

GUTACHTEN

Titel: **Untersuchungen zum B-Plan 5976/025
Düssel-Park Gerresheim-Süd:
Überprüfung möglicher PFT-Einträge an
ehemaligen Brandstellen**

Datum: 25. Mai 2012

Auftraggeber: Stadt Düsseldorf, Umweltamt / Amt 19

Auftrag vom: 13.07.2010

Ansprechpartner: Frau Beate Matheus

Auftragnehmer: ahu AG Wasser · Boden · Geomatik, Aachen

Projektbearbeitung: Frau Dipl.-Geol. Tina Neef (Projektleitung)
Herr Dipl.-Geol. Axel Meßling (Qualitätssicherung)

Aktenzeichen: GSUED_Städt_Grundst_Untersuchungen_2010 /
10117

Ausfertigung Nr.: PDF

An der Durchführung des Projekts waren weiterhin beteiligt:

Dipl.-Geogr. Adelheid Wagenknecht (GIS)
Adelheid Siebigs (Textkorrektur, -layout)

I N H A L T

1	ANLASS	1
2	VORLIEGENDE UNTERLAGEN	2
3	DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN	3
4	ERGEBNISSE	5
4.1	PFT im Boden	5
4.2	PFT im Grundwasser	5
5	BEWERTUNG	11
6	EMPFEHLUNGEN	13

ABBILDUNGEN:

Abb. 1:	Ergebnisse der PFT-Analytik in der GWM 16524, 16525, 16526/16538	6
Abb. 2:	Ergebnisse der PFT-Analytik von GWD 3, 4, 1, 2 und 7	8
Abb. 3:	Ergebnisse der PFT-Analytik an den Grundwassermessstellen 12727 und 12728, Fahnenaufnahme vom Februar 2011	9
Abb. 4:	Ergebnisse der PFT-Analytik von GWD 5, 6, 8 und 9 sowie der Grundwassermessstelle 12729 (Fahnenaufnahme vom Februar 2011)	10

TABELLEN:

Tab. 1:	Untersuchte Proben, PFT-Analytik	3
Tab. 2:	Bisherige Analyseergebnisse PFT	5

ANLAGEN:

Anl. 1: Ergebnisse der PFT-Untersuchungen, Juli 2011

DOKUMENTATION:

Dok. 1: Entnahmetiefen und Analysenumfang der GW-Direkt-Sondierungen
Dok. 2.1: PFT-Ergebnisse der Grundwassermessstellen
Dok. 2.2: Analyseergebnisse GW-Direkt-Sondierungen

1 ANLASS

Im Rahmen der PFT-Fahnenaufnahme, Lager 61 von Februar 2011 wurde an den Grundwassermessstellen 12727, 12728, 12729 und 12730 an der Straße „Nach den Mauresköthen“ erhöhte PFT-Konzentrationen im Grundwasser nachgewiesen. Die Ursache für die erhöhten PFT-Konzentrationen an den Grundwassermessstellen ist unklar. Anhand des deutlich unterschiedlichen PFT-Spektrums kann eine eigenständige Grundwasserverunreinigung mit PFT ausgehend vom angrenzenden Grundstück der Fa. Gerro Plast GmbH (im Folgenden: Bereich Gerro Plast) nicht ausgeschlossen werden (vgl. Gutachten der ahu AG von Februar 2011).

Für den Bereich des städtischen Grundstücks sind aus Recherchen zwei mögliche PFT-Quellen bekannt: der Bereich Gerro Plast und ein Übungsbus der Berufsfeuerwehr Düsseldorf (vgl. Anl. 1).

Diese Quellen wurden im Rahmen der Boden- und Grundwasseruntersuchungen überprüft.

2 VORLIEGENDE UNTERLAGEN

Folgende Berichte der ahu AG liegen der Auswertung zugrunde:

- Konzept zur Eingrenzung der PFT in HB 39, Gerresheim Süd, Januar 2009;
- Auswertung vorhandener Gutachten im Bereich Düsseldorf Quellenbusch / Ableitung von Untersuchungskonzepten – Werksgelände OI, Städtisches Grundstück, Lager 61, September 2009;
- Nutzungsrecherche für das städtische Grundstück auf dem Masterplangelände Düssel-Park (Gerresheim Süd), Dezember 2009;
- Erkundung PFT-Eintragsstelle auf Lager 61, Düsseldorf-Gerresheim, Phase 4: Säulenversuche nach DIN19528, April 2011;
- Erkundung PFT-Eintragsstelle auf Lager 61, Phase 3, Auswertung der GW-Direkt-Sondierungen, Juli 2010;
- Erkundung PFT-Eintragsstelle auf Lager 61, Düsseldorf-Gerresheim (Phase 5): Auswertung der eingrenzenden Bodenerkundung, April 2011;
- Erkundung PFT-Eintragsstelle auf Lager 61, Düsseldorf-Gerresheim (Phase 5): Auswertung der Fahnenaufnahme, Mai 2011.

3 DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN

Zur Beantwortung der Frage nach der Quelle der möglichen PFT-Einträge wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- **Untersuchung von Bodenproben aus Rammkernsondierung im Bereich Gerro Plast und im Bereich des Übungsbusses der Berufsfeuerwehr auf die 10er-Liste LANUV:**

Hierzu wurde das Untersuchungsrastrer an den relevanten Stellen entsprechend angepasst, so dass mögliche Eintragsstellen berücksichtigt werden. Folgende Proben wurden auf PFT im Feststoff untersucht.

Tab. 1: Untersuchte Proben, PFT-Analytik

Lage	Sondierpunkt	Untersuchte Proben	Bemerkungen	
Bereich Übungsbus Feuerwehr	2010_RKS99	2010_RKS99_G2	Einzelprobe	
		2010_RKS99_G3	Einzelprobe	
		2010_RKS99_G4 2010_RKS99_G5	Mischprobe	
Bereich Übungsbus Feuerwehr	2010_RKS88	2010_RKS88_G2	Einzelprobe	
		2010_RKS88_G3 2010_RKS88_G4	Mischprobe	
Bereich Gerro Plast	2010_RKS162	2010_RKS162_G2	Einzelprobe	
		2010_RKS162_G3 2010_RKS162_G4 2010_RKS162_G5	Mischprobe	
		2010_RKS41 2010_RKS32	2010_RKS41_G2 2010_RKS41_G3 2010_RKS32_G3	Mischprobe
Bereich Gerro Plast	2010_RKS41 2010_RKS32	2010_RKS41_G4 2010_RKS41_G5 2010_RKS41_G6 2010_RKS32_G4 2010_RKS32_G5 2010_RKS32_G6	Mischprobe	
		2010_RKS46	2010_RKS46_G1	Einzelprobe
		2010_RKS46_G2 2010_RKS46_G3 2010_RKS46_G4 2010_RKS46_G5	Mischprobe	
		2010_RKS51	2010_RKS51_G2	Einzelprobe
		2010_RKS51_G3	Einzelprobe	
Bereich Gerro Plast	2010_RKS51	2010_RKS51_G4 2010_RKS51_G5 2010_RKS51_G6	Mischprobe	

- **Beprobung Grundwasser und Untersuchung auf die 10er-Liste LANUV sowie PAK, KW, Schwermetalle und Sulfat:**

Hierzu wurden im Anstrom des städtischen Grundstücks die bestehenden Grundwassermessstellen 16524, 16525 sowie 16526/16538 beprobt und auf PFT sowie PAK, KW, Schwermetalle und Sulfat untersucht.

Im Bereich der kanalisierten Düssel sowie an der westlichen Grundstücksgrenze wurden quer zur Grundwasserfließrichtung GW-Direkt-Untersuchungen durchgeführt. Die GW-Direkt-beprobung wurde ausgewählt, um Aussagen zur Tiefenverteilung innerhalb des Grundwasserleiters zu erhalten und den Messstellenausbau dementsprechend zu planen.

Je Sondierung wurden 4 Grundwasserproben aus unterschiedlicher Tiefe (je 1 Probe aus dem Tertiär, je 3 Proben aus dem Quartär) entnommen. Eine Übersicht über die entnommenen Proben und den Analysenumfang ist in Dokumentation 1 zusammengestellt. Insgesamt wurden 34 GW-Direkt-Proben auf PFT analysiert. Nach Beendigung der Probenahme wurde das Bohrloch mit Brunnen-dämmer verschlossen, um die Schutzwirkung des Hochflutlehmes aufrechtzuerhalten.

In die Auswertung werden die Ergebnisse der PFT-Untersuchungen auf Lager 61 miteinbezogen.

4 ERGEBNISSE

4.1 PFT im Boden

In allen untersuchten Bodenproben lagen die PFT-Gehalte Summe LANUV unterhalb der Bestimmungsgrenze von $<10 \mu\text{g/kg}$.

4.2 PFT im Grundwasser

Grundwassermessstellen

Im Anstrom des städtischen Grundstücks wurden die GWM 16524 und 16525 sowie die Mehrfachmessstelle 16526/16538 beprobt. Bei den GWM 16524, 16525 und 16538 handelt es sich um vollkommen ausgebaute Messstellen, bei GWM 16526 um eine unvollkommen ausgebaute Messstelle.

Die Ergebnisse der PFT-Analytik sind in Tabelle 2 und Dokumentation 2.1 zusammengestellt.

Tab. 2: Bisherige Analysenergebnisse PFT

	2008	2009	2010	März 2011	Mai 2011
16524	<10	16			70
16525	<10	19			30
16526	<10				60
16538	<10		80	<10	70

Alle vier Grundwassermessstellen weisen geringe Konzentrationen Summe PFT nach LANUV zwischen 30 und 70 ng/l auf. Im Vergleich zu früheren Analysenergebnissen sind die Konzentrationen leicht angestiegen.

Hauptbestandteile sind PFOS mit 43 bis 67 % sowie PFBA mit 29 bis 43 %. Untergeordnet treten PFBS und PFHxS auf (Abb. 1).

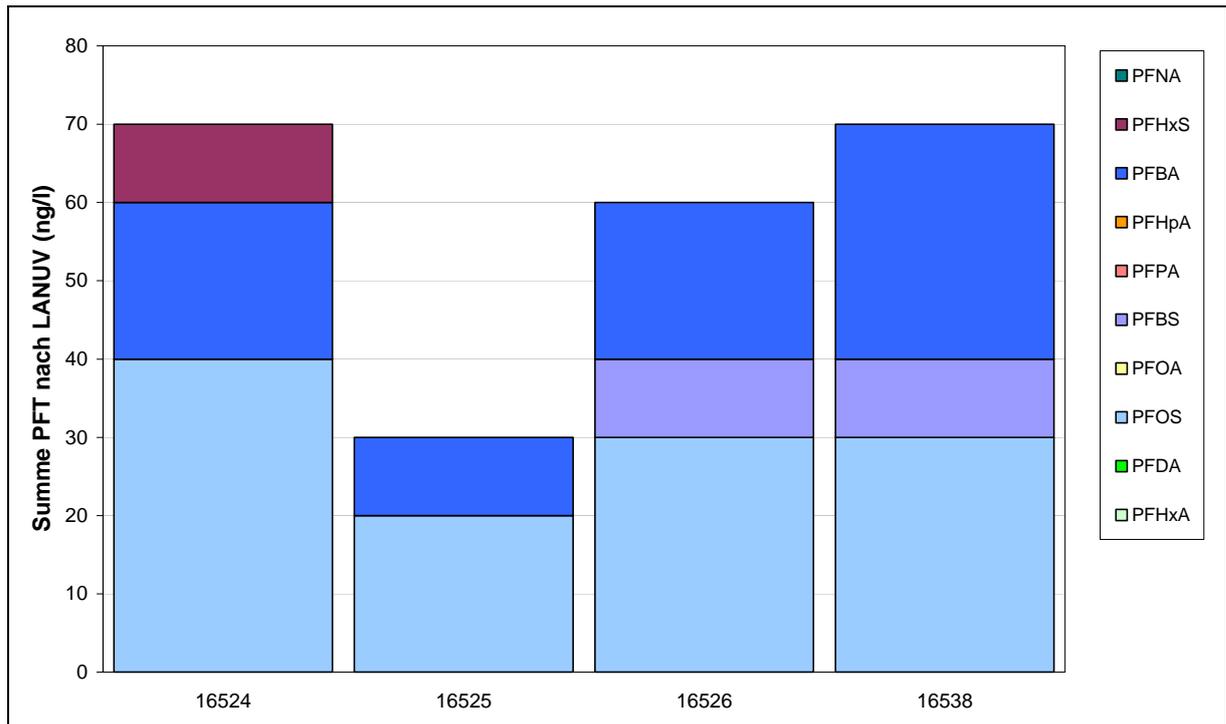


Abb. 1: Ergebnisse der PFT-Analytik in der GWM 16524, 16525, 16526/16538

Grundwasser-Direkt-Beprobung

Im Bereich der kanalisierten Düssel sowie an der westlichen Grundstücksgrenze wurden quer zur Grundwasserfließrichtung GW-Direkt-Untersuchungen durchgeführt.

Die Ergebnisse Grundwasseranalytik sind in Anlage 1 dargestellt. In Dokumentation 2.2 sind die Analysenergebnisse zusammengefasst.

In 31 von insgesamt 34 Grundwasserproben wurden PFT oberhalb der Bestimmungsgrenze von 10 ng/l nachgewiesen. Mit Ausnahme der Parameter PFDA und PFNA wurden alle Einzelverbindungen der 10er-Liste des LANUV detektiert.

Die Grundwasserproben weisen ein unterschiedliches PFT-Spektrum auf und lassen sich anhand des Spektrums in zwei Bereiche unterteilen (vgl. Anl. 4):

- Bereich Gerro Plast (nordwestliches Grundstücksgelände),
- Bereich ehem. Stein-, Flaschenlager, Gebäude 522 mit südlich angrenzendem Freilager.

Im **Anstrom des Gerro Plast-Firmengebäudes** wurden in den GW-Direkt-Sondierungen GWD 3 und GWD 4 max. 30 bzw. 10 ng/l Summe PFT nach LANUV nachgewiesen. In den Wasserproben wurde ausschließlich PFOS nachgewiesen. Eine Ausnahme stellt die Probe GWD 3/1 dar, in der neben PFOS auch PFBA detektiert wurde. In Probe GWD 3/2 wurde ausschließlich PFBA nachgewiesen.

Im **Abstrom des Gebäudes** wurden max. Konzentrationen Summe PFT nach LANUV zwischen 380 ng/l (GWD 2) und 780 ng/l (GWD 1) gemessen. Bei beiden Sondierungen liegen die max. Konzentrationen in einer Tiefe von 11,0 bzw. 11,5 m u. GOK vor. An der Basis des quartären Grundwasserleiters bzw. im Tertiär sind die PFT-Konzentrationen mit 30 bis 40 ng/l deutlich geringer. Hauptbestandteil in allen Proben ist mit 85 bis 100 % PFOS. Untergeordnet tritt PFHxS mit 1 bis 10 % auf. In Probe GWD 1/4 wurden daneben PFOA und PFBS analysiert (vgl. Abb. 2).

Das PFT-Spektrum der GWD 1 und GWD 2 ist mit dem der ca. 40 m im weiteren Abstrom gelegenen Grundwassermessstellen 12727 und 12728 vergleichbar.

An der ca. 50 m südlichwestlich der GWD 2 abgeteuften GW-Direkt-Sondierung GWD 7 wurde in allen Horizonten ausschließlich PFOS nachgewiesen (vgl. Abb. 2). Die max. Konzentration von 490 ng/l wurde im oberflächennahen Grundwasser (7,5 m u. GOK) detektiert. Zur Tiefe hin nimmt die Konzentration deutlich ab und liegt an der Basis des quartären Grundwasserleiters bzw. im Tertiär bei 30 ng/l.

Im **Bereich des ehem. Stein- und Flaschenlagers, Gebäude 522 mit südlich angrenzendem Freilager** wurden insgesamt 4 GW-Direkt-Sondierungen abgeteuft, deren PFT-Spektrum sich deutlich von den GW-Direkt-Proben aus dem Bereich Gerro Plast unterscheidet.

Bei einem Großteil der untersuchten Wasserproben stellen PFPA mit 33 bis 50 % sowie PFHxA mit 22 bis 30 % die Hauptkomponenten dar. Daneben tritt PFBA in höheren Konzentrationen auf. Weitere nachgewiesene PFT-Einzelsubstanzen sind PFHpA, PFOA und PFOS. In Proben mit geringerer Konzentration Summe PFT nach LANUV ist PFOS die Hauptkomponente. PFHxS wird ausschließlich in den GWD 5 und GWD 6 nachgewiesen (vgl. Anl. 4).

Im **Anstrom des ehem. Stein- und Flaschenlagers (Bereich Düssel)** wurden max. Konzentrationen Summe PFT nach LANUV von 190 (GWD 5) bzw. 140 ng/l (GWD 6) gemessen. Die max. Konzentrationen liegen bei beiden Sondierungen in einer Tiefe von 17,0 m u. GOK (quartäre Basis) vor. Im oberflächennahen Grundwasser liegt die PFT-Konzentration mit 40 (GWD 5) bis 90 ng/l (GWD 6) deutlich geringer (vgl. Abb. 4).

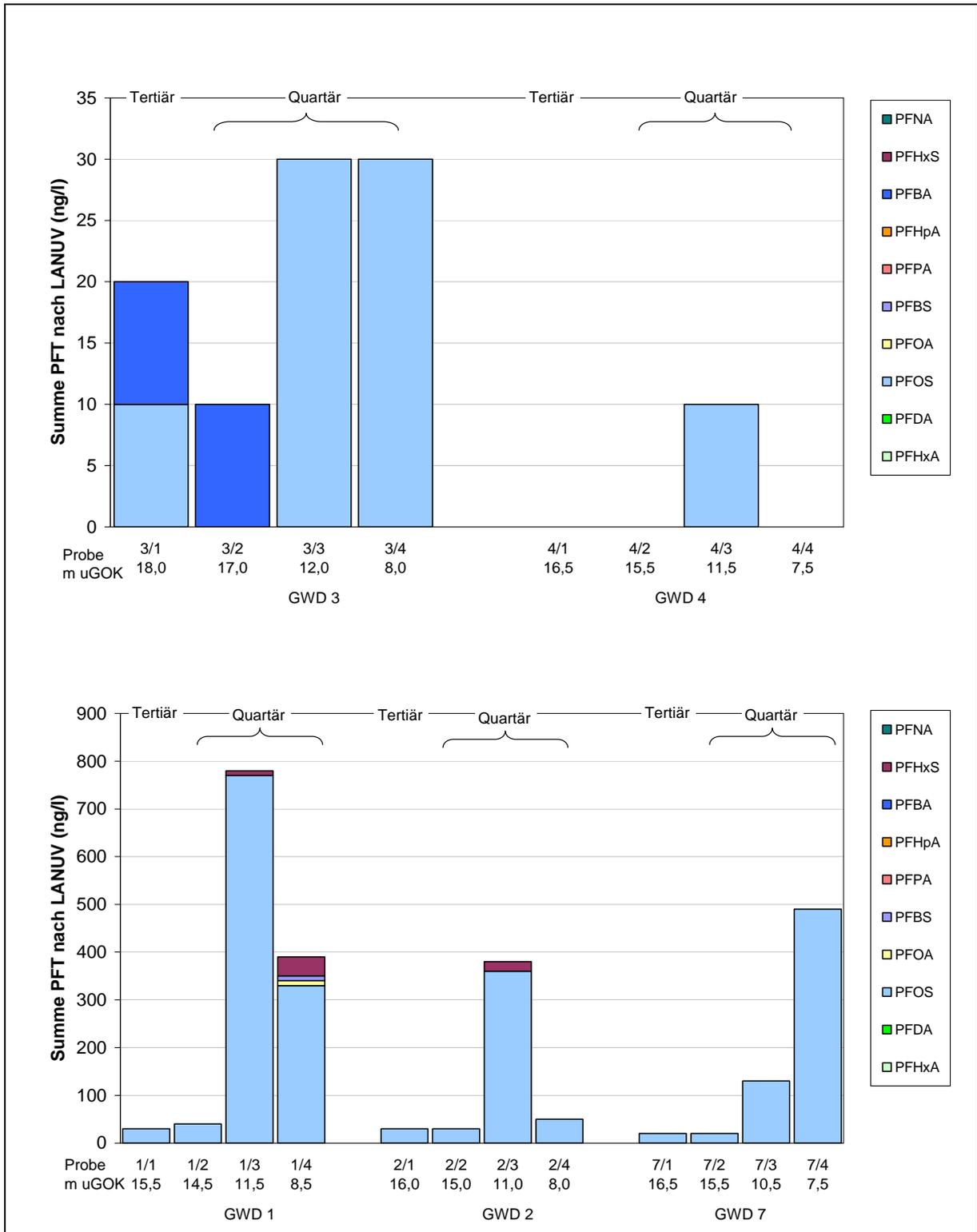


Abb. 2: Ergebnisse der PFT-Analytik von GWD 3, 4, 1, 2 und 7

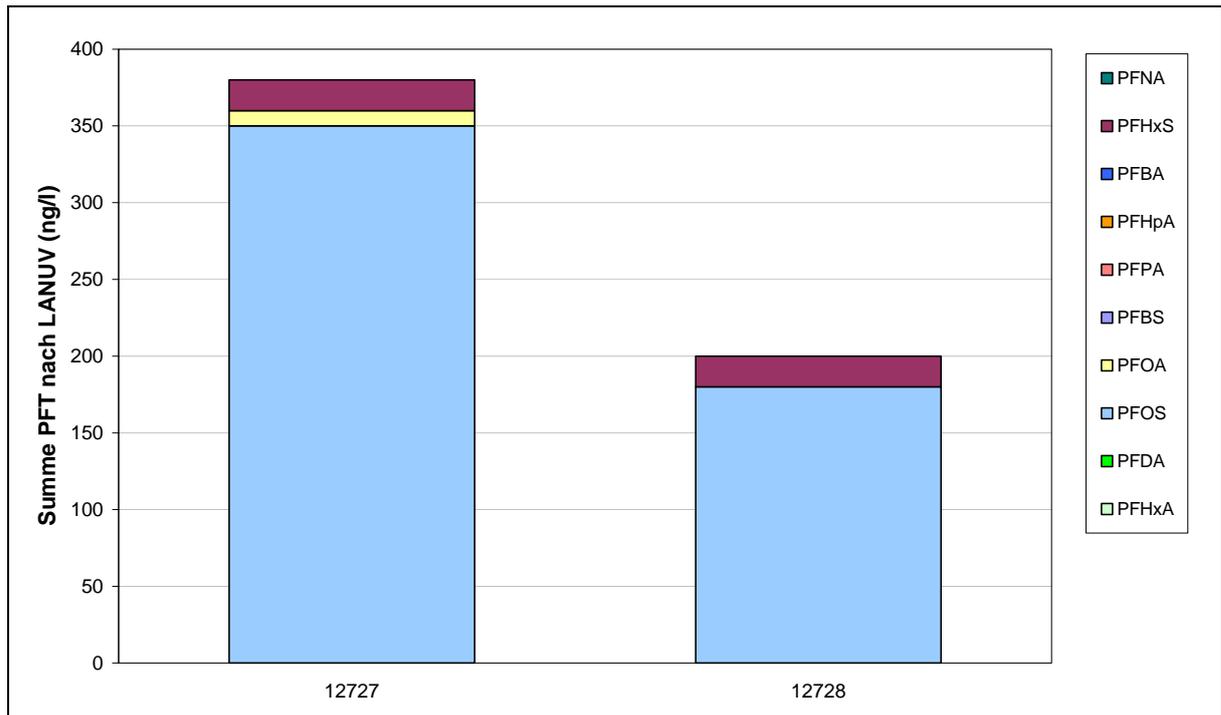


Abb. 3: Ergebnisse der PFT-Analytik an den Grundwassermessstellen 12727 und 12728, Fahnenaufnahme vom Februar 2011

Im **Abstrom des ehem. Stein- und Flaschenlagers** wurde die max. Konzentrationen im oberflächennahen Grundwasser der GWD 8 (GWD 8/4) mit 710 ng/l Summe PFT nach LANUV bestimmt. Die prozentuale Zusammensetzung der Probe GWD 8/4 entspricht der Zusammensetzung der im weiteren Abstrom gelegenen Grundwassermessstelle 12729. Die Grundwassermessstelle 12729 weist mit 1.100 ng/l die höchste Konzentration Summe PFT nach LANUV in diesem Bereich auf.

Zur Tiefe hin nimmt die PFT-Konzentration an GWD 8 deutlich ab. Auch das Spektrum ändert sich mit der Tiefe. So wurde in den Proben GWD 8/1, GWD 8/2 und GWD 8/3 hauptsächlich PFOS, daneben PFBA nachgewiesen (vgl. Abb. 4).

Die Wasserprobe GWD 9/4 (oberflächennahes Grundwasser) weist ein mit der GWD 8/4 vergleichbares PFT-Spektrum auf. Auch hier nehmen die Konzentrationen zur Tiefe hin deutlich ab (vgl. Abb. 4).

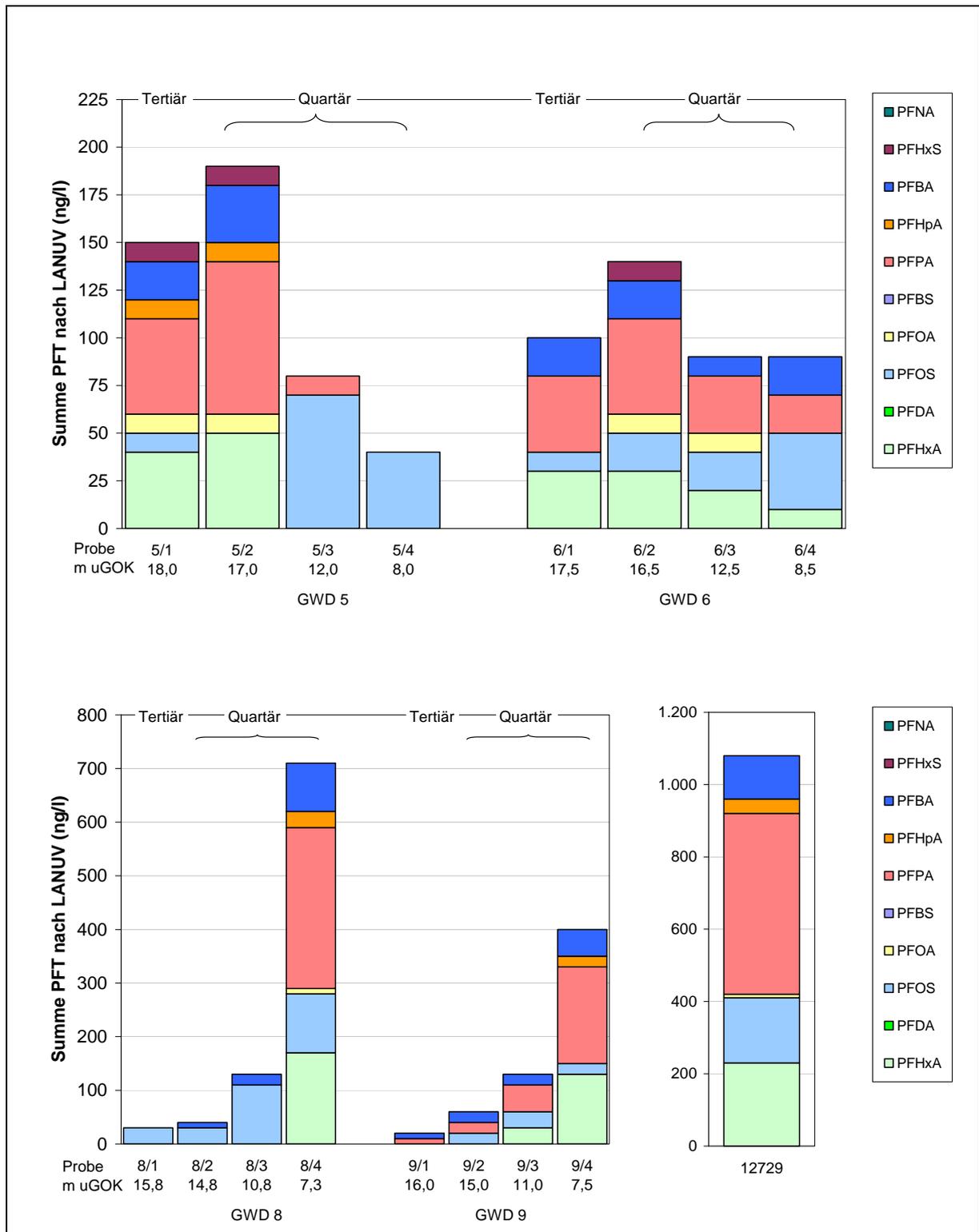


Abb. 4: Ergebnisse der PFT-Analytik von GWD 5, 6, 8 und 9 sowie der Grundwassermessstelle 12729 (Fahnenaufnahme vom Februar 2011)

5 BEWERTUNG

Anhand der bisher durchgeführten Untersuchungen lassen sich folgende Schlüsse bzgl. der Grundwasserverunreinigung mit PFT im Bereich des städtischen Grundstücks ziehen:

- Alle analysierten Bodenproben weisen PFT-Gehalte kleiner Bestimmungsgrenze von 10 µg/kg auf. Aus Untersuchungen auf dem Lager 61 ist bekannt, dass eine sichere Eingrenzung der Schadstoffquelle allein durch die Analyse von Feststoffproben nicht erfolgen kann. Die Bestimmungsgrenze für die Feststoffgehalte ist zu hoch (vgl. Gutachten der ahu AG von April 2011). Analysen an Eluaten sind für die Eingrenzung der Schadstoffquellen erforderlich.
- Anhand der bisherigen Untersuchungen am Feststoff kann bisher keine Schadensquelle lokalisiert werden.
- Die im Anstrom des städtischen Grundstücks beprobten Grundwassermessstellen 16524, 16525 sowie 16526/16538 weisen Konzentrationen zwischen 30 und 70 ng/l Summe PFT nach LANUV auf. Ein Eintrag von PFT aus dem Bereich des OI-Geländes ist aufgrund der Ergebnisse unwahrscheinlich. Eine geringe Vorbelastung liegt vor.
- Die PFT-Spektren der analysierten Grundwasserproben unterscheiden sich deutlich voneinander. Anhand der Ergebnisse lassen sich zwei eigenständige Grundwasserverunreinigungen auf dem Gelände des städtischen Grundstücks nachweisen. Im Grundwasser dominiert PFOS. Im Boden konnte im Feststoff kein PFT nachgewiesen werden.
- Ein Eintrag von PFT in das Grundwasser durch einen Brand im Bereich des Gebäudes Gerro Plast ist anhand der Analysenergebnisse aus den GW-Direkt-Untersuchungen wahrscheinlich.
- Eine weitere PFT-Grundwasserverunreinigung mit einer Dominanz von PFBA und PFHxA wurde im Bereich des ehem. Stein- und Flaschenlagers, Gebäude 522 sowie des südlich angrenzenden Freilagers mit einem Belastungsschwerpunkt an Grundwassermessstelle 12729 (Straße „Nach den Mauresköthen“) festgestellt. Die aktuelle (Februar 2011) Konzentration an GWM 12729 wurde mit 1.100 ng/l Summe PFT nach LANUV bestimmt. Die im Anstrom der GWM 12729 gelegenen GWD 8 wies eine max. Konzentration Summe PFT von 710 ng/l auf.

- Die Quelle im Bereich des ehem. Stein- und Flaschenlagers, Gebäude 522 ist nicht bekannt. Es wird vermutet, dass auch hier ein Brand für die Grundwasserverunreinigung mit PFT verantwortlich ist. Aus den bisherigen Recherchen ist allerdings kein Brandereignis bekannt. Da das Belastungszentrum an der GWM 12729 bestimmt wurde, handelt es sich um einen Eintrag an der Westgrenze des Grundstücks.
- Bei den PFT-Verunreinigungen ist eine tiefendifferenzierte Verteilung der PFT nachweisbar. Die Belastungsschwerpunkte liegen im Wesentlichen im oberflächennahen Grundwasser. Dies spricht dafür, dass die GW-Direkt-Sondierungen quellennah liegen. Die PFT-Konzentrationen im Tertiär sind mit max. 30 ng/l sehr gering.
- Im Bereich der GWD 5 und 6 (kanalisierte Düssel) liegt der Belastungsschwerpunkt im tieferen Grundwasser. Es handelt sich demnach um quellenferne Messungen. Die Belastungen im Tertiär sind mit max. 150 ng/l höher. Außerdem wurde als NebenkompONENTEN PFHxS mit ca. 5 bis 7 % analysiert. In den GWD 8 und 9 konnte dieser PFT-Parameter nicht bestimmt werden. Wahrscheinlich handelt es sich um einen weiteren Eintrag von PFT. Die Konzentrationen sind aber relativ gering.
- Für die Belastungen im Bereich der kanalisiert Düssel (GWD 5 und GWD 6) sind möglicherweise aber auch veränderte Fließbedingungen verantwortlich. Bis zum Jahr 2005 wurde auf dem Gelände der Fa. Gerresheimer Glas Grundwasser gefördert. Nach Einstellung der Förderung erfolgte ein Grundwasseranstieg und damit ein verstärkter Abstrom in Richtung Südwesten. Auch eine Verschleppung von PFT in Richtung kanalisierte Düssel über Regenwasserkanäle kann nicht ausgeschlossen werden.
- Ein Eintrag von PFT im Bereich des Übungsbusses ist aufgrund der geringen PFT-Konzentrationen im Bereich der kanalisiert Düssel unwahrscheinlich, kann aber nicht ausgeschlossen werden.

Im Vergleich zu der Grundwasserbelastung mit PFT im Bereich Lager 61 (max. 290.000 ng/l an GW-Direkt-Sondierung) sind die im Bereich des städtischen Grundstücks nachgewiesenen Konzentrationen mit max. 780 ng/l an GWD 1 bzw. 1.100 ng/l an GWM 12729 weitaus geringer.

6 EMPFEHLUNGEN

Die potenziellen Quellen der PFT-Grundwasserverunreinigungen sollten ermittelt werden, um ggf. gezielte Maßnahmen (z.B. Aushub der Quellen) durchführen zu können. Hierzu wird empfohlen, weitere Sondierungen im Bereich Gerroplast und sowie im Bereich des ehem. Stein- und Flaschenlagers abzuteufen. Die Bodenproben sollten sowohl im Feststoff als auch im Eluat auf PFT untersucht werden.

Zur weiteren Eingrenzung der PFT-Belastung im Grundwasser werden im Bereich der Grundwassermessstelle 12729 Untersuchungen mittels GW-Direkt-Sondierungen empfohlen.

Zur Aufklärung der geringen Belastung an GWD 5 und GWD 6 werden GW-Direkt-Sondierungen im nahen Abstrom des Übungsbusses empfohlen. Da eine Verschleppung von PFT ausgehend von der Westgrenze des Grundstücks (Bereich GWM 12729) in Richtung kanalisierte Düssel über Regenwasserkanäle nicht ausgeschlossen werden kann, wird die Erkundung mittels Sondierung im Bereich von Kanälen empfohlen. Die Bodenproben sollten sowohl im Feststoff als auch im Eluat auf PFT untersucht werden.

Aachen, Mai 2012

i. A.

Dipl.-Geol. Tina Neef

i. A.

Dipl.-Geol. Axel Meßling

Sondierung	Probe	Entnahmetiefe (m) Unterkante Filter	Horizont	Probenahmedatum	Analyseumfang
GWD1	GWD1/1	15,50	Tertiär	27.05.2011	PFT
	GWD1/2	14,50	Quartär	27.05.2011	
	GWD1/3	11,50	Quartär	27.05.2011	
	GWD1/4	8,50	Quartär	27.05.2011	
GWD2	GWD2/1	16,00	Tertiär	27.05.2011	PFT
	GWD2/2	15,00	Quartär	27.05.2011	
	GWD2/3	11,00	Quartär	27.05.2011	
	GWD2/4	8,00	Quartär	27.05.2011	
GWD3	GWD3/1	18,00	Tertiär	24.05.2011	Schwermetalle Arsen Sulfat PAK (EPA) KW-Index PFT
	GWD3/2	17,00	Quartär	24.05.2011	
	GWD3/3	12,00	Quartär	24.05.2011	
	GWD3/4	8,00	Quartär	24.05.2011	
GWD4	GWD4/1	16,50	Tertiär	25.05.2011	Schwermetalle Arsen Sulfat PAK (EPA) KW-Index PFT
	GWD4/2	15,50	Quartär	25.05.2011	
	GWD4/3	11,50	Quartär	25.05.2011	
	GWD4/4	7,50	Quartär	25.05.2011	
GWD5	GWD5/1	18,00	Tertiär	24.05.2011	Schwermetalle Arsen Sulfat PAK (EPA) KW-Index PFT
	GWD5/2	17,00	Quartär	24.05.2011	
	GWD5/3	12,00	Quartär	24.05.2011	
	GWD5/4	8,00	Quartär	24.05.2011	
GWD6	GWD6/1	17,50	Tertiär	23.05.2011	Schwermetalle Arsen Sulfat PAK (EPA) KW-Index PFT
	GWD6/2	16,50	Quartär	23.05.2011	
	GWD6/3	12,50	Quartär	23.05.2011	
	GWD6/4	8,50	Quartär	23.05.2011	
GWD7	GWD7/1	16,50	Tertiär	26.05.2011	PFT
	GWD7/2	14,50	Quartär	26.05.2011	
	GWD7/3	10,50	Quartär	26.05.2011	
	GWD7/4	7,50	Quartär	26.05.2011	
GWD8	GWD8/1	15,80	Tertiär	26.05.2011	PFT
	GWD8/2	14,80	Quartär	26.05.2011	
	GWD8/3	10,80	Quartär	26.05.2011	
	GWD8/4	7,30	Quartär	26.05.2011	
GWD9	GWD9/1	16,00	Tertiär	25.05.2011	PFT
	GWD9/2	15,00	Quartär	25.05.2011	
	GWD9/3	11,00	Quartär	25.05.2011	
	GWD9/4	7,50	Quartär	25.05.2011	

Probennummer	11-059945-01	11-059945-02	11-059945-03	11-059945-04
Probenbezeichnung	16524	16525	16526	16538
Perfluorbutansäure (PFBA)	20	10	20	30
Perfluorpentansäure (PFPA)	<10	<10	<10	<10
Perfluorhexansäure (PFHxA)	<10	<10	<10	<10
Perfluorheptansäure (PFHpA)	<10	<10	<10	<10
Perfluoroctansäure (PFOA)	<10	<10	<10	<10
Perfluornonansäure (PFNoA)	<10	<10	<10	<10
Perfluordecansäure (PFDA)	<10	<10	<10	<10
Perfluorundecansäure (PFUnA)	<10	<10	<10	<10
Perfluordodecansäure (PFDoA)	<10	<10	<10	<10
Perfluorbutan-1-sulfonsäure (PFBS)	<10	<10	10	10
Tridecafluorhexan-1-sulfonsäure (PFHxS)	10	<10	<10	<10
Perfluoroctan-1-sulfonsäure (PFOS)	40	20	30	30
Summe Perfluorcarbon- und Perfluorsulfonsäuren	70	30	60	70

