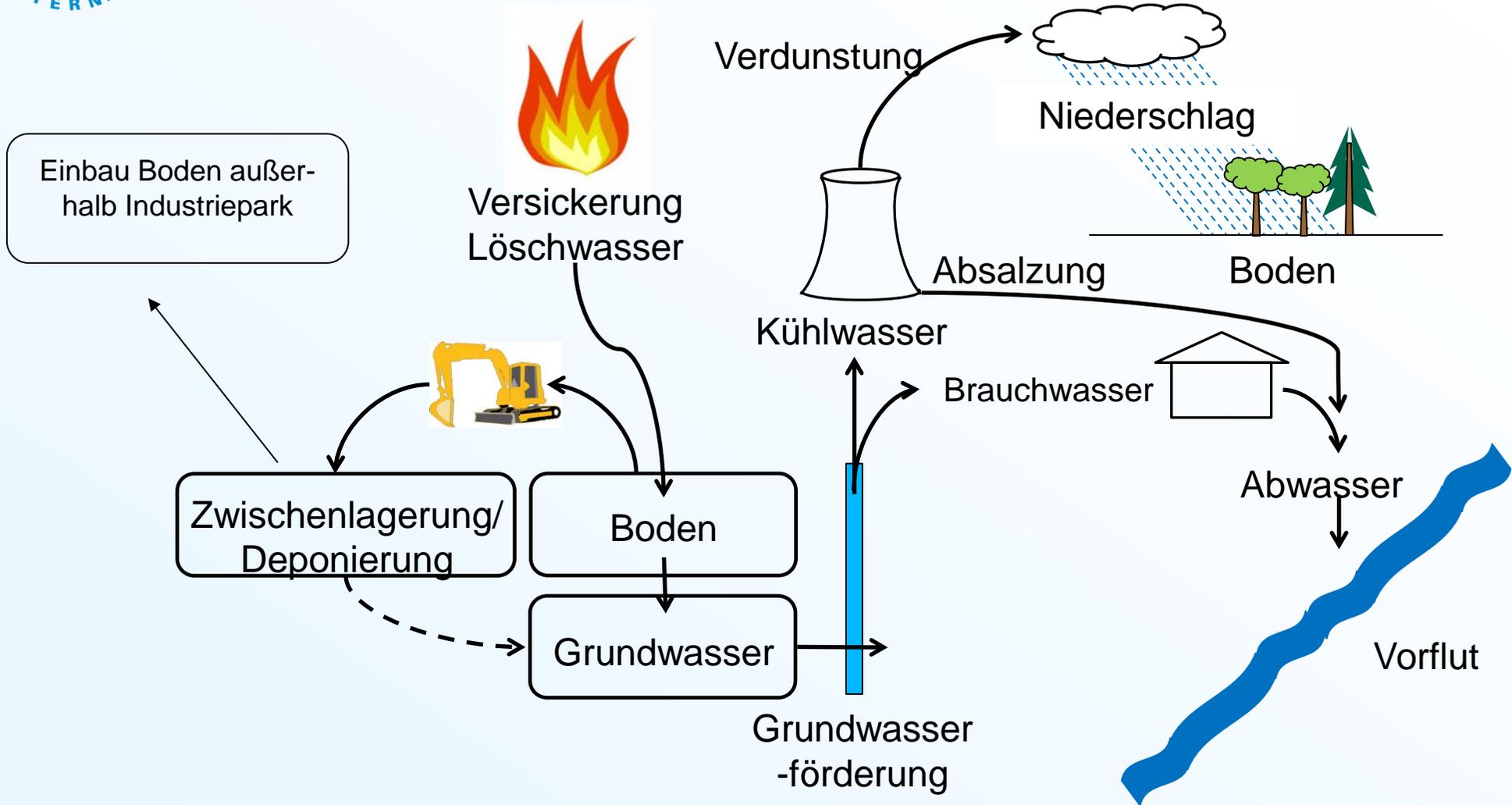
**Summe: ca. 6 kg** PFOS/PFOA/PFHxS:

**umweltrelevantes Emissionspotenzial vorhanden**



Erstellt durch Nickol & Partner GmbH,  
ergänzt durch WWA

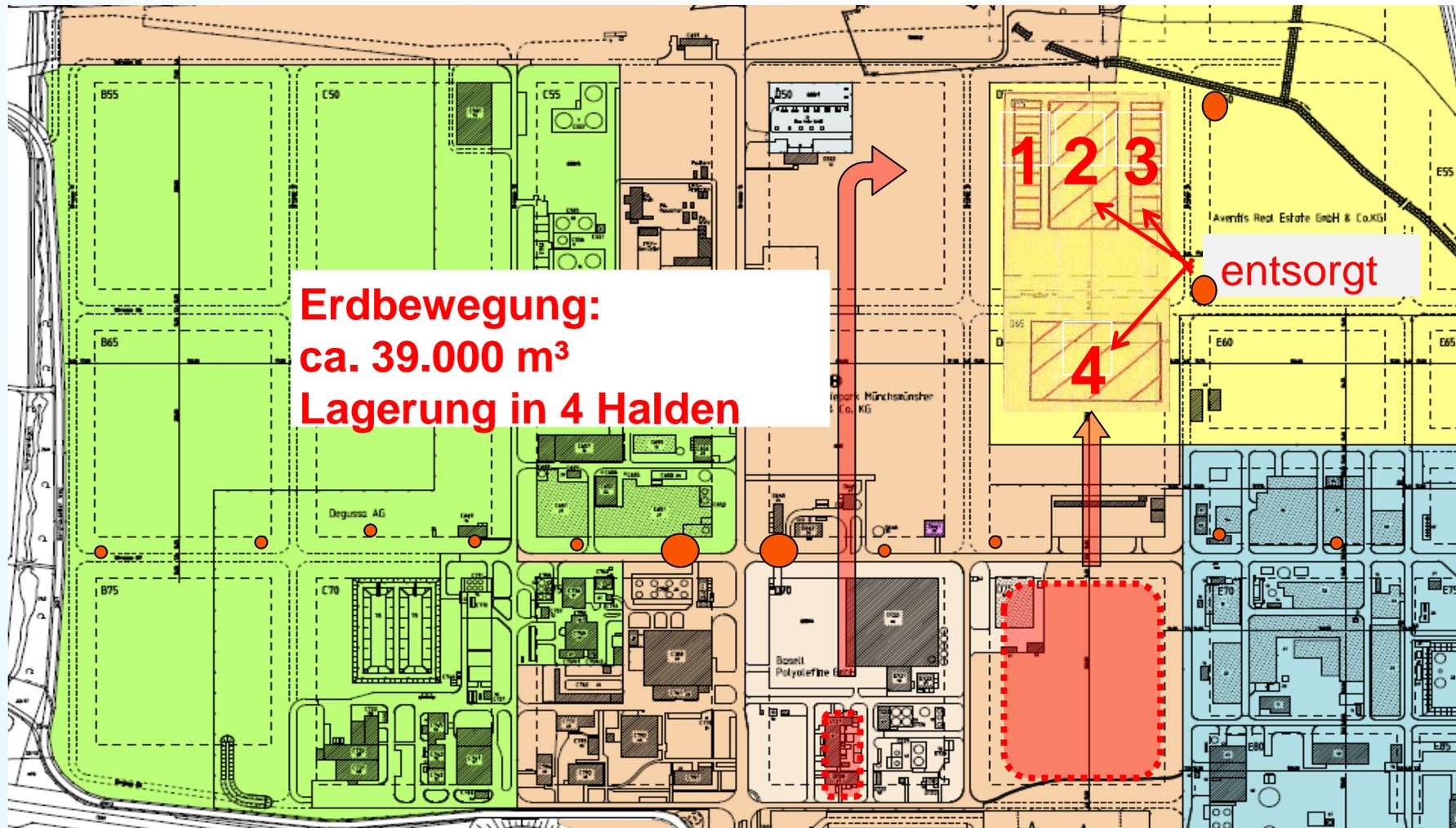
Fläche mit  
Löschmittelbeaufschlagung,  
ca. 5.000 m<sup>2</sup> abzüglich  
versiegelte Fläche



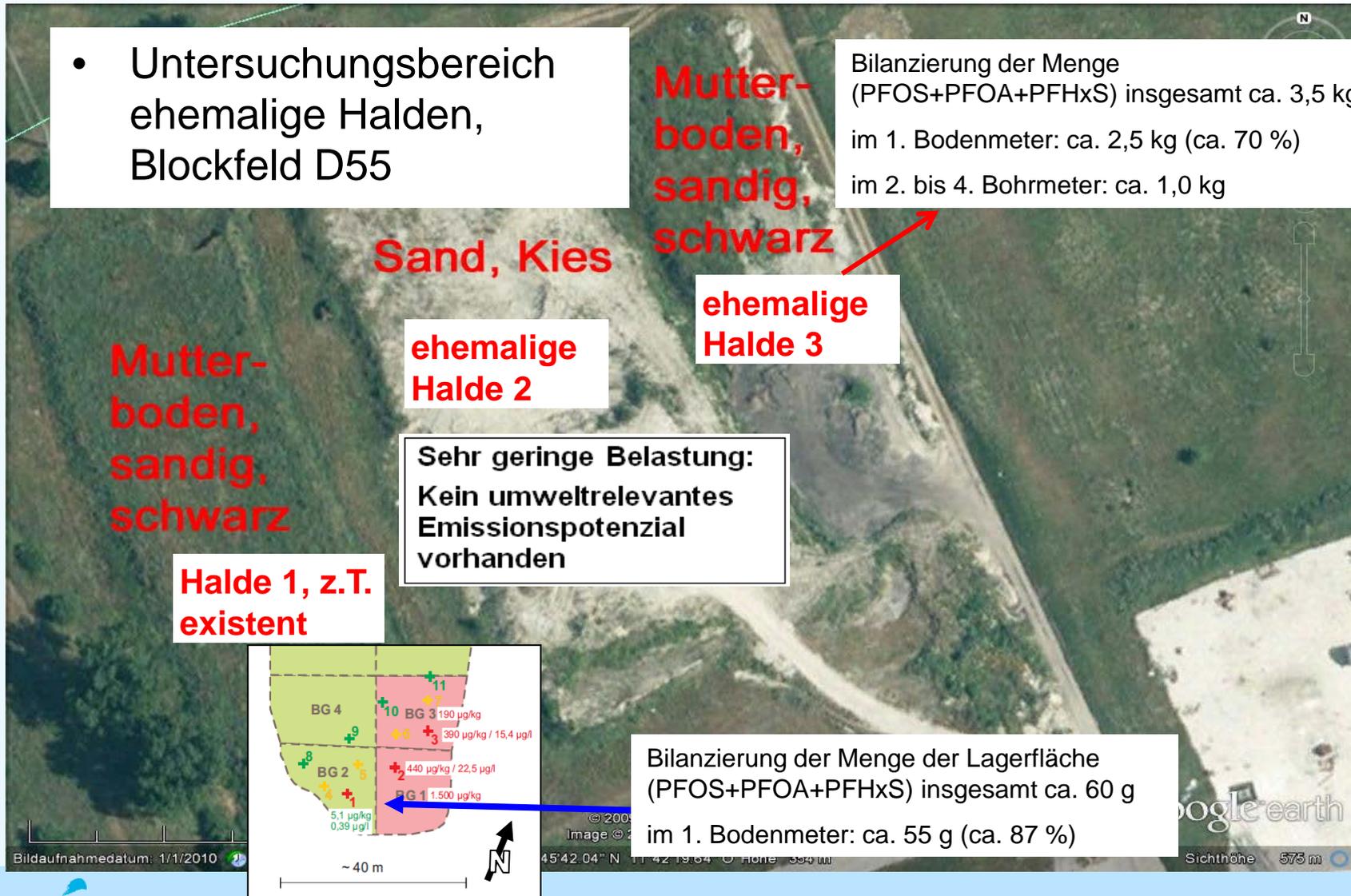
## In diversen Kampagnen wurde untersucht:

- Boden Brandfläche, Lagerflächen, Bodenaushub und Feuerlöschübungsplatz
- Brauchwasserbrunnen und Brunnen bei Lagerflächen bzw. Feuerlöschübungsplatz
- Gesamt-Rohwasser
- Kühlturmwasser
- Oberboden der Depositionsbereiche in Hauptwindrichtung der Kühltürme innerhalb und außerhalb Betriebsgelände
- Klärschlamm
- Eingang Kläranlage
- Ausgang Kläranlage
- Ablauf Abschlammkanal zur Donau
- Gesamtablauf Donau
- Donau oberhalb und unterhalb Einleitstelle

# Aushub und Zwischenlagerung: Südwestteil Blockfeld D70, Baufeldvorbereitung Blockfeld D75



# Untersuchungsergebnisse Boden



# Verbleib des Aushubs: Geländemodellierung

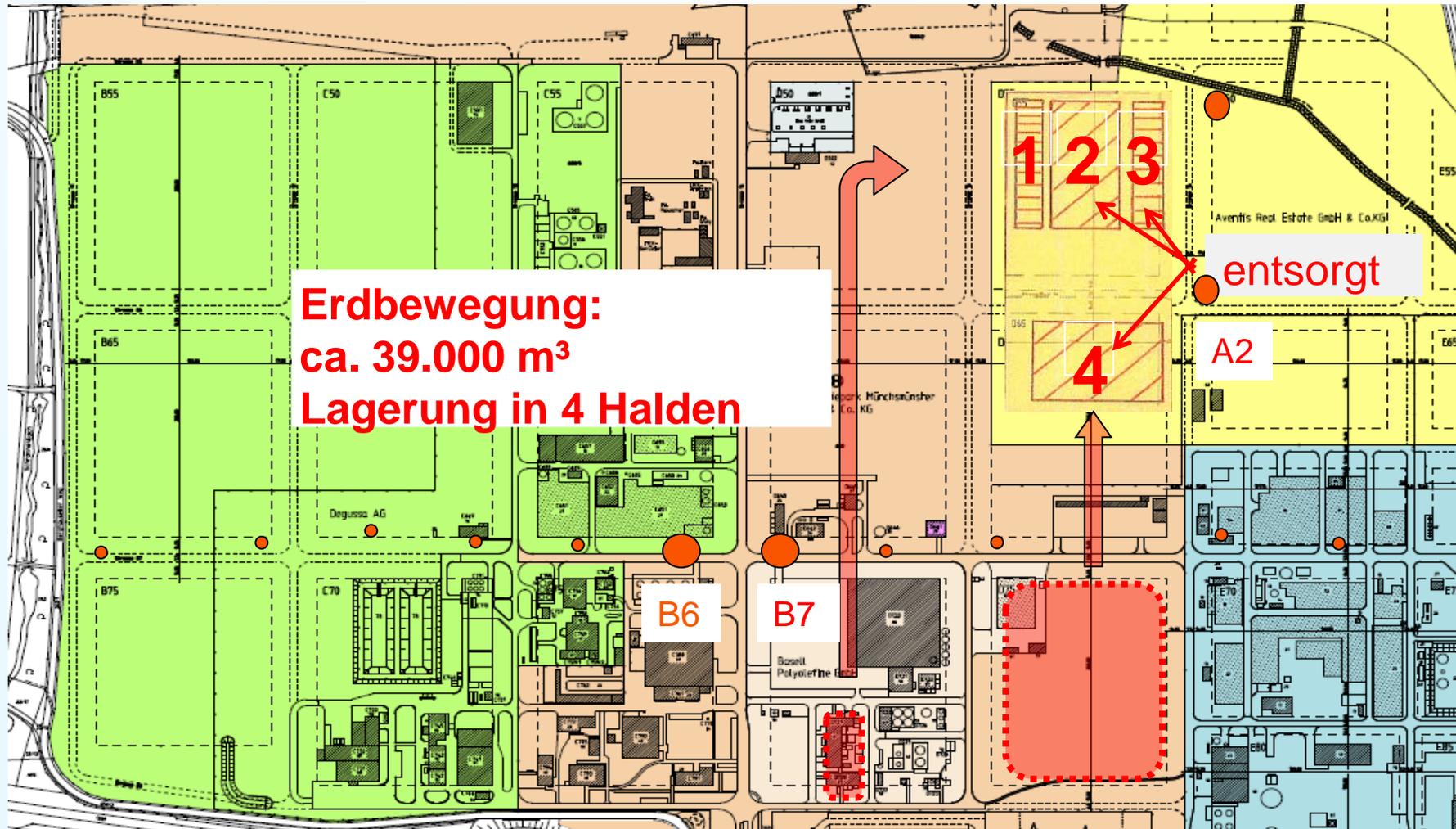


Parameter	Einheit	WP-RFP39	B39/1,5-3,0
		Grundwasserpumpprobe	Boden,-Eluat;-Grundwasserschwankungsbereich
		16.07.2013	15.07.2013
Perfluorooctansulfonat (PFOS)	ng/l	<5	81,3
Perfluorooctansäure (PFOA)	ng/l	<5	<10
Perfluorhexansulfonat (PFHxS)	ng/l	<7,5	28,2
Summe-PFC-Komponenten exkl.-BG	ng/l	74,9	109
Σ-PFOS+PFOA+PFHxS	ng/l	nicht-nachgewiesen	109,5

## Verbleib des Aushubs: Nassverfüllung

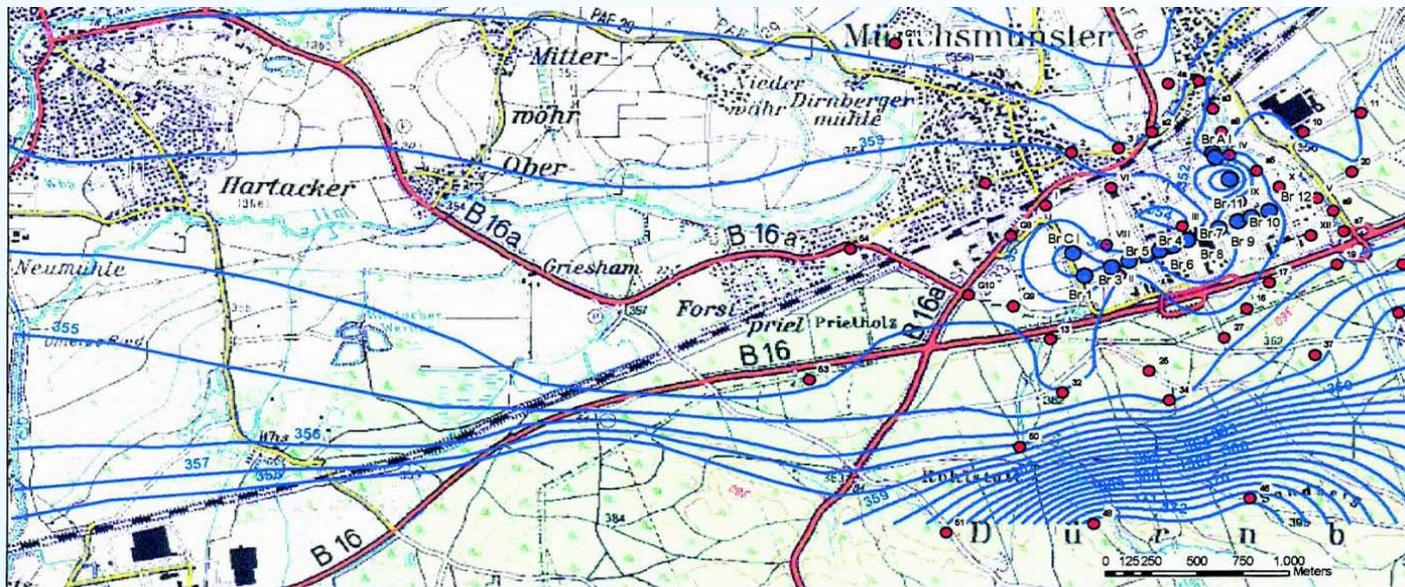


# Aushub und Zwischenlagerung: Südwestteil Blockfeld D70, Baufeldvorbereitung Blockfeld D75



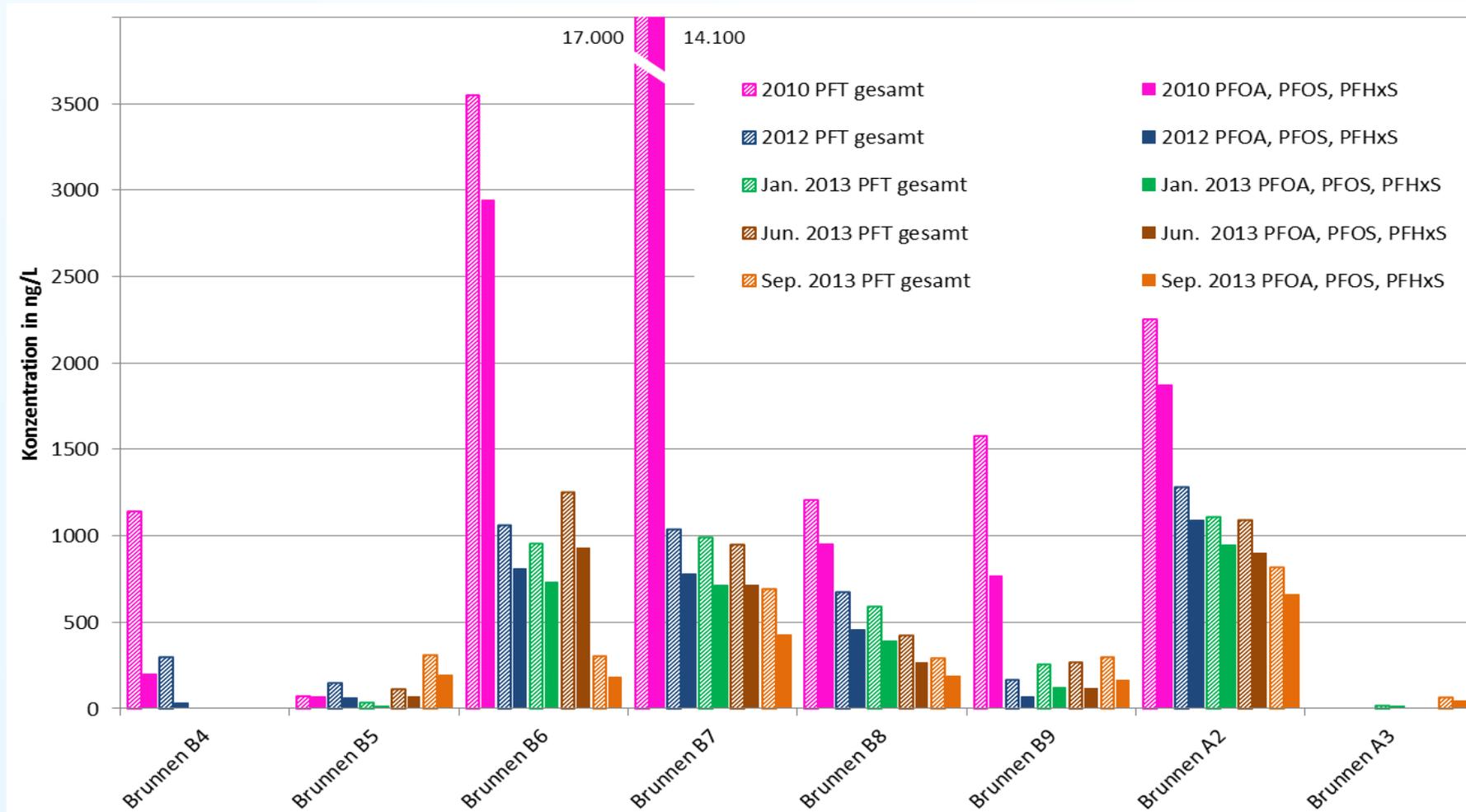
## Grundlagen: Brauchwasserversorgung des Industrieparks

- Anzahl Förderbrunnen: Betriebsgelände: 13×, Donau 5×
- Ausbautiefen der Brunnen: 10 – 15 m
- Brauchwasserentnahme: Betriebsgelände: ~ 2 Mio. m<sup>3</sup> pro Jahr  
Donaubrunnen: ~ 1 Mio. m<sup>3</sup> pro Jahr



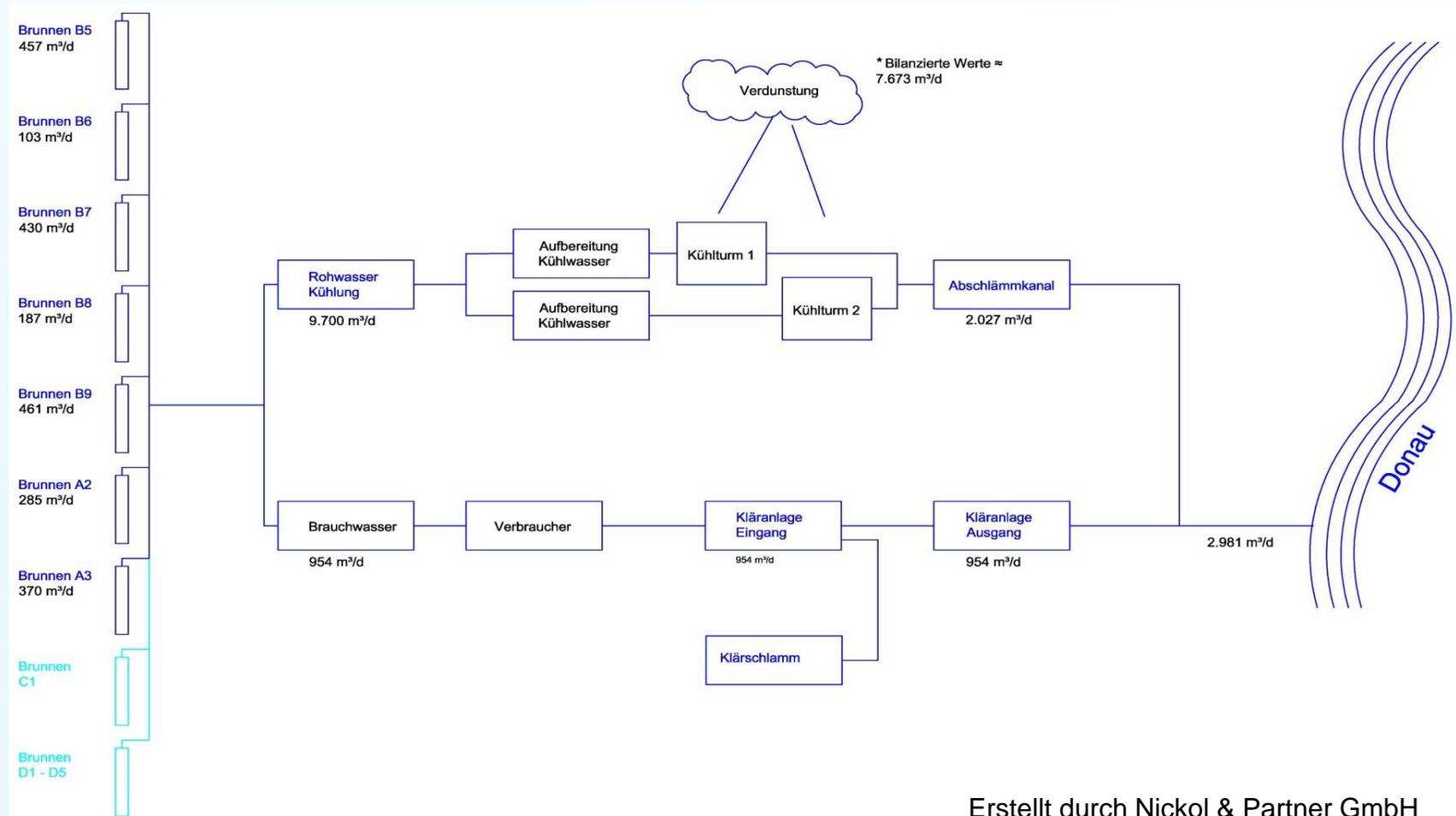
# Untersuchungsergebnisse Wasser

## Analytikergebnisse Grundwasser



# Untersuchungsergebnisse Wasser

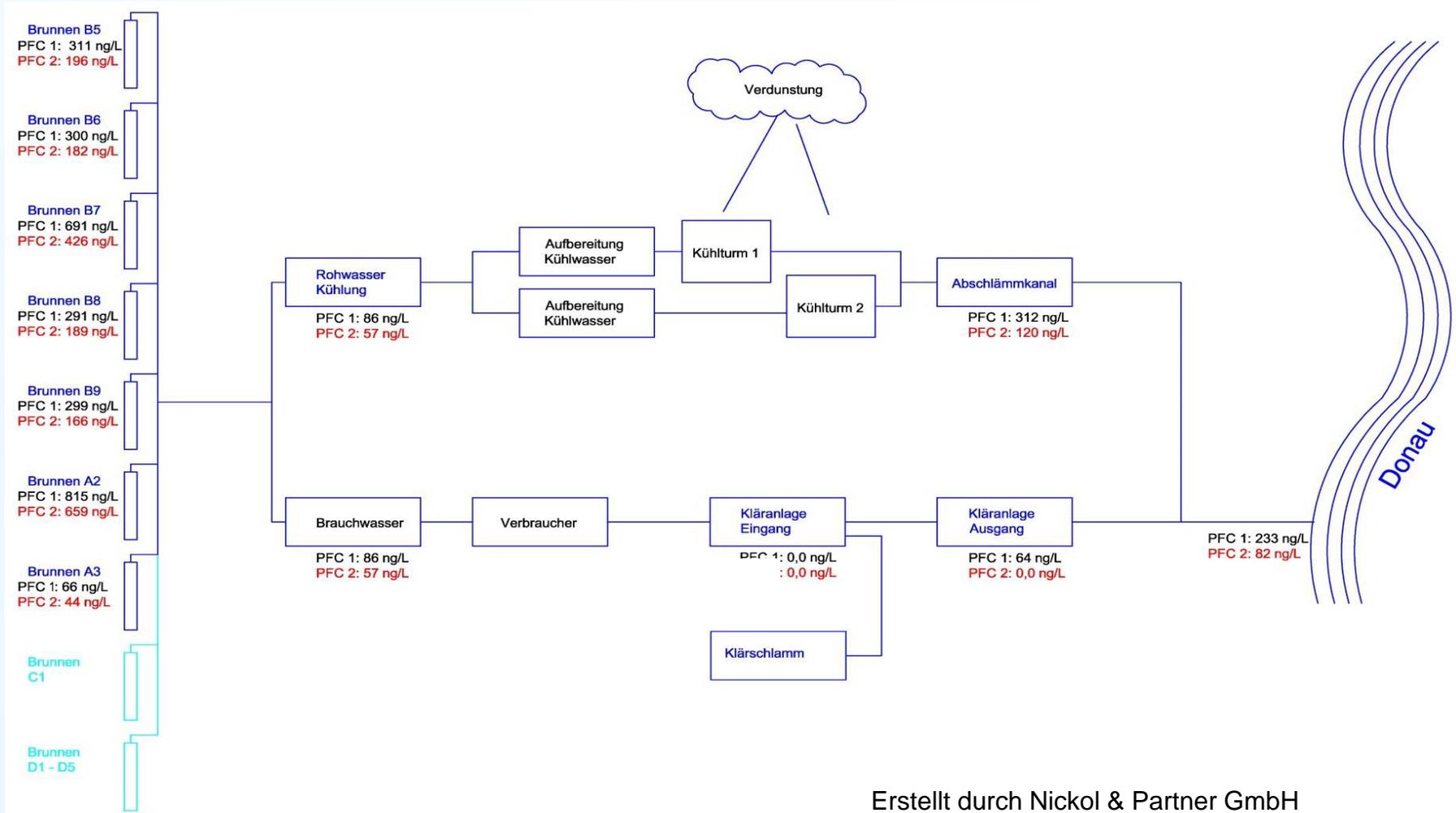
## Datenerhebung: Wasserverbraucher, m<sup>3</sup>/d



Erstellt durch Nickol & Partner GmbH

# Untersuchungsergebnisse Wasser

## Datenerhebung: PFT-Konzentrationen, ng/L

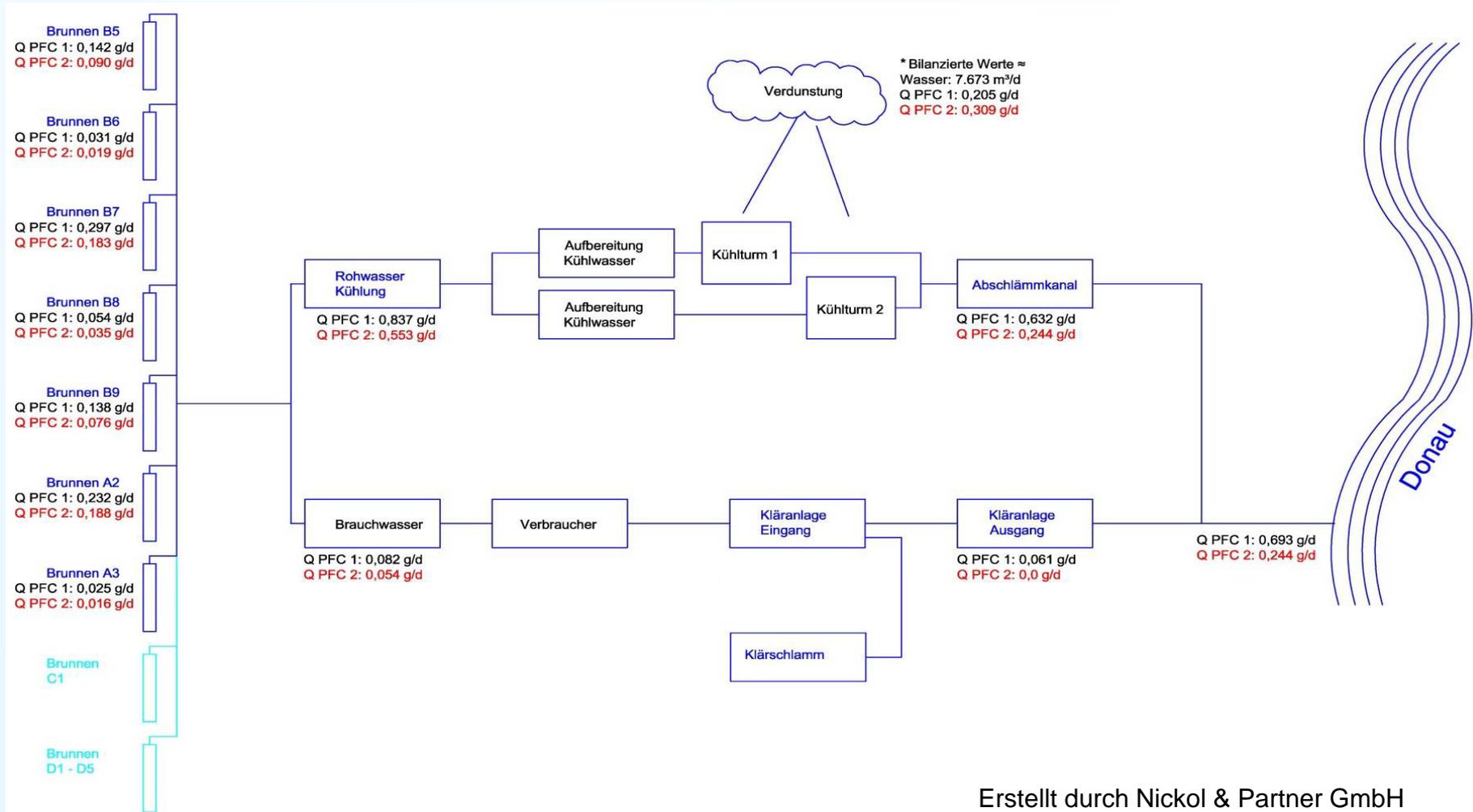


Erstellt durch Nickol & Partner GmbH

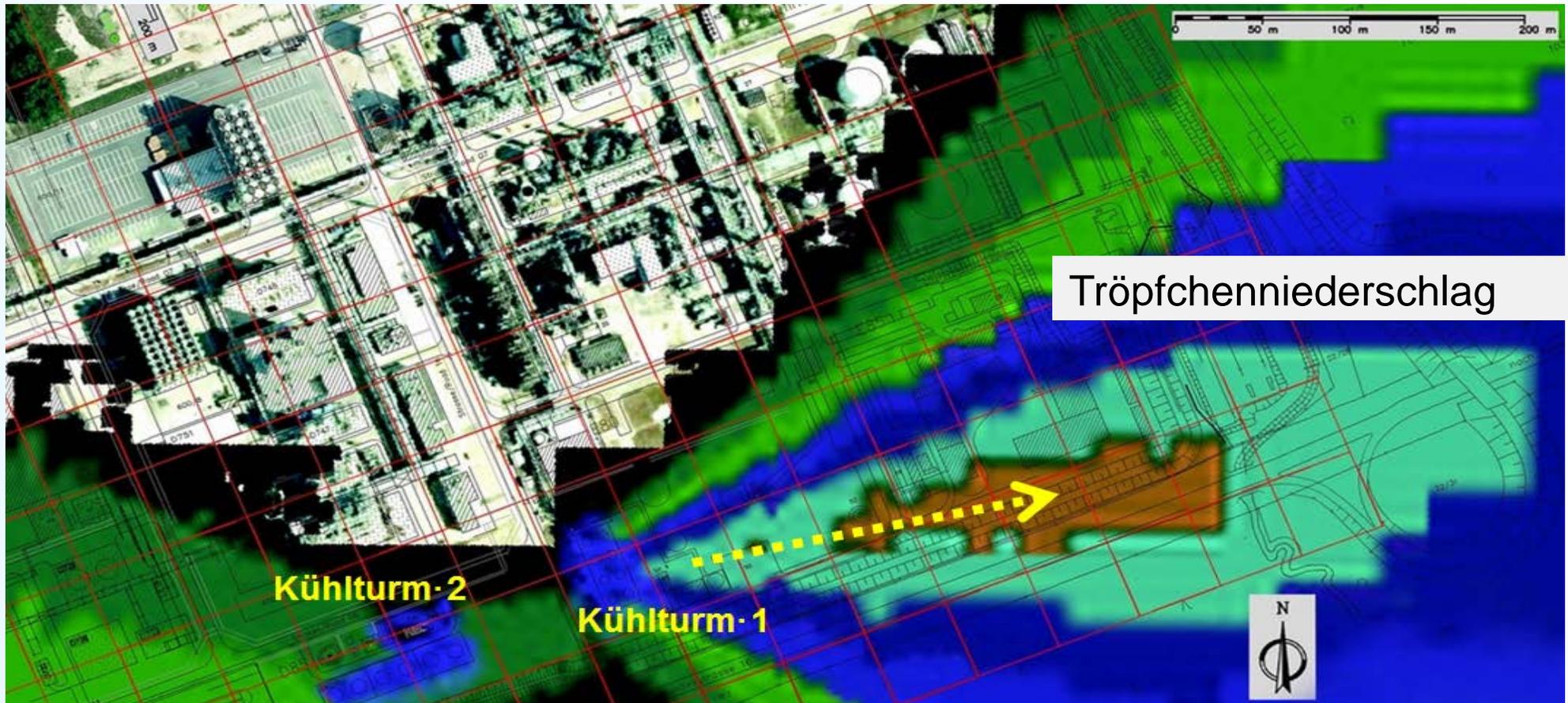


# Untersuchungsergebnisse Wasser

## Datenerhebung: Frachten, g/d

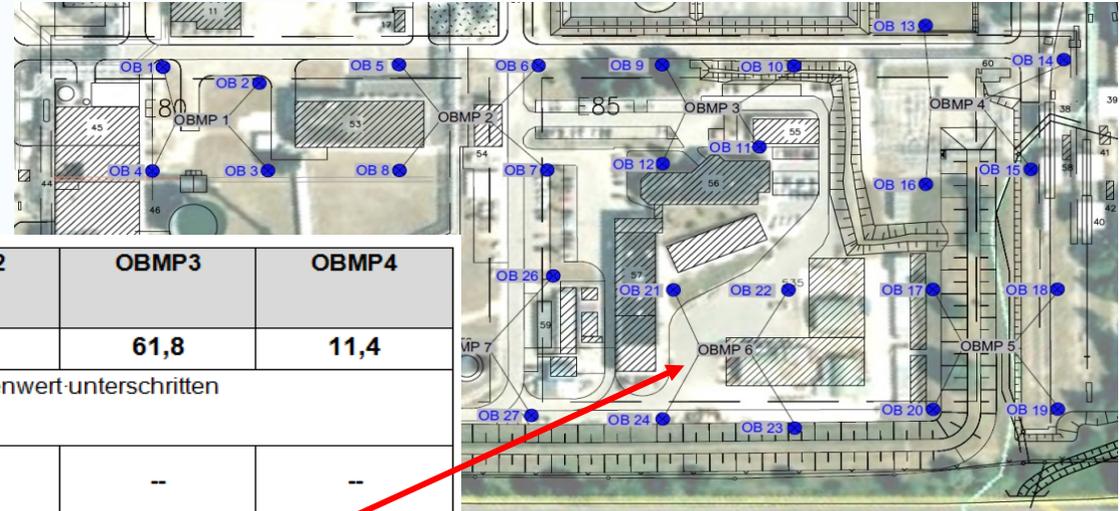


Erstellt durch Nickol & Partner GmbH



Windrichtungshäufigkeitsverteilung, 50 m-Untersuchungsraster zur Untersuchung des Oberbodens östlich der Kühltürme; gelber Pfeil: häufigste Windrichtung

Mischprobenbildung aus Einzelproben  
(je 0,0 - 0,1 m)

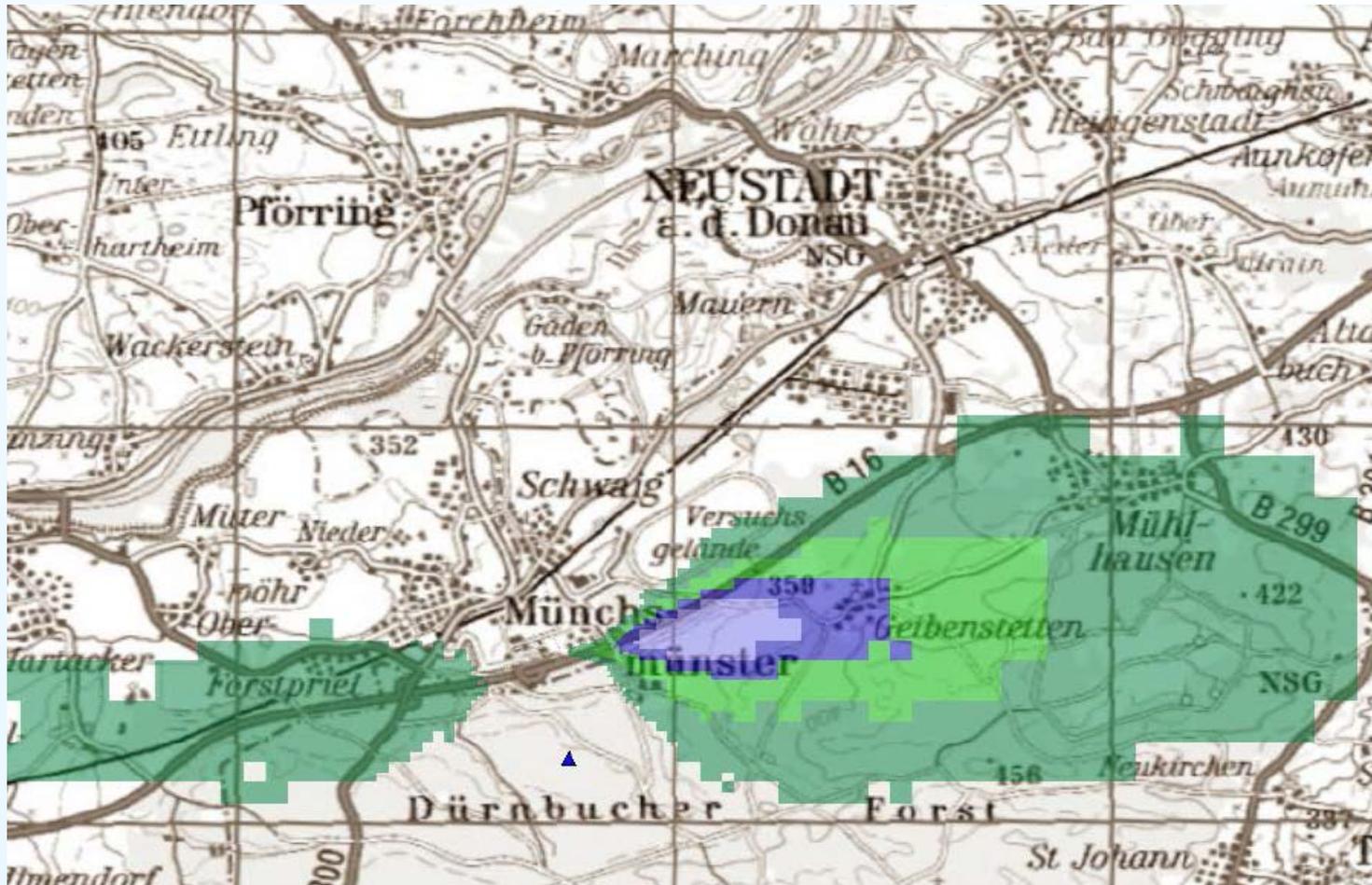


Probenbezeichnung	Einheit	OBMP1	OBMP2	OBMP3	OBMP4
Parameter					
$\Sigma$ ·PFOS+PFOA+PFHxS [ng/l]	ng/l	37,1	19,9	61,8	11,4
Bewertung-gemäß-BLfU-Leitlinien (Stand-03/2013)		Schwellenwert-unterschritten			
x-fach-Überschreitung-Schwellenwert $\Sigma$ ·PFOS+PFOA+PFHxS		--	--	--	--
Probenbezeichnung	Einheit	OBMP5	OBMP6	OBMP7	OBMP8
Parameter					
$\Sigma$ ·PFOS+PFOA+PFHxS [ng/l]	ng/l	nicht nachgewiesen	340,4	nicht nachgewiesen	27,3
Bewertung-gemäß-BLfU-Leitlinien (Stand-03/2013)		Schwellenwert-unterschritten	Schwellenwert-überschritten	Schwellenwert-unterschritten	Schwellenwert-unterschritten
x-fach-Überschreitung-des-Schwellenwertes- $\Sigma$ ·PFOS+PFOA+PFHxS-(300·ng/l)		--	1,1	--	--
x-fach-Überschreitung-des-Schwellenwertes-PFOS-(230·ng/l)		--	1,4	--	--

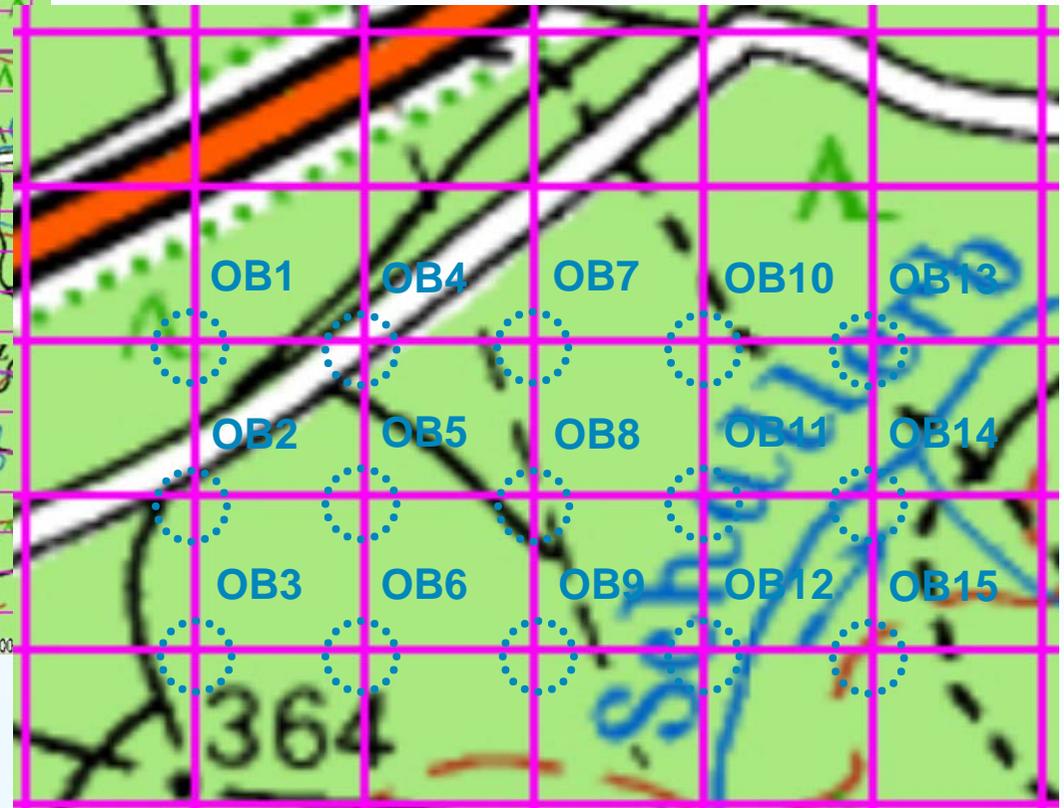
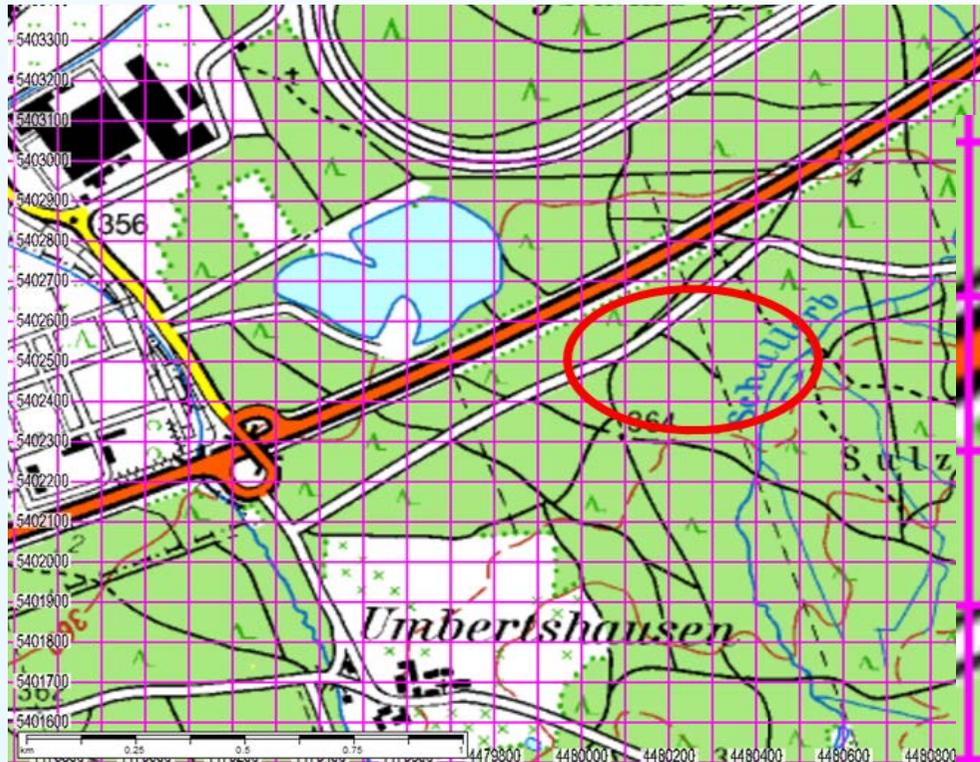
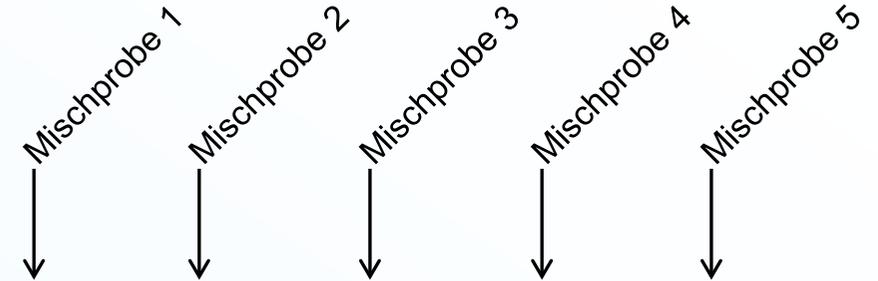
Sprüheffekte / Tröpfchen-Niederschlag:  
Im Mittel: 60 ng/l  $\Sigma$  PFOS +PFOA+PFHxS  
Überschreitung des Schwellenwertes von 300 ng/l

# PFC-Emission, Deposition außerhalb des Industrieparks

Bei anzunehmender teilweiser Überlagerung der Kühlturmschwaden

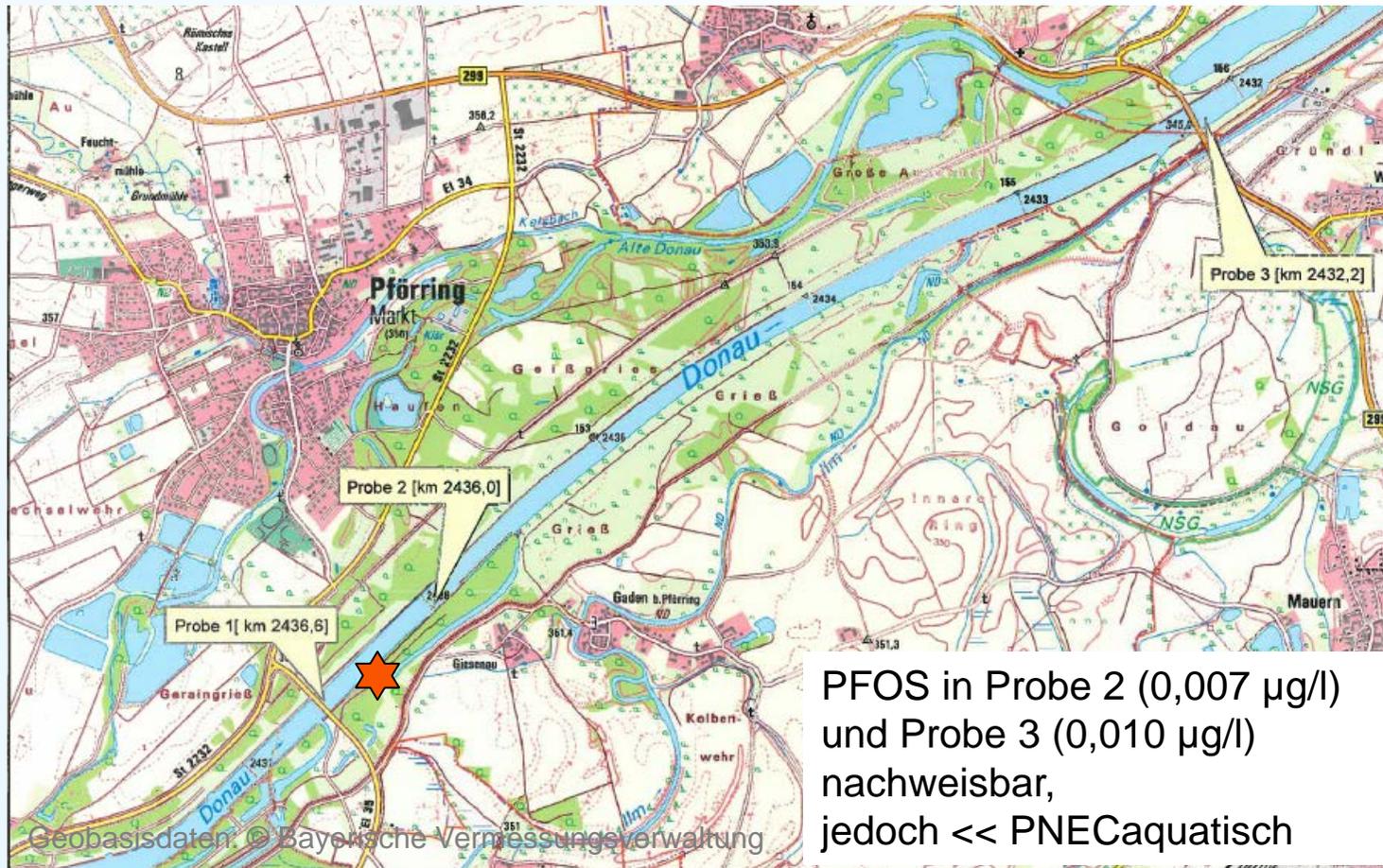


## Bodenprobenahme im Bereich des prognostizierten Depositionsmaximums



In keiner der fünf Mischproben waren PFT nachweisbar

# Probenahme Donau vor/nach Einleitungsstelle



## Weitere Maßnahmen

- Boden: quellenorientierte Sanierung in der ehemaligen Lagerfläche und Monitoring Grundwasser
- Abstimmung für das weitere Vorgehen für den Bereich ehemalige Brandfläche
- weiteres Monitoring Grundwasser, Brauchwasser Oberflächenwasser

## Zusammenfassung

Bei allen Standorten sind aufgrund von Löschübungen bzw. -einsätzen

- schädliche Bodenveränderungen durch Eintrag von PFC entstanden
- PFC im Grundwasser nachweisbar, auch > Schwellenwerte
- weitere Untersuchungen im Rahmen der DU mit abschließender Gefährdungsabschätzung und ggf. SU durchzuführen bzw. durchgeführt
- ggf. Sanierung des Bodens/Grundwassers, Sicherungsmaßnahmen sinnvoll

## Betroffene Themenbereiche für die Firmen und das WWA

- OU, DU und begleitend bei SU und ggf. Sanierungsmaßnahmen
- Aushub von PFC-belastetem Boden bei Baumaßnahmen
- Zwischenlagerung von PFC-belastetem Bodenaushub
- Verwertung/Entsorgung von PFC-belastetem Bodenaushub
- Einbau von Material zur Verfüllung von Gruben und Brüchen bzw. DK0-Deponien
- Bauwasserhaltungen bei Baumaßnahmen
- Recycling und Wiedereinbau von PFC-belastetem Bauschutt

## Fazit und Konsequenzen aus Sicht der Wasserwirtschaft

- **Einsatz von potenziell umweltgefährdenden Löschschäumen auf das notwendige Mindestmaß begrenzen**
- **Fluorhaltige Löschschäume nur in Ausnahmefällen verwenden**
- **Übungen nur mit 100% abbaubaren Löschschäumen**
- **Verbesserter Löschwasserrückhalt**
- **Bei Löscheinsätzen Nachweis liefern bzgl. der eingesetzten Löschmittel**
- **Kommunikation und offener Umgang mit Behörden bei Schadensfällen im Rahmen der Historischen Recherche, OU, DU, SU**
- **Kataster je Firmenstandort, wo mit PFC-haltigem Boden zu rechnen ist**
- **Prüfwerte für Sickerwasser, Stufenwerte für Grundwasser, Einleitungswerte ins Kanalnetz und Oberflächengewässer, Zuordnungs- und Richtwerte für Verfüllung von Gruben und Brüchen und für die Verwertung notwendig**
- **geeignete Sanierungsverfahren**
- **PFC stets in Analytikumfang mit aufnehmen???**



Wasserwirtschaftsamt  
Ingolstadt



Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit!

