

GUTACHTEN

Titel: **Erkundung PFT-Eintragsstelle auf Lager 61, Düsseldorf-Gerresheim (Phase 6): Auswertung der eingrenzenden Bodenerkundung**

Datum: 6. Dezember 2012

Auftraggeber: Stadt Düsseldorf, Umweltamt / Amt 19

Auftrag vom: 20.12.2011

Ansprechpartner: Frau Klumbies / Frau Issel

Auftragnehmer: ahu AG Wasser · Boden · Geomatik, Aachen

Projektbearbeitung: Herr Ulrich Lieser (Projektleitung)
Frau Tina Neef (Projektbearbeitung)
Herr Axel Meßling (Qualitätssicherung)

Aktenzeichen: GSUED_LAGER61_2012/10387

Ausfertigung Nr.: PDF

An der Durchführung des Projekts waren weiterhin beteiligt:

Frau A. Wagenknecht (GIS)

Frau A. Siebigs (Textkorrektur, -layout)

INHALT

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | ANLASS | 1 |
| 2 | VORLIEGENDE BERICHTE UND DATEN | 3 |
| 3 | DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN | 4 |
| 4 | BODEN- UND GRUNDWASSERUNTERSUCHUNGEN | 6 |
| 5 | BEURTEILUNGSKRITERIEN | 7 |
| 6 | ERGEBNISSE | 8 |
| 6.1 | Hydrogeologie | 8 |
| 6.2 | Ergebnisse der Feststoffuntersuchungen | 8 |
| 6.2.1 | Eingrenzende Untersuchungen | 8 |
| 6.2.2 | Tiefenorientierte Untersuchungen | 15 |
| 6.2.3 | Ergebnisse der Oberbodenbeprobung | 21 |
| 6.3 | Ergebnisse der Eluatuntersuchungen | 22 |
| 6.4 | Massenbilanz | 29 |
| 6.5 | Ergebnisse der Klassiersversuche | 32 |
| 7 | BEWERTUNG | 34 |
| 8 | EMPFEHLUNGEN | 37 |

ABBILDUNGEN:

| | | |
|---------|---|----|
| Abb. 1. | Untersuchungsergebnisse der eingrenzenden Untersuchungen im Bereich HL_RKS217 | 10 |
| Abb. 2: | Untersuchungsergebnisse der eingrenzenden Untersuchungen im Bereich HL_RKS219 | 11 |
| Abb. 3 | Untersuchungsergebnisse der eingrenzenden Untersuchungen im Bereich RKS70 | 12 |
| Abb. 4: | Untersuchungsergebnisse der eingrenzenden Untersuchungen im Bereich RKS98 | 13 |
| Abb. 5: | Tiefenverteilung der PFT nach LANUV an Sondierung 99 | 15 |
| Abb. 6: | Tiefenverteilung der PFT nach LANUV an Sondierung 105 | 16 |
| Abb. 7: | Tiefenverteilung der PFT nach LANUV an Sondierung 113 | 17 |
| Abb. 8: | Tiefenverteilung der PFT nach LANUV an Sondierung 116 | 18 |

| | |
|---|----|
| Abb. 9: Tiefenverteilung der PFT nach LANUV an Sondierung 118 | 19 |
| Abb. 10: Tiefenverteilung der PFT nach LANUV an Sondierung 130 | 20 |
| Abb. 11: Ergebnisse der Eluatuntersuchungen in der Auffüllung, Januar 2012 nach DIN 19529 | 23 |
| Abb. 12: Ergebnisse der Eluatuntersuchungen - Auffüllung, Februar 2012 nach DIN 19529 | 24 |
| Abb. 13: Ergebnisse der Eluatuntersuchungen im Hochflutlehm, Januar 2012 nach DIN 19529 | 25 |
| Abb. 14: Ergebnisse der Eluatuntersuchungen - Hochflutlehm, Februar 2012 nach DIN 19529 | 27 |
| Abb. 15: PFT-Gehalte im Feststoff und PFT-Konzentrationen im Schütteleluat 2:1 (kleines Diagramm: alle Eluatergebnisse, großes Diagramm: Ausschnitt der Proben mit Feststoffgehalten kleiner 600 µg/kg) | 28 |
| Abb. 16: Ergebnisse der Eluatuntersuchungen aus den einzelnen Kornklassenfraktionen der Schürfe X2 und X7 | 33 |

TABELLEN:

| | |
|---|----|
| Tab. 1: Eingrenzende Untersuchungen | 4 |
| Tab. 2: Probenumfang 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529 | 5 |
| Tab. 3: Bestimmungsgrenzen der Labore | 6 |
| Tab. 4: Statistik der Feststoffanalysen | 9 |
| Tab. 5: Ergebnisse der Oberbodenbeprobung in Parzelle 29 des Kleingartenvereins „Hippeland e.V.“ | 21 |
| Tab. 6: Übersicht über alle Ergebnisse aus den 2:1-Schütteleluaten gruppiert nach den zugehörigen Feststoffgehalten | 22 |
| Tab. 7: Massenbilanz der Schütteleluate | 29 |
| Tab. 7: Übersicht der mittels Klassierung erzeugten Analyseproben | 32 |

ANLAGEN:

| | |
|---|--|
| Anl. 1: Übersichtskarte (1:1.000) | |
| Anl. 2.1: Feststoffanalyse Auffüllung (1:1000) | |
| Anl. 2.2: Feststoffanalyse Hochflutlehm (1:1.000) | |
| Anl. 2.3: Feststoffanalyse Auffüllung Südlicher Bereich (1:1.000) | |
| Anl. 2.4: Feststoffanalyse Hochflutlehm Südlicher Bereich (1:1.000) | |

- Anl. 3.1: Eluatanalyse Auffüllung (1:1.000)
- Anl. 3.2: Eluatanalyse Hochflutlehm (1:1.000)
- Anl. 3.3: Eluatanalyse Auffüllung Südlicher Bereich (1:1.000)
- Anl. 3.4: Eluatanalyse Hochflutlehm Südlicher Bereich (1:1.000)
- Anl. 4: Morphologie Hochflutlehm (1:1.000)

DOKUMENTATION:

- Dok. 1.1: Analysenergebnisse Feststoffproben, Phase 1 (3 Seiten)
- Dok. 1.2: Analysenergebnisse Feststoffproben, Phase 2 (4 Seiten)
- Dok. 1.3: Analysenergebnisse Feststoffproben, Phase 5 (3 Seiten)
- Dok. 1.4: Analysenergebnisse Feststoffproben, Phase 6 (3 Seiten)
- Dok. 1.5: Analysenergebnisse der Oberbodenproben, Kleingarten Hippeland e.V. (1 Seite)
- Dok. 2.1: Randbedingungen Schütteleluat (2 Seiten)
- Dok. 2.2: Analysenergebnisse Schütteleluat (3 Seiten)
- Dok. 3: Ergebnisse der tiefenorientierten Untersuchungen (6 Seiten)
- Dok. 4: Berechnung der Eluatmassen (1 Seite)
- Dok. 5: Probenahmeprotokolle Oberboden (15 Seiten)
- Dok. 6.1: Analysenergebnisse der Feststoffproben aus den Klassiersversuchen (2 Seiten)
- Dok. 6.2: Analysenergebnisse der Schütteleluat aus den Klassiersversuchen (1 Seiten)
- Dok. 7: Endbericht „Lager 61 - Siebanalyse der Feinfraktion aus Bodenschürfen“, I.A.R. Institut für Aufbereitung und Recycling, RWTH Aachen, August 2012 (24 Seiten)

1 ANLASS

Mit Schreiben vom 20.12.2011 wurde die ahu AG Wasser · Boden · Geomatik, Aachen vom Umweltamt der Stadt Düsseldorf, Amt 19 beauftragt, die eingrenzende Erkundung der PFT-Boden- und Grundwasserunreinigung in Düsseldorf-Gerresheim fachgutachtlich zu begleiten. Die Untersuchungen erfolgten schrittweise.

- **Phase 1:** Rammkernsondierungen im Abstand von ca. 25 m auf der Fläche des ehemaligen Brandbereichs sowie entlang der Kanäle (September/Oktober 2009)
- **Phase 2:** verdichtende Sondierungen in Bereichen, die aufgrund der Ergebnisse aus Phase 1 auffällig waren (November 2009)
- **Phase 3:** GW-Direktsondierungen mit tiefendifferenzierten Beprobungen
- **Phase 4:** Abschätzung des Schadstoffaustrags mittels Säulenschnelltests gemäß DIN 19528, Errichtung von Grundwassermessstellen zur Abgrenzung der PFT-Fahne sowie Bewertung der Lebensmittel hinsichtlich PFT
- **Phase 5:** Auswertung der Fahnenaufnahme, eingrenzende Bodenerkundung auf Basis der vorherigen Ergebnisse, Beprobung des Oberbodens im Kleingartenverein „Hippeland e.V.“
- **Phase 6:** Auswertung der eingrenzenden Bodenerkundung im Feststoff und Eluat auf Basis der vorherigen Ergebnisse, Beprobung des Oberbodens im Kleingartenverein „Hippeland e.V.“ sowie der Klassiersversuche.

Zur weiteren Eingrenzung der PFT-Bodenverunreinigung wurden vom 12.01.2012 bis zum 03.02.2012 (Phase 6) basierend auf den Ergebnissen aus Phase 1, 2, 3, 4 und 5 zur Abgrenzung der hoch belasteten Flächen, vor allem im Bereich der ehemaligen Lagerhalle 8, weitere Rammkernsondierungen im Bereich der Sondierung HL_RKS217, HL_RKS219 und RKS 98 sowie Bereich der Sondierung RKS 70 abgeteuft. Weitere Rammkernsondierungen erfolgten zur Verdichtung des Sondierasters in Bereichen mit PFT-Gehalten $<100 \mu\text{g}/\text{kg}$. Hierdurch kann eine differenziertere Abgrenzung der Bodenaltlast vorgenommen werden. Auf der südlichen Fläche von Lager 61 wurden sieben Rammkernsondierungen abgeteuft, da im Hinblick auf eine Teilnutzung der Fläche dort eine Überprüfung auf einen PFT-freien Boden notwendig ist.(vgl. Anl. 1).

Darüber hinaus sind Eluatuntersuchungen zur Verbesserung der Bestimmungsgrenze und zur Bestimmung des auswaschbaren Schadstoffpotenzials an 23 Bodenproben mit einem Feststoffgehalt unterhalb der Bestimmungsgrenze von 10 µg/kg durchgeführt worden. Hierzu ist vor allem eine Eingrenzung des Schadens im nördlichen Bereich von Lager 61 notwendig. Es wurden Probe aus der Auffüllung und aus dem Schluff untersucht. Weitere Eluatuntersuchungen wurden an ausgewählten Proben aus der Südhälfte der Lagerfläche sowie an ausgewählten Proben aus den verdichtenden Untersuchungen durchgeführt.

Des Weiteren erfolgte am 30.03.2012 eine erneute Beprobung des Oberbodens in Parzelle 29 des Kleingartenvereins „Hippeland e.V.“

2 VORLIEGENDE BERICHTE UND DATEN

Folgende Berichte liegen der Auswertung zugrunde:

- Konzept zur Eingrenzung der PFT in HB 39, Gerresheim Süd, Januar 2009;
- Untersuchungskonzept PFT-Erkundung, Lager 61, Juli 2009;
- Eingrenzung der PFT-Verunreinigung, Lager 61, Phase 1, November 2009;
- Erkundung PFT-Eintragsstelle auf Lager 61, Phase 2, Januar 2010;
- Konzept zur Untersuchung des Schadstoffaustrags aus der ungesättigten Zone, Januar 2010;
- Vergleich der Verfahrensweisen nach LUA-Merkblatt M20 und DIN 19258, Februar 2010;
- Eingrenzung der PFT-Verunreinigung Lager 61, Auswertung der Testsondierung GW-Direktprobenahme, Vermerk von März 2010;
- Erkundung PFT-Eintragsstelle auf Lager 61, Phase 3, Auswertung der GW-Direktsondierungen, Juli 2010;
- Erkundung PFT-Eintragsstelle auf Lager 61, Bewertung der Lebensmittelproben, April 2011;
- Erkundung PFT-Eintragsstelle auf Lager 61, Düsseldorf-Gerresheim, Phase 4: Säulenversuche nach DIN19528, April 2011.
- 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, Februar 2011, Mai 2011;
- Untersuchungskonzept Sanierungsuntersuchung PFT Lager 61, Düsseldorf-Gerresheim, September 2011;
- Lager 61 - Siebanalyse der Feinfraktion aus Bodenschürfen, Endbericht zum Angebot 2011ahu01, I.A.R. Institut für Aufbereitung und Recycling, RWTH Aachen, August 2012.

3 DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN

In den in Tabelle 1 aufgeführten Bereichen wurden eingrenzende Untersuchungen durchgeführt (s. Anl. 1).

Tab. 1: Eingrenzende Untersuchungen

| Lage | Sondierungen | Bemerkungen |
|--|---|---|
| Abgrenzung der Bodenbelastung im Bereich HL_RKS 217 | RKS 110, 111 und 115 | |
| Abgrenzung der Bodenbelastung im Bereich HL_RKS 219 | RKS 112, 113 und 114A | Einmessung der RKS 112 und 114 aufgrund der Rodungsarbeiten nicht möglich |
| Abgrenzung der Bodenbelastung im Bereich RKS 70 | RKS 99, 100 und 101 | |
| Abgrenzung der Bodenbelastung im Bereich RKS 98 | RKS 120, 121 und 122 | |
| südlichen Fläche von Lager 61 | RKS 131B, 132A, 134, 135, 136, 137 und 139A | |
| Bereich innerhalb der bekannten Bodenbelastung mit PFT-Gehalten <100 µg/kg | RKS 102, 103B, 104, 105, 106, 107, 108A, 109A, 116, 117, 118, 119, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129B und 130 | |
| Oberbodenprobenahme Kleingarten „Hippeland e.V.“ | MP1 bis MP14 | vgl. Dok. 6 |

In Phase 6 wurden insgesamt 39 Sondierpunkte abgeteuft (vgl. Anl. 1).¹

Bei allen Ansatzpunkten erfolgten die Sondierungen zum Erreichen des Hochflutlehms.

Für die Analyse wurden von jedem Sondierpunkt die Bodenprobe aus dem obersten Meter sowie die Bodenprobe aus dem Hochflutlehm (ca. 4,5 bis 5 m) ausgewählt.

An den sechs Sondierungen 99, 105, 113B, 116, 118 und 130 wurden die Bodenproben aus allen Tiefen auf PFT untersucht, um so Kenntnisse über die tiefenorientierte Verteilung der PFT-Gehalte im Boden zu erhalten.

An insgesamt 80 Proben wurden 2:1-Schütteleluate nach DIN 19529 hergestellt und auf PFT untersucht (vgl. Tab. 2).

¹ Bei einigen Sondierpunkten waren mehrere Bohransätze notwendig, da kein Bohrfortschritt zu verzeichnen war.

Tab. 2: Probenumfang 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529

| Horizont | Probenbezeichnung | Bemerkung |
|--------------|---|---|
| Auffüllung | 14 Proben 12/3, 13A/3, 14/3, 20A/2, 214/3, 21A/2, 221/2B, 24A/4, 35/3, 36/4, 63/3, K11/2, K13A/2, K9/2 | Bodenproben aus Phase 1 und 2 mit einem Feststoffgehalt unterhalb der Bestimmungsgrenze von 10 µg/kg aus, vor allem aus nördlichem Bereich der Fläche |
| | 31 Proben 104/2, 105/3, 106/1, 107/1, 109A/3, 110/2, 111/6, 112/1, 113/2, 114A/1, 115/1, 117/2, 118/3, 119/2, 120/1, 121/2, 122/2, 123/2, 124/3, 125/4, 126/1, 127/1, 128/2, 129B/2, 131B/2, 132A/1, 134/1, 135/2, 136/1, 139A/1, 99/1 | RKS aus Phase 6 |
| Hochflutlehm | 9 Proben 12/7, 14/11, 214/5, 221/7B, 35/9, 63/9, K11/9, K13A/9, K9/10 | Bodenproben aus Phase 1 und 2 mit einem Feststoffgehalt unterhalb der Bestimmungsgrenze von 10 µg/kg aus, vor allem aus nördlichem Bereich der Fläche |
| | 26 Proben 104/9, 105/9, 106/10, 107/10, 109A/11, 110/10, 111/17, 112/7, 113/6, 114A/8, 115/8, 116/12, 117/11, 118/15, 119/15, 120/9, 121/11, 122/7, 123/12, 124/11, 125/13, 126/10, 127/9, 128/16, 129B/13, 99/14 | RKS aus Phase 6 |

Im Bereich der Kleingärten wurden insgesamt 14 Oberbodenproben gewonnen. Je Standort (Rasen, drei Nutzgartenflächen sowie eine Abstellfläche) wurden die Tiefen von 0,0 bis 0,1 m, 0,1 bis 0,3 m sowie 0,3 bis 0,6 m beprobt.

Im Bereich der RKS38 und RKS23 wurden am 25. April 2012 mittels eines mobilen Baggers mit vormontierter Siebschaufel (Siebschnitt von 40 mm) Proben für die Klassiersversuche entnommen (vgl. Dok. 7). Die Schürfe wurden jeweils in 3 Tiefenhorizonte unterteilt:

- Horizont 1: 0,0 m bis 1,5 m u. GOK,
- Horizont 2: 1,5 m bis 3,0 m u. GOK,
- Horizont 3: 3,0 m bis 5,0 m u. GOK.

Der tiefste Horizont ab 3 m konnte aufgrund des hohen Schluffanteils nicht gesiebt werden, so dass eine weitere Auswertung nur teilweise oder gar nicht durchgeführt werden konnte. Vor Ort wurde der Grobanteil >40 mm abgesiebt. Der Grobanteil beträgt, gemittelt über den jeweiligen Schurf, 21 bzw. 31 %.

Vom Feinanteil <40 mm wurden repräsentative Mischproben gewonnen und im Labor der I.A.R. Institut für Aufbereitung und Recycling, RWTH Aachen mit sieben weiteren Schnitten bis <2 mm klassiert. Alle Grob- und Feinproben wurden auf PFT im Feststoff und im Eluat untersucht.

4 BODEN- UND GRUNDWASSERUNTERSUCHUNGEN

In Phase 6 wurden insgesamt 134 Bodenproben, 14 Oberbodenproben sowie 80 Eluatproben analysiert.

An den ausgewählten Boden- und Eluatproben erfolgte die Analyse gemäß 10er-Liste des LANUV auf

- Perfluorbutansäure (PFBA),
- Perfluorpentansäure (PFPA),
- Perfluorhexansäure (PFHxA),
- Perfluorheptansäure (PFHpA),
- Perfluoroctansäure (PFOA),
- Perfluornonansäure (PFNoA),
- Perfluordecansäure (PFDA),
- Perfluorbutan-1-Sulfonsäure (PFBS),
- Perfluorhexan-1-Sulfonsäure (PFHxS),
- Perfluoroctan-1-Sulfonsäure (PFOS).

Die Untersuchungen erfolgten bis Ende Januar 2012 durch das Labor WESSLING GmbH, Bochum. Danach wurden die Untersuchungen durch das Labor Eurofins Umwelt West, Wesseling durchgeführt. Bei beiden Laboren liegen die Bestimmungsgrenzen auf unterschiedlichem Niveau. Sofern bei der Analytik die Bestimmungsgrenzen aufgrund von Matrixeffekten nicht angehoben werden müssen, gelten die in Tabelle 3 zusammengestellten Werte.

Tab. 3: Bestimmungsgrenzen der Labore

| Bestimmungsgrenze | WESSLING GmbH, Bochum | Eurofins Umwelt West, Wesseling |
|-------------------|--------------------------|---|
| Feststoff (µg/kg) | 10 | 2 bzw. 3 (je nach Einzelparameter) |
| Eluate (ng/l) | 50 | 20 bzw. 30 (je nach Einzelparameter) |

5 BEURTEILUNGSKRITERIEN

Gesetzliche Anforderungen (Prüfwerte) für die Bewertung der Grundwassergefährdung sind für PFT noch nicht vorhanden. Für Trinkwasser und die Einleitung von Grundwasser in den öffentlichen Kanal (Stadt Düsseldorf) existieren die folgenden Richtwerte.

| | | |
|---|---|--|
| Trinkwasser | Allg. Vorsorgewerte der TVO | 0,1 µg/l |
| | LWTW Summe PFOS und PFOA | 0,3 µg/l |
| | LWTW Summe PFBA | 0,7 µg/l |
| Einleitung von Grundwasser in den Kanal (hier im Zusammenhang mit den Adsorptionsversuchen, Lager 61) | zulässiger Einleitgrenzwert | 0,3 bis 0,5 µg/l |
| | Richtwert unverschmutztes / verschmutztes Grundwasser | 0,3 µg/l |
| Lebensmittel | tägliche tolerierbare Dosis (TDI) | 0,1 µg/kg pro KG PFOS 0,1 µg/kg pro KG PFOA |

Für die Bewertung von Bodenverunreinigungen mit PFT existieren noch keine Bewertungskriterien.

6 ERGEBNISSE

6.1 Hydrogeologie

Anhand der Rammkernsondierungen auf der Fläche Lager 61, der Linerbohrungen im Bereich Kleingarten Hippeland sowie der Schichtenverzeichnisse der Messstelle im Umfeld lässt sich folgender genereller Schichtenaufbau ableiten.

- Asphaltflächen und unversiegelte Bereiche mit Pionierpflanzen auf der Fläche Lager 61;
- Auffüllung unterschiedlicher Ausprägungen mit Mächtigkeiten zwischen 2,8 m (Bereich Sondierung 28, nordwestliche Grundstücksgrenze) und max. 6,0 m (Bereich Sondierung 58) auf der Fläche Lager 61;
- unterhalb der Auffüllung: flächendeckend Hochflutlehme, Mächtigkeiten zwischen 0,7 und ca. 1,7 m (vgl. Anl. 4);
- Unter dem Hochflutlehm folgen die Sande und Kiese der Mittelterrasse mit Mächtigkeiten zwischen 6 m im Bereich der Düssel und 13,5 m im Bereich Fröbelstraße. Anhand der Linerbohrungen LB2 im Bereich der Kleingartenanlage Hippeland zeigt sich, dass einzelne Kieslagen (Mittelkies/Grobkies) eingeschaltet sind, die lokal erhöhte Durchlässigkeiten zur Folge haben können.
- Ab ca. 28,5 bis 30,7 mNN folgen die tertiären Feinsande (Feinsand, schluffig, grüngrau mit Hellglimmern).

Der Grundwasserflurabstand im Bereich der Fläche Lager 61 lag zum Zeitpunkt der Probenahme zwischen ca. 7 m (westlicher Bereich) und ca. 8,5 m (östlicher Bereich). Im Bereich der Kleingartenanlage Hippeland wurden Grundwasserflurabstände von 2,5 bis 3 m gemessen.

6.2 Ergebnisse der Feststoffuntersuchungen

Die Ergebnisse der Feststoffuntersuchungen sind im nachfolgenden Abschnitt beschrieben. Die Ergebnisse der Eluatuntersuchungen folgen in Kapitel 6.3.

6.2.1 Eingrenzende Untersuchungen

Die Ergebnisse der Feststoffanalytik sind für den nördlichen Bereich des Untersuchungsgebietes in den Anlagen 2.1 und 2.2 sowie für den südlichen Bereich in den Anlagen 2.3 und 2.4 dargestellt.

In Dokumentation 1 sind die Analysenergebnisse der Boden- und Oberbodenproben zusammengefasst. Tabelle 4 enthält zusammenfassend die wesentlichen Ergebnisse.

Tab. 4: Statistik der Feststoffanalysen

| | Probenhorizont | Proben gesamt | Proben mit PFT-Befund | Proben mit PFT-Gehalten | | |
|--|--------------------------------------|------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|--|
| | | | | bis 100 µg/kg | 100 bis 1.000 µg/kg | größer 1.000 µg/kg |
| Sondierun- gen Phase 6 | Auffüllung | 94 | 71 | 36 | 23 (max. 799 µg/kg) | 12 (max. 6.050 µg/kg, Probe 118/3) |
| | Hochflutlehm | 40 | 21 | 17 | 4 (max. 550 µg/kg) | |
| | Oberboden Kleingarten, 2. Probenahme | 14 | 13 | 13 (max.31,6 µg/kg) | | |
| Sondierun- gen Phase 5 | Auffüllung | 72 | 33 | 18 | 14 (max. 910 µg/kg) | 1 (max. 2.600 µg/kg, Probe 98/8) |
| | Hochflutlehm | 37 | 9 | 6 | 3 (max. 340 µg/kg) | |
| | Oberboden Kleingarten, 2. Probenahme | 14 | 7 | 7 (max.20 µg/kg) | | |
| Sondierun- gen gesamt (Phase1, 2 und 5) | Auffüllung | 178 | 94 | 38 | 41 | 15 (max. 6.400 µg/kg, Probe 38A/3) |
| | Hochflutlehm | 97 | 25 | 15 | 9 (max. 700 µg/kg) | 1 (max. 1.200 µg/kg, Probe 38A/9) |
| | Quartär | 5 | 4 | 2 | 2 (150 und 210 µg/kg) | - |
| | Kanal* | 56 | 7 | 4 | 1 (810 µg/kg) | 2 (1.300 µg/kg) |
| | Böschungsfuß | 22 | 12 | 12 (11 bis 81 µg/kg) | | |
| | Oberboden Kleingarten, 1. Probenahme | 14 | 8 | 8 (max.18 µg/kg) | | |

* enthalten sind hier nur die Kanalproben aus Phase 1 und 2, Sondiertiefen bis unterhalb des Kanals

Eingrenzende Untersuchungen im Bereich HL_RKS217

Die Sondierung HL_RKS217 wies einen max. Feststoffgehalt von 1.000 µg/kg in der Auffüllung auf. Zur Eingrenzung der Belastung wurden im Abstand zwischen 8 bis 15 m drei weitere Sondierungen RKS 110, 111 und 115 abgeteuft.

Der Bereich um Sondierpunkt HL_RKS217 konnte durch die Sondierungen weiter abgegrenzt werden. Der max. gemessene Gehalt im Bereich der Auffüllung (oberster Meter) um Sondierpunkt

HL_RLS217 wurde an Probe 111/6 mit 258,6 µg/kg Summe PFT bestimmt.

Hauptkomponente bei allen Proben (mit Ausnahme der Proben 110/10) ist mit 87 bis 100 % PFOS (vgl. Abb. 1). Untergeordnet tritt PFHxS auf.

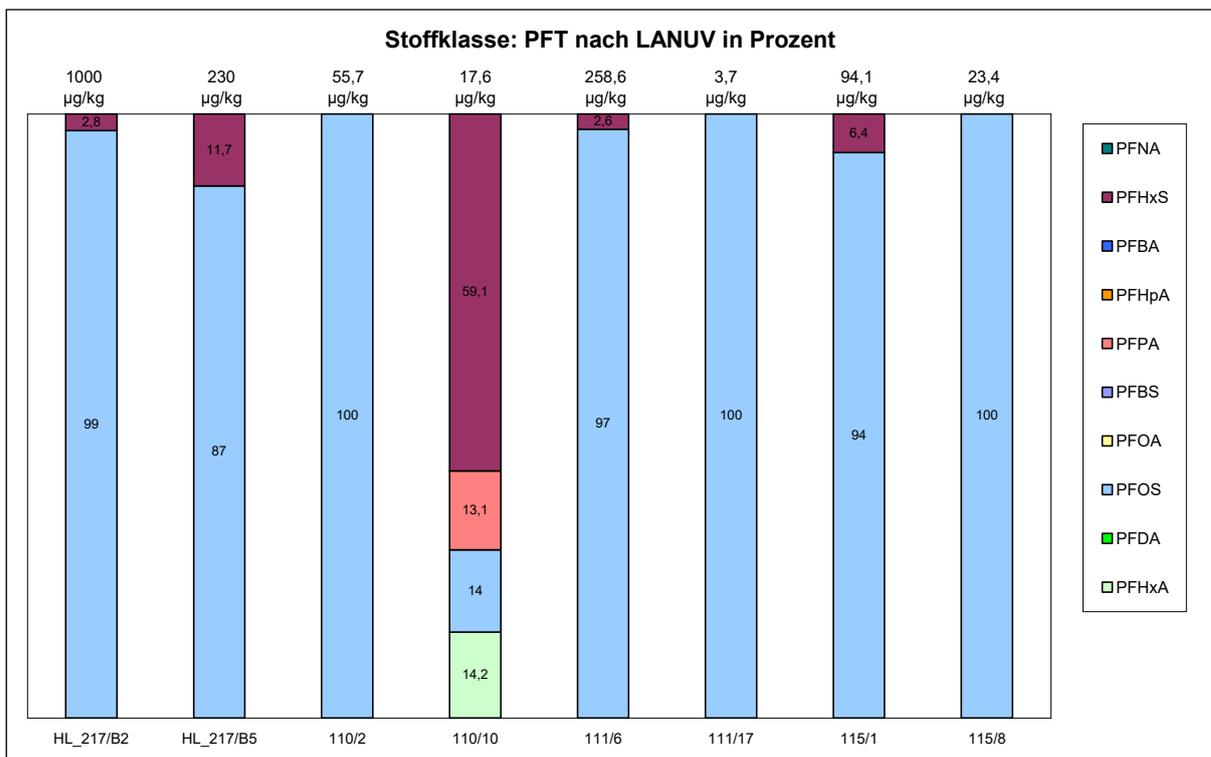


Abb. 1. Untersuchungsergebnisse der eingrenzenden Untersuchungen im Bereich HL_RKS217

Wie bereits bei anderen Proben aus dem Hochflutlehm festgestellt (vgl. „Erkundung PFT-Eintragsstelle auf Lager 61, Phase 2“, Januar 2010), tritt auch bei Probe 110/10 neben PFOS weitere Einzelparameter auf. Bei einem Gehalte Summe PFT nach LANUV von 17,6 µg/kg wurde PFHxS mit 59 %, PFHxA mit 14 % sowie PFPA mit 13 % nachgewiesen.

Weitere Parameter nach der Liste LANUV wurden nicht nachgewiesen.

Die Proben aus dem Hochflutlehm weisen mit 3,7 bis 23,4 µg/kg Summe PFT deutlich geringere Gehalte auf.

Eingrenzende Untersuchungen im Bereich HL_RKS219

An Sondierpunkt HL_RKS219 wurden die höchsten Gehalte Summe PFT im Bereich der Auffüllung (oberster Meter) an Probe HL_RKS219/2 mit 1.100 µg/kg bestimmt. Mit den Sondierung RKS112, 113 und 114 konnte die Belastung weiter eingegrenzt werden.

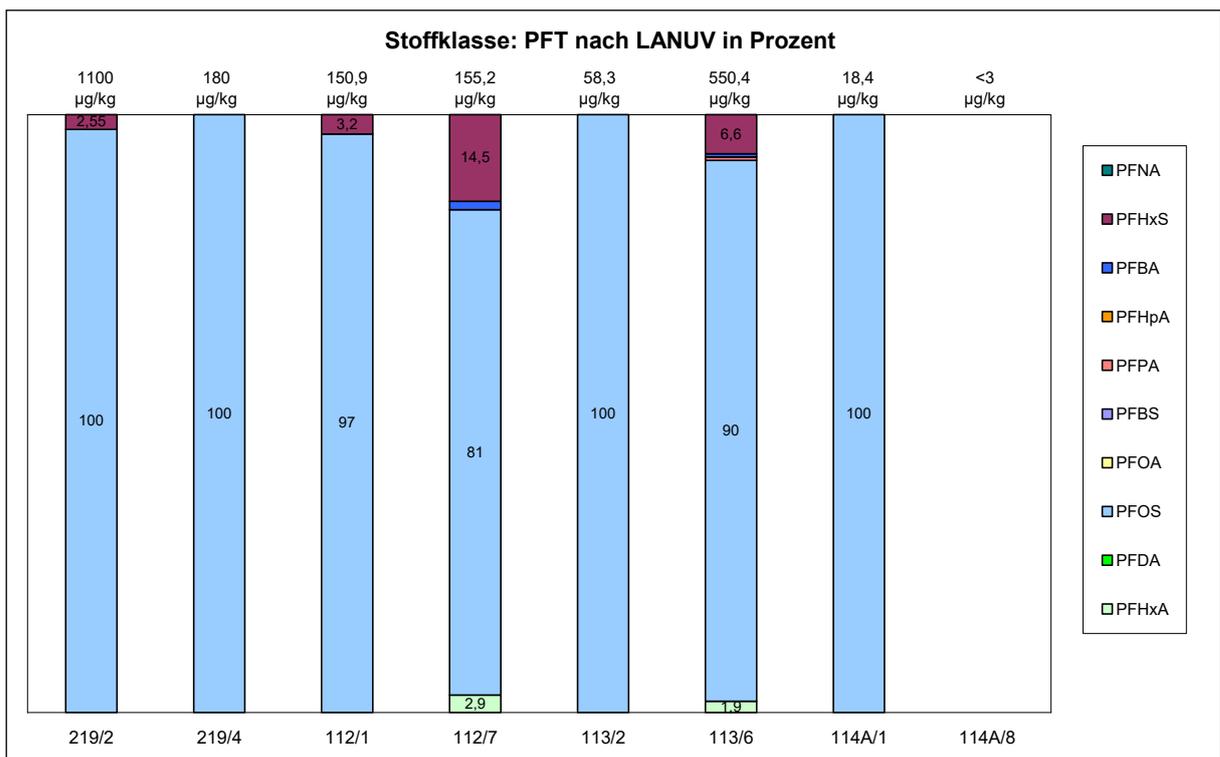


Abb. 2: Untersuchungsergebnisse der eingrenzenden Untersuchungen im Bereich HL_RKS219

Hauptkomponente bei allen Proben ist mit 981 bis 100 % PFOS (vgl. Abb. 2). Untergeordnet treten PFHxS, PFHxA, PFBA und PFPA auf. Weitere Parameter nach der Liste LANUV wurden nicht nachgewiesen.

Die Proben 112/7 und 113/6 aus dem Hochflutlehm weisen mit 155,2 bzw. 550,4 µg/kg Summe PFT höhere Gehalte auf als die dazugehörigen Proben aus dem Bereich der Auffüllung (150,9 bzw. 58,3 µg/kg).

Eingrenzende Untersuchungen im Bereich RKS70

Die Sondierung RKS70 wies einen max. Feststoffgehalt von 360 µg/kg in der Auffüllung auf. Zur Eingrenzung der Belastung wurden drei weitere Sondierungen RKS 99, 100 und 101 abgeteuft.

Auch dieser Bereich konnte durch die Sondierungen weiter abgegrenzt werden. Der max. gemessene Gehalt im Bereich der Auffüllung (oberster Meter) um Sondierpunkt 70 wurde an Probe 99/1 mit 40 µg/kg Summe PFT bestimmt. Die analysierten Proben der Sondierungen 100 und 101 wiesen Gehalte <3 µg/kg auf.

Hauptkomponente bei allen eingrenzenden Proben ist mit 100 % PFOS (vgl. Abb. 3).

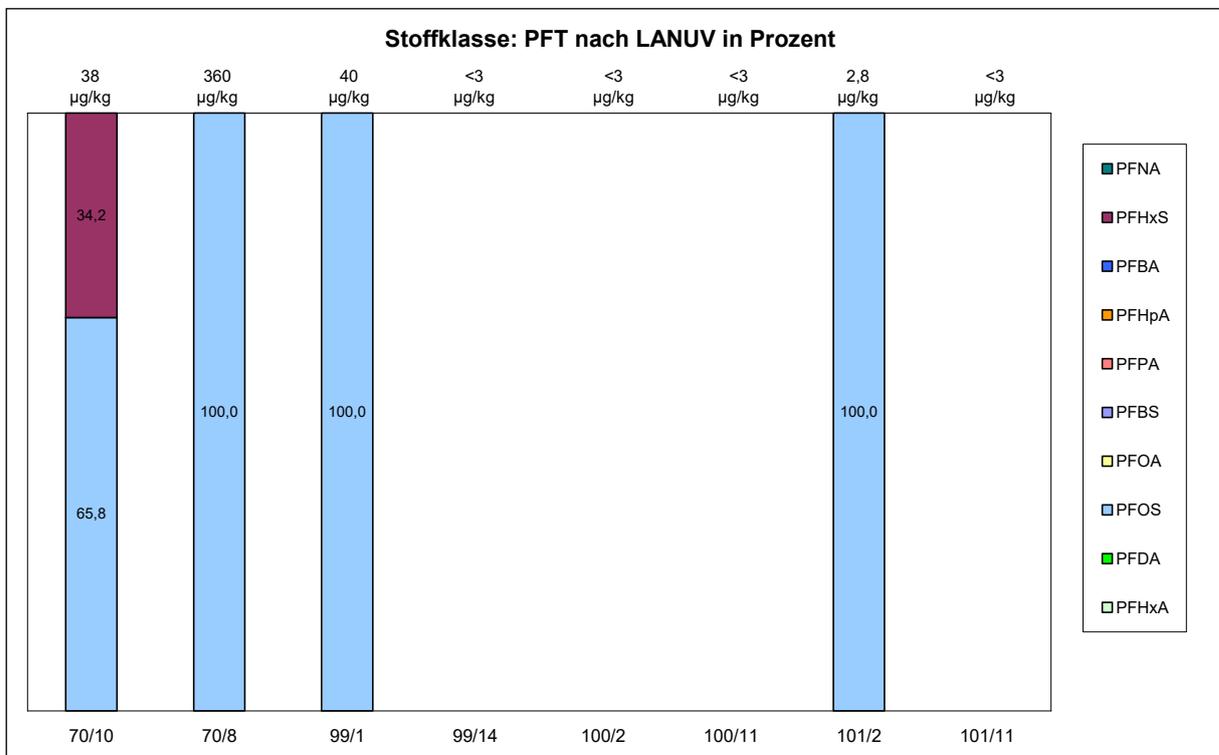


Abb. 3 Untersuchungsergebnisse der eingrenzenden Untersuchungen im Bereich RKS70

Eingrenzende Untersuchungen im Bereich RKS98

Auch die mit max. 2.600 µg/kg Summe PFT belastete Sondierung 98 konnte durch die Sondierungen RKS120, 121 und 122 weiter eingegrenzt werden.

Der max. gemessene Gehalt um Sondierpunkt RKS98 wurde an Probe 120/9 im Bereich des Hochflutlehm mit 160 µg/kg Summe PFT bestimmt.

Hauptkomponente bei allen Proben (mit Ausnahme der Proben 120/9 und 122/7) ist mit 81 bis 100 % PFOS (vgl. Abb. 4). Daneben tritt auch hier PFHxS auf.

Wie bereits bei anderen Proben aus dem Hochflutlehm festgestellt (vgl. „Erkundung PFT-Eintragsstelle auf Lager 61, Phase 2“, Januar 2010), tritt auch bei Probe 120/9 neben PFOS weitere Einzelparameter auf. Bei einem Gehalte Summe PFT nach LANUV von 160 µg/kg wurde PFHxS mit 9 %, PFHxA mit 5 %, PFBA mit 1,9 % sowie PFPA mit 4 % nachgewiesen. Weitere Parameter nach der Liste LANUV wurden nicht nachgewiesen.

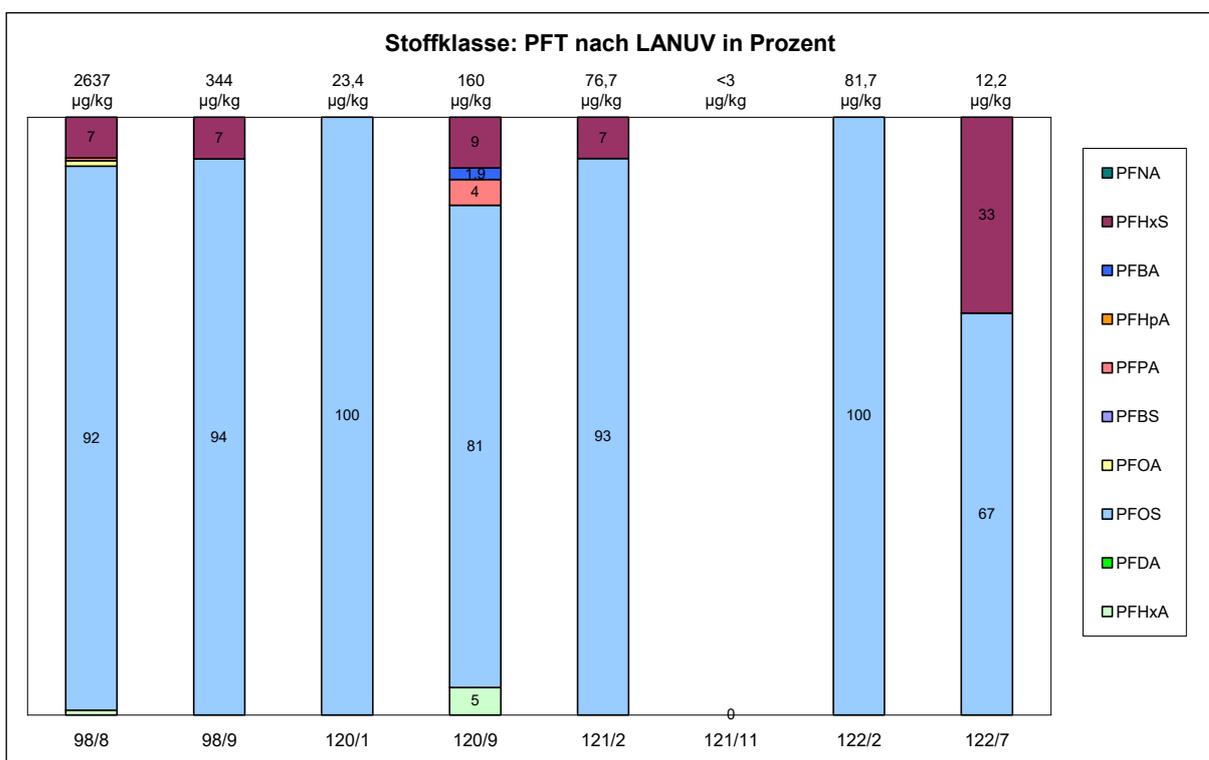


Abb. 4: Untersuchungsergebnisse der eingrenzenden Untersuchungen im Bereich RKS98

An Probe 122/7 wurde neben PFOS mit 67 % auch PFHxS mit 33 % nachgewiesen.

Untersuchungen auf der südlichen Fläche, Lager 61

Im Hinblick auf eine Teilnutzung der südlichen Fläche wurden 7 Rammkernsondierungen zur Überprüfung auf PFT-freien Boden durchgeführt (vgl. Anlage 2.3, 2.4, 3.3, 3.4).

Alle untersuchten Proben wiesen PFT-Gehalte in Summe kleiner Bestimmungsgrenze von 3 µg/kg auf.

In den Schütteleluaten wurden Konzentrationen Summe PFT von <30 bis max. 218 ng/l gemessen.

Die Analyseergebnisse bestätigen somit die Annahme, dass die PFT-Belastung auf die Nordhälfte des Grundstücks begrenzt ist.

Untersuchungen auf der nördlichen Fläche, Lager 61

Innerhalb der bekannten Bodenbelastung mit PFT-Gehalten <100 µg/kg wurde das bestehende Sondieraster mit 20 Rammkernsondierung verdichtet.

Die Ergebnisse sind den Anlagen 2.1 und 2.2 zu entnehmen.

Auffüllung: Durch die Sondierungen konnten die bekannten Hotspots im Osten der Fläche weiter eingegrenzt werden. Auch die Abgrenzung nach Süden (Bereich Kanal) konnte durch die neuen Sondierungen verbessert werden. Eine flächige hohe Belastung (100 bis max. 6.400 µg/kg) des Bodens mit PFT, die von ost-südost nach westnordwest entlang der ehem. Halle 8 und 9 verläuft, ist deutlich zu erkennen. Eine weitere hohe Belastung zeigt sich an der westlichen Grenze der ehem. Halle 7 mit einem Belastungsschwerpunkt an RKS 105 (Summe PFT 5.900 µg/kg). Der nördliche Bereich der Lagerfläche weist Feststoffgehalte kleiner 10 µg/kg auf.

Hochflutlehm: Im Hochflutlehm sind die max. gemessenen PFT-Gehalte (700 µg/kg) geringer. Eine flächig hohe Belastung entlang der ehem. Halle 8 und 9 wie sie im Bereich der Auffüllung festgestellt werden konnte, zeigt sich innerhalb des Hochflutlehms nicht. Es wurden 4 Bereiche mit PFT-Gehalten zwischen 100 und 700 µg/kg nachgewiesen: Bereich um RKS45, Bereich um RKS HL219, RKS 120 und 98 sowie RKS HL217. Die Feststoffgehalte im nördliche Bereich der Lagerfläche sowie im Bereich entlang des ost-west-verlaufenden Kanals liegen unterhalb der Bestimmungsgrenze (<10 bzw. <3 µg/kg).

6.2.2 Tiefenorientierte Untersuchungen

Von den RKS 99, 105, 113B, 116, 118 und 130 wurden Vertikalprofile untersucht. Die Tiefenverteilung der Rammkernsondierungen ist in Dokumentation 3 dargestellt.

RKS 99

Die Sondierung liegt im westlichen Bereich der ost-west verlaufenden Kanaltrasse.

Wie in Abbildung 5 und Dokumentation 3 zu erkennen, ist die RKS nicht durchgängig mit PFT belastet.

An allen Proben wurde ausschließlich PFOS bestimmt. Die Probe 99/1 weist mit einem Gehalte von 40 µg/kg Summe PFT den max. Wert auf. Die Gehalte der darunter folgenden Proben liegen zwischen kleiner Bestimmungsgrenze von 3 bzw. 6 µg/kg und 9 µg/kg.

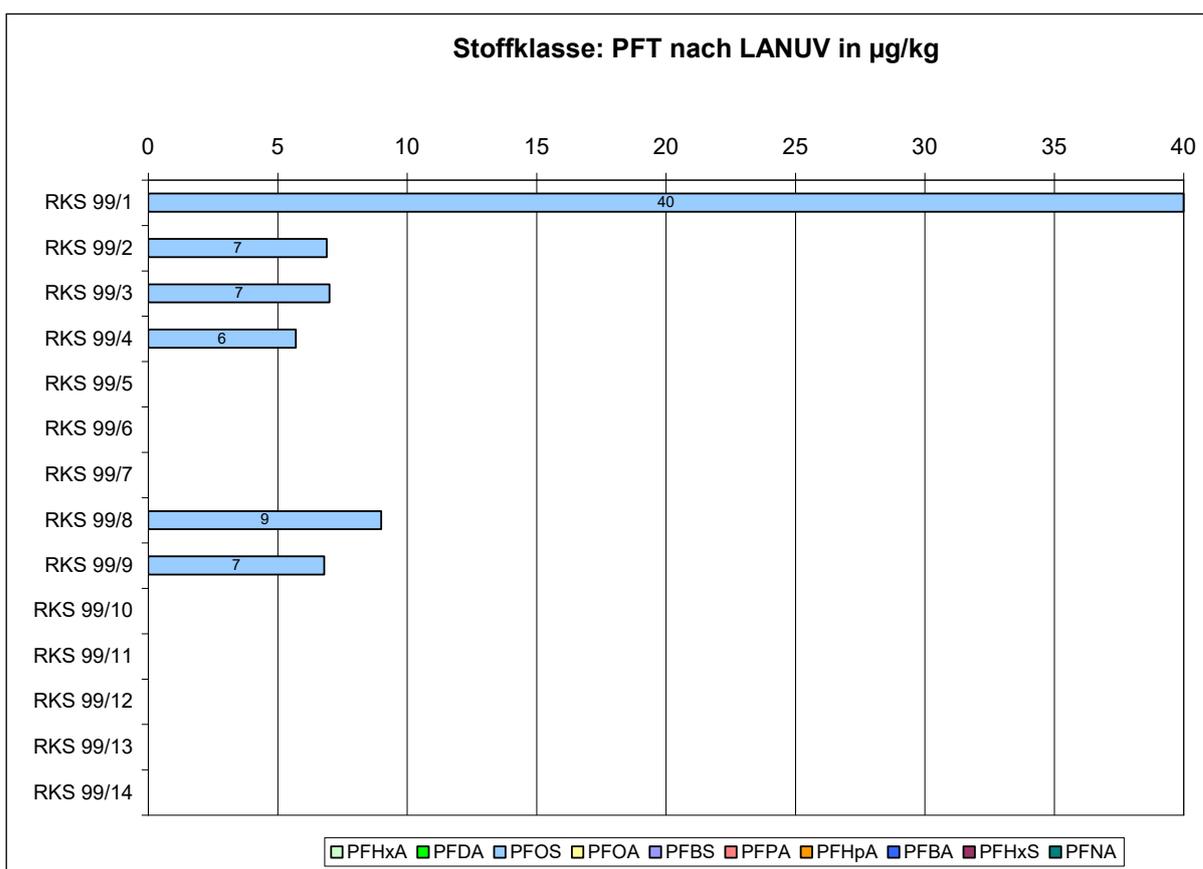


Abb. 5: Tiefenverteilung der PFT nach LANUV an Sondierung 99

RKS 105

Die Sondierung RKS105 wurde an der Westgrenze des Grundstücks zwischen den Hotspot-Bereichen im Norden und dem Kanal im Süden abgeteuft. Die Sondierung weist mit max. Werten von 5.900 µg/kg in einer Tiefe von 0,5 bis 1,4 m u. GOK sehr hohe Gehalte an PFT auf. Im Bereich der RKS 105 wurden in den vorhergehenden Untersuchungen keine vergleichbar hohen Gehalte festgestellt.

Die Sondierung ist durchgängig mit PFT belastet, wobei zur Tiefe hin die Gehalte abnehmen. Im Bereich des Hochflutlehms (5,10 bis 5,50 m u. GOK) wurde ein Gehalt Summe PFT von 52 µg/kg bestimmt.

Aufgrund der durch Eurofins Umwelt West verwendeten niedrigeren Bestimmungsgrenzen von <2 bzw. <3 µg/kg (je nach Einzelparameter) wird über das gesamte Vertikalprofil hinweg ein Spektrum an PFT von bis zu 8 Einzelparametern sichtbar.

Mit Ausnahme von PFDA und PFNA konnten in einzelnen Horizonten alle Parameter der 10er-Liste LANUV nachgewiesen werden. In den oberen Horizonten 105/1 bis 105/4 bildet PFOS mit 95 bis 100 % die Hauptkomponente.

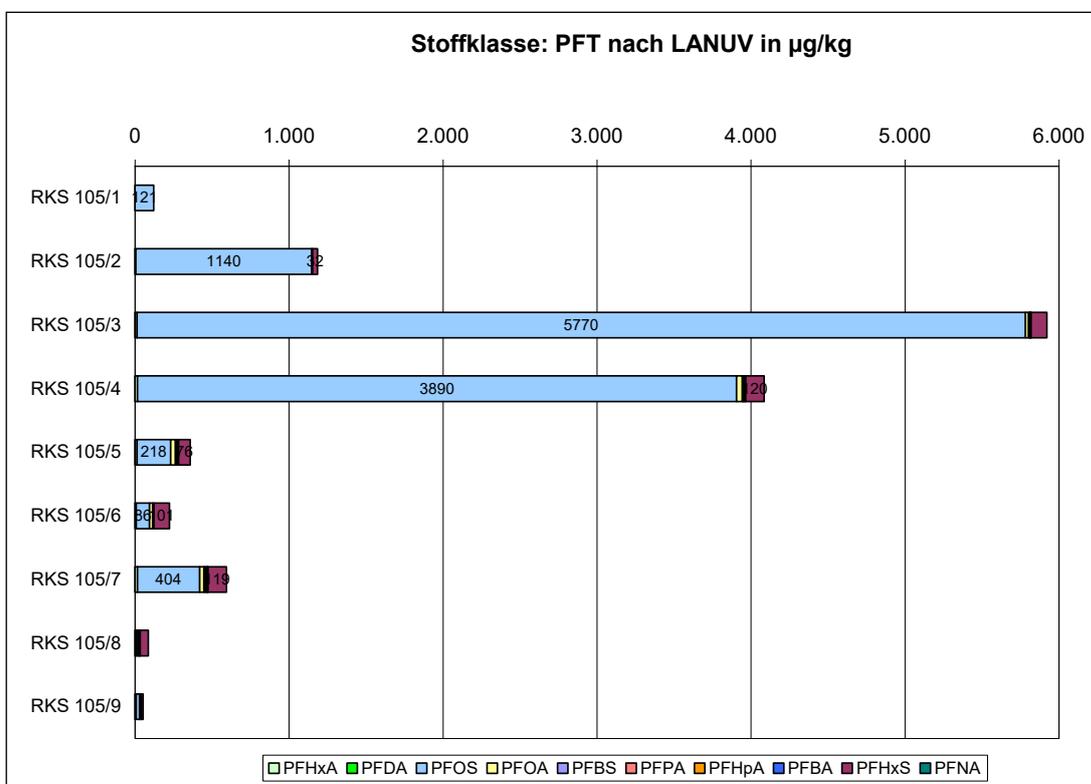


Abb. 6: Tiefenverteilung der PFT nach LANUV an Sondierung 105

RKS 113

Die Sondierung RKS113 wurde an der östlichen Grenze von Halle 8 (ehem. Büro- und Sozialtrakt) zur Eingrenzung der Belastung an Sondierung HL_RKS219 abgeteuft.

Von allen untersuchten Vertikalprofilen ist Sondierung RKS 113 die einzige Sondierung mit einem Belastungsschwerpunkt von 550 µg/kg Summe PFT im Hochflutlehm. Die überlagernden Proben weisen PFT-Gehalte in Summe zwischen 22 und 370 µg/kg auf. Mit 100 % tritt dort nur PFOS auf. An Probe 113/6 bildet PFOS mit 90 % auch die Hauptkomponente. Untergeordnet werden aber auch PFHxA, PFHxA, PFPA und PFBA nachgewiesen.

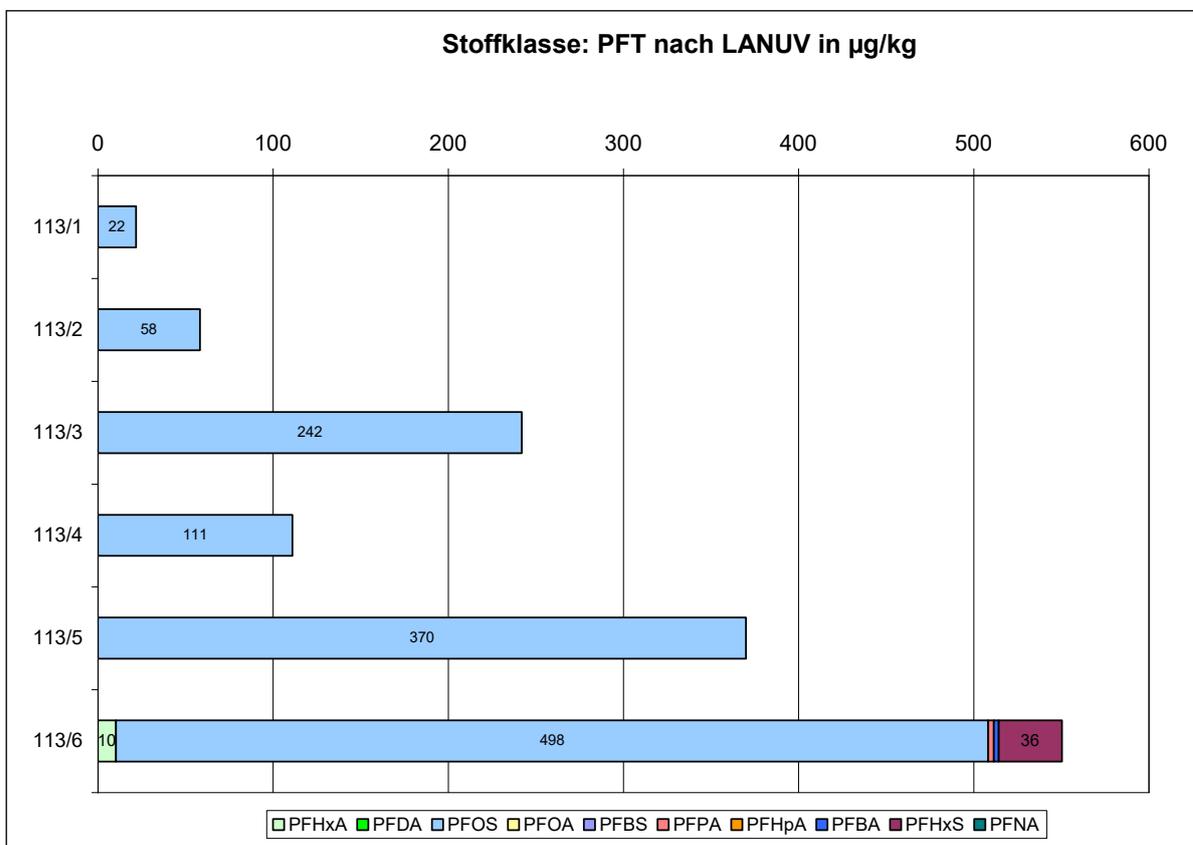


Abb. 7: Tiefenverteilung der PFT nach LANUV an Sondierung 113

RKS 116

Sondierung RKS 116 wurde im mittleren Bereich der ehem. Halle 8 abgeteuft.

Die höchsten Gehalte Summe PFT wurden in einer Tiefe von 0,4 bis 0,7 m u. GOK mit 1.480 µg/kg bestimmt. Wie bei RKS 105 wird auch bei RKS 116 ein breiteres Spektrum an PFT-Einzelparametern aufgrund der niedrigeren Bestimmungsgrenzen sichtbar. Die PFHxS-Gehalte nehmen tendenziell zur Tiefe hin zu, die PFOS-Gehalte ab.

Während in den oberen Proben ausschließlich PFOS oberhalb der Bestimmungsgrenze nachgewiesen wurde, treten ab 0,7 m u. GOK auch PFHxS (3 µg/kg) auf.

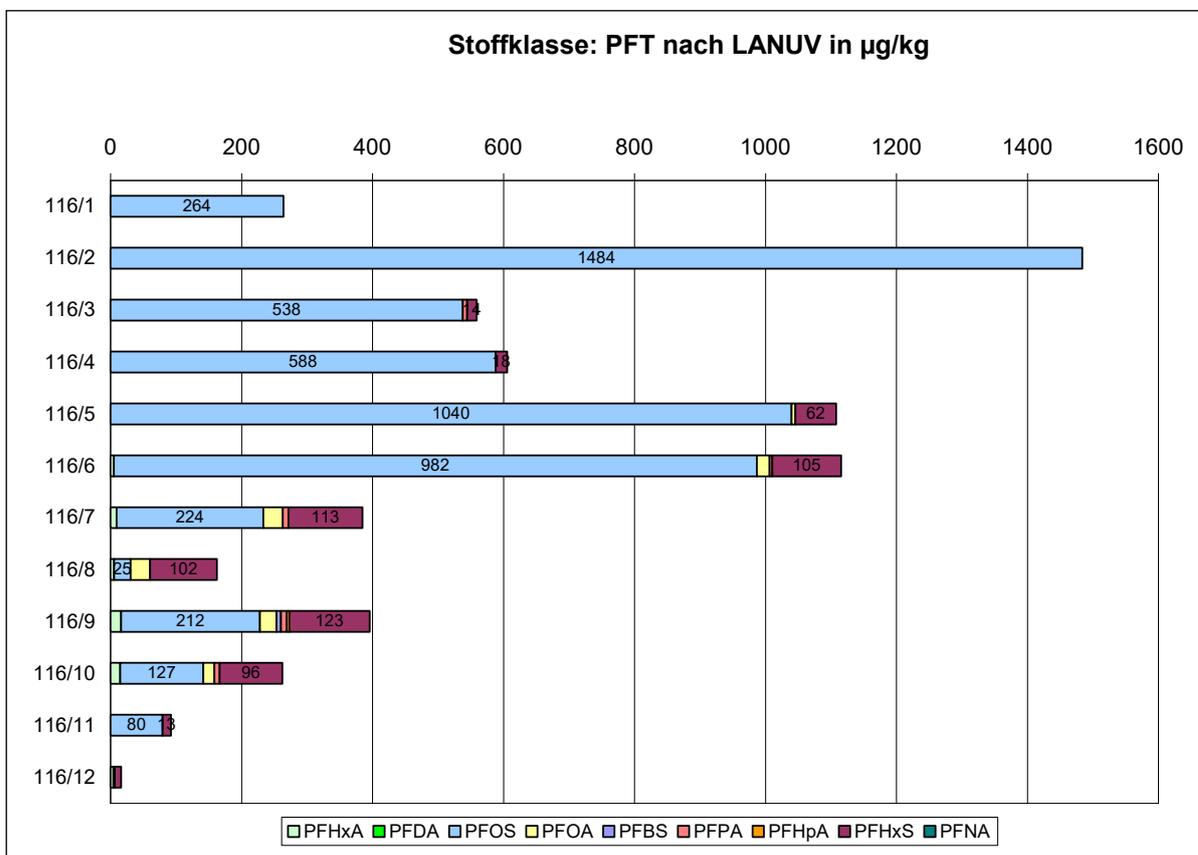


Abb. 8: Tiefenverteilung der PFT nach LANUV an Sondierung 116

RKS 118

Sondierung RKS118 liegt im mittleren Bereich der Nordfläche an der Grenze zwischen Halle 8 und Halle 9. Von allen in Phase 6 abgeteuf-ten RKS wies Sondierung 118 die höchsten PFT-Gehalte auf. Höhere Gehalte an PFT auf der Gesamtfläche wurden mit 6.400 µg/kg nur an RKS 38 (westlicher Hotspot) bestimmt. Die PFT-Gehalte sind mit der Tiefe tendenziell abnehmend.

Der PFOS-Anteil liegt zwischen 43,2 und 99,5 %.. Eine tendenzielle Abnahme von PFOS mit der Tiefe einhergehend mit einer Zunahme an PFHxA ist erkennbar. Auch an dieser Sondierung werden aufgrund der niedrigeren Bestimmungsgrenzen weitere PFT-Einzelparameter wie PFHxA, PFOA sowie PFPA oberhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze nachgewiesen. Die Proben weisen somit ein ähnliches Spektrum auf wie in den Säuleneluat und Schütteleluat (vgl. Gutachten der ahu AG, Phase 4 und Phase 5).

Die Analysen machen somit deutlich, dass die Bestimmungsgrenze den begrenzenden Faktor beim Nachweis der PFT-Einzelstoffe darstellt.

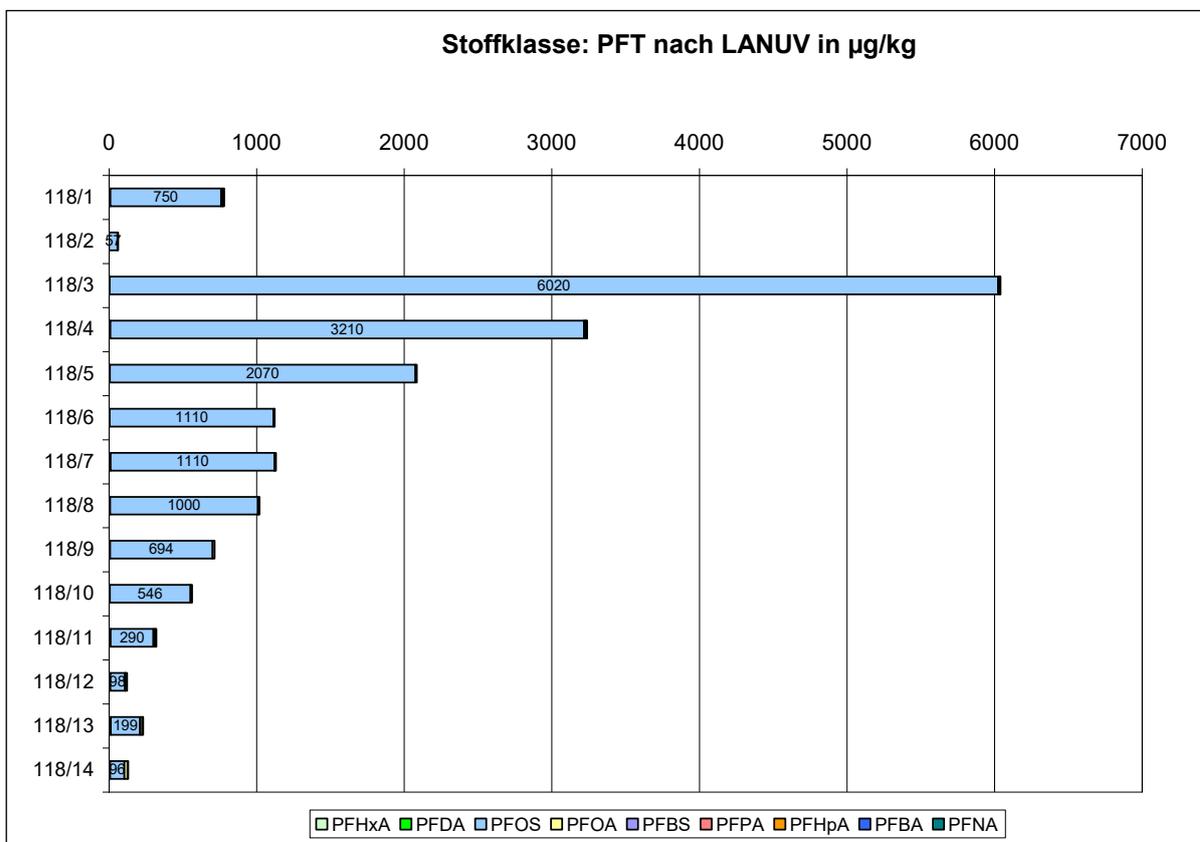


Abb. 9: Tiefenverteilung der PFT nach LANUV an Sondierung 118

RKS 130

Sondierung RKS130 liegt im Bereich der nordwestlichen Ecke des Grundstückes. Die Sondierung weist mit einem max. Gehalt Summe PFT von 46 µg/kg vergleichbare Gehalte wie RKS99 auf.

Wie in Abbildung 10 und Dokumentation 3 zu erkennen, ist auch diese RKS nicht durchgängig mit PFT belastet.

An allen Proben (mit Ausnahme von Probe 130/2) wurde ausschließlich PFOS bestimmt. Die Probe 130/2 weist neben PFOS auch PFPA auf.

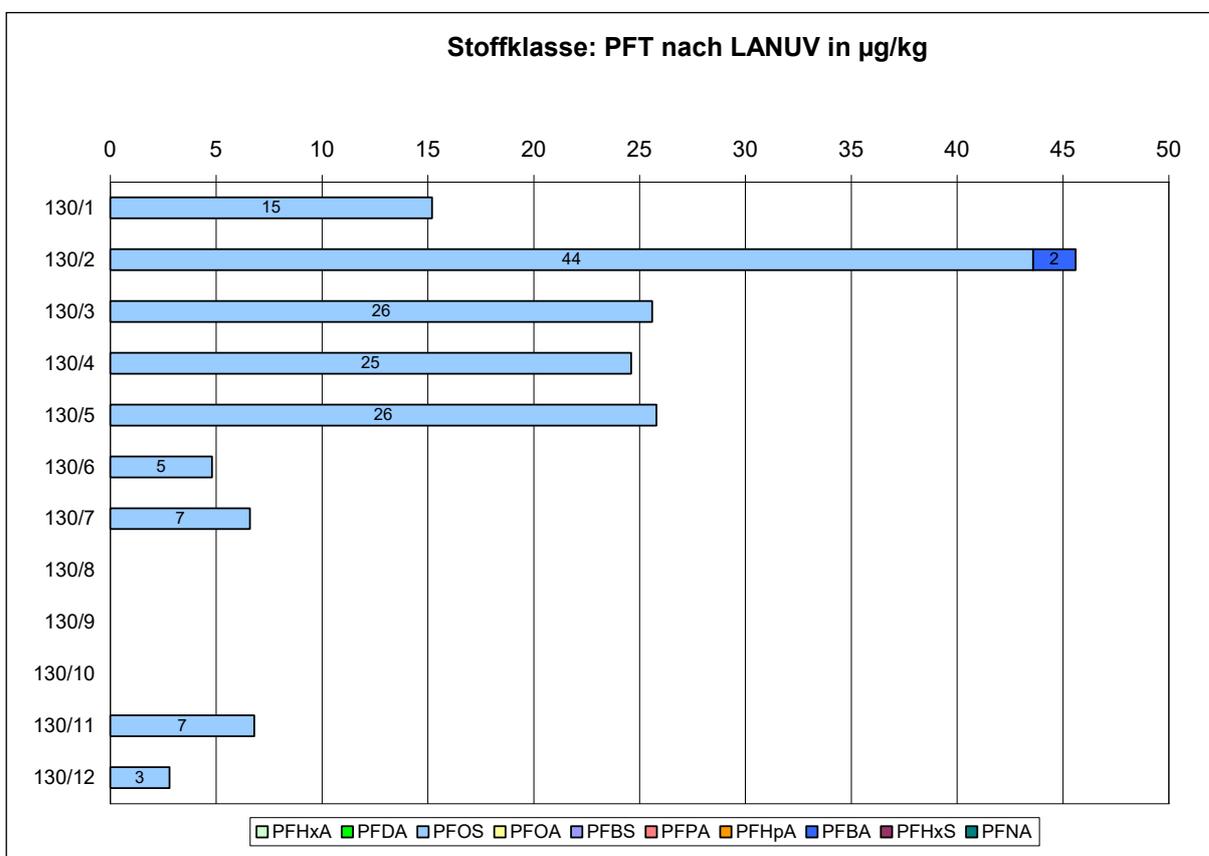


Abb. 10: Tiefenverteilung der PFT nach LANUV an Sondierung 130

6.2.3 Ergebnisse der Oberbodenbeprobung

Alle Oberbodenproben aus dem Bereich des Kleingartens, Parzelle 29, wiesen Gehalte von <100 µg/kg Summe PFT auf. Die höchsten Gehalte wurden mit 31,6 µg/kg Summe PFT an der Probe MP7 (Nutzgarten) bestimmt. Auch bei der Probenahme 2009 und 2011 wies die Probe MP6 mit 18 bzw. 20 µg/kg die höchsten PFT-Gehalte auf (vgl. Tab. 5 und Dok. 1.4). Neben PFOS tritt vereinzelt PFHxS mit Gehalten von 3 bis 5 µg/kg sowie PFHxA mit einem Gehalt von 2 µg/kg (MP8) auf. Die Werte der Jahre 2009 und 2011 liegen geringfügig niedriger als die 2012 bestimmten PFT-Gehalte. Eine abnehmende Tendenz ist anhand der Werte trotz des seit 23.04.2010 bestehenden Bewässerungsverbotes nicht erkennbar. Im Gegensatz zu den Vorjahren ergab die Kontrollprobe (PZ29, Abstellfläche, keine gärtnerische Nutzung) aufgrund der niedrigeren Bestimmungsgrenzen PFT-Gehalte von <3 bis 6,3 µg/kg.

Tab. 5: Ergebnisse der Oberbodenbeprobung in Parzelle 29 des Kleingartenvereins „Hippeland e.V.“

| Probe | Lage (vgl. Dok. 6) | Summe PFT 17.12.2009 µg/kg | Summe PFT 12.01.2011 µg/kg | Summe PFT 30.03.2012 µg/kg |
|-----------------------|---|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| MP1 0,0 - 0,3 | PZ29 Rasen | 11 | <10 | 11,5 |
| MP2 0,3 - 0,6 | PZ29 Rasen | <10 | <10 | 16,1 |
| MP3 0,0 - 0,1 | Nutz 2 | 18 | 13 | 21,7 |
| MP4 0,1 - 0,3 | Nutz 2 | 18 | 16 | 30 |
| MP5 0,3 - 0,6 | Nutz 2 | 11 | <10 | 16,4 |
| MP6 0,0 - 0,1 | Nutz 3 | 18 | 20 | 22,1 |
| MP7 0,1 - 0,3 | Nutz 3 | 11 | 13 | 31,6 |
| MP8 0,3 - 0,6 | Nutz 3 | <10 | 10 | 18,4 |
| MP9 0,0 - 0,1 | Nutz 4 | 13 | 12 | 19,2 |
| MP10 0,1 - 0,3 | Nutz 4 | 16 | 11 | 10,8 |
| MP11 0,3 - 0,6 | Nutz 4 | <10 | <10 | 11,5 |
| MP 12/Blind 0,0 - 0,1 | PZ29 Abstellfläche (ca. 1m ³) | <10 | <10 | 5,4 |
| MP 13/Blind 0,1 - 0,3 | PZ29 Abstellfläche (ca. 1m ³) | <10 | <10 | 6,3 |
| MP 14/Blind 0,3 - 0,6 | PZ29 Abstellfläche (ca. 1m ³) | <10 | <10 | <3 |

Anmerkung:

Die Analysen im Jahr 2012 wurden bei bereits erwähnt durch Eurofins Umwelt West durchgeführt. Die Bestimmungsgrenzen liegen mit <2 bzw. <3 µg/kg je Einzelstoff niedriger als in den Vorjahren. Zu beachten ist, dass alle Analyseergebnisse nahe der Bestimmungsgrenze von 10 µg/kg bzw. 3 µg/kg liegen und somit die Streuung der Daten aufgrund von Matrixeinflüssen entsprechend groß ist.

6.3 Ergebnisse der Eluatuntersuchungen

Die Eluatuntersuchungen wurden im 2:1-Schütteleluat (nach DIN 19529) durchgeführt. Die Randbedingungen und Analysenergebnisse sind in Dokumentation 2 zusammengestellt.

Für die Eluate wurden zum einen Proben verwendet (Januar 2012), deren Feststoffgehalte unterhalb der Bestimmungsgrenze von 10 µg/kg lagen² (Abb. 11, 13). Weitere Eluatuntersuchungen wurden an gering sowie höher belastete Proben aus Untersuchungsphase 6 durchgeführt (Abb. 12, 14). In Dokumentation 2 sind alle Ergebnisse zusammengefasst. Eine flächige Darstellung ist den Anlagen 3.1, 3.2, 3.3 und 3.4 zu entnehmen.

Wie bereits in den Säulenversuchen und den Eluatversuchen aus Phase 5 (vgl. Gutachten der ahu AG, Phase 4 und Phase 5 - RKS) festgestellt, wiesen auch Proben mit einem Feststoffgehalt unterhalb der Bestimmungsgrenze im Eluat hohe Konzentrationen an PFT auf. Dabei kann im Eluat bei vielen Proben, vor allem bei Proben aus dem Hochflutlehm, das im Grundwasser vorhandene PFT-Spektrum wiedergefunden werden.

In Tabelle 6 sind die Ergebnisse der Eluatuntersuchungen zusammengefasst.

Tab. 6: Übersicht über alle Ergebnisse aus den 2:1-Schütteleluaten gruppiert nach den zugehörigen Feststoffgehalten

| | | Feststoffgehalt in Auffüllung / Hochflutlehm µg/kg | | | | |
|-------|--------------|--|-----------------------|------------------------|-----------------------|---|
| | | <10 | bis 50 | bis 100 | bis 500 | <500 |
| Eluat | Auffüllung | <0,03 bis 2,50 µg/l | 0,54 bis 7,93 µg/l | 0,49 bis 24,02 µg/l | 5 bis 40,3 µg/l | 85,7 µg/l (Feststoff 6.050 µg/kg) 513,3 µg/l (Feststoff 5.922 µg/kg) |
| | Hochflutlehm | 0,03 bis 6,7 µg/l | 0,41 bis 6,6 µg/l | 18,3 bis 27,7 µg/l | 7,04 bis 69,0 µg/l | 5,7 µg/l (Feststoff 550 µg/kg) |

Auffüllung

Bei den Schütteleluaten aus der Auffüllung wurden in Phase 6 Konzentrationen Summe PFT nach LANUV zwischen <30 und 513.320 ng/l (Probe 105/3) nachgewiesen. In den Eluaten konnten aufgrund der niedrigeren Bestimmungsgrenze (<30 bzw. <20 ng/l) alle zehn Einzelparameter der 10er-Liste LANUV nachgewiesen werden.

² Bei den im Januar 2012 untersuchten Rückstellproben der Phasen 1-5 ist anzumerken, dass jeweils über- oder unterlagernde Proben untersucht wurden und keine Feststoffergebnisse zu den nachträglich untersuchten Proben vorliegen.

Der prozentuale Anteil der Einzelstoffe unterscheidet sich bei den einzelnen Eluatproben. In 27 von 47 Proben beträgt der Anteil an PFOS mehr als 50 %. Lediglich neun Proben wiesen PFOS-Anteile kleiner 50 % auf. Neben PFOS wurden höhere Anteile an PFHxS, PFHxA, PFBA und PFPA nachgewiesen. In drei Proben wurde kein PFOS, aber PFHxS, PFHxA, PFBA PFBS und PFPA nachgewiesen. In den Proben 20A/2, 12/3, 24A/4, 36/4, K9/2, HL214/3, 128/2 und 135/2 (Südfläche) liegen die Eluatkonzentrationen kleiner 50 ng/l.

Die flächige Darstellung der PFT-Gesamtkonzentrationen (10er-Liste LANUV) ist in Anlage 3.1 dargestellt. Wie in Absatz 4.1 bereits beschrieben, kann anhand der Feststoffergebnisse (vgl. Anl. 2.1) die Hauptbelastung im Wesentlichen auf die ehem. Hallen 8 und 9 sowie den westlichen Bereich der Halle 7 eingegrenzt werden. Bei den Eluatkonzentrationen liegen die gemessenen Werte auf einem Großteil der nördlichen Fläche bei größer 5.000 ng/l. Lediglich im östlichen Bereich (nahe der Düssel) sowie teilweise im Bereich des ost-west-verlaufenden Kanals sind die Eluatkonzentrationen geringer. Tendenziell weisen hoch belastete Proben auch höhere Eluatgehalte auf. Vergleicht man die Analysen aus Auffüllung und Hochflutlehm zeigt sich, dass die Streuung der Analyseergebnisse bei den Proben aus der Auffüllung geringer ist.

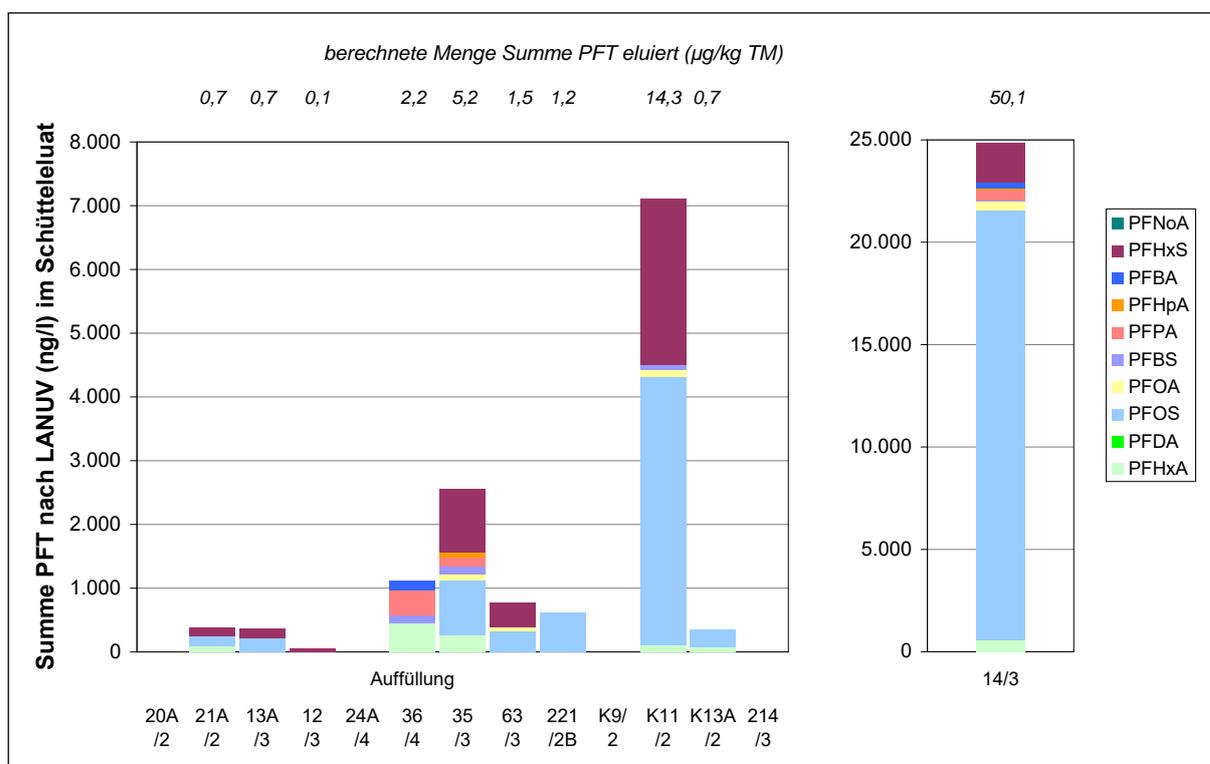


Abb. 11: Ergebnisse der Eluatuntersuchungen in der Auffüllung, Januar 2012 nach DIN 19529

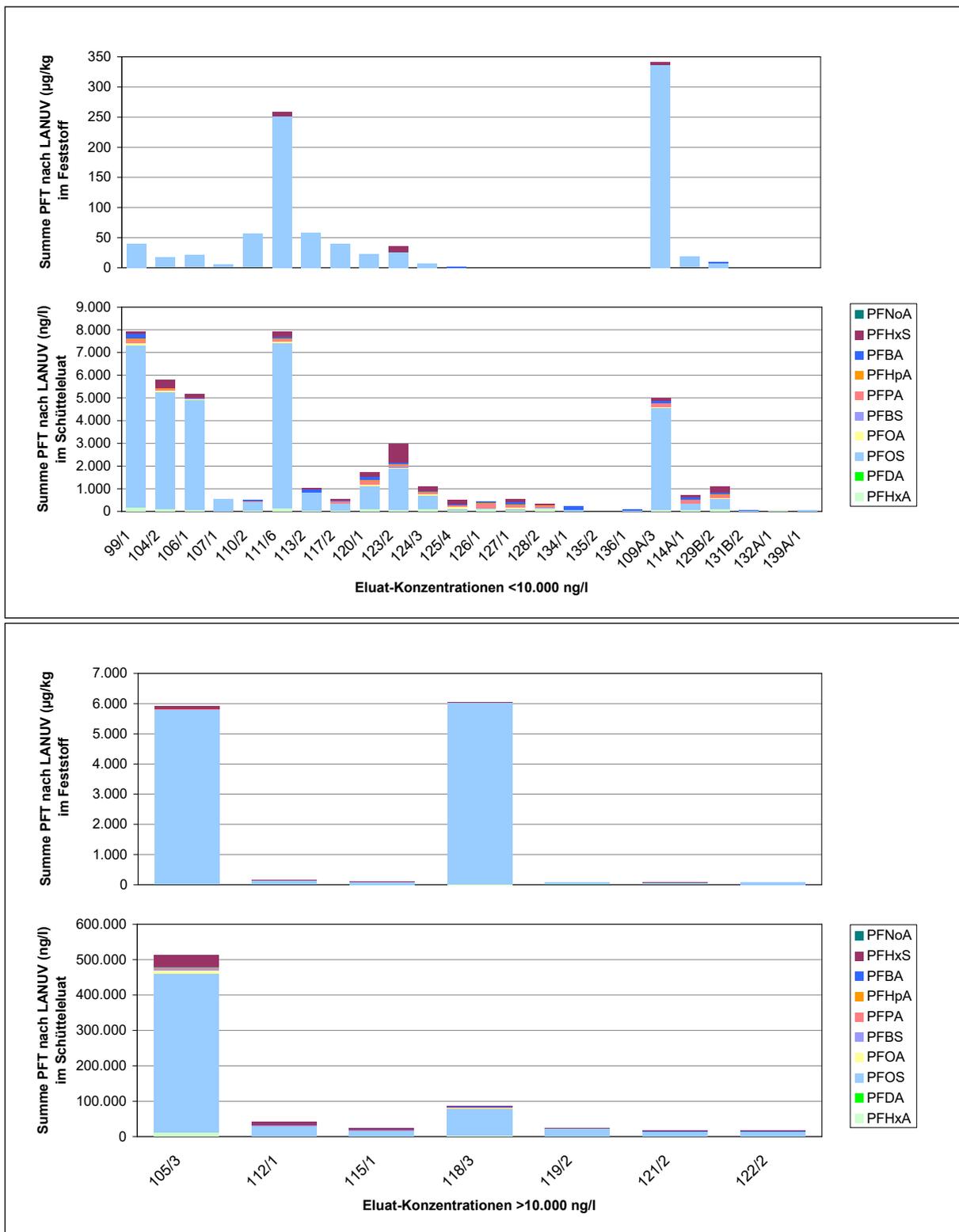


Abb. 12: Ergebnisse der Eluatuntersuchungen - Auffüllung, Februar 2012 nach DIN 19529

Hochflutlehm

Die Schütteleluate aus dem Hochflutlehm wiesen Konzentrationen Summe PFT nach LANUV zwischen <50 und 5.700 ng/l auf. Alle Proben wiesen ein im Vergleich zur Auffüllung deutlich breiteres PFT-Spektrum auf. Mit Ausnahme von PFDA und PFNA wurden alle Einzelparameter der 10er-Liste LANUV nachgewiesen. Die prozentualen Anteile der Einzelparameter variieren zwischen den einzelnen Proben deutlich. Nachgewiesen wurden höhere Anteile an PFOS, PFHxS, PFHxA, PFBA, PFBS und PFPA nachgewiesen. Untergeordnet treten PFOA und PFHpA auf.

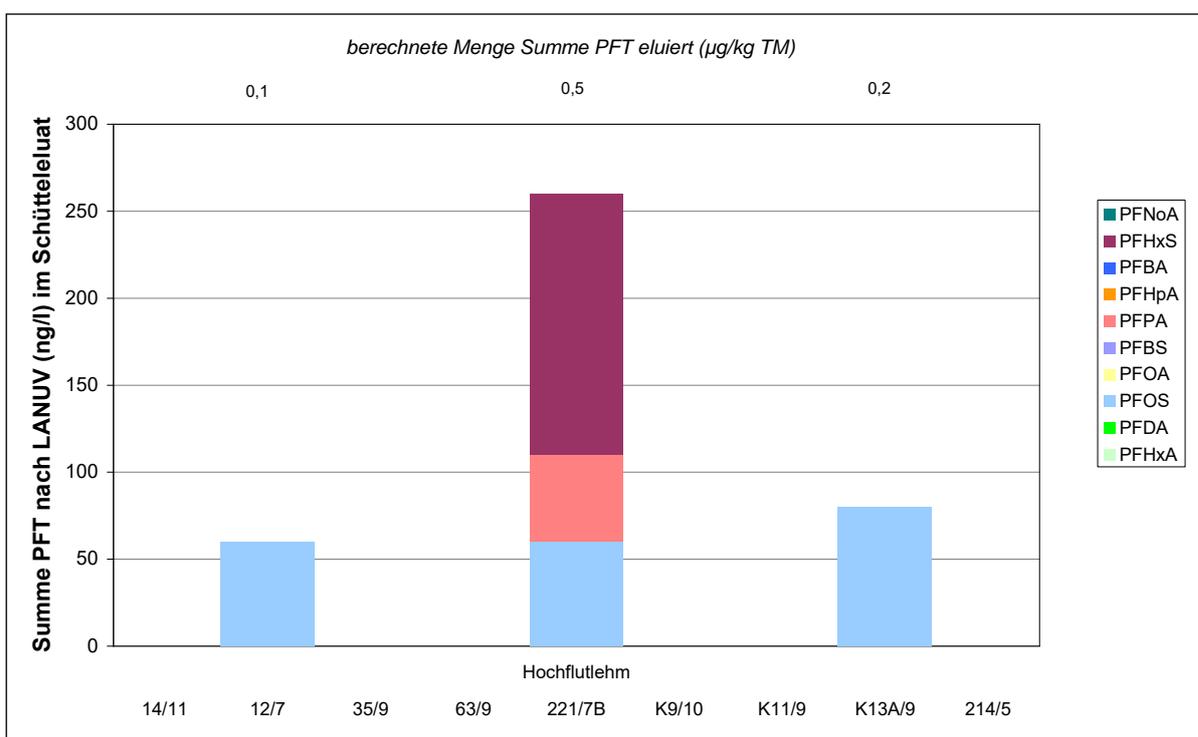


Abb. 13: Ergebnisse der Eluatuntersuchungen im Hochflutlehm, Januar 2012 nach DIN 19529

Die flächige Darstellung der PFT-Gesamtkonzentrationen (10er-Liste LANUV) im Bereich des Hochflutlehms ist in Anlage 3.2 dargestellt. Wie in Absatz 4.1 bereits beschrieben, kann anhand der Feststoffergebnisse (vgl. Anl. 2.2) der Feststoffergebnisse die Hauptbelastung im Hochflutlehm auf vier Bereiche mit PFT-Gehalten zwischen 100 und 700 µg/kg eingegrenzt werden. Bei den Eluatkonzentrationen liegen die gemessenen Werte auf einem Großteil der nördlichen Lagerfläche bei größer 5.000 ng/l. Im östlichen Bereich (nahe der Düssel) liegen die Eluatkonzentrationen im Hochflutlehm mit 2.500 bis 5.000 ng/l höher als in den Eluaten der Auffüllung.

Alle Sondierungen in diesem Bereich (RKS 83, RKS81, RKS87) wurden im Bereich des im Osten verlaufenden Kanals abgeteuft. Ein Eintrag von PFT über defekte Kanäle kann dort nicht ausgeschlossen werden.

Im Bereich des ost-west verlaufenden Kanals sind die Eluatkonzentrationen geringer (<300 ng/l). Tendenziell weisen hoch belastete Proben auch höhere Eluatgehalte auf.

Die Streuung der gemessenen Werte ist jedoch hoch. Bei unterschiedlichen Feststoffgehalten zwischen <10 und 550 µg/kg liegen die ermittelten Eluatkonzentrationen zwischen <30 und 8.500 ng/l (s. Abb. 14).

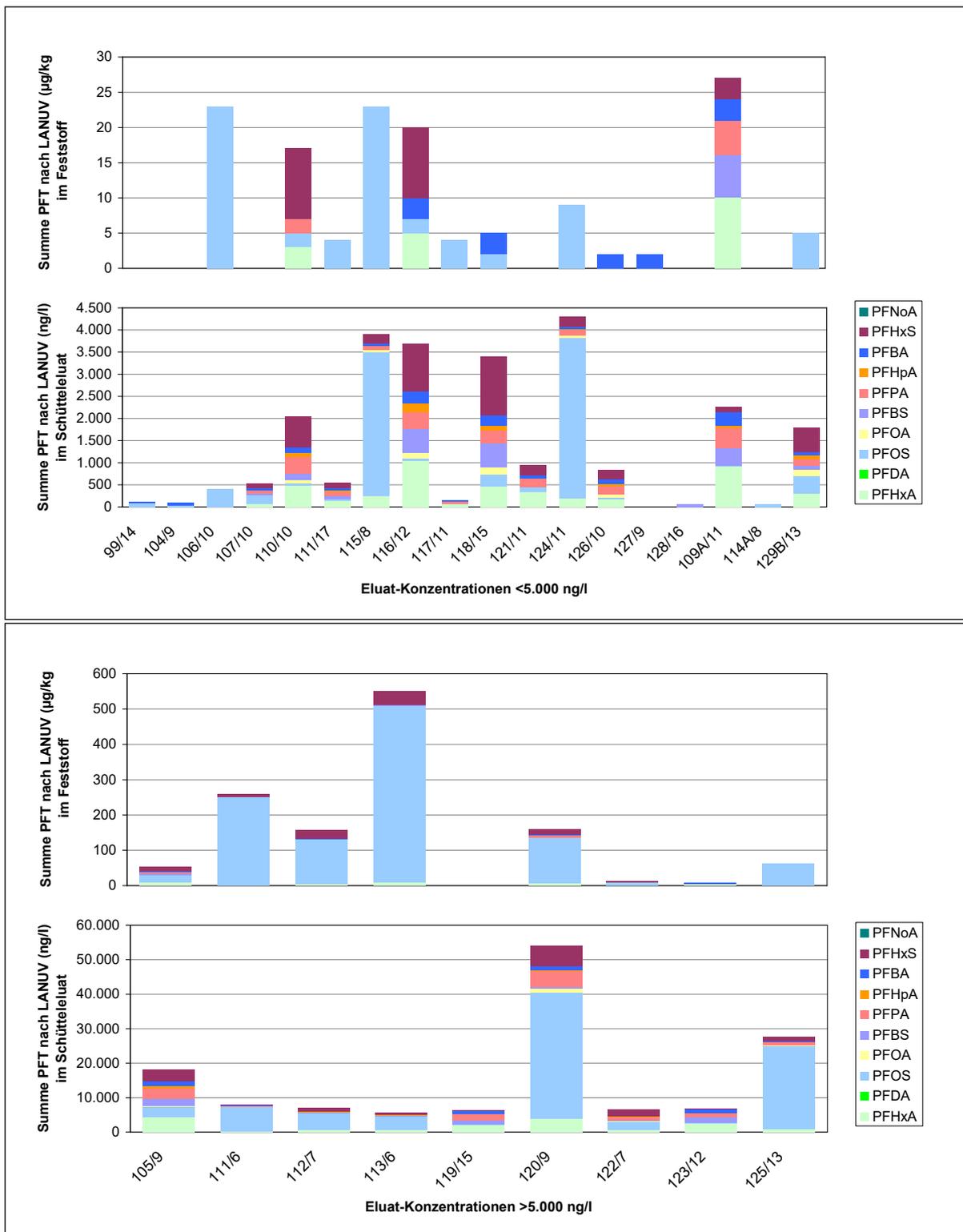


Abb. 14: Ergebnisse der Eluatuntersuchungen - Hochflutlehm, Februar 2012 nach DIN 19529

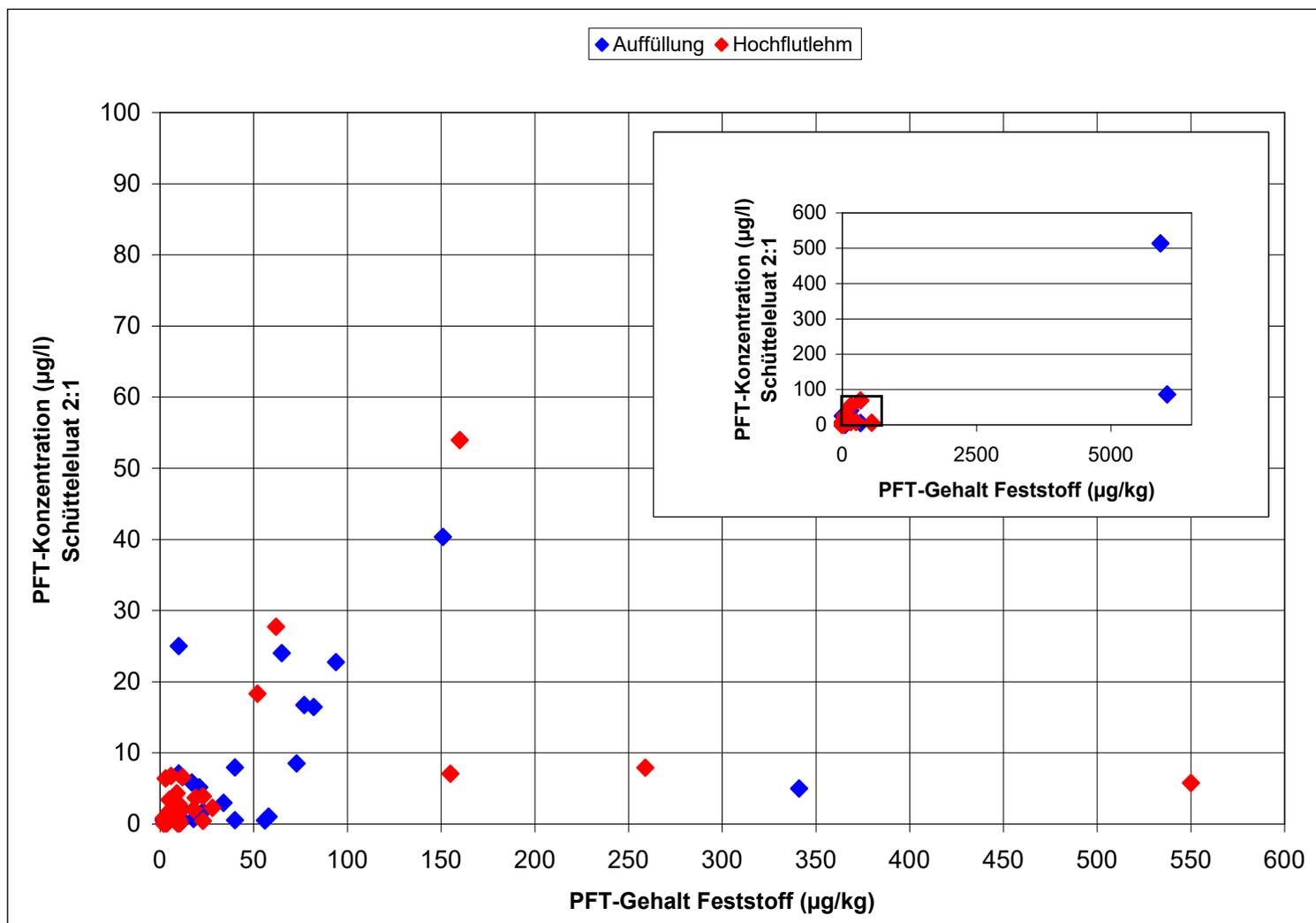


Abb. 15: PFT-Gehalte im Feststoff und PFT-Konzentrationen im Schütteleuat 2:1 (kleines Diagramm: alle Eluatergebnisse, großes Diagramm: Ausschnitt der Proben mit Feststoffgehalten kleiner 600 µg/kg)

6.4 Massenbilanz

In Tabelle 7 sind die Ergebnisse der Massenbilanz zusammengefasst.
Die Berechnung ist in Dokumentation 4 enthalten.

Sowohl im Bereich der Auffüllung als auch im Hochflutlehm zeigt sich, dass selbst bei PFT-Gehalten im Feststoff unterhalb von 10 µg/kg eluierte Massen von 0,1 bis 50,14 µg/kg (Auffüllung) bzw. 0,12 bis 13,48 µg/kg (Hochflutlehm) Summe PFT nach LANUV auftreten können (vgl. Tab. 7).

Tab. 7: Massenbilanz der Schütteleuate

| Proben- horizont | Probe | Summe PFT nach LANUV Feststoff | Summe PFT nach LANUV 2:1-Eluat | Masse Eluat Summe PFT nach LANUV | Austrag bezogen auf Feststoffgehalt vor Sä- leneluat und Masse Eluat |
|---------------------|-------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|--|
| | | [µg/kg] TM | [µg/l] | [µg/kg] TM | % |
| Auffüllung | 12/3 | 10 | 0,1 | 0,1 | 1 |
| | 14/3 | 10 | 25,0 | 50,1 | 501 |
| | 104/2 | 17 | 5,8 | 11,6 | 68 |
| | 105/3 | 5.922 | 513,3 | 1.026,6 | 17 |
| | 106/1 | 21 | 5,2 | 10,3 | 49 |
| | 107/1 | 5 | 0,5 | 1,0 | 21 |
| | 109A/3 | 341 | 5,0 | 10,0 | 3 |
| | 110/2 | 56 | 0,5 | 1,0 | 2 |
| | 112/1 | 151 | 40,3 | 80,7 | 53 |
| | 113/2 | 58 | 1,0 | 2,0 | 4 |
| | 114A/1 | 18 | 0,7 | 1,4 | 8 |
| | 115/1 | 94 | 22,8 | 45,5 | 48 |
| | 117/2 | 40 | 0,5 | 1,1 | 3 |
| | 118/3 | 6.050 | 85,7 | 171,4 | 3 |
| | 119/2 | 65 | 24,0 | 48,0 | 74 |
| | 120/1 | 23 | 1,7 | 3,5 | 15 |
| | 121/2 | 77 | 16,7 | 33,4 | 43 |
| | 122/2 | 82 | 16,4 | 32,9 | 40 |
| | 123/2 | 34 | 3,0 | 5,9 | 17 |
| | 124/3 | 7 | 1,1 | 2,2 | 31 |
| | 125/4 | 2 | 0,5 | 1,0 | 52 |
| | 126/1 | 3 | 0,4 | 0,8 | 28 |
| | 127/1 | 3 | 0,5 | 1,1 | 35 |
| | 128/2 | 3 | 0,3 | 0,7 | 23 |
| | 129B/2 | 9 | 1,1 | 2,2 | 24 |
| | 131B/2 | 3 | 0,1 | 0,1 | 4 |
| 132A/1 | 3 | 0,1 | 0,2 | 5 | |

| Proben- horizont | Probe | Summe PFT nach LANUV Feststoff | Summe PFT nach LANUV 2:1-Eluat | Masse Eluat Summe PFT nach LANUV | Austrag bezogen auf Feststoffgehalt vor Sä- leneluat und Masse Eluat |
|---------------------|---------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|--|
| | | [µg/kg] TM | [µg/l] | [µg/kg] TM | % |
| | 134/1 | 3 | 0,2 | 0,5 | 17 |
| | 135/2 | 3 | <0,03 | -/- | -/- |
| | 136/1 | 3 | 0,1 | 0,2 | 6 |
| | 139A/1 | 3 | 0,1 | 0,1 | 3 |
| | 13A/3 | 10 | 0,4 | 0,7 | 7 |
| | 20A/2 | 10 | <0,05 | -/- | -/- |
| | 214/3 | 10 | <0,05 | -/- | -/- |
| | 21A/2 | 10 | 0,4 | 0,7 | 7 |
| | 221/2B | 10 | 0,6 | 1,2 | 12 |
| | 24A/4 | 10 | <0,05 | -/- | -/- |
| | 35/3 | 10 | 2,6 | 5,2 | 52 |
| | 36/4 | 10 | 1,1 | 2,2 | 22 |
| | 63/3 | 10 | 0,8 | 1,5 | 15 |
| | 99/1 | 40 | 7,9 | 15,9 | 40 |
| | K11/2 | 10 | 7,1 | 14,3 | 143 |
| | K13A/2 | 10 | 0,4 | 0,7 | 7 |
| | K9/2 | 10 | <0,05 | -/- | -/- |
| Hochflutlehm | 12/7 | 10 | 0,1 | 0,1 | 1 |
| | 14/11 | 10 | <0,05 | -/- | -/- |
| | 104/9 | 3 | 0,1 | 0,2 | 7 |
| | 105/9 | 52 | 18,3 | 36,6 | 70 |
| | 106/10 | 23 | 0,4 | 0,8 | 4 |
| | 107/10 | 3 | 0,5 | 1,0 | 34 |
| | 109A/11 | 28 | 2,3 | 4,5 | 16 |
| | 110/10 | 18 | 2,0 | 4,1 | 23 |
| | 111/17 | 4 | 0,6 | 1,1 | 28 |
| | 111/6 | 259 | 7,9 | 15,8 | 6 |
| | 112/7 | 155 | 7,0 | 14,1 | 9 |
| | 113/6 | 550 | 5,7 | 11,5 | 2 |
| | 114A/8 | 3 | 0,1 | 0,1 | 4 |
| | 115/8 | 23 | 3,9 | 7,8 | 34 |
| | 116/12 | 19 | 3,7 | 7,4 | 39 |
| | 117/11 | 4 | 0,1 | 0,3 | 7 |
| | 118/15 | 5 | 3,4 | 6,8 | 135 |
| | 119/15 | 3 | 6,4 | 12,8 | 426 |
| | 120/9 | 160 | 54,0 | 107,9 | 67 |
| | 121/11 | 3 | 0,9 | 1,9 | 62 |
| 122/7 | 12 | 6,6 | 13,1 | 109 | |
| 123/12 | 6 | 6,7 | 13,5 | 225 | |

| Proben- horizont | Probe | Summe PFT nach LANUV Feststoff | Summe PFT nach LANUV 2:1-Eluat | Masse Eluat Summe PFT nach LANUV | Austrag bezogen auf Feststoffgehalt vor Sä- leneluat und Masse Eluat |
|---------------------|---------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|--|
| | | [µg/kg] TM | [µg/l] | [µg/kg] TM | % |
| | 124/11 | 9 | 4,3 | 8,6 | 95 |
| | 125/13 | 62 | 27,7 | 55,4 | 89 |
| | 126/10 | 2 | 0,8 | 1,7 | 83 |
| | 127/9 | 2 | <0,03 | -/- | -/- |
| | 128/16 | 3 | 0,1 | 0,1 | 5 |
| | 129B/13 | 5 | 1,8 | 3,6 | 72 |
| | 214/5 | 10 | <0,05 | -/- | -/- |
| | 221/7B | 10 | 0,3 | 0,5 | 5 |
| | 35/9 | 10 | <0,05 | -/- | -/- |
| | 63/9 | 10 | <0,05 | -/- | -/- |
| | 99/14 | 11 | 0,1 | 0,2 | 2 |
| | K11/9 | 10 | <0,05 | -/- | -/- |
| | K13A/9 | 10 | 0,1 | 0,2 | 2 |
| | K9/10 | 10 | <0,05 | -/- | -/- |

Anhand der Daten kann der Austrag bezogen auf Feststoffgehalt vor Schütteleluat und Masse Eluat ermittelt werden. Es wurde ein Austrag von 1,2 bis 501 % ermittelt. An 2 Proben aus der Auffüllung (14/3 und K11/2) sowie 4 Proben aus dem Hochflutlehm (118/15, 119/15, 122/7 und 123/12) sind die aus den Eluaten berechneten Massen Summe PFT LANUV höher als der im Feststoff bestimmte PFT-Gehalt. Wie bereits bei den Säulenversuchen festgestellt (vgl. Gutachten ahu April 2011) spiegeln die Analysen am Feststoff dieser Proben weder das gesamte Schadstoffpotenzial noch das PFT-Spektrum der Bodenproben wider.

Des Weiteren ist die Streuung der gemessenen Werte hoch. Bei unterschiedlichen Feststoffgehalten zwischen <10 und 550 µg/kg liegen die ermittelten Eluatkonzentrationen alle unterhalb von 10.000 ng/l. Ein direkter Zusammenhang zwischen Feststoffgehalt und Eluatkonzentration kann anhand der vorliegenden Ergebnisse nicht statistisch signifikant festgestellt werden.

6.5 Ergebnisse der Klassierversuche

Die Klassierversuche wurden an zwei ausgewählten Schürfen durchgeführt. Die Lage der Schürfe ist aus Anlage 1 ersichtlich. Schurf X2 wurde im Bereich der hoch belasteten RKS38 ($> 1.000 \mu\text{g}/\text{kg}$ PFT) angelegt. Schurf X7 wurde in einem Bereich mit mittleren PFT-Belastungen von 100 bis $1.000 \mu\text{g}/\text{kg}$ (RKS23) angelegt.

Tab. 7: Übersicht der mittels Klassierung erzeugten Analyseproben

| Schurf-Nr. | Horizonte (m uGOK) | | | Lage | Bemerkung |
|------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|---|
| | 0,0 – 1,5 | 1,5 – 3,0 | 3,0 – 5,0 | | |
| X2 | < 2mm | < 2mm | | Bereich RKS 38 | hohen Belastungen $>1000 \mu\text{g}/\text{kg}$ PFT keine Beprobung von Horizont 3,0 – 5,0 m mgl. aufgrund stark bindigen Bodens |
| | 2-4mm | 2-4mm | | | |
| | 4-8mm | 4-8mm | | | |
| | 8-16mm | 8-16mm | | | |
| | 16-22,4mm | 16-22,4mm | | | |
| | 22,4-31,5mm | 22,4-31,5mm | | | |
| | > 31,5mm | > 31,5mm | | | |
| | >40 mm Grobfraktion | >40 mm Grobfraktion | | | |
| X7 | < 2mm | < 2mm | < 2mm | Bereich RKS 23 | mittlere Belastung von 100 - $1000 \mu\text{g}/\text{kg}$ |
| | 2-4mm | 2-4mm | 2-4mm | | |
| | 4-8mm | 4-8mm | 4-8mm | | |
| | 8-16mm | 8-16mm | 8-16mm | | |
| | 16-22,4mm | 16-22,4mm | 16-22,4mm | | |
| | 22,4-31,5mm | 22,4-31,5mm | 22,4-31,5mm | | |
| | > 31,5mm | > 31,5mm | > 31,5mm | | |
| | >40 mm Grobfraktion | >40 mm Grobfraktion | >40 mm Grobfraktion | | |

Die Analysenergebnisse sind in Dokumentation 6 zusammengestellt.

Alle Siebfraktionen weisen deutlich geringere Feststoffgehalte auf als die untersuchten Proben der nahe gelegenen Sondierungen. Vor allem Schurf X2 mit einem max. PFT-Gehalt von $83,5 \mu\text{g}/\text{kg}$ Summe PFT n. LANUV (1,5 bis 3,0 m / <2 mm) ist deutlich niedriger belastet als die Proben der RKS38 mit einem max. PFT-Gehalt von $6.400 \mu\text{g}/\text{kg}$.

In den einzelnen Siebfraktionen wurde im Feststoff ausschließlich PFOS nachgewiesen (vgl. Dok. 6.1). Die Belastungsunterschiede der einzelnen Siebfraktionen sind gering bzw. uneinheitlich.

Die PFT-Spektren im Eluat sind mit den Spektren im Grundwasser vergleichbar (vgl. Abb. 16). PFOS ist gegenüber dem Grundwasser im Bodeneluat in einem höheren Anteil nachweisbar.

Tendenziell sind in **Schurf X2** wie erwartet die PFT-Gehalte an den Feinfraktionen höher als an den Grobfraktionen (Faktor 2 bis 20).

Die Ergebnisse aus **Schurf X7** liefern mit Ausnahme der Fraktion X7 3 bis 4 m / >31,5 mm (Summe PFT 8.360 ng/l) in allen Fraktionen eine Belastung von bis zu 2.000 ng/l.

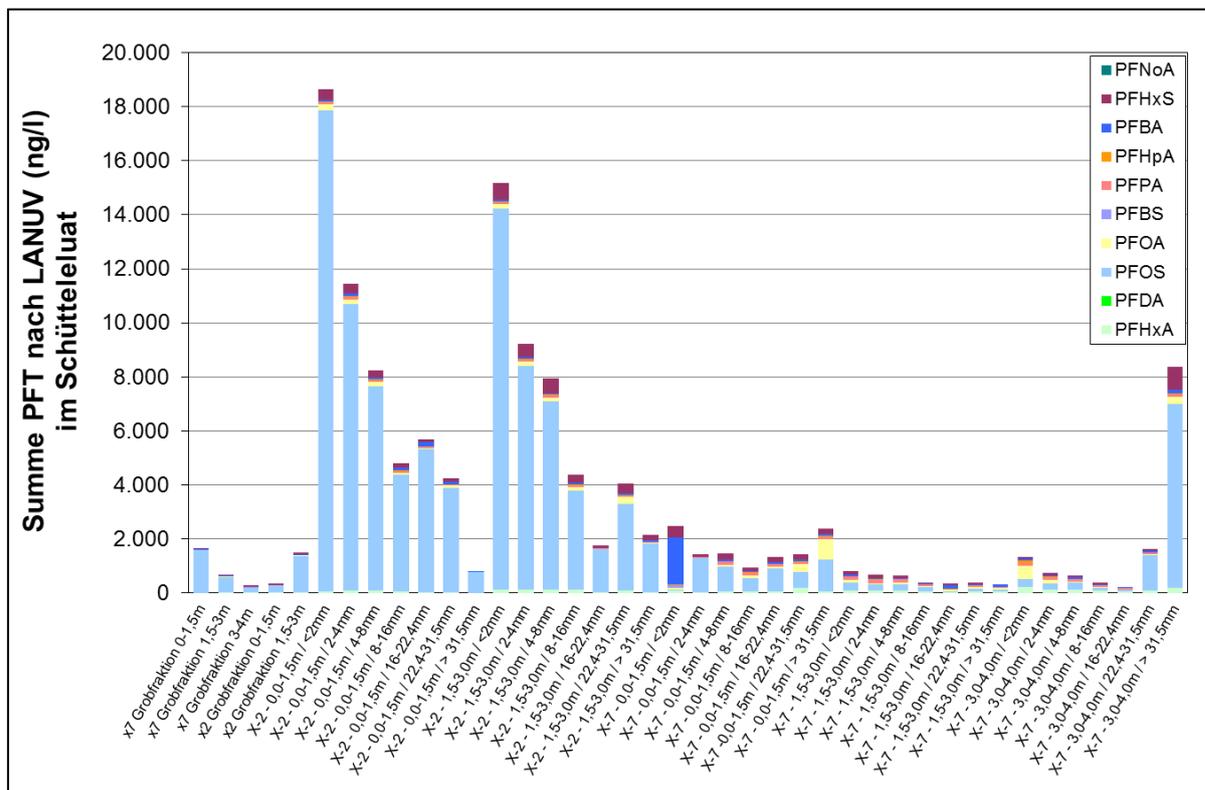


Abb. 16: Ergebnisse der Eluatuntersuchungen aus den einzelnen Kornklassenfraktionen der Schürfe X2 und X7

7 BEWERTUNG

Anhand aller durchgeführten **Untersuchungen im Feststoff** ergibt sich folgendes Bild zum Eintrag der PFT in den Untergrund (Eintragstelle) und in das Grundwasser:

- Durch die in Phase 6 durchgeführten Sondierungen konnten die bekannten Hotspots im Osten der Fläche weiter eingegrenzt werden. Auch die Abgrenzung nach Süden (Bereich Kanal) konnte durch die neuen Sondierungen verbessert werden.
- Im Boden wurden – aufgrund der in Phase 6 niedrigeren Bestimmungsgrenzen – alle Einzelparameter der 10er-Liste LANUV nachgewiesen. PFOS ist von wenigen Ausnahmen abgesehen Hauptbelastungsparameter im Feststoff.
- Anhand der Feststoffanalysen kann die Bodenverunreinigung nach Süden abgegrenzt werden. Südlich der ost-west verlaufenden Kanaltrasse wurden im Feststoff PFT-Gehalte unterhalb der Bestimmungsgrenze nachgewiesen.
- Die höchsten Konzentrationen an PFOS liegen auf einer west-nordwest-ost-südost verlaufenden Linie entsprechend den ehem. Lagerhallen 8 und 9.
- Der Brandbereich befand sich im Westen der Lagerhallen 8 und 9. Anhand der Feststoffanalytik zeichnet sich eine flächige Belastung von ca. 22.000 m² im Bereich der Hallen 8 und 9 ab. Eine weitere Auffälligkeit von ca. 3.600 m² befindet sich an der westlichen Grenze von Halle 7.
- Ein weiterer Hotspot (RKS105) liegt an der westlichen Grenze der Halle 7. Der Sondierpunkt liegt ca. 5 m vom Kanal entfernt. Ein Einfluss des Kanals in diesem Bereich kann dennoch nicht ausgeschlossen werden, da die genau Lage des Kanals (aktuelle Einmessdaten) nicht bekannt ist.
- Ein Einfluss des ost-west verlaufenden Kanals ist im westlichen Bereich (Proben K15/6, 59A/5 und 62/5) zu erkennen. Ein Einfluss des östlich verlaufenden Kanals kann anhand der Feststoffergebnisse ausgeschlossen werden. Lediglich an den Proben der RKS 80 und 90 sowie den RKS K2 und K3 wurden PFT im Feststoff nachgewiesen. Ein Eintrag über die in dem Bereich befindlichen Kanäle kann daher nicht ausgeschlossen werden.
- Oberflächennah werden i.d.R. noch die höchsten Gehalte an PFT angetroffen.

- Die PFT treten über das gesamte Bodenprofil auf, wobei lokal auch Zunahmen in größeren Tiefen wie z.B. bei RKS 33 und 38 (Phase 1 und 2), RKS 98 (Phase 5) sowie RKS 113 (Phase 6) zu verzeichnen sind.
- Sowohl RKS 33 und 38 (Phase 1 und 2) als auch RKS 98 (Phase 5) liegen im Bereich der ehemaligen Fundamente. Es ist somit wahrscheinlich, dass die PFT über Fundamente schneller in die Tiefe verlagert werden (präferentielle Fließwege). Auch ein Eintrag von oberflächennahen höheren Belastungen in die Tiefe mit Abbruch der Fundamente ist nicht auszuschließen.
- Die Herkunft der PFT-Gehalte von max. 360 µg/kg an RKS 70 ist weiterhin unklar. Der Schadensbereich konnte aber durch die neuen Sondierungen RKS100, RKS101 und RKS99 eingegrenzt werden. Eine eventuelle Verlagerung von mit PFT belastetem Material im Zuge der Rückbauarbeiten an den Hallen ist denkbar. Auch ein Eintrag durch Löscharbeiten über die südliche Rampe und Halle 7 ist denkbar, ist aber anhand der vorliegenden Unterlagen nicht mehr nachvollziehbar.
- Für eine gesicherte Aussage über die Grundwasserrelevanz der Bodenbelastungen sind auch die Bestimmungsgrenzen von 3 bzw. 2 µg/kg im Feststoff zu hoch. Es sind Eluatuntersuchungen notwendig. Die Empfindlichkeit ist bei Eluatuntersuchungen um den Faktor 100 geringer als bei Feststoffuntersuchungen.
- Anhand der Eluatergebnisse wird deutlich, dass eine sichere Eingrenzung der Schadstoffquelle allein durch die Analyse von Feststoffproben nicht erfolgen kann.

Anhand der durchgeführten **Untersuchungen im Eluat** kann weiterhin Folgendes festgestellt werden.

- Anhand der Eluatuntersuchungen wird deutlich, dass die heutige Bodenbelastung noch eine erhebliche Schadstoffquelle ist und die Bodenbelastung somit eine Grundwassergefährdung darstellt.
- Das Stoffspektrum der Eluate unterscheidet sich wesentlich von dem der Feststoffproben. Die Ergebnisse der Säulen- und Schütteluate haben gezeigt, dass die Eluatproben ein breiteres Stoffspektrum an PFT aufweisen. Vor allem die Eluate aus den Proben des Hochflutlehms weisen ein PFT-Stoffspektrum auf, das mit dem Spektrum der Grundwasserproben³ vergleichbar ist.

³ Im Grundwasser wurden neben PFOS auch PFHxS als zweite Hauptkomponente und untergeordnet PFHxA, PFOA, PFBS, PFPA, PFHpA sowie PFBA detektiert.

- Es ist ein sog. Chromatographieeffekt sichtbar, beim dem die besser mobilen PFT bereits weitgehend in das Grundwasser verlagert wurden.
- In einigen Proben aus dem Hochflutlehm können PFHxS und vereinzelt andere Tenside gegenüber PFOS angereichert sein. Eine stärkere Sorption von PFT an feinkörnigen Sedimenten ist daher wahrscheinlich. Der Hochflutlehm könnte somit als Senke für PFT fungieren.

Anhand der durchgeführten **Klassiersuche** kann Folgendes festgestellt werden.

- Der limitierende Faktor für die Aufbereitung ist der bindige Boden, da hierfür weder eine Trockensiebung noch eine Bodenwäsche in Frage kommt.
- Die bisherigen Ergebnisse zeigen zwischen den Siebklassen keine gravierenden Belastungsunterschiede, so dass nach den bisherigen Ergebnissen eine Siebung nicht bzw. nur zu einer geringen Reduzierung der Massen führen würde.
- Die festgestellten Belastungsunterschiede zwischen der jeweiligen Rammkernsondierung und dem Schurf sind derzeit nicht erklärbar.

8 EMPFEHLUNGEN

Der Schaden ist u.E. ausreichend eingegrenzt.

Für die Bewertung der Grundwassergefährdung sind für PFT noch keine gesetzlichen Anforderungen (Prüfwerte) vorhanden. Die Ergebnisse der Eluatuntersuchungen weisen darauf hin, dass die Bestimmung der PFT mittels Eluaten aufgrund der Empfindlichkeit der Nachweismethode eine Alternative zur Bestimmung der PFT im Feststoff ist. Daher sollten die Eluatkonzentrationen bei einer Sanierungszielwertdiskussion die maßgebliche Rolle spielen.

Hinsichtlich der Klassiersversuche empfehlen wir zur Evaluierung der ersten Analysenergebnisse sowie zur qualitativ besseren Einschätzung der Auffüllung weitere Versuche im Technikumsmaßstab. Der Sieb- und Analysenaufwand sollte bei Fortführung der Klassiersversuche angepasst / minimiert werden.

Es wird empfohlen, in einem nächsten Schritt in Verbindung mit den Eluatgehalten eine Herleitung von Sanierungszielwerten durchzuführen. Dabei sollten folgende Kriterien und Bewertungsgrundlagen berücksichtigt werden:

- Neunutzung bzw. Wiedernutzbarkeit von Hausbrunnen
- Gewässerschutz
- Sicheres Wohnen und Arbeiten
- Nutzbarkeit des Grundstücks
- Dauer der Grundwassersanierung

Aachen, 06.12.2012

i.V.

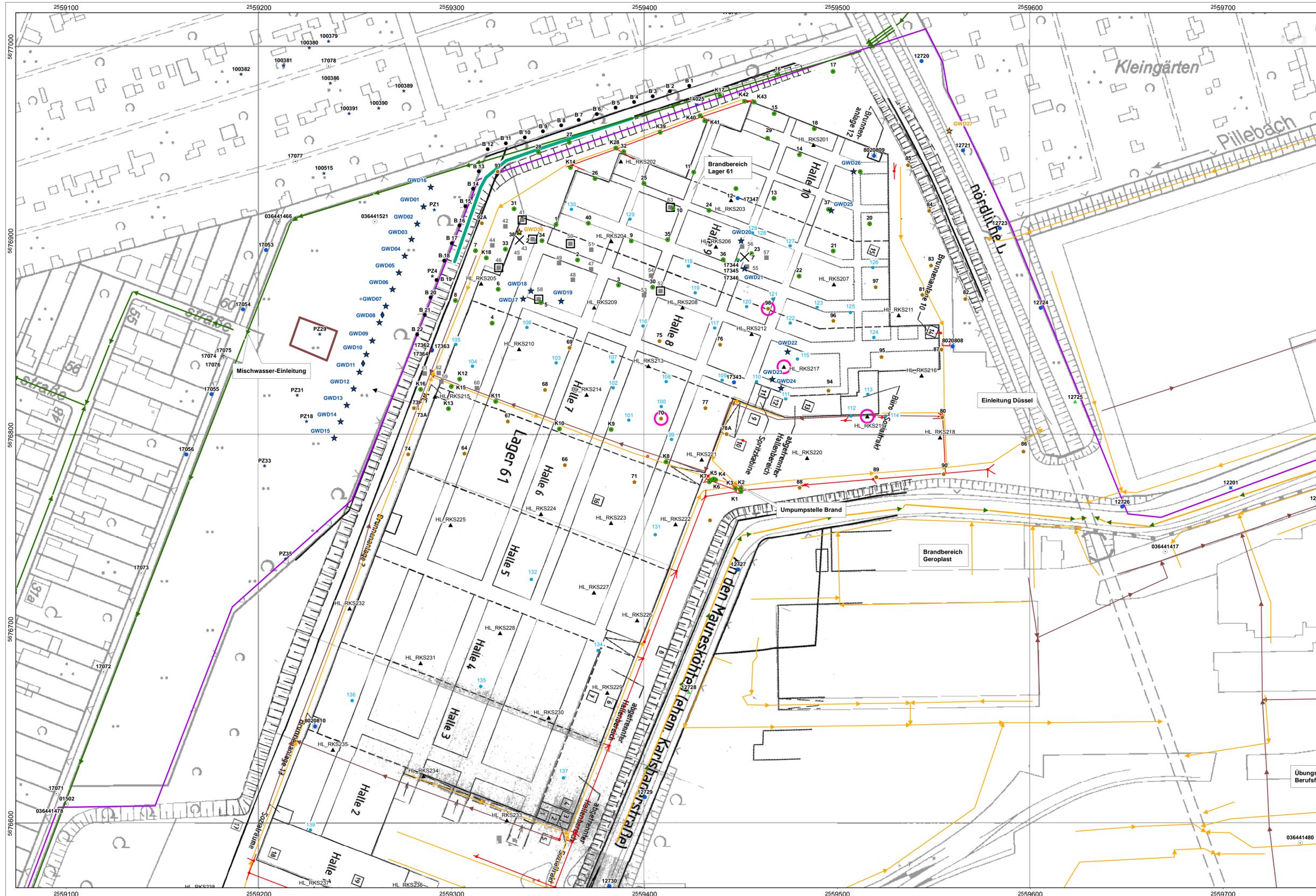
i.A.



Dipl.-Geol. U. Lieser



Dipl.-Geol. Tina Neef

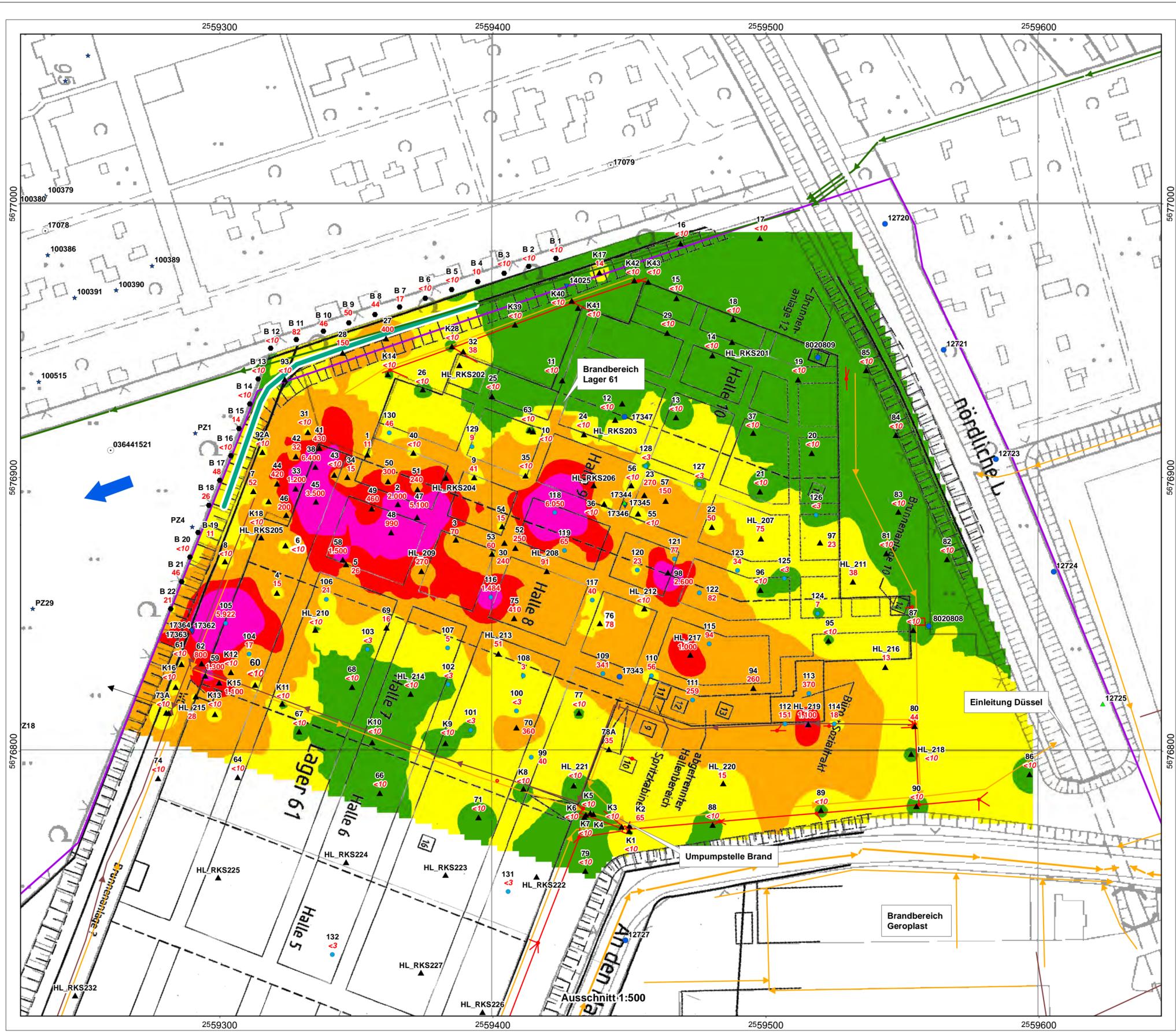


- Ausbauart**
- Betriebswasserbrunnen, vollkommen
 - ▲ Tertiärpegel
 - ▲ Grundwassermessstelle, unvollkommen
 - Grundwassermessstelle, vollkommen
 - ★ Gartenbrunnen, unvollkommen
 - Vorschlag neue Grundwassermessstelle
 - sonstige
 - 12730 Bezeichnung
- Phase 1**
- Rammkernsondierung Oktober 2009
 - ▲ Rammkernsondierung Halb- & Lange
 - Oberflächenprobennahme (0 - 30 cm)
- Phase 2**
- Sondierung bis Hochfulehm
 - Sondierung unterhalb Hochfulehm
- Phase 3**
- ★ GW-Direkt-Beprobung
 - ◆ Linerbohrung
- Phase 5**
- Rammkernsondierung
 - ★ GW-Direkt-Beprobung
 - Sondierung aus Phase 1-5, deren PFT-Gehalte Anlass für Untersuchungen der Phase 6 gaben
- Phase 6**
- Rammkernsondierung
 - × Schürfe, Klassierversuch
 - Schlauchbarriere nach Aktenlage
 - Lage Kanal nach Vermessung, Amt 67 (Dezember 2007)
 - Grenze Untersuchungsgebiet
 - Oberbodenbeprobung (Dez. 2009, Jan. 2010, Jan. 2012)
 - Mischwasserkanal mit Fließrichtung
 - Regenwasserkanal mit Fließrichtung
 - Schmutzwasserkanal mit Fließrichtung

**Landeshauptstadt Düsseldorf
Umweltamt**

| | | | | | |
|---|---------------|---|--|--|---------|
| Name | | Datum | | Eintragsstellenerkundung der PFT auf Lager 61, Phase 6 | |
| entworfen | TN | 05.12.2012 | | Übersichtskarte | |
| gezeichnet | WA | 05.12.2012 | | Anlage: 1 | |
| geprüft | | | | Dokumentenummer: GSUED_2007/2008 | |
| Datum: | Unterschrift: | | | Maßstab: | 1:1.000 |
| Auftraggeber: | | Auftragnehmer: | | | |
| Landeshauptstadt Düsseldorf Der Oberbürgermeister Umweltamt | |  | | | |

P:\GSUED_2007\gsued\gsued\pft\phase6\GWD05_1210\Au_01_überreicht.mxd, 05.12.2012
 P:\GSUED_2007\gsued\gsued\pft\phase6\GWD05_1210\Au_01_überreicht.mxd, 05.12.2012
 P:\GSUED_2007\gsued\gsued\pft\phase6\GWD05_1210\Au_01_überreicht.mxd, 05.12.2012



Ausbauart

- Betriebswasserbrunnen, vollkommen
- ▲ Tertiärpegel
- ▼ Grundwassermessstelle, unvollkommen
- Grundwassermessstelle, vollkommen
- ★ Gartenbrunnen, unvollkommen
- Vorschlag neue Grundwassermessstelle
- sonstige
- 12730 Bezeichnung
- 1974 Summe PFT nach LANUV [µg/kg]
- <10 / <3 Summe PFT unterhalb der Bestimmungsgrenze

- ▲ Rammkernsondierung
- Oberflächenprobennahme (0 - 30 cm)

- Phase 6**
- Rammkernsondierung

← Grundwasserfließrichtung

Rammkernsondierung mit PFT-Untersuchung, Auffüllung
Summe PFT nach LANUV [µg/kg]

- < 10
- 10 - 100
- 100 - 500
- 500 - 1.000
- > 1.000

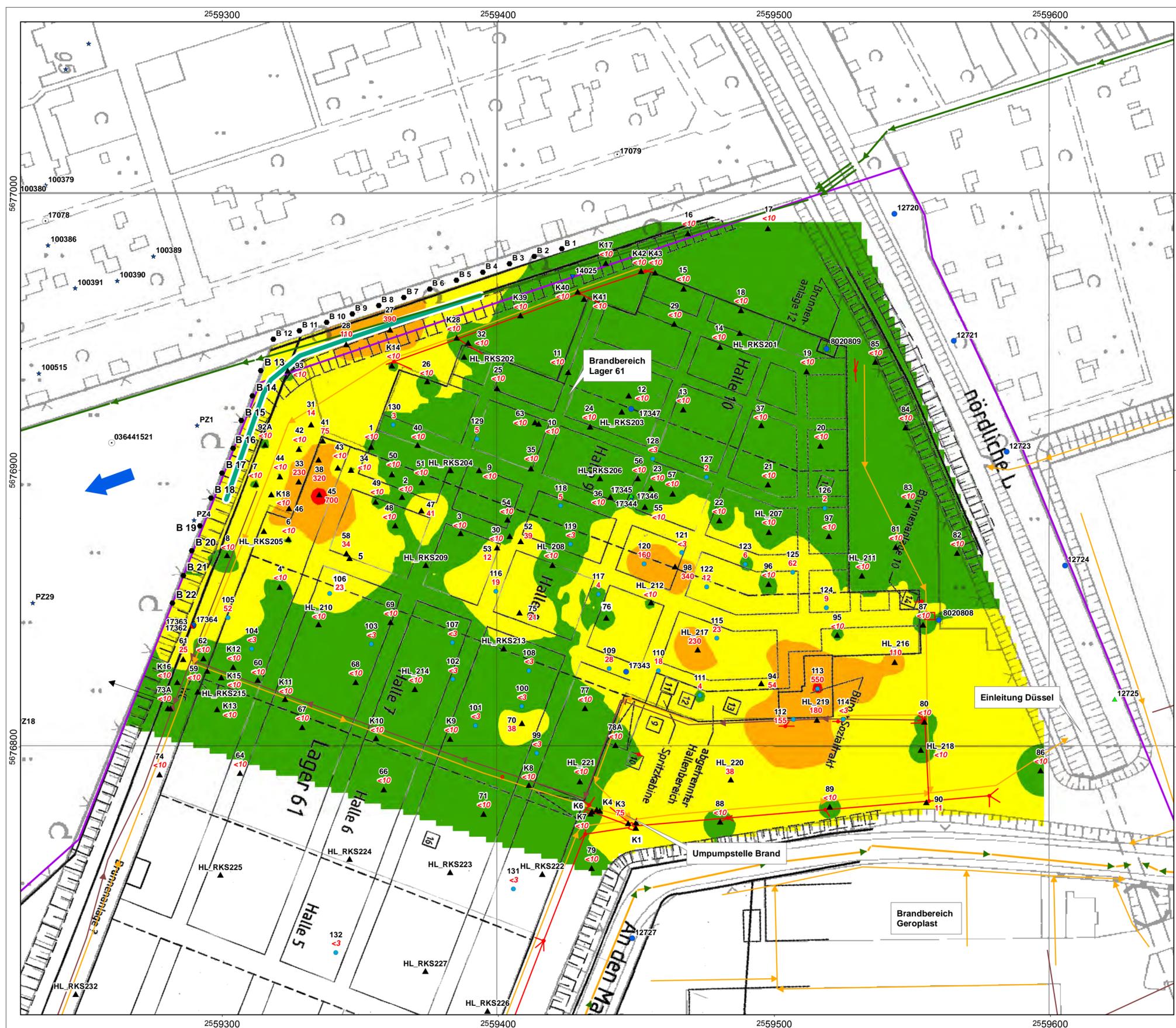
- Schlauchbarriere nach Aktenlage
- Lage Kanal nach Vermessung, Amt 67 (Dezember 2007)
- Grenze Untersuchungsgebiet
- Mischwasserkanal mit Fließrichtung
- Regenwasserkanal mit Fließrichtung
- Schmutzwasserkanal mit Fließrichtung

Landeshauptstadt Düsseldorf
Umweltamt

| | | | |
|---------------|---------------|------------|---|
| | Name | Datum | Eintragsstellenerkundung der PFT auf Lager 61, Phase 6 |
| entworfen | TN | 11.10.2012 | Feststoffanalyse Auffüllung |
| gezeichnet | WA | 11.10.2012 | Anlage: 2.1 |
| geprüft | | | Dokumentenummer: GSUED_2007/2008 |
| Datum: | Unterschrift: | | Maßstab: 1:1.000 |
| Auftraggeber: | | | Auftragnehmer: |

Landeshauptstadt Düsseldorf
Der Oberbürgermeister
Umweltamt

P:\GSUED_TORF\geoinform\pft\Phase6\GRIDS_1210\Anl_02_1_rfl_fest_auffuehlung_750.mxd;11.10.2012
 p:\GSUED_2007_2008\vorgang\pft_Lager61\text15_Phase6\GRIDS_1210\Anl_02_1_rfl_fest_auffuehlung_750.pdf



Ausbauart

- Betriebswasserbrunnen, vollkommen
- ▲ Tertiärpegel
- ▼ Grundwassermessstelle, unvollkommen
- Grundwassermessstelle, vollkommen
- ★ Gartenbrunnen, unvollkommen
- Vorschlag neue Grundwassermessstelle
- sonstige
- 12730 Bezeichnung
- 1974 Summe PFT nach LANUV [µg/kg]
- <10 / <3 Summe PFT unterhalb der Bestimmungsgrenze

Phase 6

- Rammkernsondierung

- ← Grundwasserfließrichtung

Rammkernsondierung mit PFT-Untersuchung, Hochflutlehm
Summe PFT nach LANUV [µg/kg]

- < 10
- 10 - 100
- 100 - 500
- 500 - 1.000
- > 1.000

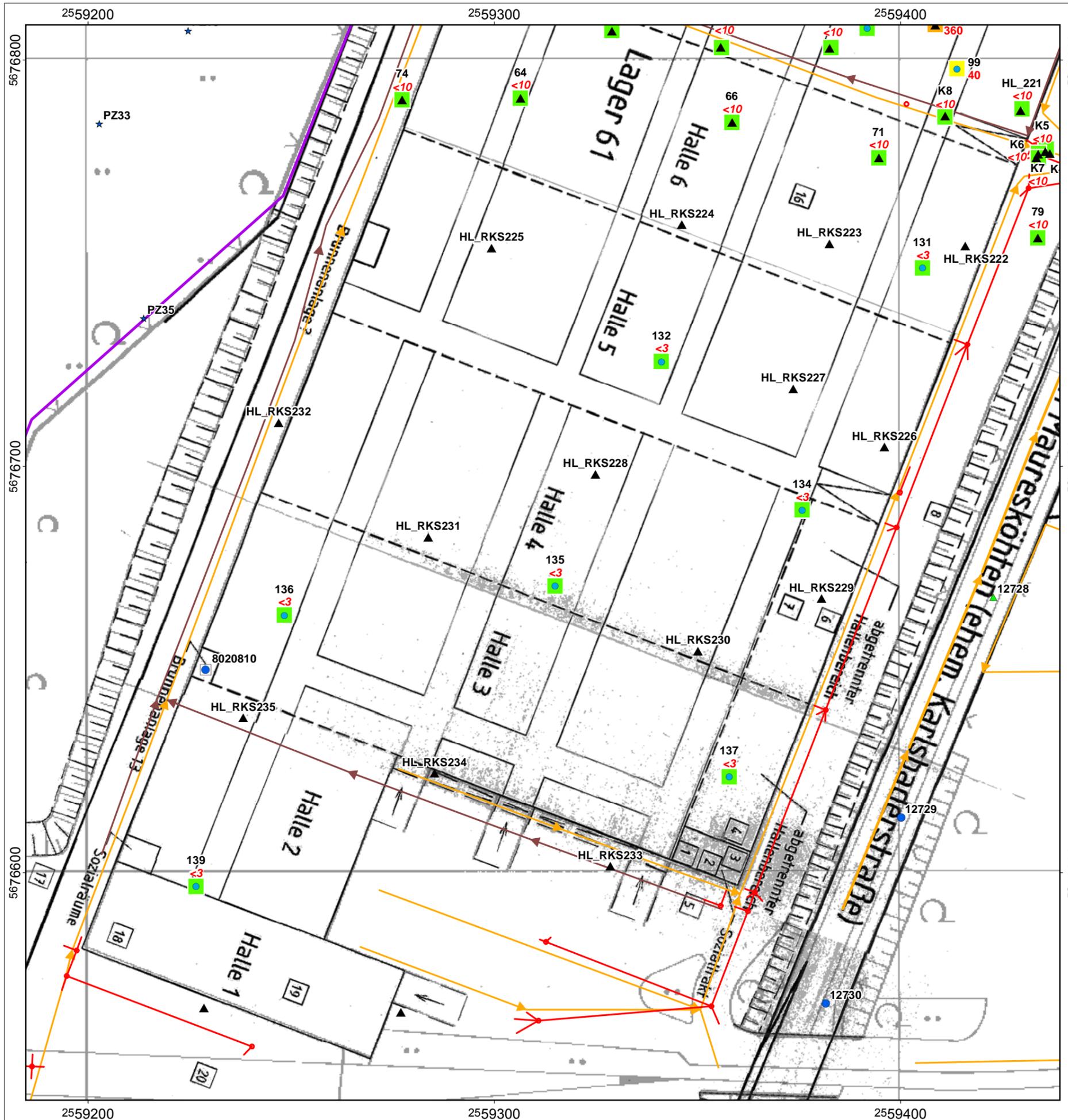
- Schlauchbarriere nach Aktenlage
- Lage Kanal nach Vermessung, Amt 67 (Dezember 2007)
- Grenze Untersuchungsgebiet
- Mischwasserkanal mit Fließrichtung
- Regenwasserkanal mit Fließrichtung
- Schmutzwasserkanal mit Fließrichtung

P:\GSUED_TOEP\gesamtePFTPhase6GRIDS_1210\Anl_02_2_off_lett_hochflutlehm_750.mxd;11.10.2012
p:\GSUED_2007_2008\wegangepft_Lager61\15_Phase6GRIDS_1210\Anl_02_2_off_lett_hochflutlehm_750.pdf



Landeshauptstadt Düsseldorf
Umweltamt

| Name | Datum | Eintragsstellenerkundung der PFT auf Lager 61, Phase 6 |
|---|---------------|---|
| entworfen | TN | 11.10.2012 |
| gezeichnet | WA | 11.10.2012 |
| geprüft | | |
| | | Anlage: 2.2 |
| | | Dokumentenummer: GSUED_2007/2008 |
| Datum: | Unterschrift: | Maßstab: 1:1.000 |
| Auftraggeber: | | Auftragnehmer: |
| Landeshauptstadt Düsseldorf Der Oberbürgermeister Umweltamt | |  |



Ausbauart

- Betriebswasserbrunnen, vollkommen
- ▲ Tertiärpegel
- ▼ Grundwassermessstelle, unvollkommen
- Grundwassermessstelle, vollkommen
- ★ Gartenbrunnen, unvollkommen
- Vorschlag neue Grundwassermessstelle
- sonstige
- 12730 Bezeichnung
- 1974 Summe PFT nach LANUV [$\mu\text{g}/\text{kg}$]
- <10 / <3 Summe PFT unterhalb der Bestimmungsgrenze
- ▲ Rammkernsondierung
- Oberflächenprobennahme (0 - 30 cm)

Phase 6

- Rammkernsondierung

← Grundwasserfließrichtung

Rammkernsondierung mit PFT-Untersuchung, Auffüllung

Summe PFT nach LANUV [$\mu\text{g}/\text{kg}$]

- < 10 / < 3
- 10 - 100
- 100 - 500
- 500 - 1.000
- > 1.000

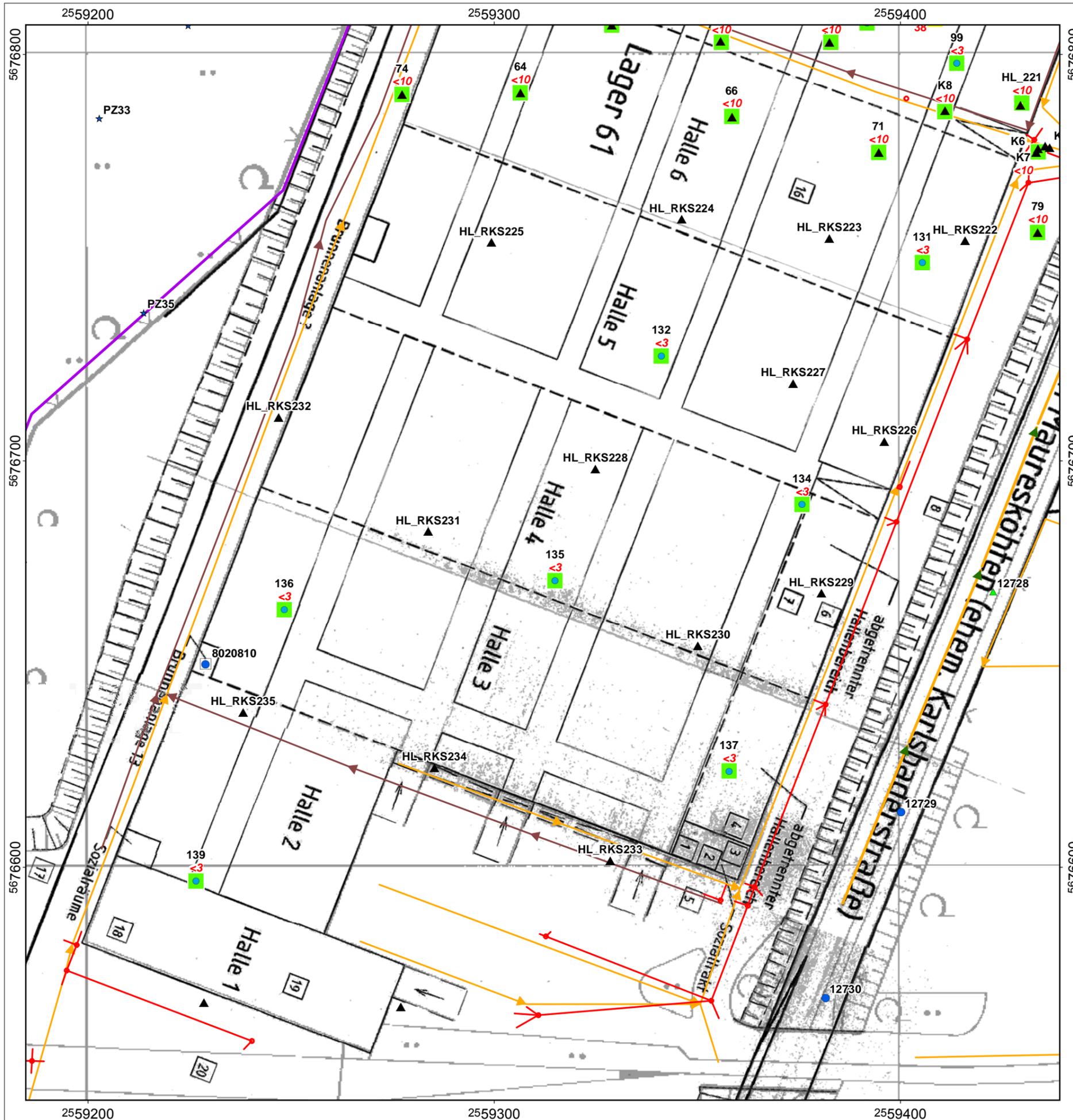
- Schlauchbarriere nach Aktenlage
- Lage Kanal nach Vermessung, Amt 67 (Dezember 2007)
- Grenze Untersuchungsgebiet
- Mischwasserkanal mit Fließrichtung
- Regenwasserkanal mit Fließrichtung
- Schmutzwasserkanal mit Fließrichtung



| Name | Datum | Eintragsstellenerkundung der PFT auf Lager 61, Phase 6 |
|---------------|---------------|--|
| entworfen | TN 05.12.2012 | Feststoffanalyse Auffüllung - südlicher Bereich |
| gezeichnet | WA 05.12.2012 | |
| geprüft | | Anlage: 2.3 |
| Datum: | Unterschrift: | Dokumentenummer: GSUED_2007/2008 |
| Auftraggeber: | | Maßstab: 1:1.000 |
| | | Auftragnehmer: |

Landeshauptstadt Düsseldorf
Der Oberbürgermeister
Umweltamt

P:\GSUED_TORF\GIS\map\PFT\Phase6\GRIDS_1210\Anl_02_3_of_fest_aufschuettung_sueden.mxd 05.12.2012
 P:\GSUED_2007_2008\vorgaenge\PFT_Lager61\text\15_Phase6\GRIDS_1210\Anl_02_3_of_fest_aufschuettung_sueden.pdf



Ausbauart

- Betriebswasserbrunnen, vollkommen
- ▲ Tertiärpegel
- ▼ Grundwassermessstelle, unvollkommen
- Grundwassermessstelle, vollkommen
- ★ Gartenbrunnen, unvollkommen
- Vorschlag neue Grundwassermessstelle
- sonstige
- 12730 Bezeichnung
- 1974 Summe PFT nach LANUV [µg/kg]
- <10 / <3 Summe PFT unterhalb der Bestimmungsgrenze

Phase 6

- Rammkernsondierung
- ← Grundwasserfließrichtung

Rammkernsondierung mit PFT-Untersuchung, Hochflutlehm
Summe PFT nach LANUV [µg/kg]

- < 10 / < 3
- 10 - 100 / 3 - 100
- 100 - 500
- 500 - 1.000
- > 1.000

- Schlauchbarriere nach Aktenlage
- Lage Kanal nach Vermessung, Amt 67 (Dezember 2007)
- Grenze Untersuchungsgebiet
- Mischwasserkanal mit Fließrichtung
- Regenwasserkanal mit Fließrichtung
- Schmutzwasserkanal mit Fließrichtung



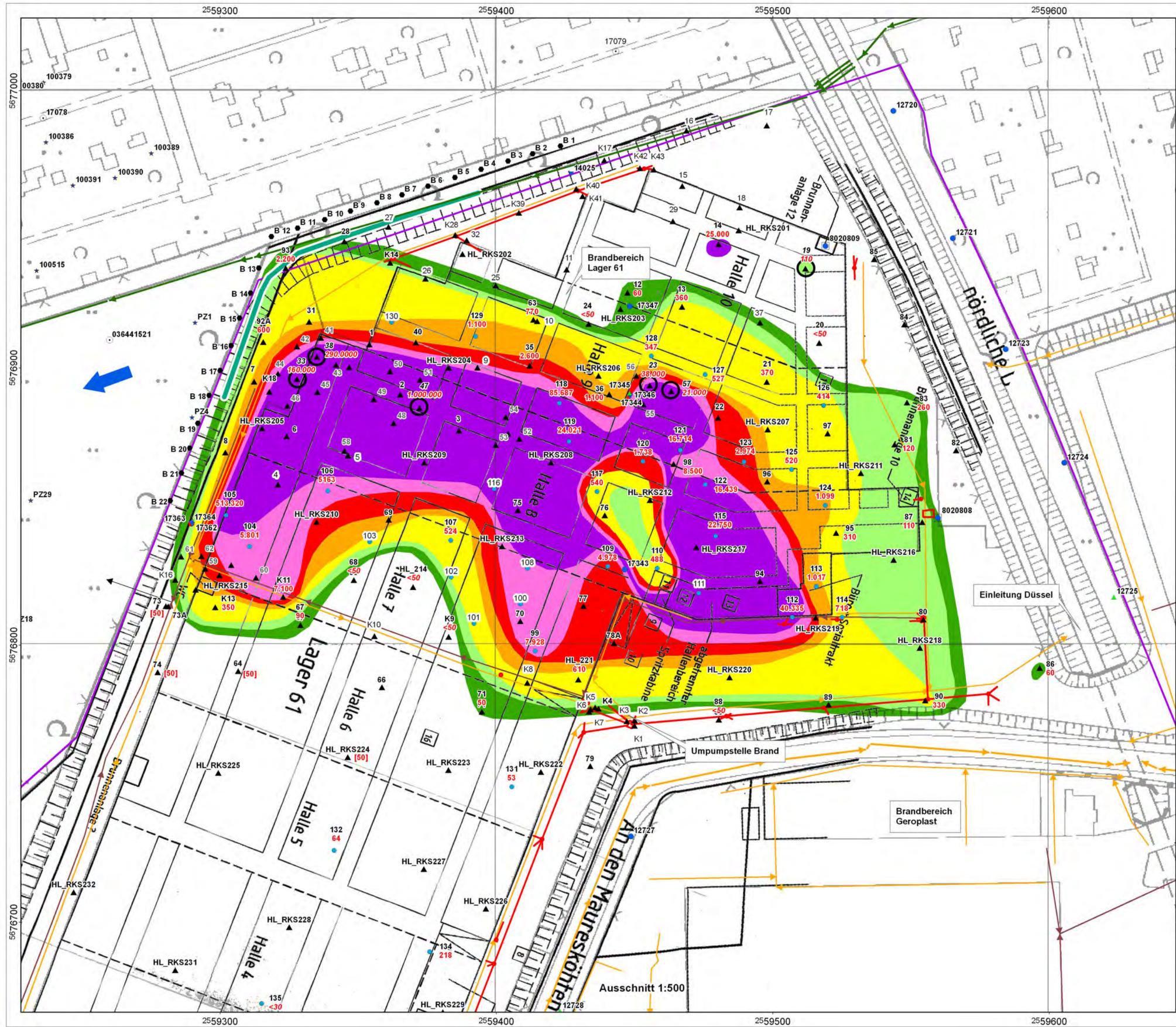
**Landeshauptstadt Düsseldorf
Umweltamt**

| Name | Datum | Eintragsstellenerkundung der PFT auf Lager 61, Phase 6 |
|----------------------|------------|--|
| entworfen: TN | 05.12.2012 | Feststoffanalyse Hochflutlehm - südlicher Bereich |
| gezeichnet: WA | 05.12.2012 | |
| geprüft: | | |
| Datum: _____ | | Anlage: 2.4 |
| Unterschrift: _____ | | Dokumentenummer: GSUED_2007/2008 |
| Auftraggeber: _____ | | Maßstab: 1:1.000 |
| Auftragnehmer: _____ | | |

Landeshauptstadt Düsseldorf
Der Oberbürgermeister
Umweltamt



P:\GSUED_TORF\gis\esri\map\PFT\Phase6\GRIDS_1210\Anl_02_4_pft_fest_hochflutlehm_sueden.mxd;05.12.2012
P:\GSUED_2007_2008\vorgaenge\PFT_Lager61\text\19_Phase6\GRIDS_1210\Anl_02_4_pft_fest_hochflutlehm_sueden.pdf



Ausbauart

- Betriebswasserbrunnen, vollkommen
- ▲ Tertiärpegel
- ▼ Grundwassermessstelle, unvollkommen
- Grundwassermessstelle, vollkommen
- ★ Gartenbrunnen, unvollkommen
- Vorschlag neue Grundwassermessstelle

- sonstige
- 12730 Bezeichnung
- 1974 Summe PFT nach LANUV [ng/l]
- <50 / <30 Summe PFT unterhalb der Bestimmungsgrenze
- [50] Summe PFT- angenommen für Berechnung

- Säuleneluat 2:1
- ▲ Rammkernsondierung
- Oberflächenprobennahme (0 - 30 cm)

- Phase 6 Rammkernsondierung
- ← Grundwasserfließrichtung

Rammkernsondierung mit PFT-Untersuchung, Auffüllung
Summe PFT nach LANUV [ng/l]

- 50 - 100
- 100 - 300
- 300 - 1.000
- 1.000 - 2.500
- 2.500 - 5.000
- 5.000 - 10.000
- > 10.000

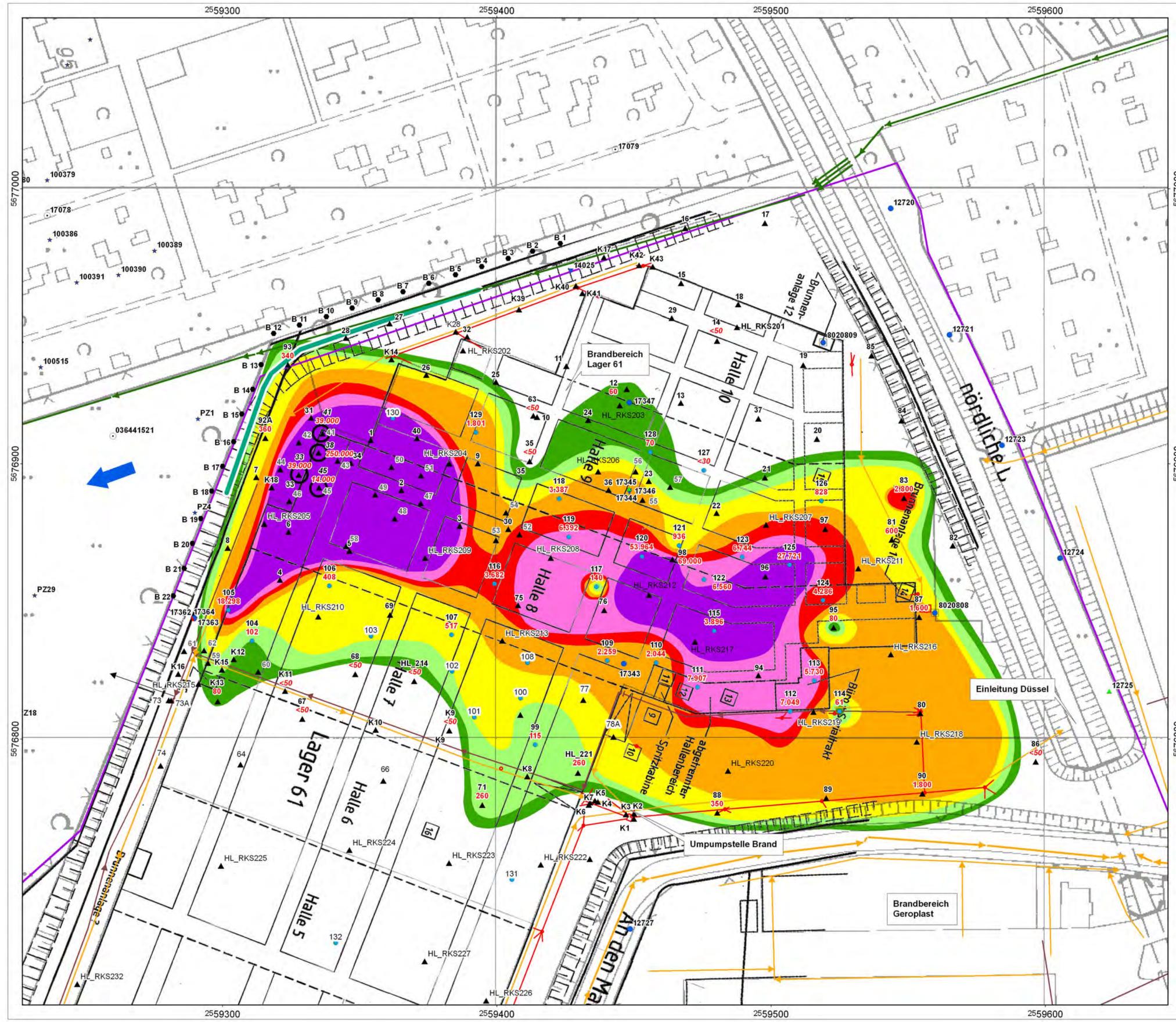
- Schlauchbarriere nach Aktenlage
- Lage Kanal nach Vermessung, Amt 67 (Dezember 2007)
- Grenze Untersuchungsgebiet
- Mischwasserkanal mit Fließrichtung
- Regenwasserkanal mit Fließrichtung
- Schmutzwasserkanal mit Fließrichtung

Landeshauptstadt Düsseldorf
Umweltamt

| Name | Datum | Eintragsstellenerkundung der PFT auf Lager 61, Phase 6 |
|---------------|---------------|--|
| entworfen | TN 14.02.2013 | Eluatanalyse Auffüllung |
| gezeichnet | WA 14.02.2013 | |
| geprüft | | |
| | | Anlage: 3.1 |
| | | Dokumentenummer: GSUED_2007/2008 |
| Datum: | Unterschrift: | Maßstab: 1:1.000 |
| Auftraggeber: | | Auftragnehmer: |

Landeshauptstadt Düsseldorf
Der Oberbürgermeister
Umweltamt

P:\GSUED_TORF\GIS\map\pft\PhaseGRIDS_1210\Anl_03_1_pt_ekuat_auffuehlung_1302.mxd; 14.02.2013
P:\GSUED_2007_2008\vorgang\pft_Lager61\text\15_PhaseGRIDS_1210\Anl_03_1_pt_ekuat_auffuehlung_1302.pdf



Ausbauart

- Betriebswasserbrunnen, vollkommen
- ▲ Tertiärpegel
- ▼ Grundwassermessstelle, unvollkommen
- Grundwassermessstelle, vollkommen
- ★ Gartenbrunnen, unvollkommen
- Vorschlag neue Grundwassermessstelle
- sonstige
- 12730 Bezeichnung
- 1974 Summe PFT nach LANUV [ng/l]
- <50 / <30 Summe PFT unterhalb der Bestimmungsgrenze
- Säulenelute 2:1
- ▲ Rammkernsondierung
- Oberflächenprobenahme (0 - 30 cm)

Phase 6

- Rammkernsondierung
- ← Grundwasserfließrichtung

Rammkernsondierung mit PFT-Untersuchung, Hochflutlehm
Summe PFT nach LANUV [ng/l]

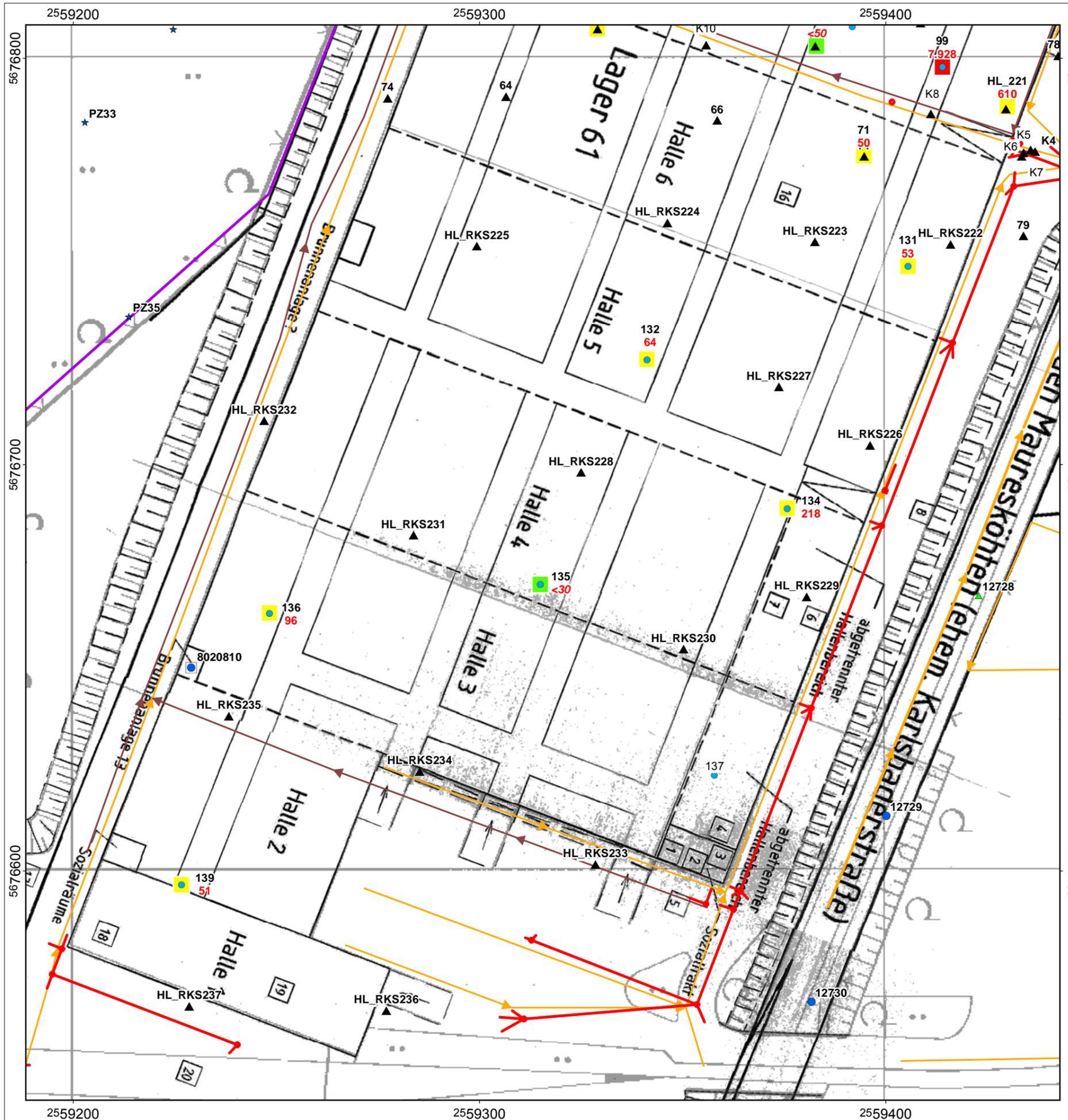
- 50 - 100
- 100 - 300
- 300 - 1.000
- 1.000 - 2.500
- 2.500 - 5.000
- 5.000 - 10.000
- > 10.000

- Schlauchbarriere nach Aktenlage
- Lage Kanal nach Vermessung, Amt 67 (Dezember 2007)
- Grenze Untersuchungsgebiet
- Mischwasserkanal mit Fließrichtung
- Regenwasserkanal mit Fließrichtung
- Schmutzwasserkanal mit Fließrichtung

Landeshauptstadt Düsseldorf
Umweltamt

| Name | Datum | Eintragsstellenerkundung der PFT auf Lager 61, Phase 6 | |
|---|-------|--|----------------------------------|
| entworfen | TN | 14.02.2013 | Eluatanalyse Hochflutlehm |
| gezeichnet | WA | 14.02.2013 | |
| geprüft | | | Anlage: 3.2 |
| Datum: | | Unterschrift: | Dokumentenummer: GSUED_2007/2008 |
| | | | Maßstab: 1:1.000 |
| Auftraggeber: | | Auftragnehmer: | |
| Landeshauptstadt Düsseldorf Der Oberbürgermeister Umweltamt | | ahu AG Wasser Boden Geomatik | |

P:\GISUED_TORF\GIS\map\pft\Phase6\GRIDS_1210A\A1_03_2_PL_aust_hochflutlehm_1302.mxd;14.02.2013
 P:\GISUED_2007_2008\vorgang\pft_Lager61\text15_Phase6\GRIDS_1210A\A1_03_2_PL_aust_hochflutlehm_1302.pdf



Ausbauart

- Betriebswasserbrunnen, vollkommen
- ▲ Tertiärpegel
- ▼ Grundwassermessstelle, unvollkommen
- Grundwassermessstelle, vollkommen
- ★ Gartenbrunnen, unvollkommen
- Vorschlag neue Grundwassermessstelle
- sonstige
- 12730 Bezeichnung
- 1974 Summe PFT nach LANUV [ng/l]
- <math>< 50 / < 30</math> Summe PFT unterhalb der Bestimmungsgrenze
- Säuleneluate 2:1
- ▲ Rammkernsondierung
- Oberflächenprobennahme (0 - 30 cm)

Phase 6

- Rammkernsondierung
- ← Grundwasserfließrichtung

Rammkernsondierung mit PFT-Untersuchung, Auffüllung
Summe PFT nach LANUV [ng/l]

- <math>< 50 / < 30</math>
- 50 - 1.000 / 30 - 1.000
- 1.000 - 5.000
- 5.000 - 10.000
- > 10.000

- Schlauchbarriere nach Aktenlage
- Lage Kanal nach Vermessung, Amt 67 (Dezember 2007)
- Grenze Untersuchungsgebiet
- Mischwasserkanal mit Fließrichtung
- Regenwasserkanal mit Fließrichtung
- Schmutzwasserkanal mit Fließrichtung



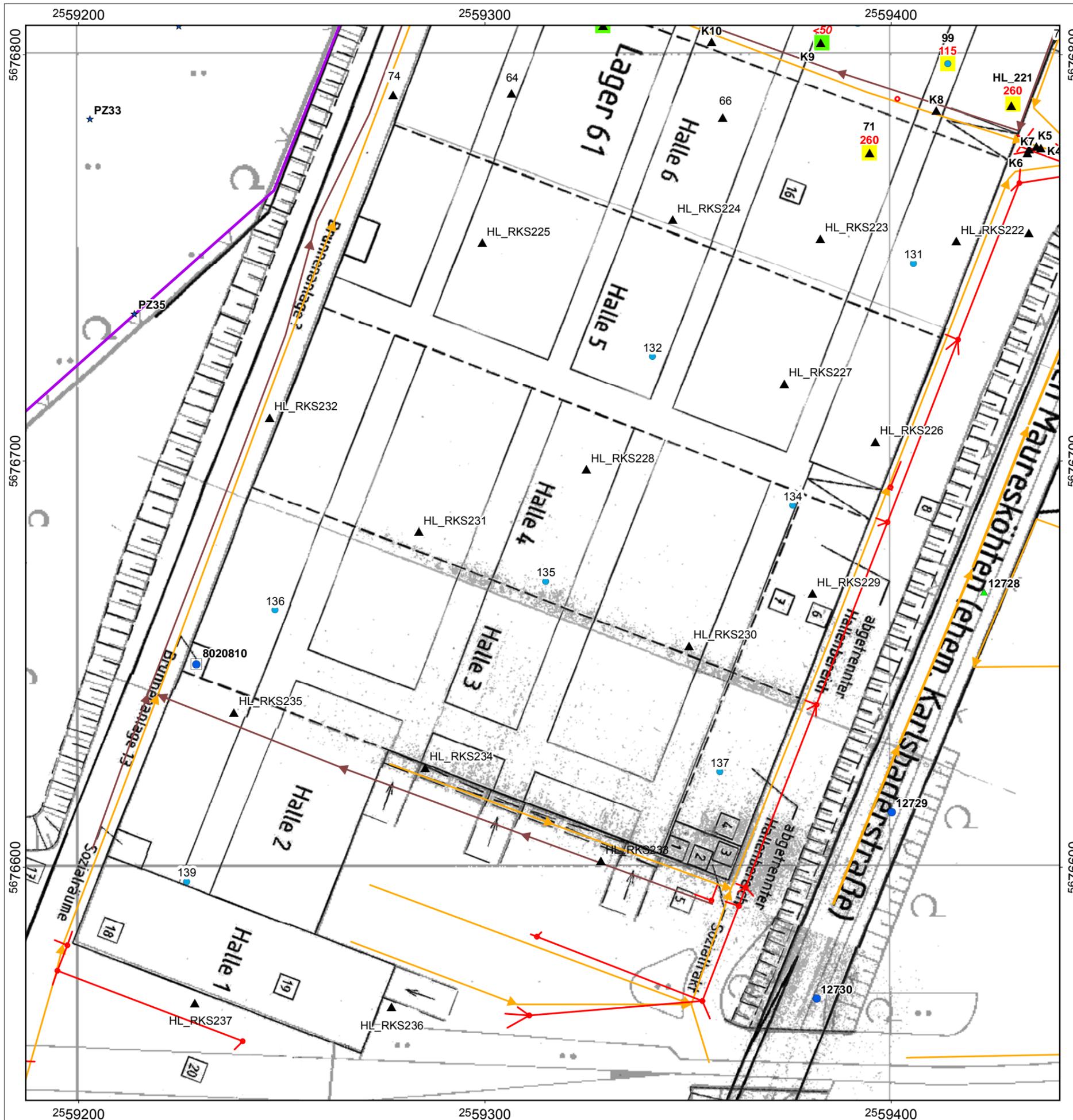
**Landeshauptstadt Düsseldorf
Umweltamt**

| Name | Datum | Eintragsstellenerkundung der PFT auf Lager 61, Phase 6 | |
|---------------|-------|---|------------|
| entworfen | TN | | 05.12.2012 |
| gezeichnet | WA | | 05.12.2012 |
| geprüft | | Anlage: 3.3 | |
| Datum: | | Dokumentenummer: GSUED_2007/2008 | |
| Unterschrift: | | Maßstab: 1:1.000 | |
| Auftraggeber: | | Auftragnehmer: | |

Landeshauptstadt Düsseldorf
Der Oberbürgermeister
Umweltamt



P:\GSUED_TORF\gis\esri\map\PFT\Phase6\GRIDS_1210\Anl_03_3_pft_eluat_auffuellung_sueden.mxd,05.12.2012
P:\GSUED_2007_2008\vorgaenge\PFT_Lager61\text\19_Phase6\GRIDS_1210\Anl_03_3_pft_eluat_auffuellung_sueden.pdf



Ausbauart

- Betriebswasserbrunnen, vollkommen
- Tertiärpegel
- Grundwassermessstelle, unvollkommen
- Grundwassermessstelle, vollkommen
- Gartenbrunnen, unvollkommen
- Vorschlag neue Grundwassermessstelle
- sonstige
- 12730 Bezeichnung
- 1974 Summe PFT nach LANUV [ng/l]
- <math><50 / <30</math> Summe PFT unterhalb der Bestimmungsgrenze

- Säuleneluat 2:1
- Rammkernsondierung
- Oberflächenprobennahme (0 - 30 cm)

Phase 6

- Rammkernsondierung

Grundwasserfließrichtung

Rammkernsondierung mit PFT-Untersuchung, Hochflutlehm

- Summe PFT nach LANUV [ng/l]
- <math><50 / <30</math>
 - 50 - 1.000 / 30 - 1.000
 - 1.000 - 5.000
 - 5.000 - 10.000
 - > 10.000

- Schlauchbarriere nach Aktenlage
- Lage Kanal nach Vermessung, Amt 67 (Dezember 2007)
- Grenze Untersuchungsgebiet
- Mischwasserkanal mit Fließrichtung
- Regenwasserkanal mit Fließrichtung
- Schmutzwasserkanal mit Fließrichtung

**Landeshauptstadt Düsseldorf
Umweltamt**

| | | | | |
|---------------|----|---------------|------------|---|
| Name: | TN | Datum: | 05.12.2012 | Eintragsstellenerkundung der PFT auf Lager 61, Phase 6 |
| gezeichnet: | WA | Datum: | 05.12.2012 | Eluatanalyse Hochflutlehm - südlicher Bereich |
| geprüft: | | | | Anlage: 3.4 |
| Datum: | | Unterschrift: | | Dokumentenummer: GSUED_2007/2008 |
| Auftraggeber: | | | | Maßstab: 1:1.000 |
| | | | | Auftragnehmer: |

P:\GSUED_TORF\gis\esri\map\PFT\Phase6\GRIDS_1210\Anl_03_4_pft_eluat_hochflutlehm_sueden.mxd 05.12.2012
P:\GSUED_2007_2008\vorgaenge\PFT_Lager61\lex115_Phase6\GRIDS_1210\Anl_03_4_pft_eluat_hochflutlehm_sueden.pdf

Landeshauptstadt Düsseldorf
Der Oberbürgermeister
Umweltamt

ahu AG Wasser
Boden
Geomatik

| Sondierung | Probenbezeichnung | Probennummer | Eingang | PFBA (µg/kg) | PFBS (µg/kg) | PFDA (µg/kg) | PFHpA (µg/kg) | PFHxA (µg/kg) | PFHxS (µg/kg) | PFOA (µg/kg) | PFOS (µg/kg) | PFPA (µg/kg) | PFNoA (µg/kg) | Summe PFT Lanuv (µg/kg) |
|------------|-------------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|-------------------------|
| 2 | 2 B / 1 | 09-109892-52 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 790 | <10 | <10 | 790 |
| 2 | 2 B / 10 | 09-109892-58 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| 2 | 2 B / 11 | 09-109892-59 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 410 | <10 | <10 | 410 |
| 2 | 2 B / 12 | 09-109892-60 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 34 | <10 | <10 | 34 |
| 2 | 2 B / 3 | 09-112369-01 | 30.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | 20 | 69 | 27 | 87 | <10 | <10 | 200 |
| 2 | 2 B / 4 | 09-109892-53 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 750 | <10 | <10 | 750 |
| 2 | 2 B / 5 | 09-109892-54 | 23.11.2009 | 11 | <10 | <10 | <10 | 14 | <10 | <10 | 35 | <10 | <10 | 60 |
| 2 | 2 B / 7 | 09-109892-56 | 23.11.2009 | 10 | <10 | <10 | <10 | 12 | 11 | <10 | <10 | <10 | <10 | 33 |
| 2 | 2 B / 9 | 09-109892-57 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 42 | <10 | <10 | 42 |
| 33 | 33 / 11 | 09-109892-50 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| 33 | 33 / 12 | 09-109892-51 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 14 | <10 | <10 | 14 |
| 33 | 33 / 3 | 09-109892-43 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 820 | <10 | <10 | 820 |
| 33 | 33 / 4 | 09-109892-44 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 430 | <10 | <10 | 430 |
| 33 | 33 / 5 | 09-109892-45 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| 33 | 33 / 6 | 09-109892-46 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| 33 | 33 / 7 | 09-109892-47 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| 33 | 33 / 8 | 09-109892-48 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 1.200 | <10 | <10 | 1.200 |
| 33 | 33 / 9 | 09-109892-49 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 410 | <10 | <10 | 410 |
| 38 | 38 A 1 | 09-109892-05 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 390 | <10 | <10 | 390 |
| 38 | 38 A 3 | 09-109892-06 | 23.11.2009 | 20 | 21 | <10 | 32 | 82 | 160 | 75 | 6.000 | 22 | <10 | 6.400 |
| 38 | 38 A 4 | 09-109892-07 | 23.11.2009 | 21 | 22 | <10 | 21 | 70 | 100 | 38 | 3.500 | 21 | <10 | 3.800 |
| 38 | 38 A 5 | 09-109892-08 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | 17 | 35 | 13 | 1.700 | <10 | <10 | 1.800 |
| 38 | 38 A 6 | 09-109892-09 | 23.11.2009 | 10 | <10 | <10 | 13 | 28 | 100 | 36 | 2.300 | 11 | <10 | 2.500 |
| 38 | 38 A 7 | 09-109892-10 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | 14 | 36 | <10 | 1.300 | <10 | <10 | 1.400 |
| 38 | 38 A 9 | 09-109892-11 | 23.11.2009 | 11 | <10 | <10 | <10 | 20 | 40 | 11 | 1.100 | <10 | <10 | 1.200 |
| 44 | 44 / 14 | 09-109892-55 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| 44 | 44 / 3 | 09-109892-21 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 420 | <10 | <10 | 420 |
| 45 | 45/11 | 09-109892-23 | 23.11.2009 | <10 | 10 | <10 | <10 | 21 | 98 | 14 | <10 | 10 | <10 | 150 |
| 45 | 45/2 | 09-109892-22 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 30 | <10 | 3.500 | <10 | <10 | 3.500 |
| 45 | 45/3 | 09-119897-01 | 18.12.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 2.400 | <10 | <10 | 2.400 |
| 45 | 45/4 | 09-119897-02 | 18.12.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 3.300 | <10 | <10 | 3.300 |
| 45 | 45/5 | 09-119897-03 | 18.12.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 940 | <10 | <10 | 940 |
| 45 | 45/6 | 09-119897-04 | 18.12.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 57 | <10 | <10 | 57 |
| 45 | 45/7 | 09-119897-05 | 18.12.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| 45 | 45/8 | 09-119897-06 | 18.12.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| 45 | 45/9 | 09-119897-07 | 18.12.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| 45 | 45/10 | 09-119897-08 | 18.12.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 16 | <10 | 680 | <10 | <10 | 700 |
| 46 | 46 / 12 | 09-109892-26 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 210 | <10 | <10 | 210 |

| PFUnA (µg/kg) | PFDoA (µg/kg) | Summe PFOS/PFOA (µg/kg) |
|---------------|---------------|-------------------------|
| <10 | <10 | 790 |
| <10 | <10 | <10 |
| <10 | <10 | 410 |
| <10 | <10 | 34 |
| <10 | <10 | 110 |
| <10 | <10 | 750 |
| <10 | <10 | 35 |
| <10 | <10 | <10 |
| <10 | <10 | 42 |
| <10 | <10 | <10 |
| <10 | <10 | 14 |
| <10 | <10 | 820 |
| <10 | <10 | 430 |
| <10 | <10 | <10 |
| <10 | <10 | <10 |
| <10 | <10 | <10 |
| <10 | <10 | 1.200 |
| <10 | <10 | 410 |
| <10 | <10 | 390 |
| <10 | <10 | 6.100 |
| <10 | <10 | 3.500 |
| <10 | <10 | 1.700 |
| <10 | <10 | 2.300 |
| <10 | <10 | 1.300 |
| <10 | <10 | 1.111 |
| <10 | <10 | <10 |
| <10 | <10 | 420 |
| <10 | <10 | 14 |
| <10 | <10 | 3.500 |
| <10 | <10 | 2.400 |
| <10 | <10 | 3.300 |
| <10 | <10 | 940 |
| <10 | <10 | 57 |
| <10 | <10 | <10 |
| <10 | <10 | <10 |
| <10 | <10 | <10 |
| <10 | <10 | 680 |
| <10 | <10 | 210 |

| Sondierung | Probenbezeichnung | Probennummer | Eingang | PFBA (µg/kg) | PFBS (µg/kg) | PFDA (µg/kg) | PFHpA (µg/kg) | PFHxA (µg/kg) | PFHxS (µg/kg) | PFOA (µg/kg) | PFOS (µg/kg) | PFPA (µg/kg) | PFNoA (µg/kg) | Summe PFT Lanuv (µg/kg) |
|------------|-------------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|-------------------------|
| 46 | 46 / 2 | 09-109892-24 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 200 | <10 | <10 | 200 |
| 46 | 46 / 9 | 09-109892-25 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| 47 | 47A/2 | 09-109892-19 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | 10 | 44 | 17 | 5.000 | <10 | <10 | 5.100 |
| 47 | 47A/3 | 09-119897-09 | 18.12.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 12 | <10 | 2.400 | <10 | <10 | 2.400 |
| 47 | 47A/4 | 09-119897-10 | 18.12.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | 10 | <10 | 23 | 420 | <10 | <10 | 460 |
| 47 | 47A/5 | 09-119897-11 | 18.12.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| 47 | 47A/6 | 09-119897-12 | 18.12.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| 47 | 47A/7 | 09-119897-13 | 18.12.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 17 | <10 | <10 | 17 |
| 47 | 47A/8 | 09-109892-20 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | 11 | 14 | <10 | 16 | <10 | <10 | 41 |
| 47 | 47A/9 | 09-119897-14 | 18.12.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 16 | <10 | <10 | 16 |
| 48 | 48 A / 2 | 09-109892-17 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 990 | <10 | <10 | 990 |
| 48 | 48 A / 9 | 09-109892-18 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| 49 | 49A/10 | 09-109892-28 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| 49 | 49A/2 | 09-109892-27 | 23.11.2009 | 18 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 350 | <10 | <10 | 370 |
| 49 | 49A/3 | 09-119897-15 | 18.12.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 460 | <10 | <10 | 460 |
| 49 | 49A/4 | 09-119897-16 | 18.12.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 210 | <10 | <10 | 210 |
| 49 | 49A/5 | 09-119897-17 | 18.12.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 170 | <10 | <10 | 170 |
| 49 | 49A/6 | 09-119897-18 | 18.12.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| 49 | 49A/7 | 09-119897-19 | 18.12.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| 49 | 49A/8 | 09-119897-20 | 18.12.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 21 | <10 | <10 | 21 |
| 49 | 49A/9 | 09-119897-21 | 18.12.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| 50 | 50 / 11 | 09-109892-15 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| 50 | 50 / 13 | 09-109892-16 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 150 | <10 | <10 | 150 |
| 50 | 50 / 2 | 09-109892-14 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 300 | <10 | <10 | 300 |
| 51 | 51/2 | 09-109892-13 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 240 | <10 | <10 | 240 |
| 51 | 51/9 | 09-109892-12 | 23.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| 41 | 41/1 | 09-112369-02 | 30.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 430 | <10 | <10 | 430 |
| 41 | 41/12 | 09-112369-04 | 30.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 48 | <10 | <10 | 48 |
| 41 | 41/7 | 09-112369-03 | 30.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 37 | <10 | 38 | <10 | <10 | 75 |
| 42 | 42A/1 | 09-112369-05 | 30.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 32 | <10 | <10 | 32 |
| 42 | 42A/12 | 09-112369-06 | 30.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| 43 | 43/1 | 09-112369-07 | 30.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| 43 | 43/12 | 09-112369-09 | 30.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| 43 | 43/9 | 09-112369-08 | 30.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| 52 | 52B/12 | 09-112369-16 | 30.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 70 | <10 | <10 | 70 |
| 52 | 52B/2 | 09-112369-14 | 30.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 250 | <10 | <10 | 250 |
| 52 | 52B/9 | 09-112369-15 | 30.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 11 | <10 | 28 | <10 | <10 | 39 |
| 53 | 53/2 | 09-112369-10 | 30.11.2009 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 60 | <10 | <10 | 60 |

| PFUnA (µg/kg) | PFDoA (µg/kg) | Summe PFOS/PFOA (µg/kg) |
|---------------|---------------|-------------------------|
| <10 | <10 | 200 |
| <10 | <10 | <10 |
| <10 | <10 | 5.000 |
| <10 | <10 | 2.400 |
| <10 | <10 | 440 |
| <10 | <10 | <10 |
| <10 | <10 | <10 |
| <10 | <10 | 17 |
| <10 | <10 | 16 |
| <10 | <10 | 16 |
| <10 | <10 | 990 |
| <10 | <10 | <10 |
| <10 | <10 | <10 |
| <10 | <10 | 350 |
| <10 | <10 | 460 |
| <10 | <10 | 210 |
| <10 | <10 | 170 |
| <10 | <10 | <10 |
| <10 | <10 | <10 |
| <10 | <10 | 21 |
| <10 | <10 | <10 |
| <10 | <10 | <10 |
| <10 | <10 | 150 |
| <10 | <10 | 300 |
| <10 | <10 | 240 |
| <10 | <10 | <10 |
| <10 | <10 | 430 |
| <10 | <10 | 48 |
| <10 | <10 | 38 |
| <10 | <10 | 32 |
| <10 | <10 | <10 |
| <10 | <10 | <10 |
| <10 | <10 | <10 |
| <10 | <10 | 70 |
| <10 | <10 | 250 |
| <10 | <10 | 28 |
| <10 | <10 | 60 |

| Sondierung | Probenbezeichnung | Eingang | Probennummer | Trockenrückstand (40°C) | PFBA | PFBS | PFDA | PFHpA | PFHxA | PFHxS | PFOA | PFOS | PFPA | PFNoA | Summe PFT (LANUV) | PFDS |
|------------|-------------------|------------|--------------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------|-------|
| | | | | Gew% | µg/kg | µg/kg |
| 64 | 64/1 | 09.02.2011 | 11-013581-01 | 91,5 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 64 | 64/12 | 09.02.2011 | 11-013581-02 | 86,3 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 66 | 66/2 | 09.02.2011 | 11-013581-03 | 87,5 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 66 | 66/9 | 09.02.2011 | 11-013581-04 | 85,3 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 67 | 67/1 | 09.02.2011 | 11-013581-05 | 89,6 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 67 | 67/7 | 09.02.2011 | 11-013581-06 | 86,5 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 68 | 68/1 | 09.02.2011 | 11-013581-07 | 89,3 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 68 | 68/10 | 09.02.2011 | 11-013581-08 | 88,2 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 69 | 69/1 | 09.02.2011 | 11-013581-09 | 91,9 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 16 | <10 | <10 | 16 | <10 |
| 69 | 69/8 | 09.02.2011 | 11-013581-10 | 86 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 70 | 70/1 | 09.02.2011 | 11-013581-11 | 88,3 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 160 | <10 | <10 | 160 | <10 |
| 70 | 70/10 | 02.03.2011 | 11-022284-08 | 82,1 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 13 | <10 | 25 | <10 | <10 | 38 | <10 |
| 70 | 70/2 | 02.03.2011 | 11-022284-01 | 90,5 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 27 | <10 | <10 | 27 | <10 |
| 70 | 70/3 | 02.03.2011 | 11-022284-02 | 90,2 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 32 | <10 | <10 | 32 | <10 |
| 70 | 70/4 | 02.03.2011 | 11-022284-03 | 90,4 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 170 | <10 | <10 | 170 | <10 |
| 70 | 70/5 | 02.03.2011 | 11-022284-04 | 82,3 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 64 | <10 | <10 | 64 | <10 |
| 70 | 70/6 | 02.03.2011 | 11-022284-05 | 84,9 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 17 | <10 | 64 | <10 | <10 | 81 | <10 |
| 70 | 70/7 | 02.03.2011 | 11-022284-06 | 91,9 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 17 | <10 | <10 | 17 | <10 |
| 70 | 70/8 | 02.03.2011 | 11-022284-07 | 93,8 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 360 | <10 | <10 | 360 | <10 |
| 70 | 70/9 | 09.02.2011 | 11-013581-12 | 87,9 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 20 | <10 | <10 | <10 | <10 | 20 | <10 |
| 71 | 71/11 | 09.02.2011 | 11-013581-14 | 85,1 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 71 | 71/2 | 09.02.2011 | 11-013581-13 | 86,6 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 73A | 73A/10 | 09.02.2011 | 11-013581-16 | 87,3 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 73A | 73A/2 | 09.02.2011 | 11-013581-15 | 89,9 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 74 | 74/2 | 09.02.2011 | 11-013581-17 | 90,2 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 74 | 74/8 | 09.02.2011 | 11-013581-18 | 83,7 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 75 | 75/1 | 09.02.2011 | 11-013581-19 | 92,4 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 86 | <10 | <10 | 86 | <10 |
| 75 | 75/10 | 09.02.2011 | 11-013581-20 | 82,7 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 21 | <10 | <10 | <10 | <10 | 21 | <10 |
| 75 | 75/2 | 02.03.2011 | 11-022284-09 | 92,3 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 360 | <10 | <10 | 360 | <10 |
| 75 | 75/3 | 02.03.2011 | 11-022284-10 | 94,7 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 260 | <10 | <10 | 260 | <10 |
| 75 | 75/4 | 02.03.2011 | 11-022284-11 | 88,1 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 410 | <10 | <10 | 410 | <10 |
| 75 | 75/5 | 02.03.2011 | 11-022284-12 | 88,2 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 19 | <10 | <10 | 19 | <10 |
| 75 | 75/6 | 02.03.2011 | 11-022284-13 | 87,3 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 75 | 75/7 | 02.03.2011 | 11-022284-14 | 87,8 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 75 | 75/8 | 02.03.2011 | 11-022284-15 | 89,3 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 75 | 75/9 | 02.03.2011 | 11-022284-16 | 96,8 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 76 | 76/1 | 09.02.2011 | 11-013581-21 | 89,9 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 78 | <10 | <10 | 78 | <10 |
| 76 | 76/9 | 09.02.2011 | 11-013581-22 | 88,7 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 77 | 77/1 | 09.02.2011 | 11-013581-23 | 92,9 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 77 | 77/10 | 09.02.2011 | 11-013581-24 | 84,5 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 78A | 78A/1 | 09.02.2011 | 11-013581-25 | 89,8 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 78A | 78A/10 | 02.03.2011 | 11-022284-25 | 90,8 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 35 | <10 | <10 | 35 | <10 |
| 78A | 78A/11 | 09.02.2011 | 11-013581-26 | 87,8 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |

| Sondierung | Probenbezeichnung | Eingang | Probennummer | Trockenrückstand (40°C) | PFBA | PFBS | PFDA | PFHpA | PFHxA | PFHxS | PFOA | PFOS | PFPA | PFNoA | Summe PFT (LANUV) | PFDS |
|------------|-------------------|------------|--------------|-------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------------------|------|
| 78A | 78A/2 | 02.03.2011 | 11-022284-17 | 89,4 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 18 | <10 | <10 | 18 | <10 |
| 78A | 78A/3 | 02.03.2011 | 11-022284-18 | 86,3 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 78A | 78A/4 | 02.03.2011 | 11-022284-19 | 89 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 78A | 78A/5 | 02.03.2011 | 11-022284-20 | 95,5 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 78A | 78A/6 | 02.03.2011 | 11-022284-21 | 87,9 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 78A | 78A/7 | 02.03.2011 | 11-022284-22 | 90,1 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 78A | 78A/8 | 02.03.2011 | 11-022284-23 | 88,7 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 78A | 78A/9 | 02.03.2011 | 11-022284-24 | 91,1 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 79 | 79/13 | 27.01.2011 | 11-008977-02 | 82,9 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 79 | 79/3 | 27.01.2011 | 11-008977-01 | 89,3 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 80 | 80/1 | 27.01.2011 | 11-008977-03 | 86,7 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 44 | <10 | <10 | 44 | <10 |
| 80 | 80/2 | 02.03.2011 | 11-022284-26 | 86,1 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 80 | 80/3 | 02.03.2011 | 11-022284-27 | 85 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 80 | 80/4 | 02.03.2011 | 11-022284-28 | 84,3 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 14 | <10 | <10 | 14 | <10 |
| 80 | 80/7 | 27.01.2011 | 11-008977-04 | 82,3 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 81 | 81/11 | 27.01.2011 | 11-008977-06 | 82,2 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 81 | 81/3 | 27.01.2011 | 11-008977-05 | 90,9 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 81 | 81/4 | 02.03.2011 | 11-022284-29 | 90,1 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 82 | 82/1 | 27.01.2011 | 11-008977-07 | 91,6 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 82 | 82/13 | 27.01.2011 | 11-008977-08 | 83,9 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 83 | 83/2 | 27.01.2011 | 11-008977-09 | 87,9 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 83 | 83/13 | 27.01.2011 | 11-008977-10 | 82,8 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 84 | 84/1 | 27.01.2011 | 11-008977-11 | 88 | n.b. | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 84 | 84/10 | 27.01.2011 | 11-008977-12 | 82,3 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 85 | 85/1 | 27.01.2011 | 11-008977-13 | 90,5 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 85 | 85/10 | 27.01.2011 | 11-008977-14 | 82,3 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 86 | 86/2 | 27.01.2011 | 11-008977-15 | 92,3 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 86 | 86/7 | 27.01.2011 | 11-008977-16 | 84,7 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 87 | 87/2 | 27.01.2011 | 11-008977-17 | 91,5 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 87 | 87/3 | 02.03.2011 | 11-022284-31 | 91,2 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 87 | 87/9 | 27.01.2011 | 11-008977-18 | 82,9 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 88 | 88/1 | 27.01.2011 | 11-008977-19 | 91,8 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 88 | 88/7 | 27.01.2011 | 11-008977-20 | 83,5 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 88 | 88/8 | 02.03.2011 | 11-022284-32 | 67,4 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 89 | 89/1 | 27.01.2011 | 11-008977-21 | 90,2 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 89 | 89/8 | 27.01.2011 | 11-008977-22 | 76,5 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 90 | 90/1 | 27.01.2011 | 11-008977-23 | 89 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 90 | 90/10 | 27.01.2011 | 11-008977-24 | 79,7 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 11 | <10 | <10 | 11 | <10 |
| 92A | 92A/11 | 09.02.2011 | 11-013581-28 | 87,7 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 92A | 92A/2 | 09.02.2011 | 11-013581-27 | 91,7 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 93 | 93/11 | 09.02.2011 | 11-013581-30 | 80,3 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 93 | 93/2 | 09.02.2011 | 11-013581-29 | 91,6 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 94 | 94/1 | 09.02.2011 | 11-013581-31 | 92,1 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 37 | <10 | <10 | 37 | <10 |
| 94 | 94/2 | 02.03.2011 | 11-022284-33 | 89,7 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 130 | <10 | <10 | 130 | <10 |

| Sondierung | Probenbezeichnung | Eingang | Probennummer | Trockenrückstand (40°C) | PFBA | PFBS | PFDA | PFHpA | PFHxA | PFHxS | PFOA | PFOS | PFPA | PFNoA | Summe PFT (LANUV) | PFDS |
|------------|-------------------|------------|--------------|-------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------------------|------|
| 94 | 94/3 | 02.03.2011 | 11-022284-34 | 90,2 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 260 | <10 | <10 | 260 | <10 |
| 94 | 94/4 | 02.03.2011 | 11-022284-35 | 90,5 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 160 | <10 | <10 | 160 | <10 |
| 94 | 94/6 | 02.03.2011 | 11-022284-36 | 88,4 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 14 | <10 | 100 | <10 | <10 | 110 | <10 |
| 94 | 94/7 | 02.03.2011 | 11-022284-37 | 90,3 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 11 | <10 | 170 | <10 | <10 | 180 | <10 |
| 94 | 94/8 | 09.02.2011 | 11-013581-32 | 88,8 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 31 | <10 | 23 | <10 | <10 | 54 | <10 |
| 94 | 94/9 | 02.03.2011 | 11-022284-38 | 79,9 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 50 | <10 | <10 | <10 | <10 | 50 | <10 |
| 95 | 95/11 | 27.01.2011 | 11-008977-26 | 85,3 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 95 | 95/2 | 27.01.2011 | 11-008977-25 | 89,1 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 96 | 96/10 | 27.01.2011 | 11-008977-28 | 83,6 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 96 | 96/2 | 27.01.2011 | 11-008977-27 | 89,1 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 97 | 97/1 | 27.01.2011 | 11-008977-29 | 90,4 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 23 | <10 | <10 | 23 | <10 |
| 97 | 97/6 | 27.01.2011 | 11-008977-30 | 82,6 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | -/- | <10 |
| 98 | 98/1 | 02.03.2011 | 11-022284-39 | 87,5 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 22 | <10 | <10 | 22 | <10 |
| 98 | 98/10 | 02.03.2011 | 11-022284-46 | 73,6 | <10 | 12 | <10 | <10 | 23 | 110 | 12 | 58 | 15 | <10 | 230 | <10 |
| 98 | 98/2 | 09.02.2011 | 11-013581-33 | 91,7 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 73 | <10 | <10 | 73 | <10 |
| 98 | 98/3 | 02.03.2011 | 11-022284-40 | 90,6 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 79 | <10 | <10 | 79 | <10 |
| 98 | 98/4 | 02.03.2011 | 11-022284-41 | 89,9 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 260 | <10 | <10 | 260 | <10 |
| 98 | 98/5 | 02.03.2011 | 11-022284-42 | 90,1 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 100 | <10 | <10 | 100 | <10 |
| 98 | 98/6 | 02.03.2011 | 11-022284-43 | 88,4 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 14 | <10 | 900 | <10 | <10 | 910 | <10 |
| 98 | 98/7 | 02.03.2011 | 11-022284-44 | 86,7 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 35 | <10 | 460 | <10 | <10 | 500 | <10 |
| 98 | 98/8 | 02.03.2011 | 11-022284-45 | 87,9 | <10 | <10 | <10 | <10 | 21 | 180 | 24 | 2400 | 12 | <10 | 2600 | <10 |
| 98 | 98/9 | 09.02.2011 | 11-013581-34 | 88,4 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 24 | <10 | 320 | <10 | <10 | 340 | <10 |

alle Analysen erfolgten an der lufttrockenen Substanz (L-TS), Trocknung bei 40°C

| Sondierung | Probenzeichnung | Eingang | Probennummer | Trockenrückstand (40°C) Gew% | PFBA µg/kg | PFBS µg/kg | PFDA µg/kg | PFHpA µg/kg | PFHxA µg/kg | PFHxS µg/kg | PFOA µg/kg | PFOS µg/kg | PFPA µg/kg | PFNoA µg/kg | Summe PFT (LANUV) µg/kg |
|------------|-----------------|------------|--------------|---------------------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------------------|
| 99 | 99/1 | 10.02.2012 | 012017743 | 91,5 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 40 | <2 | <2 | 40 |
| 99 | 99/14 | 10.02.2012 | 012017744 | 81,9 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| 99 | 99/2 | 21.05.2012 | 012078345 | 90,8 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <6 | <4 | 7 | <4 | <4 | 7 |
| 99 | 99/3 | 21.05.2012 | 012078346 | 90,9 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <6 | <4 | 7 | <4 | <4 | 7 |
| 99 | 99/4 | 21.05.2012 | 012078347 | 87,6 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <6 | <4 | 6 | <4 | <4 | 6 |
| 99 | 99/5 | 21.05.2012 | 012078348 | 89,7 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <4 | <6 |
| 99 | 99/6 | 21.05.2012 | 012078349 | 91,9 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <4 | <6 |
| 99 | 99/7 | 21.05.2012 | 012078350 | 92,2 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <4 | <6 |
| 99 | 99/8 | 21.05.2012 | 012078351 | 91,9 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <6 | <4 | 9 | <4 | <4 | 9 |
| 99 | 99/9 | 21.05.2012 | 012078352 | 89,3 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <6 | <4 | 7 | <4 | <4 | 7 |
| 99 | 99/10 | 21.05.2012 | 012078353 | 92,2 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <4 | <6 |
| 99 | 99/11 | 21.05.2012 | 012078354 | 94,9 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <4 | <6 |
| 99 | 99/12 | 21.05.2012 | 012078355 | 92,7 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <4 | <6 |
| 99 | 99/13 | 21.05.2012 | 012078356 | 89,3 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <4 | <6 |
| 100 | 100/2 | 10.02.2012 | 012017745 | 93,2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| 100 | 100/11 | 10.02.2012 | 012017746 | 84,3 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| 101 | 101/2 | 10.02.2012 | 012017747 | 90,1 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 3 | <2 | <2 | 3 |
| 101 | 101/11 | 10.02.2012 | 012017748 | 83 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| 102 | 102/2 | 10.02.2012 | 012017749 | 91,8 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| 102 | 102/12 | 10.02.2012 | 012017750 | 84,5 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| 104 | 104/2 | 10.02.2012 | 012017753 | 94,7 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 17 | <2 | <2 | 17 |
| 104 | 104/9 | 10.02.2012 | 012017754 | 84,1 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| 105 | 105/3 | 10.02.2012 | 012017755 | 91,1 | 2 | 7 | <2 | 3 | 14 | 103 | 20 | 5.770 | 4 | <2 | 5.922 |
| 105 | 105/9 | 10.02.2012 | 012017756 | 82,4 | 3 | 4 | <2 | <2 | 8 | 12 | <2 | 22 | 5 | <2 | 52 |
| 105 | 105/1 | 21.05.2012 | 012078357 | 89,8 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <6 | <4 | 121 | <4 | <4 | 121 |
| 105 | 105/2 | 21.05.2012 | 012078358 | 90,8 | <4 | <6 | <4 | <4 | 5,8 | 32 | 7 | 1.140 | <4 | <4 | 1.185 |
| 105 | 105/4 | 21.05.2012 | 012078359 | 91,3 | <4 | 8 | <4 | 6 | 16 | 120 | 38 | 3.890 | 7 | <4 | 4.085 |
| 105 | 105/5 | 21.05.2012 | 012078360 | 89,4 | <4 | 6 | <4 | 4 | 13 | 76 | 32 | 218 | 9 | <4 | 358 |
| 105 | 105/6 | 21.05.2012 | 012078361 | 87,7 | <4 | <6 | <4 | <4 | 9 | 101 | 20 | 86 | 8 | <4 | 223 |
| 105 | 105/7 | 21.05.2012 | 012078362 | 87,2 | 4 | 7 | <4 | 5 | 16 | 119 | 28 | 404 | 10 | <4 | 594 |
| 105 | 105/8 | 21.05.2012 | 012078363 | 90,7 | <4 | <6 | <4 | <4 | 7 | 52 | 10 | 11 | 5 | <4 | 86 |
| 106 | 106/1 | 10.02.2012 | 012017757 | 90,2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 21 | <2 | <2 | 21 |
| 106 | 106/10 | 10.02.2012 | 012017758 | 85,2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 23 | <2 | <2 | 23 |
| 107 | 107/1 | 10.02.2012 | 012017759 | 92,7 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 5 | <2 | <2 | 5 |
| 107 | 107/10 | 10.02.2012 | 012017760 | 82,9 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| 110 | 110/2 | 10.02.2012 | 012017765 | 91,8 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 56 | <2 | <2 | 56 |
| 110 | 110/10 | 10.02.2012 | 012017766 | 83 | <2 | <3 | <2 | <2 | 3 | 10 | <2 | 2 | 2 | <2 | 18 |
| 111 | 111/6 | 10.02.2012 | 012017767 | 90,4 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | 7 | <2 | 252 | <2 | <2 | 259 |
| 111 | 111/17 | 10.02.2012 | 012017768 | 84,7 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 4 | <2 | <2 | 4 |
| 112 | 112/1 | 10.02.2012 | 012017769 | 85,7 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | 5 | <2 | 146 | <2 | <2 | 151 |
| 112 | 112/7 | 10.02.2012 | 012017770 | 85,9 | 2 | <3 | <2 | <2 | 5 | 23 | <2 | 126 | <2 | <2 | 155 |
| 113 | 113/2 | 10.02.2012 | 012017771 | 90,2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 58 | <2 | <2 | 58 |
| 113 | 113/6 | 10.02.2012 | 012017772 | 80,7 | 3 | <3 | <2 | <2 | 10 | 36 | <2 | 498 | 3 | <2 | 550 |
| 113 | 113/1 | 21.05.2012 | 012078364 | 88,3 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <6 | <4 | 22 | <4 | <4 | 22 |
| 113 | 113/3 | 21.05.2012 | 012078365 | 88,7 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <6 | <4 | 242 | <4 | <4 | 242 |
| 113 | 113/4 | 21.05.2012 | 012078366 | 94,3 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <6 | <4 | 111 | <4 | <4 | 111 |
| 113 | 113/5 | 21.05.2012 | 012078367 | 87,7 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <6 | <4 | 370 | <4 | <4 | 370 |

| Sondierung | Probenzeichnung | Eingang | Probennummer | Trockenrückstand (40°C) Gew% | PFBA µg/kg | PFBS µg/kg | PFDA µg/kg | PFHpA µg/kg | PFHxA µg/kg | PFHxS µg/kg | FOA µg/kg | PFOS µg/kg | PFPA µg/kg | PFNoA µg/kg | Summe PFT (LANUV) µg/kg |
|------------|-----------------|------------|--------------|---------------------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|--------------|---------------|---------------|----------------|----------------------------|
| 115 | 115/1 | 10.02.2012 | 012017775 | 89,5 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | 6 | <2 | 88 | <2 | <2 | 94 |
| 115 | 115/8 | 10.02.2012 | 012017776 | 84,1 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 23 | <2 | <2 | 23 |
| 116 | 116/12 | 10.02.2012 | 012017777 | 83,1 | 3 | <3 | <2 | <2 | 5 | 10 | <2 | 2 | <2 | <2 | 19 |
| 116 | 116/2 | 10.02.2012 | 012028053 | 93 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 1.484 | <10 | <10 | 1.484 |
| 116 | 116/1 | 21.05.2012 | 012078368 | 92,9 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <6 | <4 | 264 | <4 | <4 | 264 |
| 116 | 116/3 | 21.05.2012 | 012078369 | 87,8 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | 14 | <4 | 538 | 7 | <4 | 559 |
| 116 | 116/4 | 21.05.2012 | 012078370 | 91,8 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | 18 | <4 | 588 | <4 | <4 | 606 |
| 116 | 116/5 | 21.05.2012 | 012078371 | 92,8 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | 62 | 6 | 1.040 | <4 | <4 | 1.108 |
| 116 | 116/6 | 21.05.2012 | 012078372 | 92 | <4 | <6 | <4 | <4 | 5 | 105 | 19 | 982 | 4 | <4 | 1.116 |
| 116 | 116/7 | 21.05.2012 | 012078373 | 88,1 | <4 | <6 | <4 | <4 | 9 | 113 | 30 | 224 | 9 | <4 | 385 |
| 116 | 116/8 | 21.05.2012 | 012078374 | 94 | <4 | <6 | <4 | <4 | 5 | 102 | 30 | 25 | <4 | <4 | 162 |
| 116 | 116/9 | 21.05.2012 | 012078375 | 93,6 | <4 | 7 | <4 | 4 | 16 | 123 | 25 | 212 | 9 | <4 | 396 |
| 116 | 116/10 | 21.05.2012 | 012078376 | 86,7 | <4 | <6 | <4 | <4 | 15 | 96 | 17 | 127 | 8 | <4 | 262 |
| 116 | 116/11 | 21.05.2012 | 012078377 | 98,5 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | 13 | <4 | 80 | <4 | <4 | 92 |
| 117 | 117/2 | 10.02.2012 | 012017778 | 89,9 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 40 | <2 | <2 | 40 |
| 117 | 117/11 | 10.02.2012 | 012017779 | 82,2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 4 | <2 | <2 | 4 |
| 118 | 118/3 | 10.02.2012 | 012017780 | 93,7 | 3 | <3 | <2 | <2 | 4 | 10 | 12 | 6.020 | 3 | <2 | 6.050 |
| 118 | 118/15 | 10.02.2012 | 012017781 | 82,9 | 3 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 2 | <2 | <2 | 5 |
| 118 | 118/1 | 21.05.2012 | 012078378 | 87 | <4 | <6 | <4 | <4 | 9 | 13 | 12 | 750 | 10 | <4 | 793 |
| 118 | 118/2 | 21.05.2012 | 012078379 | 93,2 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | 7 | 5 | 57 | <4 | <4 | 69 |
| 118 | 118/4 | 21.05.2012 | 012078380 | 86,7 | 4 | <6 | <4 | <4 | 9 | 15 | 7 | 3.210 | 10 | <4 | 3.256 |
| 118 | 118/5 | 21.05.2012 | 012078381 | 86,1 | <4 | <6 | <4 | <4 | 7 | 10 | <4 | 2.070 | 8 | <4 | 2.095 |
| 118 | 118/6 | 21.05.2012 | 012078382 | 93,2 | <4 | <6 | <4 | <4 | 4 | 12 | 4 | 1.110 | 4 | <4 | 1.134 |
| 118 | 118/7 | 21.05.2012 | 012078383 | 89,7 | <4 | <6 | <4 | <4 | 11 | 26 | 4 | 1.110 | 7 | <4 | 1.158 |
| 118 | 118/8 | 21.05.2012 | 012078384 | 92,1 | <4 | <6 | <4 | <4 | 8 | 36 | 7 | 1.000 | 5 | <4 | 1.056 |
| 118 | 118/9 | 21.05.2012 | 012078385 | 93,8 | <4 | <6 | <4 | <4 | 8 | 83 | 14 | 694 | <4 | <4 | 799 |
| 118 | 118/10 | 21.05.2012 | 012078386 | 94,8 | <4 | <6 | <4 | <4 | 6 | 51 | 11 | 546 | <4 | <4 | 614 |
| 118 | 118/11 | 21.05.2012 | 012078387 | 90,4 | <4 | <6 | <4 | <4 | 11 | 69 | 13 | 290 | 7 | <4 | 390 |
| 118 | 118/12 | 21.05.2012 | 012078388 | 91,5 | <4 | <6 | <4 | <4 | 9 | 27 | 5 | 98 | 10 | <4 | 149 |
| 118 | 118/13 | 21.05.2012 | 012078389 | 94,2 | <4 | <6 | <4 | <4 | 12 | 76 | 14 | 199 | 7 | <4 | 307 |
| 118 | 118/14 | 21.05.2012 | 012078390 | 94,7 | <4 | <6 | <4 | <4 | 8 | 91 | 22 | 96 | 5 | <4 | 221 |
| 119 | 119/2 | 10.02.2012 | 012017782 | 89,9 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 65 | <2 | <2 | 65 |
| 119 | 119/15 | 10.02.2012 | 012017783 | 83,7 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| 120 | 120/1 | 10.02.2012 | 012017784 | 89,5 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 23 | <2 | <2 | 23 |
| 120 | 120/9 | 10.02.2012 | 012017785 | 81,1 | 3 | <2 | <2 | <2 | 7 | 14 | <2 | 129 | 7 | <2 | 160 |
| 121 | 121/2 | 10.02.2012 | 012017786 | 91,7 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | 5 | <2 | 71 | <2 | <2 | 77 |
| 121 | 121/11 | 10.02.2012 | 012017787 | 84,8 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| 122 | 122/2 | 10.02.2012 | 012017788 | 88 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 82 | <2 | <2 | 82 |
| 122 | 122/7 | 10.02.2012 | 012017789 | 82,3 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | 4 | <2 | 8 | <2 | <2 | 12 |
| 123 | 123/2 | 10.02.2012 | 012017790 | 89,3 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | 10 | <2 | 25 | <2 | <2 | 34 |
| 123 | 123/12 | 10.02.2012 | 012017791 | 82,3 | 3 | <3 | <2 | <2 | 4 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | 6 |
| 124 | 124/3 | 10.02.2012 | 012017792 | 88,7 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 7 | <2 | <2 | 7 |
| 124 | 124/11 | 10.02.2012 | 012017793 | 82,7 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 9 | <2 | <2 | 9 |
| 125 | 125/4 | 10.02.2012 | 012017794 | 88,3 | 2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | 2 |
| 125 | 125/13 | 10.02.2012 | 012017795 | 78,3 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 62 | <2 | <2 | 62 |
| 126 | 126/1 | 10.02.2012 | 012017796 | 85,8 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| 126 | 126/10 | 10.02.2012 | 012017797 | 83,8 | 2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | 2 |

| Sondierung | Probenbezeichnung | Eingang | Probennummer | Trockenrückstand (40°C) Gew% | PFBA µg/kg | PFBS µg/kg | PFDA µg/kg | PFHpA µg/kg | PFHxA µg/kg | PFHxS µg/kg | PFOA µg/kg | PFOS µg/kg | PFPA µg/kg | PFNoA µg/kg | Summe PFT (LANUV) µg/kg |
|------------|-------------------|------------|--------------|---------------------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------------------|
| 127 | 127/1 | 10.02.2012 | 012017798 | 88,9 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| 127 | 127/9 | 10.02.2012 | 012017799 | 81,2 | 2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | 2 |
| 128 | 128/2 | 10.02.2012 | 012017800 | 90,7 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| 128 | 128/16 | 10.02.2012 | 012017801 | 84,5 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| 130 | 130/2 | 10.02.2012 | 012017804 | 89,5 | 2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 44 | <2 | <2 | 46 |
| 130 | 130/12 | 10.02.2012 | 012017805 | 80,1 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 3 | <2 | <2 | 3 |
| 130 | 130/1 | 21.05.2012 | 012078391 | 88 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <6 | <4 | 15 | <4 | <4 | 15 |
| 130 | 130/3 | 21.05.2012 | 012078392 | 87,6 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <6 | <4 | 26 | <4 | <4 | 26 |
| 130 | 130/4 | 21.05.2012 | 012078393 | 89,6 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <6 | <4 | 25 | <4 | <4 | 25 |
| 130 | 130/5 | 21.05.2012 | 012078394 | 89,8 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <6 | <4 | 26 | <4 | <4 | 26 |
| 130 | 130/6 | 21.05.2012 | 012078395 | 89,2 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <6 | <4 | 5 | <4 | <4 | 5 |
| 130 | 130/7 | 21.05.2012 | 012078396 | 86,1 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <6 | <4 | 7 | <4 | <4 | 7 |
| 130 | 130/8 | 21.05.2012 | 012078397 | 82,4 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <4 | <6 |
| 130 | 130/9 | 21.05.2012 | 012078398 | 90,4 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <4 | <6 |
| 130 | 130/10 | 21.05.2012 | 012078399 | 87,4 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <4 | <6 |
| 130 | 130/11 | 21.05.2012 | 012078400 | 87 | <4 | <6 | <4 | <4 | <4 | <6 | <4 | 7 | <4 | <4 | 7 |
| 134 | 134/1 | 10.02.2012 | 012017810 | 90,2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| 134 | 134/9 | 10.02.2012 | 012017811 | 82,4 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| 135 | 135/2 | 10.02.2012 | 012017812 | 92,8 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| 135 | 135/10 | 10.02.2012 | 012017813 | 81,3 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| 136 | 136/1 | 10.02.2012 | 012017814 | 89,3 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| 136 | 136/7 | 10.02.2012 | 012017815 | 81,9 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| 137 | 137/2 | 10.02.2012 | 012017816 | 86,6 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| 137 | 137/6 | 10.02.2012 | 012017817 | 80,8 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| 103B | 103B/2 | 10.02.2012 | 012017751 | 91,7 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| 103B | 103B/10 | 10.02.2012 | 012017752 | 82,9 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| 108A | 108A/1 | 10.02.2012 | 012017761 | 90,8 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 3 | <2 | <2 | 3 |
| 108A | 108A/11 | 10.02.2012 | 012017762 | 85,8 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| 109A | 109A/3 | 10.02.2012 | 012017763 | 90,6 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | 5 | <2 | 336 | <2 | <2 | 341 |
| 109A | 109A/11 | 10.02.2012 | 012017764 | 82,9 | 3 | 6 | <2 | <2 | 10 | 3 | <2 | <2 | 5 | <2 | 28 |
| 114A | 114A/1 | 10.02.2012 | 012017773 | 90,3 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 18 | <2 | <2 | 18 |
| 114A | 114A/8 | 10.02.2012 | 012017774 | 81,7 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| 129B | 129B/2 | 10.02.2012 | 012017802 | 89,4 | 2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 7 | <2 | <2 | 9 |
| 129B | 129B/13 | 10.02.2012 | 012017803 | 81,3 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 5 | <2 | <2 | 5 |
| 131B | 131B/2 | 10.02.2012 | 012017806 | 90,4 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| 131B | 131B/8 | 10.02.2012 | 012017807 | 80,8 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| 132A | 132A/1 | 10.02.2012 | 012017808 | 91,8 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| 132A | 132A/6 | 10.02.2012 | 012017809 | 81,9 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| 139A | 139A/1 | 10.02.2012 | 012017818 | 87,8 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| 139A | 139A/9 | 10.02.2012 | 012017819 | 81,4 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |

alle Analysen erfolgten an der lufttrockenen Substanz (L-TS), Trocknung bei 40°C

| Sondierung | Probenbezeichnung | Probennummer | Analytik | Schicht | Trockenmassegehalt in % | Feuchtegehalt in % | gewünschte Eluatmenge in ml | Einwaage fürs Eluat in g | Wassermenge in ml | zentrifugiert | Trübung |
|------------|-------------------|--------------|----------------------|--------------|-------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|---------|
| 81 | 81/3 | 11-008977-05 | Phase 5 März 2011 | Auffüllung | 90,9 | 10,0 | 250 | 137,5 | 237,5 | ja | x |
| 83 | 83/2 | 11-008977-09 | | Auffüllung | 87,9 | 13,8 | 250 | 142,2 | 232,8 | ja | x |
| 86 | 86/2 | 11-008977-15 | | Auffüllung | 92,3 | 8,3 | 250 | 135,4 | 239,6 | ja | x |
| 87 | 87/2 | 11-008977-17 | | Auffüllung | 91,5 | 9,3 | 250 | 136,6 | 238,4 | ja | x |
| 88 | 88/1 | 11-008977-19 | | Auffüllung | 91,8 | 8,9 | 250 | 136,2 | 238,8 | ja | x |
| 90 | 90/1 | 11-008977-23 | | Auffüllung | 89,0 | 12,4 | 250 | 140,4 | 234,6 | ja | x |
| 95 | 95/2 | 11-008977-25 | | Auffüllung | 89,1 | 12,2 | 250 | 140,3 | 234,7 | ja | x |
| 67 | 67/1 | 11-013581-05 | | Auffüllung | 89,6 | 11,6 | 250 | 139,5 | 235,5 | ja | x |
| 68 | 68/1 | 11-013581-07 | | Auffüllung | 89,3 | 12,0 | 250 | 140,0 | 235,0 | ja | x |
| 71 | 71/2 | 11-013581-13 | | Auffüllung | 86,6 | 15,5 | 250 | 144,3 | 230,7 | ja | x |
| 92A | 92A/2 | 11-013581-27 | | Auffüllung | 91,7 | 9,1 | 250 | 136,3 | 238,7 | ja | x |
| 93 | 93/2 | 11-013581-29 | | Auffüllung | 91,6 | 9,2 | 250 | 136,5 | 238,5 | ja | x |
| 98 | 98/2 | 11-013581-33 | | Auffüllung | 91,7 | 9,1 | 250 | 136,3 | 238,7 | ja | x |
| 81 | 81/11 | 11-008977-06 | | Hochflutlehm | 82,2 | 21,7 | 250 | 152,1 | 222,9 | ja | x |
| 83 | 83/13 | 11-008977-10 | | Hochflutlehm | 82,8 | 20,8 | 250 | 151,0 | 224,0 | ja | x |
| 86 | 86/7 | 11-008977-16 | | Hochflutlehm | 84,7 | 18,1 | 250 | 147,6 | 227,4 | ja | x |
| 87 | 87/9 | 11-008977-18 | | Hochflutlehm | 82,9 | 20,6 | 250 | 150,8 | 224,2 | ja | x |
| 88 | 88/7 | 11-008977-20 | | Hochflutlehm | 83,5 | 19,8 | 250 | 149,7 | 225,3 | ja | x |
| 90 | 90/10 | 11-008977-24 | | Hochflutlehm | 79,7 | 25,5 | 250 | 156,8 | 218,2 | ja | x |
| 95 | 95/11 | 11-008977-26 | | Hochflutlehm | 85,3 | 17,2 | 250 | 146,5 | 228,5 | ja | x |
| 67 | 67/7 | 11-013581-06 | | Hochflutlehm | 86,5 | 15,6 | 250 | 144,5 | 230,5 | ja | x |
| 68 | 68/10 | 11-013581-08 | | Hochflutlehm | 88,2 | 13,4 | 250 | 141,7 | 233,3 | ja | x |
| 71 | 71/11 | 11-013581-14 | | Hochflutlehm | 85,1 | 17,5 | 250 | 146,9 | 228,1 | ja | x |
| 92A | 92A/11 | 11-013581-28 | | Hochflutlehm | 87,7 | 14,0 | 250 | 142,5 | 232,5 | ja | x |
| 93 | 93/11 | 11-013581-30 | | Hochflutlehm | 80,3 | 24,5 | 250 | 155,7 | 219,3 | ja | x |
| 98 | 98/9 | 11-013581-34 | | Hochflutlehm | 88,4 | 13,1 | 250 | 141,4 | 233,6 | ja | x |
| 12 | 12/3 | 11-148889-06 | | Auffüllung | 84,7 | 15,3 | 400 | 236,1 | 369,4 | | |
| 13A | 13A/3 | 11-148889-05 | | Auffüllung | 91 | 9 | 400 | 219,8 | 382,0 | | |
| 14 | 14/3 | 11-148889-03 | Auffüllung | 92,8 | 7,2 | 400 | 215,5 | 385,6 | | | |
| 20A | 20A/2 | 11-148889-01 | Auffüllung | 86,7 | 13,3 | 400 | 230,7 | 373,4 | | | |
| 214 | 214/3 | 11-148889-22 | Auffüllung | 86,4 | 13,6 | 170 | 98,4 | 158,5 | | | |
| 21A | 21A/2 | 11-148889-02 | Auffüllung | 89,9 | 10,1 | 400 | 222,5 | 379,9 | | | |
| 221 | 221/2B | 11-148889-14 | Auffüllung | 92,5 | 7,5 | 400 | 216,2 | 385,0 | | | |
| 24A | 24A/4 | 11-148889-08 | Auffüllung | 90,5 | 9,5 | 400 | 221,0 | 381,0 | | | |
| 35 | 35/3 | 11-148889-11 | Auffüllung | 87,1 | 12,9 | 400 | 229,6 | 374,2 | | | |
| 36 | 36/4 | 11-148889-09 | Auffüllung | 91,6 | 8,4 | 400 | 218,3 | 383,1 | | | |
| 63 | 63/3 | 11-148889-12 | Auffüllung | 89,6 | 10,4 | 400 | 223,2 | 379,2 | | | |
| K11 | K11/2 | 11-148889-19 | Auffüllung | 91,7 | 8,3 | 400 | 218,1 | 383,4 | | | |
| K13A | K13A/2 | 11-148889-20 | Auffüllung | 91,7 | 8,3 | 400 | 218,1 | 383,4 | | | |
| K9 | K9/2 | 11-148889-16 | Auffüllung | 89,1 | 10,9 | 400 | 224,5 | 378,3 | | | |
| 12 | 12/7 | 11-148889-07 | Hochflutlehm | 87,8 | 12,2 | 250 | 142,4 | 234,8 | | | |
| 14 | 14/11 | 11-148889-04 | Hochflutlehm | 68,2 | 31,8 | 250 | 183,3 | 210,3 | | | |
| 214 | 214/5 | 11-148889-23 | Hochflutlehm | 85 | 15 | 120 | 70,6 | 111,0 | | | |
| 221 | 221/7B | 11-148889-15 | Hochflutlehm | 92,1 | 7,9 | 200 | 108,6 | 192,1 | | | |
| 35 | 35/9 | 11-148889-10 | Hochflutlehm | 92 | 8 | 250 | 135,9 | 240,1 | | | |
| 63 | 63/9 | 11-148889-13 | Hochflutlehm | 89,5 | 10,5 | 300 | 167,6 | 284,3 | | | |
| K11 | K11/9 | 11-148889-18 | Hochflutlehm | 80,8 | 19,2 | 400 | 247,5 | 361,6 | | | |
| K13A | K13A/9 | 11-148889-21 | Hochflutlehm | 85,1 | 14,9 | 250 | 146,9 | 231,4 | | | |
| K9 | K9/10 | 11-148889-17 | Hochflutlehm | 81,5 | 18,5 | 200 | 122,7 | 181,5 | | | |
| 104 | 104/2 | 012017753 | Auffüllung | 94,7 | 5,3 | 189 | 100,0 | 184,1 | | | |
| 105 | 105/3 | 012017755 | Auffüllung | 91,1 | 8,9 | 182 | 100,0 | 173,3 | | | |
| 106 | 106/1 | 012017757 | Auffüllung | 90,2 | 9,8 | 180 | 100,0 | 170,6 | | | |
| 107 | 107/1 | 012017759 | Auffüllung | 92,7 | 7,3 | 186 | 100,1 | 178,2 | | | |
| 109A | 109A/3 | 012017763 | Auffüllung | 90,6 | 9,4 | 181 | 100,0 | 171,8 | | | |
| 110 | 110/2 | 012017765 | Auffüllung | 91,8 | 8,2 | 184 | 100,3 | 175,9 | | | |
| 111 | 111/6 | 012017767 | Auffüllung | 90,4 | 9,6 | 182 | 100,5 | 172 | | | |
| 112 | 112/1 | 012017769 | Auffüllung | 85,7 | 14,3 | 171 | 100,0 | 157,1 | | | |
| 113 | 113/2 | 012017771 | Auffüllung | 90,2 | 9,8 | 181 | 100,2 | 170,9 | | | |

| Sondierung | Probenbezeichnung | Probennummer | Analytik | Schicht | Trockenmassegehalt in % | Feuchtegehalt in % | gewünschte Eluatmenge in ml | Einwaage fürs Eluat in g | Wasserszugabe in ml | zentrifugiert | Trübung |
|------------|-------------------|--------------|---------------------|--------------|-------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------------|---------------------|---------------|---------|
| 114A | 114A/1 | 012017773 | Phase 6 Mai 2012 | Auffüllung | 90,3 | 9,7 | 182 | 100,5 | 171 | | |
| 115 | 115/1 | 012017775 | | Auffüllung | 89,5 | 10,5 | 179 | 100,0 | 168,5 | | |
| 117 | 117/2 | 012017778 | | Auffüllung | 89,9 | 10,1 | 180 | 100,0 | 169,7 | | |
| 118 | 118/3 | 012017780 | | Auffüllung | 93,7 | 6,3 | 187 | 100,0 | 181,1 | | |
| 119 | 119/2 | 012017782 | | Auffüllung | 89,9 | 10,1 | 180 | 100,0 | 169,7 | | |
| 120 | 120/1 | 012017784 | | Auffüllung | 89,5 | 10,5 | 179 | 100,0 | 168,5 | | |
| 121 | 121/2 | 012017786 | | Auffüllung | 91,7 | 8,3 | 184 | 100,4 | 175,8 | | |
| 122 | 122/2 | 012017788 | | Auffüllung | 88 | 12 | 176 | 100,1 | 164,1 | | |
| 123 | 123/2 | 012017790 | | Auffüllung | 89,3 | 10,7 | 179 | 100,2 | 168,2 | | |
| 124 | 124/3 | 012017792 | | Auffüllung | 88,7 | 11,3 | 178 | 100,1 | 166,2 | | |
| 125 | 125/4 | 012017794 | | Auffüllung | 88,3 | 11,7 | 177 | 100,0 | 164,9 | | |
| 126 | 126/1 | 012017796 | | Auffüllung | 85,8 | 14,2 | 172 | 100,0 | 157,4 | | |
| 127 | 127/1 | 012017798 | | Auffüllung | 88,9 | 11,1 | 178 | 100,0 | 166,7 | | |
| 128 | 128/2 | 012017800 | | Auffüllung | 90,7 | 9,3 | 182 | 100,1 | 172,2 | | |
| 129B | 129B/2 | 012017802 | | Auffüllung | 89,4 | 10,6 | 180 | 100,5 | 169 | | |
| 131B | 131B/2 | 012017806 | | Auffüllung | 80,1 | 19,9 | 161 | 100,5 | 172 | | |
| 132A | 132A/1 | 012017808 | | Auffüllung | 80,8 | 19,2 | 162 | 100,0 | 175,4 | | |
| 134 | 134/1 | 012017810 | | Auffüllung | 81,9 | 18,1 | 164 | 100,0 | 170,6 | | |
| 135 | 135/2 | 012017812 | | Auffüllung | 92,8 | 7,2 | 186 | 100,4 | 179,1 | | |
| 136 | 136/1 | 012017814 | | Auffüllung | 89,3 | 10,7 | 179 | 100,0 | 167,9 | | |
| 139A | 139A/1 | 012017818 | | Auffüllung | 87,8 | 12,2 | 176 | 100,2 | 163,7 | | |
| 99 | 99/1 | 012017743 | | Auffüllung | 91,5 | 8,5 | 184 | 100,3 | 175 | | |
| 104 | 104/9 | 012017754 | | Hochflutlehm | 84,1 | 15,9 | 168 | 100,1 | 152,4 | | |
| 105 | 105/9 | 012017756 | | Hochflutlehm | 82,4 | 17,6 | 165 | 100,0 | 147,2 | | |
| 106 | 106/10 | 012017758 | | Hochflutlehm | 85,2 | 14,8 | 111 | 65,0 | 101,1 | | |
| 107 | 107/10 | 012017760 | | Hochflutlehm | 82,9 | 17,1 | 166 | 100,2 | 148,9 | | |
| 109A | 109A/11 | 012017764 | | Hochflutlehm | 82,9 | 17,1 | 166 | 100,1 | 148,8 | | |
| 110 | 110/10 | 012017766 | | Hochflutlehm | 83 | 17 | 141 | 85,0 | 126,6 | | |
| 111 | 111/17 | 012017768 | | Hochflutlehm | 84,7 | 15,3 | 170 | 100,2 | 154,4 | | |
| 112 | 112/7 | 012017770 | | Hochflutlehm | 85,9 | 14,1 | 172 | 100,2 | 158 | | |
| 113 | 113/6 | 012017772 | | Hochflutlehm | 80,7 | 19,3 | 162 | 100,5 | 142,8 | | |
| 114A | 114A/8 | 012017774 | | Hochflutlehm | 81,7 | 18,3 | 164 | 100,5 | 145,8 | | |
| 115 | 115/8 | 012017776 | | Hochflutlehm | 84,1 | 15,9 | 169 | 100,3 | 152,7 | | |
| 116 | 116/12 | 012017777 | | Hochflutlehm | 83,1 | 16,9 | 166 | 100,0 | 149,3 | | |
| 117 | 117/11 | 012017779 | | Hochflutlehm | 82,2 | 17,8 | 165 | 100,4 | 147,1 | | |
| 118 | 118/15 | 012017781 | | Hochflutlehm | 82,9 | 17,1 | 166 | 100,1 | 148,8 | | |
| 119 | 119/15 | 012017783 | | Hochflutlehm | 83,7 | 16,3 | 168 | 100,1 | 151,2 | | |
| 120 | 120/9 | 012017785 | | Hochflutlehm | 81,1 | 18,9 | 163 | 100,2 | 143,5 | | |
| 121 | 121/11 | 012017787 | | Hochflutlehm | 84,8 | 15,2 | 52 | 30,5 | 47 | | |
| 122 | 122/7 | 012017789 | Hochflutlehm | 82,3 | 17,7 | 165 | 100,3 | 147,3 | | | |
| 123 | 123/12 | 012017791 | Hochflutlehm | 82,3 | 17,7 | 165 | 100,1 | 147 | | | |
| 124 | 124/11 | 012017793 | Hochflutlehm | 82,7 | 17,3 | 166 | 100,1 | 148,2 | | | |
| 125 | 125/13 | 012017795 | Hochflutlehm | 78,3 | 21,7 | 157 | 100,0 | 134,9 | | | |
| 126 | 126/10 | 012017797 | Hochflutlehm | 83,8 | 16,2 | 168 | 100,4 | 152 | | | |
| 127 | 127/9 | 012017799 | Hochflutlehm | 81,2 | 18,8 | 163 | 100,5 | 144,3 | | | |
| 128 | 128/16 | 012017801 | Hochflutlehm | 84,5 | 15,5 | 169 | 100 | 153,5 | | | |
| 129B | 129B/13 | 012017803 | Hochflutlehm | 81,3 | 18,7 | 164 | 100,7 | 144,9 | | | |
| 99 | 99/14 | 012017744 | Hochflutlehm | 81,9 | 18,1 | 164 | 100,0 | 145,7 | | | |

kursiv sind aus den gelieferten Laboraten berechnete Werte

| Probenbezeichnung | Schicht | Probennummer | 2:1 Eluat | Trübung | PFB | PFP | PFHxA | PFHpA | PFOA | PFOA | PFD | PFB | PFHxS | PFO | Summe PFT | PFDS | |
|-------------------|--------------|--------------|------------|---------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-----------|------|------|
| | | | | | ng/l | ng/l | ng/l | ng/l | ng/l | ng/l | ng/l | ng/l | ng/l | ng/l | | | ng/l |
| 67/1 | Auffüllung | 11-008977-05 | 02.03.2011 | 16 | <500 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | 90 | 90 | <50 |
| 68/1 | Auffüllung | 11-008977-09 | 02.03.2011 | 37 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 |
| 71/2 | Auffüllung | 11-008977-15 | 02.03.2011 | 14 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | 50 | 50 | <50 |
| 81/3 | Auffüllung | 11-008977-17 | 02.03.2011 | 11 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | 120 | 120 | <50 |
| 83/2 | Auffüllung | 11-008977-19 | 02.03.2011 | 8,3 | <50 | 100 | 60 | <50 | 50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | 50 | 260 | <50 |
| 86/2 | Auffüllung | 11-008977-23 | 02.03.2011 | 6,3 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | 60 | 60 | <50 |
| 87/2 | Auffüllung | 11-008977-25 | 02.03.2011 | 10 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | 110 | 110 | <50 |
| 88/1 | Auffüllung | 11-013581-05 | 02.03.2011 | 5,4 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 |
| 90/1 | Auffüllung | 11-013581-07 | 02.03.2011 | 24 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | 330 | 330 | <50 |
| 92A/2 | Auffüllung | 11-013581-13 | 02.03.2011 | 12 | 50 | 60 | 90 | <50 | 60 | <50 | <50 | <50 | 250 | 90 | 600 | <50 | |
| 93/2 | Auffüllung | 11-013581-27 | 02.03.2011 | 16 | 50 | 80 | <50 | <50 | 70 | <50 | <50 | <50 | 140 | 1900 | 2200 | <50 | |
| 95/2 | Auffüllung | 11-013581-29 | 02.03.2011 | 21 | <50 | 70 | 60 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | 80 | 100 | 310 | <50 | |
| 98/2 | Auffüllung | 11-013581-33 | 02.03.2011 | 13 | 100 | 190 | 110 | 50 | 120 | <50 | 50 | <50 | 270 | 7600 | 8500 | <50 | |
| 67/7 | Hochflutlehm | 11-008977-06 | 02.03.2011 | 95 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | |
| 68/10 | Hochflutlehm | 11-008977-10 | 02.03.2011 | 14 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | |
| 71/11 | Hochflutlehm | 11-008977-16 | 02.03.2011 | 12 | 90 | 110 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | 60 | 260 | <50 | | |
| 81/11 | Hochflutlehm | 11-008977-18 | 02.03.2011 | 4,7 | 60 | 150 | 140 | 50 | 70 | <50 | <50 | <50 | 70 | 60 | 600 | <50 | |
| 83/13 | Hochflutlehm | 11-008977-20 | 02.03.2011 | 30 | 60 | 210 | 140 | 50 | 60 | <50 | <50 | <50 | 80 | 2200 | 2800 | <50 | |
| 86/7 | Hochflutlehm | 11-008977-24 | 02.03.2011 | 8,9 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | |
| 87/9 | Hochflutlehm | 11-008977-26 | 02.03.2011 | 24 | 60 | 160 | 140 | 60 | 150 | <50 | <50 | <50 | 440 | 590 | 1600 | <50 | |
| 88/7 | Hochflutlehm | 11-013581-06 | 02.03.2011 | 14 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | 350 | 350 | <50 | |
| 90/10 | Hochflutlehm | 11-013581-08 | 02.03.2011 | 30 | 60 | 100 | <50 | <50 | 50 | <50 | <50 | <50 | 90 | 1500 | 1800 | <50 | |
| 92A/11 | Hochflutlehm | 11-013581-14 | 02.03.2011 | 44 | <50 | 80 | 140 | <50 | <50 | <50 | <50 | 70 | 70 | <50 | 360 | <50 | |
| 93/11 | Hochflutlehm | 11-013581-28 | 02.03.2011 | 8 | <50 | 100 | 90 | <50 | <50 | <50 | <50 | 90 | 60 | <50 | 340 | <50 | |
| 95/11 | Hochflutlehm | 11-013581-30 | 02.03.2011 | 5,1 | <50 | <50 | 80 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | 80 | <50 | |
| 98/9 | Hochflutlehm | 11-013581-34 | 02.03.2011 | 6 | 860 | 4200 | 4300 | 850 | 1900 | 50 | <50 | 700 | 10000 | 46000 | 69000 | <50 | |

| Sondierung | Probenbezeichnung | Schicht | Probennummer | 2:1 Eluat | Trübung | PFBA ng/l | PFPa ng/l | PFHxA ng/l | PFHpA ng/l | PFOA ng/l | PFNoA ng/l | PFDA ng/l | PFBS ng/l | PFHxS ng/l | PFOS ng/l | Summe PFT ng/l | PFDS ng/l |
|------------|-------------------|--------------|--------------|------------|---------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|-------------------|--------------|
| 20A | 20A/2 | Auffüllung | 11-148889-01 | 13.01.2012 | | <100 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | |
| 21A | 21A/2 | Auffüllung | 11-148889-02 | 13.01.2012 | | <500 | <50 | 100 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | 130 | 140 | 370 | |
| 14 | 14/3 | Auffüllung | 11-148889-03 | 13.01.2012 | | 300 | 460 | 560 | 120 | 430 | <50 | <50 | 80 | 1.900 | 21.000 | 25.000 | |
| 13A | 13A/3 | Auffüllung | 11-148889-05 | 13.01.2012 | | <100 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | 150 | 210 | 360 | |
| 12 | 12/3 | Auffüllung | 11-148889-06 | 13.01.2012 | | <100 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | 60 | <50 | 60 | |
| 24A | 24A/4 | Auffüllung | 11-148889-08 | 13.01.2012 | | <100 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | |
| 36 | 36/4 | Auffüllung | 11-148889-09 | 13.01.2012 | | 150 | 390 | 450 | <50 | <50 | <50 | <50 | 130 | <50 | <50 | 1.100 | |
| 35 | 35/3 | Auffüllung | 11-148889-11 | 13.01.2012 | | <100 | 150 | 260 | 70 | 90 | <50 | <50 | 130 | 1.000 | 860 | 2.600 | |
| 63 | 63/3 | Auffüllung | 11-148889-12 | 13.01.2012 | | <100 | <50 | <50 | <50 | 70 | <50 | <50 | <50 | 380 | 320 | 770 | |
| 221 | 221/2B | Auffüllung | 11-148889-14 | 13.01.2012 | | <500 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | 610 | |
| K9 | K9/2 | Auffüllung | 11-148889-16 | 13.01.2012 | | <100 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | |
| K11 | K11/2 | Auffüllung | 11-148889-19 | 13.01.2012 | | <500 | <50 | 110 | <50 | 120 | <50 | <50 | 80 | 2.600 | 4.200 | 7.100 | |
| K13A | K13A/2 | Auffüllung | 11-148889-20 | 13.01.2012 | | <100 | <50 | 80 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | 270 | 350 | |
| 214 | 214/3 | Auffüllung | 11-148889-22 | 13.01.2012 | | <100 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | |
| 99 | 99/1 | Auffüllung | 012017743 | 10.02.2012 | 16 | 232 | 135 | 165 | 74 | 107 | <20 | <20 | <30 | 74 | 7.140 | 7.928 | <50 |
| 104 | 104/2 | Auffüllung | 012017753 | 10.02.2012 | 14 | 25 | 55 | 117 | 30 | 103 | <20 | <20 | <30 | 352 | 5.120 | 5.801 | <50 |
| 105 | 105/3 | Auffüllung | 012017755 | 10.02.2012 | 8,3 | 2.280 | 2.260 | 11.400 | 2.420 | 10.100 | 43 | 57 | 3.960 | 32.800 | 448.000 | 513.320 | <50 |
| 106 | 106/1 | Auffüllung | 012017757 | 10.02.2012 | 10 | 21 | 25 | 60 | <20 | 53 | <20 | <20 | <30 | 165 | 4.840 | 5.163 | <50 |
| 107 | 107/1 | Auffüllung | 012017759 | 10.02.2012 | 24 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <30 | <30 | <30 | 524 | 524 | <50 |
| 109A | 109A/3 | Auffüllung | 012017763 | 10.02.2012 | 16 | 85 | 190 | 72 | <20 | 44 | <20 | <20 | <30 | 108 | 4.480 | 4.978 | <50 |
| 110 | 110/2 | Auffüllung | 012017765 | 10.02.2012 | 13 | 36 | 44 | 28 | <20 | <20 | <20 | <30 | <30 | 380 | 488 | <50 | |
| 111 | 111/6 | Auffüllung | 012017767 | 10.02.2012 | 14 | 66 | 114 | 137 | 22 | 58 | <20 | <20 | <30 | 230 | 7.280 | 7.907 | <50 |
| 112 | 112/1 | Auffüllung | 012017769 | 10.02.2012 | 4,7 | 988 | 2.560 | 996 | 163 | 536 | <20 | <20 | 212 | 6.980 | 27.900 | 40.335 | <50 |
| 113 | 113/2 | Auffüllung | 012017771 | 10.02.2012 | 8,9 | 125 | 29 | 28 | <20 | <20 | <20 | <30 | 47 | 788 | 1.017 | <50 | |
| 114A | 114A/1 | Auffüllung | 012017773 | 10.02.2012 | 14 | 84 | 146 | 67 | 31 | 28 | <20 | <20 | <30 | 102 | 260 | 718 | <50 |
| 115 | 115/1 | Auffüllung | 012017775 | 10.02.2012 | 44 | 768 | 1.630 | 752 | 126 | 210 | <20 | <20 | 154 | 3.410 | 15.700 | 22.750 | <50 |
| 117 | 117/2 | Auffüllung | 012017778 | 10.02.2012 | 6 | 45 | 83 | 43 | <20 | <20 | <20 | <30 | 45 | 324 | 540 | <50 | |
| 118 | 118/3 | Auffüllung | 012017780 | 10.02.2012 | | 948 | 2.270 | 1.970 | 734 | 3.210 | 57 | 66 | 108 | 924 | 75.400 | 85.687 | <50 |
| 119 | 119/2 | Auffüllung | 012017782 | 10.02.2012 | | 604 | 940 | 125 | 42 | 162 | 26 | <20 | <30 | 421 | 21.700 | 24.021 | <50 |
| 120 | 120/1 | Auffüllung | 012017784 | 10.02.2012 | | 147 | 156 | 88 | 48 | 70 | <20 | <20 | <30 | 188 | 1.040 | 1.738 | <50 |
| 121 | 121/2 | Auffüllung | 012017786 | 10.02.2012 | | 165 | 668 | 480 | 92 | 258 | <20 | <20 | 40 | 1.810 | 13.200 | 16.714 | <50 |
| 122 | 122/2 | Auffüllung | 012017788 | 10.02.2012 | | 564 | 1.100 | 580 | 95 | 232 | <20 | <20 | <30 | 768 | 13.100 | 16.439 | <50 |
| 123 | 123/2 | Auffüllung | 012017790 | 10.02.2012 | | 84 | 81 | 69 | 23 | 53 | <20 | <20 | 45 | 810 | 1.810 | 2.974 | <50 |
| 124 | 124/3 | Auffüllung | 012017792 | 10.02.2012 | | 36 | 104 | 103 | 26 | 60 | <20 | <20 | <30 | 190 | 580 | 1.099 | <50 |
| 125 | 125/4 | Auffüllung | 012017794 | 10.02.2012 | | 46 | 56 | 26 | <20 | 89 | <20 | <20 | 31 | 194 | 78 | 520 | <50 |
| 126 | 126/1 | Auffüllung | 012017796 | 10.02.2012 | | 42 | 184 | 108 | 33 | <20 | <20 | <20 | <30 | <30 | 47 | 414 | <50 |
| 127 | 127/1 | Auffüllung | 012017798 | 10.02.2012 | | 85 | 101 | 43 | 27 | 98 | <20 | <20 | <30 | 134 | 39 | 527 | <50 |
| 128 | 128/2 | Auffüllung | 012017800 | 10.02.2012 | | 34 | 38 | 133 | 27 | <20 | <20 | <20 | 56 | 60 | <20 | 347 | <50 |
| 129B | 129B/2 | Auffüllung | 012017802 | 10.02.2012 | | 45 | 128 | 113 | 53 | 55 | <20 | <20 | <30 | 276 | 430 | 1.100 | <50 |
| 131B | 131B/2 | Auffüllung | 012017806 | 10.02.2012 | | 25 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <30 | <30 | 28 | 53 | <50 | <50 |
| 132A | 132A/1 | Auffüllung | 012017808 | 10.02.2012 | | <20 | <20 | <20 | <20 | 20 | <20 | <20 | <30 | <30 | 44 | 64 | <50 |
| 134 | 134/1 | Auffüllung | 012017810 | 10.02.2012 | | 143 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <30 | <30 | 75 | 218 | <50 |
| 135 | 135/2 | Auffüllung | 012017812 | 10.02.2012 | | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <30 | <30 | <20 | <30 | <50 |
| 136 | 136/1 | Auffüllung | 012017814 | 10.02.2012 | | 62 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <30 | <30 | 34 | 96 | <50 |
| 139A | 139A/1 | Auffüllung | 012017818 | 10.02.2012 | | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <30 | <30 | 51 | 51 | <50 |
| 14 | 14/11 | Hochflutlehm | 11-148889-04 | 13.01.2012 | | <100 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | |
| 12 | 12/7 | Hochflutlehm | 11-148889-07 | 13.01.2012 | | <100 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | 60 | 60 | |
| 35 | 35/9 | Hochflutlehm | 11-148889-10 | 13.01.2012 | | <100 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | |
| 63 | 63/9 | Hochflutlehm | 11-148889-13 | 13.01.2012 | | <100 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | |
| 221 | 221/7B | Hochflutlehm | 11-148889-15 | 13.01.2012 | | <100 | 50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | 150 | 60 | 260 | |
| K9 | K9/10 | Hochflutlehm | 11-148889-17 | 13.01.2012 | | <100 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | |
| K11 | K11/9 | Hochflutlehm | 11-148889-18 | 13.01.2012 | | <100 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | |
| K13A | K13A/9 | Hochflutlehm | 11-148889-21 | 13.01.2012 | | <100 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | 80 | 80 | |
| 214 | 214/5 | Hochflutlehm | 11-148889-23 | 13.01.2012 | | <100 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | |
| 99 | 99/14 | Hochflutlehm | 012017744 | 10.02.2012 | 37 | 24 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <30 | <30 | 91 | 115 | <50 |
| 104 | 104/9 | Hochflutlehm | 012017754 | 10.02.2012 | 11 | 67 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <30 | <30 | 35 | 102 | <50 |
| 105 | 105/9 | Hochflutlehm | 012017756 | 10.02.2012 | 6,3 | 1.360 | 3.120 | 4.360 | 722 | 266 | <20 | <20 | 1.900 | 3.490 | 3.080 | 18.298 | <50 |
| 106 | 106/10 | Hochflutlehm | 012017758 | 10.02.2012 | 5,4 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <30 | <30 | 408 | 408 | <50 | <50 |
| 107 | 107/10 | Hochflutlehm | 012017760 | 10.02.2012 | 12 | 38 | 77 | 64 | <20 | <20 | <20 | <20 | 44 | 92 | 202 | 517 | <50 |
| 109A | 109A/11 | Hochflutlehm | 012017764 | 10.02.2012 | 21 | 316 | 458 | 910 | 51 | <20 | <20 | <20 | 392 | 111 | 21 | 2.259 | <50 |
| 110 | 110/10 | Hochflutlehm | 012017766 | 10.02.2012 | 95 | 119 | 366 | 480 | 108 | 69 | <20 | <20 | 146 | 698 | 58 | 2.044 | <50 |
| 111 | 111/17 | Hochflutlehm | 012017768 | 10.02.2012 | 12 | 70 | 101 | 140 | 24 | <20 | <20 | <20 | 59 | 119 | 42 | 555 | <50 |
| 112 | 112/7 | Hochflutlehm | 012017770 | 10.02.2012 | 30 | 111 | 175 | 564 | 57 | 141 | <20 | <20 | 131 | 1.030 | 4.840 | 7.049 | <50 |

| Sondierung | Probenbezeichnung | Schicht | Probennummer | 2:1 Eluat | Trübung | PFBA ng/l | PFPA ng/l | PFHxA ng/l | PFHpA ng/l | PFOA ng/l | PFNoA ng/l | PFDA ng/l | PFBS ng/l | PFHxS ng/l | PFOS ng/l | Summe PFT ng/l | PFDS ng/l |
|------------|-------------------|--------------|--------------|------------|---------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|-------------------|--------------|
| 113 | 113/6 | Hochflutlehm | 012017772 | 10.02.2012 | 24 | 114 | 212 | 732 | 51 | 66 | <20 | <20 | 81 | 684 | 3.790 | 5.730 | <50 |
| 114A | 114A/8 | Hochflutlehm | 012017774 | 10.02.2012 | 30 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <30 | <30 | 61 | 61 | <50 |
| 115 | 115/8 | Hochflutlehm | 012017776 | 10.02.2012 | 8 | 50 | 99 | 244 | <20 | 41 | <20 | <20 | <30 | 202 | 3.260 | 3.896 | <50 |
| 116 | 116/12 | Hochflutlehm | 012017777 | 10.02.2012 | 5,1 | 264 | 390 | 1.030 | 198 | 136 | <20 | <20 | 524 | 1.070 | 70 | 3.682 | <50 |
| 117 | 117/11 | Hochflutlehm | 012017779 | 10.02.2012 | | 28 | 40 | 72 | <20 | <20 | <20 | <20 | <30 | <30 | <20 | 140 | <50 |
| 118 | 118/15 | Hochflutlehm | 012017781 | 10.02.2012 | | 224 | 298 | 474 | 115 | 166 | <20 | <20 | 528 | 1.320 | 262 | 3.387 | <50 |
| 119 | 119/15 | Hochflutlehm | 012017783 | 10.02.2012 | | 896 | 1.660 | 2.120 | 113 | <20 | <20 | <20 | 1.260 | 206 | 137 | 6.392 | <50 |
| 120 | 120/9 | Hochflutlehm | 012017785 | 10.02.2012 | | 1.190 | 4.520 | 3.900 | 348 | 1.090 | <20 | <20 | 516 | 5.800 | 36.600 | 53.964 | <50 |
| 121 | 121/11 | Hochflutlehm | 012017787 | 10.02.2012 | | 74 | 188 | 334 | <50 | <50 | <50 | <75 | 219 | 122 | 937 | <50 | |
| 122 | 122/7 | Hochflutlehm | 012017789 | 10.02.2012 | | 127 | 956 | 720 | 166 | 326 | <20 | <20 | 75 | 1.940 | 2.250 | 6.560 | <50 |
| 123 | 123/12 | Hochflutlehm | 012017791 | 10.02.2012 | | 1.190 | 1.140 | 2.620 | 27 | <20 | <20 | <20 | 1.710 | 30 | 26 | 6.744 | <50 |
| 124 | 124/11 | Hochflutlehm | 012017793 | 10.02.2012 | | 41 | 118 | 200 | 32 | 59 | <20 | <20 | <30 | 216 | 3.620 | 4.286 | <50 |
| 125 | 125/13 | Hochflutlehm | 012017795 | 10.02.2012 | | 202 | 776 | 773 | 93 | 145 | <20 | <20 | 172 | 1.360 | 24.200 | 27.721 | <50 |
| 126 | 126/10 | Hochflutlehm | 012017797 | 10.02.2012 | | 94 | 191 | 165 | 54 | 68 | <20 | <20 | <30 | 206 | 50 | 828 | <50 |
| 127 | 127/9 | Hochflutlehm | 012017799 | 10.02.2012 | | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <30 | <30 | <20 | <30 | <50 |
| 128 | 128/16 | Hochflutlehm | 012017801 | 10.02.2012 | | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | 70 | <30 | <20 | 70 | <50 |
| 129B | 129B/13 | Hochflutlehm | 012017803 | 10.02.2012 | | 87 | 159 | 304 | 71 | 146 | <20 | <20 | 80 | 552 | 402 | 1.801 | <50 |

RKS 99

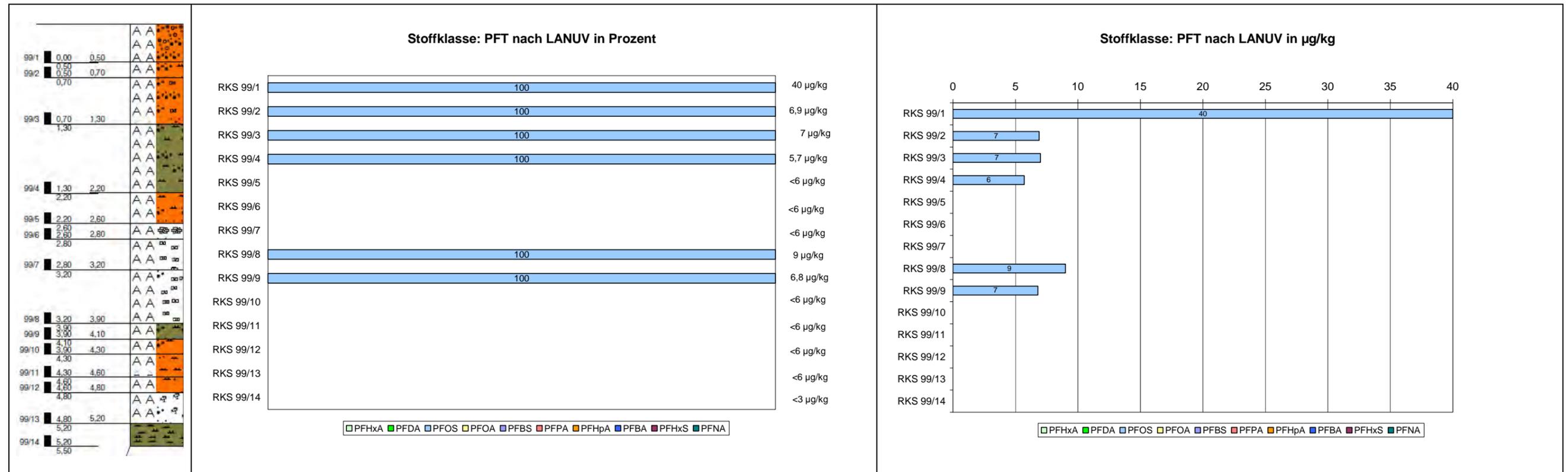


Abb. 1: Tiefenverteilung der PFT an Sondierung 99 mit dazugehörigem Schichtenverzeichnis

RKS 105

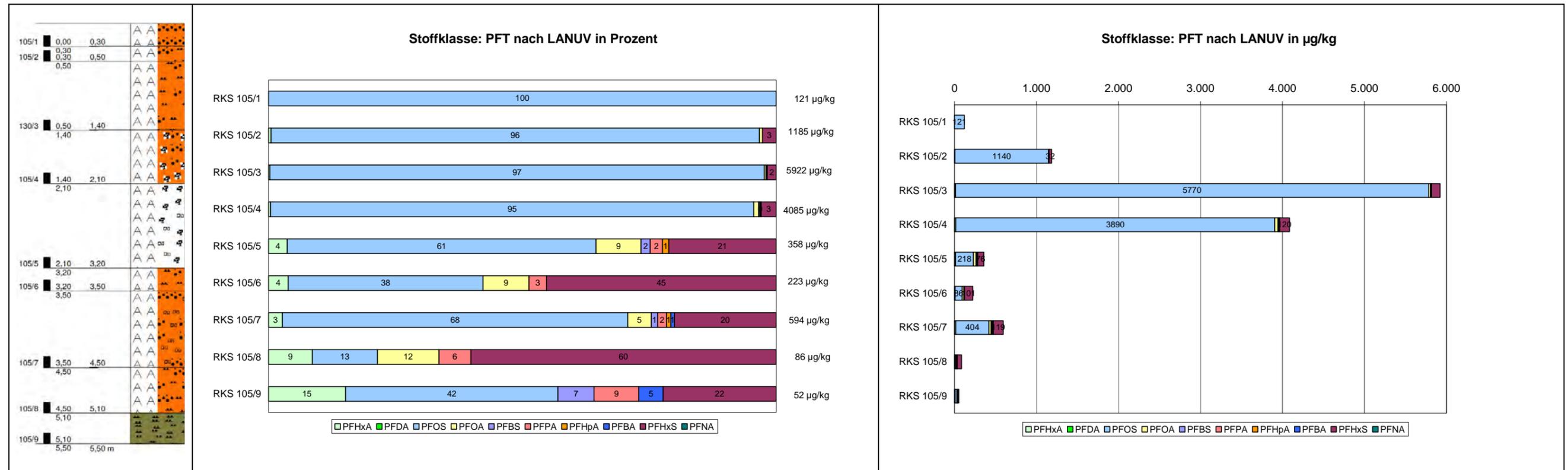


Abb. 2: Tiefenverteilung der PFT an Sondierung 105 mit dazugehörigem Schichtenverzeichnis

RKS 113

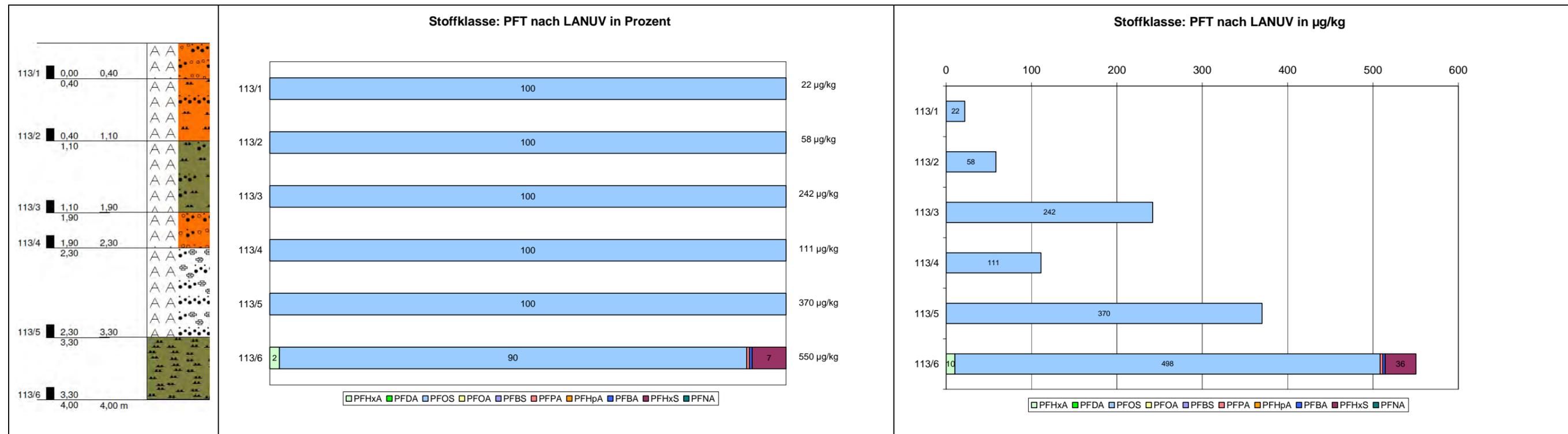


Abb. 3: Tiefenverteilung der PFT an Sondierung 113 mit dazugehörigem Schichtenverzeichnis

RKS 116

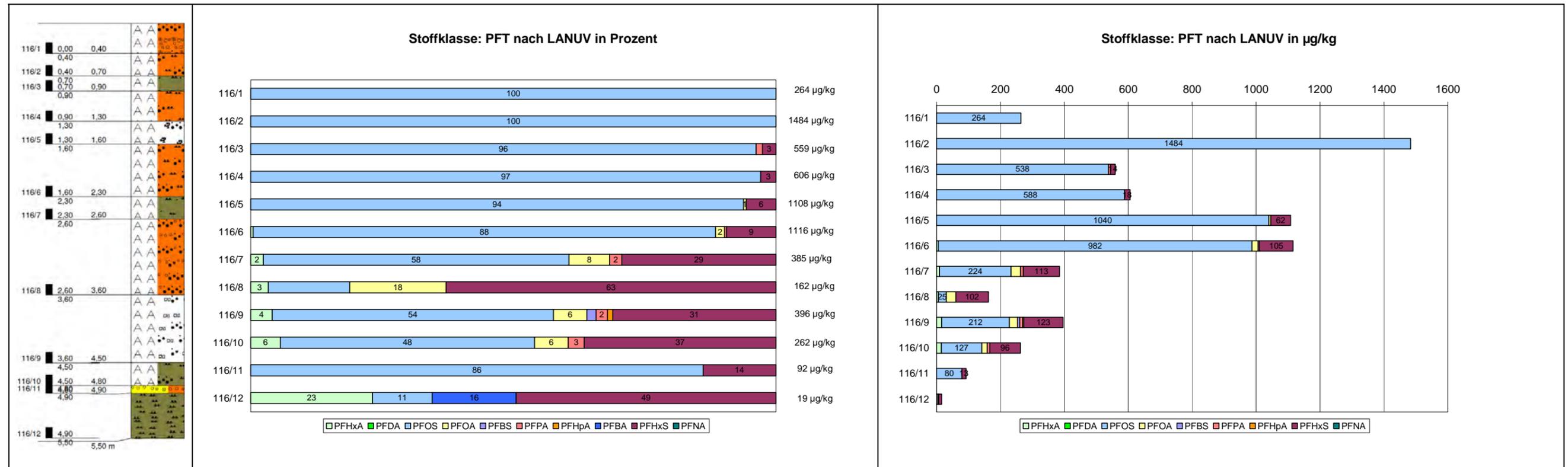


Abb. 4: Tiefenverteilung der PFT an Sondierung 116 mit dazugehörigem Schichtenverzeichnis

RKS 118

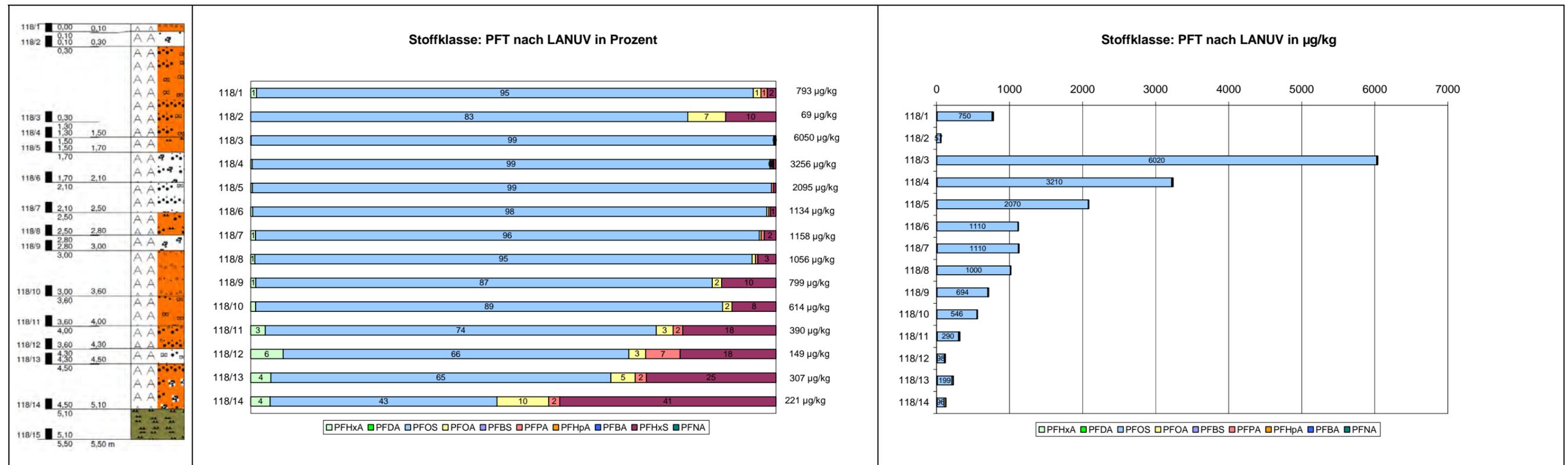


Abb. 5: Tiefenverteilung der PFT an Sondierung 118 mit dazugehörigem Schichtenverzeichnis

RKS 130

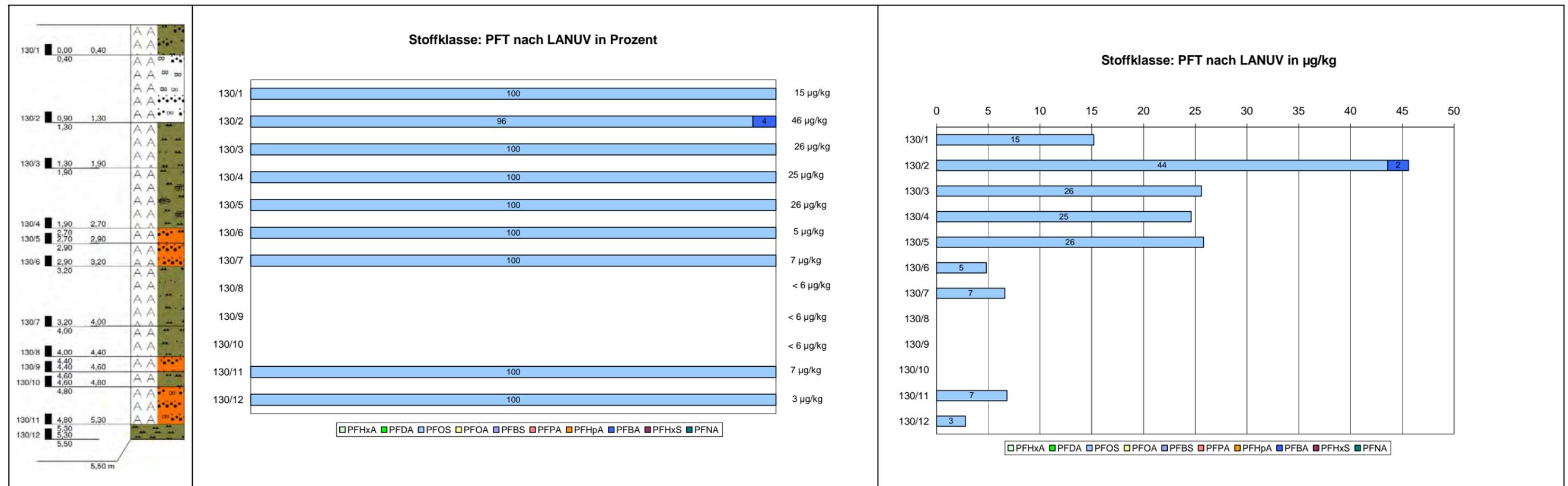


Abb. 5: Tiefenverteilung der PFT an Sondierung 130 mit dazugehörigem Schichtenverzeichnis

Nach DIN 19529 gilt:

$$A = \frac{c \cdot (V_1 + M_F \cdot w)}{M_T} \quad (5)$$

Dabei ist

- A die Freisetzung eines Bestandteils bei einem W/F-Verhältnis von 2 l/kg, in Milligramm je Kilogramm (mg/kg) Trockenmasse;
- c die Konzentration eines bestimmten Bestandteils im Eluat, in Milligramm je Liter (mg/l).

Randbedingungen Eluate

| Sondierung | Probenbezeichnung | Horizont | Probennummer | w | M ₀ in kg | M ₁ in kg | V ₁ in l |
|------------|-------------------|--------------|--------------|------|----------------------|----------------------|---------------------|
| 20A | 20A/2 | Auffüllung | 11-148889-01 | 0,13 | 0,231 | 0,200 | 0,373 |
| 21A | 21A/2 | Auffüllung | 11-148889-02 | 0,10 | 0,223 | 0,200 | 0,380 |
| 143 | 14/3 | Auffüllung | 11-148889-03 | 0,07 | 0,216 | 0,200 | 0,386 |
| 13A | 13A/3 | Auffüllung | 11-148889-05 | 0,09 | 0,220 | 0,200 | 0,382 |
| 123 | 12/3 | Auffüllung | 11-148889-06 | 0,15 | 0,236 | 0,200 | 0,369 |
| 24A | 24A/4 | Auffüllung | 11-148889-08 | 0,10 | 0,221 | 0,200 | 0,381 |
| 36/4 | 36/4 | Auffüllung | 11-148889-09 | 0,08 | 0,218 | 0,200 | 0,383 |
| 35 | 35/3 | Auffüllung | 11-148889-11 | 0,13 | 0,230 | 0,200 | 0,374 |
| 63/3 | 63/3 | Auffüllung | 11-148889-12 | 0,10 | 0,223 | 0,200 | 0,379 |
| 221 | 221/2B | Auffüllung | 11-148889-14 | 0,08 | 0,216 | 0,200 | 0,385 |
| K9 | K9/2 | Auffüllung | 11-148889-16 | 0,11 | 0,225 | 0,200 | 0,378 |
| K11/2 | K11/2 | Auffüllung | 11-148889-19 | 0,08 | 0,218 | 0,200 | 0,383 |
| K13A | K13A/2 | Auffüllung | 11-148889-20 | 0,08 | 0,218 | 0,200 | 0,383 |
| 214 | 214/3 | Auffüllung | 11-148889-22 | 0,14 | 0,298 | 0,200 | 0,158 |
| 99/1 | 99/1 | Auffüllung | 012017743 | 0,09 | 0,100 | 0,092 | 0,175 |
| 104 | 104/2 | Auffüllung | 012017753 | 0,05 | 0,100 | 0,095 | 0,184 |
| 105 | 105/3 | Auffüllung | 012017755 | 0,09 | 0,100 | 0,091 | 0,173 |
| 106 | 106/1 | Auffüllung | 012017757 | 0,10 | 0,100 | 0,090 | 0,171 |
| 107 | 107/1 | Auffüllung | 012017759 | 0,07 | 0,100 | 0,093 | 0,172 |
| 109A | 109A/3 | Auffüllung | 012017763 | 0,09 | 0,100 | 0,091 | 0,178 |
| 110 | 110/2 | Auffüllung | 012017765 | 0,08 | 0,100 | 0,092 | 0,176 |
| 112 | 112/1 | Auffüllung | 012017769 | 0,14 | 0,100 | 0,096 | 0,157 |
| 113 | 113/2 | Auffüllung | 012017771 | 0,10 | 0,100 | 0,090 | 0,171 |
| 114A | 114A/1 | Auffüllung | 012017773 | 0,10 | 0,101 | 0,091 | 0,171 |
| 115 | 115/1 | Auffüllung | 012017775 | 0,11 | 0,100 | 0,090 | 0,169 |
| 117 | 117/2 | Auffüllung | 012017778 | 0,10 | 0,100 | 0,090 | 0,170 |
| 118 | 118/3 | Auffüllung | 012017780 | 0,06 | 0,100 | 0,094 | 0,181 |
| 119 | 119/2 | Auffüllung | 012017782 | 0,10 | 0,100 | 0,090 | 0,170 |
| 120 | 120/1 | Auffüllung | 012017784 | 0,11 | 0,100 | 0,090 | 0,169 |
| 121 | 121/2 | Auffüllung | 012017786 | 0,08 | 0,100 | 0,092 | 0,176 |
| 122 | 122/2 | Auffüllung | 012017788 | 0,12 | 0,100 | 0,088 | 0,164 |
| 123 | 123/2 | Auffüllung | 012017790 | 0,11 | 0,100 | 0,089 | 0,168 |
| 124 | 124/3 | Auffüllung | 012017792 | 0,11 | 0,100 | 0,089 | 0,166 |
| 125 | 125/4 | Auffüllung | 012017794 | 0,12 | 0,100 | 0,088 | 0,165 |
| 126 | 126/1 | Auffüllung | 012017796 | 0,14 | 0,100 | 0,086 | 0,157 |
| 127 | 127/1 | Auffüllung | 012017798 | 0,11 | 0,100 | 0,089 | 0,167 |
| 128 | 128/2 | Auffüllung | 012017800 | 0,09 | 0,100 | 0,091 | 0,172 |
| 129B | 129B/2 | Auffüllung | 012017802 | 0,11 | 0,101 | 0,090 | 0,169 |
| 131B | 131B/2 | Auffüllung | 012017806 | 0,20 | 0,101 | 0,081 | 0,172 |
| 132A | 132A/1 | Auffüllung | 012017808 | 0,19 | 0,100 | 0,081 | 0,175 |
| 134 | 134/1 | Auffüllung | 012017810 | 0,18 | 0,100 | 0,082 | 0,171 |
| 135 | 135/2 | Auffüllung | 012017812 | 0,07 | 0,100 | 0,093 | 0,179 |
| 136 | 136/1 | Auffüllung | 012017814 | 0,11 | 0,100 | 0,089 | 0,168 |
| 139A | 139A/1 | Auffüllung | 012017818 | 0,12 | 0,100 | 0,088 | 0,164 |
| 14 | 14/11 | Hochflutlehm | 11-148889-04 | 0,32 | 0,183 | 0,125 | 0,210 |
| 12 | 12/7 | Hochflutlehm | 11-148889-07 | 0,12 | 0,142 | 0,125 | 0,235 |
| 35 | 35/9 | Hochflutlehm | 11-148889-10 | 0,08 | 0,136 | 0,125 | 0,240 |
| 63 | 63/9 | Hochflutlehm | 11-148889-13 | 0,11 | 0,168 | 0,150 | 0,284 |
| 221 | 221/7B | Hochflutlehm | 11-148889-15 | 0,08 | 0,109 | 0,100 | 0,192 |
| K9 | K9/10 | Hochflutlehm | 11-148889-17 | 0,19 | 0,123 | 0,100 | 0,182 |
| K11 | K11/9 | Hochflutlehm | 11-148889-18 | 0,19 | 0,248 | 0,200 | 0,362 |
| K13A | K13A/9 | Hochflutlehm | 11-148889-21 | 0,15 | 0,147 | 0,125 | 0,231 |
| 214 | 214/5 | Hochflutlehm | 11-148889-23 | 0,15 | 0,071 | 0,060 | 0,111 |
| 99 | 99/14 | Hochflutlehm | 012017744 | 0,18 | 0,100 | 0,082 | 0,146 |
| 104 | 104/9 | Hochflutlehm | 012017754 | 0,16 | 0,100 | 0,084 | 0,152 |
| 105 | 105/9 | Hochflutlehm | 012017756 | 0,18 | 0,100 | 0,082 | 0,147 |
| 106 | 106/10 | Hochflutlehm | 012017758 | 0,15 | 0,085 | 0,055 | 0,101 |
| 107 | 107/10 | Hochflutlehm | 012017760 | 0,17 | 0,100 | 0,083 | 0,149 |
| 109A | 109A/11 | Hochflutlehm | 012017764 | 0,17 | 0,100 | 0,083 | 0,149 |
| 110 | 110/10 | Hochflutlehm | 012017766 | 0,17 | 0,085 | 0,071 | 0,127 |
| 111 | 111/6 | Hochflutlehm | 012017767 | 0,10 | 0,101 | 0,091 | 0,172 |
| 111 | 111/17 | Hochflutlehm | 012017768 | 0,15 | 0,100 | 0,085 | 0,154 |
| 112 | 112/7 | Hochflutlehm | 012017770 | 0,14 | 0,100 | 0,086 | 0,158 |
| 113 | 113/6 | Hochflutlehm | 012017772 | 0,19 | 0,101 | 0,081 | 0,143 |
| 114A | 114A/8 | Hochflutlehm | 012017774 | 0,18 | 0,101 | 0,082 | 0,146 |
| 115 | 115/8 | Hochflutlehm | 012017776 | 0,16 | 0,100 | 0,084 | 0,153 |
| 116 | 116/12 | Hochflutlehm | 012017777 | 0,17 | 0,100 | 0,083 | 0,149 |
| 117 | 117/11 | Hochflutlehm | 012017779 | 0,18 | 0,100 | 0,083 | 0,147 |
| 118 | 118/15 | Hochflutlehm | 012017781 | 0,17 | 0,100 | 0,083 | 0,149 |
| 119 | 119/15 | Hochflutlehm | 012017783 | 0,16 | 0,100 | 0,084 | 0,151 |
| 120 | 120/9 | Hochflutlehm | 012017785 | 0,19 | 0,100 | 0,081 | 0,144 |
| 121 | 121/11 | Hochflutlehm | 012017787 | 0,15 | 0,031 | 0,026 | 0,047 |
| 122 | 122/1 | Hochflutlehm | 012017789 | 0,18 | 0,100 | 0,083 | 0,147 |
| 123 | 123/12 | Hochflutlehm | 012017791 | 0,18 | 0,100 | 0,082 | 0,147 |
| 124 | 124/11 | Hochflutlehm | 012017793 | 0,17 | 0,100 | 0,083 | 0,148 |
| 125 | 125/13 | Hochflutlehm | 012017795 | 0,22 | 0,100 | 0,078 | 0,135 |
| 126 | 126/10 | Hochflutlehm | 012017797 | 0,16 | 0,100 | 0,084 | 0,152 |
| 127 | 127/9 | Hochflutlehm | 012017799 | 0,19 | 0,101 | 0,082 | 0,144 |
| 128 | 128/16 | Hochflutlehm | 012017801 | 0,16 | 0,100 | 0,085 | 0,154 |
| 129B | 129B/13 | Hochflutlehm | 012017803 | 0,19 | 0,101 | 0,082 | 0,145 |

Ergebnisse der Eluate in µg/l

| PFBA | PFPA | PFHxA | PFHpA | PFOA | PFNoA | PFDA | PFBS | PFHxS | PFOS | Summe PFT |
|-----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|
| -0,0001 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 |
| -0,0005 | -0,0005 | 0,0001 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | 0,0013 | -0,0005 |
| 0,0003 | 0,0004 | 0,0005 | 0,0012 | 0,0043 | -0,0005 | -0,0005 | 0,0008 | 0,0019 | 0,021 | 0,025 |
| -0,0001 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | 0,0015 | 0,0036 |
| -0,0001 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | 0,0006 | 0,0006 |
| -0,0001 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 |
| 0,00015 | 0,00039 | 0,00045 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | 0,0013 | -0,0005 |
| -0,0001 | 0,00015 | 0,00026 | 0,00007 | 0,00009 | -0,0005 | -0,0005 | 0,00013 | 0,001 | 0,00086 | 0,0026 |
| -0,0001 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | 0,0038 | 0,00032 |
| -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | 0,00061 |
| -0,0001 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 |
| -0,0005 | -0,0005 | 0,0011 | -0,0005 | 0,0012 | -0,0005 | -0,0005 | 0,0008 | 0,0026 | 0,0042 | 0,0071 |
| -0,0001 | -0,0005 | 0,0008 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | 0,00027 | 0,00035 |
| -0,0001 | -0,0005 | 0,0008 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 | -0,0005 |
| 0,00023 | 0,00014 | 0,00017 | 0,00007 | 0,00011 | -0,0002 | -0,0002 | -0,0003 | 0,00007 | 0,00714 | 0,00793 |
| 0,0002 | 0,00006 | 0,00012 | 0,00003 | 0,00010 | -0,0002 | -0,0002 | -0,0003 | 0,00035 | 0,00512 | 0,00580 |
| 0,00228 | 0,00226 | 0,01140 | 0,00242 | 0,01010 | 0,00004 | 0,00006 | 0,00396 | 0,03280 | 0,44800 | 0,51332 |
| 0,00028 | 0,00003 | 0,00006 | -0,00002 | 0,00005 | -0,00002 | -0,00002 | -0,00003 | 0,00017 | 0,00484 | 0,00516 |
| -0,0002 | -0,0002 | -0,0002 | -0,0002 | -0,0002 | -0,0002 | -0,0002 | -0,0003 | -0,0003 | 0,00052 | 0,00052 |
| 0,00008 | 0,00019 | 0,00007 | -0,00002 | 0,00004 | -0,00002 | -0,00002 | -0,0003 | 0,00011 | 0,00448 | 0,00498 |
| 0,00004 | 0,00004 | 0,00003 | -0,00002 | -0,00002 | -0,00002 | -0,00002 | -0,0003 | -0,0003 | 0,00038 | 0,00049 |
| 0,00099 | 0,00256 | 0,00100 | 0,00016 | 0,00054 | -0,00002 | -0,00002 | -0,00002 | 0,00021 | 0,00698 | 0,04034 |
| 0,00013 | 0,00003 | 0,00003 | -0,00002 | -0,00002 | -0,00002 | -0,00002 | -0,0003 | 0,00005 | 0,00079 | 0,00102 |
| 0,00008 | 0,00015 | 0,00007 | 0,00003 | 0,00003 | -0,00002 | -0,00002 | -0,0003 | 0,00010 | 0,00026 | 0,00072 |
| 0,00077 | 0,00163 | 0,00075 | 0,00013 | 0,00021 | -0,00002 | -0,00002 | -0,00015 | 0,00341 | 0,01570 | 0,02275 |
| 0,00005 | 0,00008 | 0,00004 | -0,00002 | -0,00002 | -0,00002 | -0,00002 | -0,0003 | 0,00004 | 0,00032 | 0,00054 |
| 0,000948 | 0,00227 | 0,00197 | 0,00074 | 0,00321 | 0,000566 | 0,000664 | 0,00108 | 0,00924 | 0,0754 | 0,085687 |
| 0,00064 | 0,00094 | 0,000125 | 0,000424 | 0,000162 | 0,000262 | -0,00002 | -0,00003 | 0,000421 | 0,0217 | 0,024026 |
| 0,000147 | 0,000156 | 0,000088 | 0,0000484 | 0,0000704 | -0,00002 | -0,00002 | -0,00003 | 0,000188 | 0,00104 | 0,0017378 |
| 0,000165 | 0,00068 | 0,00048 | 0,0000924 | 0,000258 | -0,00002 | -0,00002 | 0,0000402 | 0,00181 | 0,0132 | 0,0167136 |
| 0,000252 | -0,00002 | -0,00002 | -0,00002 | -0,00002 | -0,00002 | -0,00002 | -0,00003 | -0,00003 | 0,000276 | 0,000528 |
| 0,000842 | 0,000806 | 0,00069 | 0,000023 | 0,000528 | -0,00002 | -0,00002 | 0,0000448 | 0,00081 | 0,00181 | 0,014388 |
| 0,000364 | 0,000104 | 0,000103 | 0,0000264 | 0,0000596 | -0,00002 | -0,00002 | -0,00003 | 0,00019 | 0,00058 | 0,001094 |
| 0,000464 | 0,000056 | 0,000264 | -0,00002 | 0,0000886 | -0,00002 | -0,00002 | 0,0000306 | 0,000194 | 0,000078 | 0,00052 |
| 0,000422 | 0,000184 | 0,000108 | 0,000026 | -0,00002 | -0,00002 | -0,00002 | -0,00003 | 0,000047 | 0,000418 | 0,000418 |
| 0,0000488 | 0,000101 | 0,000043 | 0,0000976 | -0,00002 | -0,00002 | -0,00002 | - | | | |

Probenahmeprotokoll
(Gebäudeprobe, Bodenprobe, Materialprobe)

Projekt: GSUED-Lager 61 - PFT,

Protokoll zur Probenahme

1. Probenbezeichnung MP1 10,0-0,3

2. Datum / Uhrzeit 30.03.2012

3. Probenehmer Neef, Förster

4. Probenort PZ 29 Rasen

5. Probenart

| | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Bausubstanzprobe | <input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe |
| <input checked="" type="checkbox"/> Bodenprobe | <input type="checkbox"/> Rückstellprobe |
| <input type="checkbox"/> Materialprobe | |
| <input type="checkbox"/> Oberflächenprobe | |
| <input type="checkbox"/> asbestverdächtiges Material | |

6. Beschaffenheit Schluff, fs!

7. Farbe braun

8. Geruch /

9. Bemerkung Anzahl Partikel 15

| | | |
|---|----------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Temperatur <u>13</u> °C | <input type="checkbox"/> Nebel | <input checked="" type="checkbox"/> kein Niederschlag |
| <input type="checkbox"/> wolkenlos | <input type="checkbox"/> Niesel | <input type="checkbox"/> Wind schwach, mittel, stark |
| <input type="checkbox"/> heiter | <input type="checkbox"/> Schauer | |
| <input type="checkbox"/> bedeckt | <input type="checkbox"/> Regen | |
| <input type="checkbox"/> wolkig | <input type="checkbox"/> Schnee | |

**Probenahmeprotokoll
(Gebäudeprobe, Bodenprobe, Materialprobe)**

Projekt: GSUED - Lager 61 PFT

Protokoll zur Probenahme

1. Probenbezeichnung MPL 0,3 - 0,6 ✓

2. Datum / Uhrzeit 30.03.2012

3. Probenehmer Noof, Bistel

4. Probenort P729 Rosen

5. Probenart
- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Bausubstanzprobe | <input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe |
| <input checked="" type="checkbox"/> Bodenprobe | <input type="checkbox"/> Rückstellprobe |
| <input type="checkbox"/> Materialprobe | |
| <input type="checkbox"/> Oberflächenprobe | |
| <input type="checkbox"/> asbestverdächtiges Material | |

6. Beschaffenheit Schluff

7. Farbe grünlich

8. Geruch -

9. Bemerkung Anzahl Eintriche 15

- | | | |
|---|----------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Temperatur <u>13</u> °C | <input type="checkbox"/> Nebel | <input checked="" type="checkbox"/> kein Niederschlag |
| <input type="checkbox"/> wolkenlos | <input type="checkbox"/> Niesel | <input type="checkbox"/> Wind schwach, mittel, stark |
| <input type="checkbox"/> heiter | <input type="checkbox"/> Schauer | |
| <input type="checkbox"/> bedeckt | <input type="checkbox"/> Regen | |
| <input type="checkbox"/> wolkig | <input type="checkbox"/> Schnee | |

Probenahmeprotokoll
(Gebäudeprobe, Bodenprobe, Materialprobe)

Projekt: GSUED-Lager61 PFT

Protokoll zur Probenahme

1. Probenbezeichnung MP3 ~~0,5-0,1~~ 0,1 - 0,1

2. Datum / Uhrzeit 30.03.2012

3. Probenehmer Neuf, Böster

4. Probenort PZ79, Nurb 2

5. Probenart
- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Bausubstanzprobe | <input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe |
| <input checked="" type="checkbox"/> Bodenprobe | <input type="checkbox"/> Rückstellprobe |
| <input type="checkbox"/> Materialprobe | |
| <input type="checkbox"/> Oberflächenprobe | |
| <input type="checkbox"/> asbestverdächtiges Material | |

6 Beschaffenheit Schluff, unsl

7. Farbe braun

8. Geruch ?

9. Bemerkung Anzahl Fraktionen 16

- | | | |
|--|----------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Temperatur <u>7,3</u> °C | <input type="checkbox"/> Nebel | <input checked="" type="checkbox"/> kein Niederschlag |
| <input type="checkbox"/> wolkenlos | <input type="checkbox"/> Niesel | <input type="checkbox"/> Wind schwach, mittel, stark |
| <input type="checkbox"/> heiter | <input type="checkbox"/> Schauer | |
| <input type="checkbox"/> bedeckt | <input type="checkbox"/> Regen | |
| <input type="checkbox"/> wolkig | <input type="checkbox"/> Schnee | |

Probenahmeprotokoll
(Gebäudeprobe, Bodenprobe, Materialprobe)

Projekt: GSUED - Lager 61 PFT

Protokoll zur Probenahme

1. Probenbezeichnung MP4 10,10 - 0,3

2. Datum / Uhrzeit 30.03.2012

3. Probenehmer Neef, Böster

4. Probenort RZ 29, Nutz 2

5. Probenart

| | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|----------------|
| <input type="checkbox"/> | Bausubstanzprobe | <input checked="" type="checkbox"/> | Mischprobe |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Bodenprobe | <input type="checkbox"/> | Rückstellprobe |
| <input type="checkbox"/> | Materialprobe | | |
| <input type="checkbox"/> | Oberflächenprobe | | |
| <input type="checkbox"/> | asbestverdächtiges Material | | |

6. Beschaffenheit Schluff, ms!

7. Farbe grün braun

8. Geruch :-

9. Bemerkung Anzahl Frustiche 16

| | | |
|---|----------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Temperatur <u>13</u> °C | <input type="checkbox"/> Nebel | <input checked="" type="checkbox"/> kein Niederschlag |
| <input type="checkbox"/> wolkenlos | <input type="checkbox"/> Niesel | <input type="checkbox"/> Wind schwach, mittel, stark |
| <input type="checkbox"/> heiter | <input type="checkbox"/> Schauer | |
| <input type="checkbox"/> bedeckt | <input type="checkbox"/> Regen | |
| <input type="checkbox"/> wolkig | <input type="checkbox"/> Schnee | |

Probenahmeprotokoll
(Gebäudeprobe, Bodenprobe, Materialprobe)

Projekt: GSUED-Lager 61 PFT

Protokoll zur Probenahme

1. Probenbezeichnung MP 5 / 0,3 - 0,6

2. Datum / Uhrzeit 30.03.2012

3. Probenehmer Neef, Böstler

4. Probenort P729, Nutz 2

5. Probenart
- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Bausubstanzprobe | <input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe |
| <input checked="" type="checkbox"/> Bodenprobe | <input type="checkbox"/> Rückstellprobe |
| <input type="checkbox"/> Materialprobe | |
| <input type="checkbox"/> Oberflächenprobe | |
| <input type="checkbox"/> asbestverdächtiges Material | |

6. Beschaffenheit Schluff, 4,5

7. Farbe braun mit hellbraunen Schlieren

8. Geruch ?

9. Bemerkung Anzahl Feinstäube 16

- | | | |
|---|----------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Temperatur <u>13</u> °C | <input type="checkbox"/> Nebel | <input checked="" type="checkbox"/> kein Niederschlag |
| <input type="checkbox"/> wolkenlos | <input type="checkbox"/> Niesel | <input type="checkbox"/> Wind schwach, mittel, stark |
| <input type="checkbox"/> heiter | <input type="checkbox"/> Schauer | |
| <input type="checkbox"/> bedeckt | <input type="checkbox"/> Regen | |
| <input type="checkbox"/> wolkig | <input type="checkbox"/> Schnee | |

Probenahmeprotokoll
(Gebäudeprobe, Bodenprobe, Materialprobe)

Projekt: GSUED Lager 61 PFT

Protokoll zur Probenahme

1. Probenbezeichnung MP6 0,0 → 0,1 ✓

2. Datum / Uhrzeit 30.03.2012

3. Probenehmer Neel, Förster

4. Probenort Pf 29 ~~Bst~~ Nutz 3

5. Probenart

| | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Bausubstanzprobe | <input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe |
| <input checked="" type="checkbox"/> Bodenprobe | <input type="checkbox"/> Rückstellprobe |
| <input type="checkbox"/> Materialprobe | |
| <input type="checkbox"/> Oberflächenprobe | |
| <input type="checkbox"/> asbestverdächtiges Material | |

6. Beschaffenheit Schluff, uns'

7. Farbe grün - braun

8. Geruch !

9. Bemerkung Anzahl 15

| | | |
|---|----------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Temperatur <u>13</u> °C | <input type="checkbox"/> Nebel | <input checked="" type="checkbox"/> kein Niederschlag |
| <input type="checkbox"/> wolkenlos | <input type="checkbox"/> Niesel | <input type="checkbox"/> Wind schwach, mittel, stark |
| <input type="checkbox"/> heiter | <input type="checkbox"/> Schauer | |
| <input type="checkbox"/> bedeckt | <input type="checkbox"/> Regen | |
| <input type="checkbox"/> wolkig | <input type="checkbox"/> Schnee | |

Probenahmeprotokoll
(Gebäudeprobe, Bodenprobe, Materialprobe)

Projekt: GSUED Lager 61 PFT

Protokoll zur Probenahme

1. Probenbezeichnung MP7 / 0,1 - 0,3

2. Datum / Uhrzeit 30.03.2012

3. Probenehmer Noel, Boster

4. Probenort P7 29 Nutz 3

5. Probenart
- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Bausubstanzprobe | <input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe |
| <input checked="" type="checkbox"/> Bodenprobe | <input type="checkbox"/> Rückstellprobe |
| <input type="checkbox"/> Materialprobe | |
| <input type="checkbox"/> Oberflächenprobe | |
| <input type="checkbox"/> asbestverdächtiges Material | |

6. Beschaffenheit Schluff 1,5' - 1,5'

7. Farbe grün braun

8. Geruch -

9. Bemerkung Anzahl 15

- | | | |
|--|----------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Temperatur <u>7,3</u> °C | <input type="checkbox"/> Nebel | <input checked="" type="checkbox"/> kein Niederschlag |
| <input type="checkbox"/> wolkenlos | <input type="checkbox"/> Niesel | <input type="checkbox"/> Wind schwach, mittel, stark |
| <input type="checkbox"/> heiter | <input type="checkbox"/> Schauer | |
| <input type="checkbox"/> bedeckt | <input type="checkbox"/> Regen | |
| <input type="checkbox"/> wolkig | <input type="checkbox"/> Schnee | |

Probenahmeprotokoll
(Gebäudeprobe, Bodenprobe, Materialprobe)

Projekt: GSUED Lager 61 PFT

Protokoll zur Probenahme

1. Probenbezeichnung MP8 0,3 - 0,6 ✓

2. Datum / Uhrzeit 30.03 2012

3. Probenehmer Neef, Zöster

4. Probenort PZ 29 Nutz 3

5. Probenart

| | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|----------------|
| <input type="checkbox"/> | Bausubstanzprobe | <input checked="" type="checkbox"/> | Mischprobe |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Bodenprobe | <input type="checkbox"/> | Rückstellprobe |
| <input type="checkbox"/> | Materialprobe | | |
| <input type="checkbox"/> | Oberflächenprobe | | |
| <input type="checkbox"/> | asbestverdächtiges Material | | |

6. Beschaffenheit Schluff (ms)

7. Farbe braun bis ocker, z.T. humos

8. Geruch /

9. Bemerkung Anzahl Einstiche 15

Temperatur 13 °C
 wolkenlos
 heiter
 bedeckt
 wolkig

Nebel
 Niesel
 Schauer
 Regen
 Schnee

kein Niederschlag
 Wind schwach, mittel, stark

Probenahmeprotokoll (Gebäudeprobe, Bodenprobe, Materialprobe)

Projekt: GSUED Lager 61 PFT

Protokoll zur Probenahme

1. Probenbezeichnung MP9 0,0-0,1

2. Datum / Uhrzeit 30.03.2012

3. Probenehmer Nief, Zöster

4. Probenort PZ 29 Nutz 4

5. Probenart

| | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Bausubstanzprobe | <input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe |
| <input checked="" type="checkbox"/> Bodenprobe | <input type="checkbox"/> Rückstellprobe |
| <input type="checkbox"/> Materialprobe | |
| <input type="checkbox"/> Oberflächenprobe | |
| <input type="checkbox"/> asbestverdächtiges Material | |

6. Beschaffenheit Schluff

7. Farbe dunkel braun

8. Geruch -

9. Bemerkung Anzahl Einstiche 15

- | | | |
|--|----------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Temperatur <u>7,3</u> °C | <input type="checkbox"/> Nebel | <input checked="" type="checkbox"/> kein Niederschlag |
| <input type="checkbox"/> wolkenlos | <input type="checkbox"/> Niesel | <input type="checkbox"/> Wind schwach, mittel, stark |
| <input type="checkbox"/> heiter | <input type="checkbox"/> Schauer | |
| <input type="checkbox"/> bedeckt | <input type="checkbox"/> Regen | |
| <input type="checkbox"/> wolkig | <input type="checkbox"/> Schnee | |

Probenahmeprotokoll
(Gebäudeprobe, Bodenprobe, Materialprobe)

Projekt: GSUED Lager 61 PFT

Protokoll zur Probenahme

1. Probenbezeichnung MP 10 / 0,1 - 0,3 ✓

2. Datum / Uhrzeit 30.03.2012

3. Probenehmer Nief, Bösten

4. Probenort PZ 29 Nutz 4

5. Probenart
- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Bausubstanzprobe | <input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe |
| <input checked="" type="checkbox"/> Bodenprobe | <input type="checkbox"/> Rückstellprobe |
| <input type="checkbox"/> Materialprobe | |
| <input type="checkbox"/> Oberflächenprobe | |
| <input type="checkbox"/> asbestverdächtiges Material | |

6. Beschaffenheit Schluff, ca 5'

7. Farbe grün braun

8. Geruch -

9. Bemerkung zusätzl. Proben 15

- | | | |
|---|----------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Temperatur <u>13</u> °C | <input type="checkbox"/> Nebel | <input checked="" type="checkbox"/> kein Niederschlag |
| <input type="checkbox"/> wolkenlos | <input type="checkbox"/> Niesel | <input type="checkbox"/> Wind schwach, mittel, stark |
| <input type="checkbox"/> heiter | <input type="checkbox"/> Schauer | |
| <input type="checkbox"/> bedeckt | <input type="checkbox"/> Regen | |
| <input type="checkbox"/> wolkig | <input type="checkbox"/> Schnee | |

**Probenahmeprotokoll
(Gebäudeprobe, Bodenprobe, Materialprobe)**

Projekt: GSUED Lager 61 PFT

Protokoll zur Probenahme

1. Probenbezeichnung MP 11 / 0,3 - 0,6
2. Datum / Uhrzeit 30.03.2012
3. Probenehmer Neef, Jöster
4. Probenort PZ 29 Nutz 4
5. Probenart

| | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Bausubstanzprobe | <input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe |
| <input checked="" type="checkbox"/> Bodenprobe | <input type="checkbox"/> Rückstellprobe |
| <input type="checkbox"/> Materialprobe | |
| <input type="checkbox"/> Oberflächenprobe | |
| <input type="checkbox"/> asbestverdächtiges Material | |
6. Beschaffenheit Schluff (ms' - js')
7. Farbe grün braun
8. Geruch ✓
9. Bemerkung Anzahl Fraktionen 15

- | | | |
|--|----------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Temperatur°C | <input type="checkbox"/> Nebel | <input checked="" type="checkbox"/> kein Niederschlag |
| <input type="checkbox"/> wolkenlos | <input type="checkbox"/> Niesel | <input type="checkbox"/> Wind schwach, mittel, stark |
| <input type="checkbox"/> heiter | <input type="checkbox"/> Schauer | |
| <input type="checkbox"/> bedeckt | <input type="checkbox"/> Regen | |
| <input type="checkbox"/> wolkig | <input type="checkbox"/> Schnee | |

Probenahmeprotokoll
(Gebäudeprobe, Bodenprobe, Materialprobe)

Projekt: GSUED Lager 61 PFT

Protokoll zur Probenahme

1. Probenbezeichnung MP 13 10,1 - 0,3 ✓

2. Datum / Uhrzeit 30.03.2012

3. Probenehmer Neuf, Boster

4. Probenort PZ 29 Abstellfläche (Blind)

5. Probenart
- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Bausubstanzprobe | <input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe |
| <input checked="" type="checkbox"/> Bodenprobe | <input type="checkbox"/> Rückstellprobe |
| <input type="checkbox"/> Materialprobe | |
| <input type="checkbox"/> Oberflächenprobe | |
| <input type="checkbox"/> asbestverdächtiges Material | |

6. Beschaffenheit sekt. schluffig

7. Farbe braun

8. Geruch :-

9. Bemerkung Spezialprobe

- | | | |
|---|----------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Temperatur <u>17</u> °C | <input type="checkbox"/> Nebel | <input checked="" type="checkbox"/> kein Niederschlag |
| <input type="checkbox"/> wolkenlos | <input type="checkbox"/> Niesel | <input type="checkbox"/> Wind schwach, mittel, stark |
| <input type="checkbox"/> heiter | <input type="checkbox"/> Schauer | |
| <input type="checkbox"/> bedeckt | <input type="checkbox"/> Regen | |
| <input type="checkbox"/> wolkig | <input type="checkbox"/> Schnee | |

Probenahmeprotokoll
(Gebäudeprobe, Bodenprobe, Materialprobe)

Projekt: GSUED Lager 61 PFT

Protokoll zur Probenahme

1. Probenbezeichnung MP 14 / 0,3 - 0,6 ✓

2. Datum / Uhrzeit 30.03.2012

3. Probenehmer Meif, Bästler

4. Probenort PZ 29 Abstellfläche (Blind)

5. Probenart
- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Bausubstanzprobe | <input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe |
| <input checked="" type="checkbox"/> Bodenprobe | <input type="checkbox"/> Rückstellprobe |
| <input type="checkbox"/> Materialprobe | |
| <input type="checkbox"/> Oberflächenprobe | |
| <input type="checkbox"/> asbestverdächtiges Material | |

6. Beschaffenheit Sand, sehr locker

7. Farbe braun

8. Geruch -

9. Bemerkung Spielenprobe

- | | | |
|---|----------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Temperatur <u>13</u> °C | <input type="checkbox"/> Nebel | <input checked="" type="checkbox"/> kein Niederschlag |
| <input type="checkbox"/> wolkenlos | <input type="checkbox"/> Niesel | <input type="checkbox"/> Wind schwach, mittel, stark |
| <input type="checkbox"/> heiter | <input type="checkbox"/> Schauer | |
| <input type="checkbox"/> bedeckt | <input type="checkbox"/> Regen | |
| <input type="checkbox"/> wolkig | <input type="checkbox"/> Schnee | |

| Probenbezeichnung | Eingang | Probennummer | Trockenrückstand (40°C) Gew% | PFBA µg/kg | PFBS µg/kg | PFDA µg/kg | PFHpA µg/kg | PFHxA µg/kg | PFHxS µg/kg | PFOA µg/kg | PFOS µg/kg | PFPA µg/kg | PFNoA µg/kg | Summe PFT (LANUV) µg/kg |
|--|------------|--------------|------------------------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|-------------------------------|
| x7 Grobfraktion 0-1,5m (grobmaterial) | 27.04.2012 | 012064467 | 93,7 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 28,7 | <2 | <2 | 28,7 |
| x7 Grobfraktion 1,5-3m (grobmaterial) | 27.04.2012 | 012064469 | 93,6 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 8,1 | <2 | <2 | 8,1 |
| x7 Grobfraktion 3-4m (grobmaterial) | 27.04.2012 | 012064471 | 93,8 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 2,9 | <2 | <2 | 2,9 |
| x2 Grobfraktion 0-1,5m (grobmaterial) | 27.04.2012 | 012064473 | 91,9 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 6,4 | <2 | <2 | 6,4 |
| x2 Grobfraktion 1,5-3m (grobmaterial) | 27.04.2012 | 012064475 | 92 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 50 | <2 | <2 | 50 |
| X-2 - 0,0-1,5m / < 2mm | 04.05.2012 | 012068152 | 91 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 30,9 | <2 | <2 | 30,9 |
| X-2 - 0,0-1,5m / 2-4mm | 04.05.2012 | 012068153 | 89,1 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 36,1 | <2 | <2 | 36,1 |
| X-2 - 0,0-1,5m / 4-8mm | 04.05.2012 | 012068154 | 89,2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 31,6 | <2 | <2 | 31,6 |
| X-2 - 0,0-1,5m / 8-16mm | 04.05.2012 | 012068155 | 91,5 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 18,3 | <2 | <2 | 18,3 |
| X-2 - 0,0-1,5m / 16-22,4mm | 04.05.2012 | 012068156 | 93,9 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 9,4 | <2 | <2 | 9,4 |
| X-2 - 0,0-1,5m / 22,4-31,5mm | 04.05.2012 | 012068157 | 92,9 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 14,5 | <2 | <2 | 14,5 |
| X-2 - 0,0-1,5m / > 31,5mm | 04.05.2012 | 012068158 | 94,5 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 5,8 | <2 | <2 | 5,8 |
| X-2 - 1,5-3,0m / < 2mm | 04.05.2012 | 012068159 | 88,3 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 83,5 | <2 | <2 | 83,5 |
| X-2 - 1,5-3,0m / 2-4mm | 04.05.2012 | 012068160 | 87,3 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 75,7 | <2 | <2 | 75,7 |
| X-2 - 1,5-3,0m / 4-8mm | 04.05.2012 | 012068161 | 86,9 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 77,9 | <2 | <2 | 77,9 |
| X-2 - 1,5-3,0m / 8-16mm | 04.05.2012 | 012068162 | 89,6 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 23,2 | <2 | <2 | 23,2 |
| X-2 - 1,5-3,0m / 16-22,4mm | 04.05.2012 | 012068163 | 90,3 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 18 | <2 | <2 | 18 |
| X-2 - 1,5-3,0m / 22,4-31,5mm | 04.05.2012 | 012068164 | 92,9 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 8,1 | <2 | <2 | 8,1 |
| X-2 - 1,5-3,0m / > 31,5mm | 04.05.2012 | 012068165 | 93,5 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 7,9 | <2 | <2 | 7,9 |
| X-7 - 0,0-1,5m / < 2mm | 04.05.2012 | 012068166 | 88,3 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 14,5 | <2 | <2 | 14,5 |
| X-7 - 0,0-1,5m / 2-4mm | 04.05.2012 | 012068167 | 88,6 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 10,8 | <2 | <2 | 10,8 |
| X-7 - 0,0-1,5m / 4-8mm | 04.05.2012 | 012068168 | 89,2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 9,8 | <2 | <2 | 9,8 |
| X-7 - 0,0-1,5m / 8-16mm | 04.05.2012 | 012068169 | 91,9 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 8 | <2 | <2 | 8 |
| X-7 - 0,0-1,5m / 16-22,4mm | 04.05.2012 | 012068170 | 91,5 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 6,5 | <2 | <2 | 6,5 |
| X-7 - 0,0-1,5m / 22,4-31,5mm | 04.05.2012 | 012068171 | 91,3 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 5,1 | <2 | <2 | 5,1 |
| X-7 - 0,0-1,5m / > 31,5mm | 04.05.2012 | 012068172 | 91,3 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 7,5 | <2 | <2 | 7,5 |
| X-7 - 1,5-3,0m / < 2mm | 04.05.2012 | 012068173 | 89,8 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 2,9 | <2 | <2 | 2,9 |

| Probenbezeichnung | Eingang | Probennummer | Trockenrückstand (40°C) Gew% | PFBA µg/kg | PFBS µg/kg | PFDA µg/kg | PFHpA µg/kg | PFHxA µg/kg | PFHxS µg/kg | PFOA µg/kg | PFOS µg/kg | PFPA µg/kg | PFNoA µg/kg | Summe PFT (LANUV) µg/kg |
|---------------------------------|------------|--------------|------------------------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|-------------------------------|
| X-7 - 1,5-3,0m / 2-4mm | 04.05.2012 | 012068174 | 89,3 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 2 | <2 | <2 | 2 |
| X-7 - 1,5-3,0m / 4-8mm | 04.05.2012 | 012068175 | 88,4 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 3,6 | <2 | <2 | 3,6 |
| X-7 - 1,5-3,0m / 8-16mm | 04.05.2012 | 012068176 | 92 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| X-7 - 1,5-3,0m / 16-22,4mm | 04.05.2012 | 012068177 | 92,6 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| X-7 - 1,5-3,0m / 22,4-31,5mm | 04.05.2012 | 012068178 | 95,9 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| X-7 - 1,5-3,0m / > 31,5mm | 04.05.2012 | 012068179 | 93,4 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| X-7 - 3,0-4,0m / < 2mm | 04.05.2012 | 012068180 | 90,8 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| X-7 - 3,0-4,0m / 2-4mm | 04.05.2012 | 012068181 | 89,5 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| X-7 - 3,0-4,0m / 4-8mm | 04.05.2012 | 012068182 | 88,7 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| X-7 - 3,0-4,0m / 8-16mm | 04.05.2012 | 012068183 | 91,8 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| X-7 - 3,0-4,0m / 16-22,4mm | 04.05.2012 | 012068184 | 94,9 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <3 |
| X-7 - 3,0-4,0m / 22,4-31,5mm | 04.05.2012 | 012068185 | 95,4 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 2,6 | <2 | <2 | 2,6 |
| X-7 - 3,0-4,0m / > 31,5mm | 04.05.2012 | 012068186 | 95,4 | <2 | <3 | <2 | <2 | <2 | <3 | <2 | 24,7 | <2 | <2 | 24,7 |

| Probenbezeichnung | Eingang | Probennummer | Trockenrückstand | PFBA | PFBS | PFDA | PFHpA | PFHxA | PFHxS | PFOA | PFOS | PFPA | PFNoA | Summe PFT |
|------------------------------|------------|--------------|------------------|-------|------|------|-------|-------|-------|------|--------|------|-------|-----------|
| | | | (40°C) | | | | | | | | | | | (LANUV) |
| | | | Gew% | ng/l | ng/l | ng/l | ng/l | ng/l | ng/l | ng/l | ng/l | ng/l | ng/l | ng/l |
| x7 Grobfraktion 0-1,5m | 27.04.2012 | 012064467 | 94 | 41 | <15 | < 10 | < 10 | < 10 | 24 | 18 | 1.580 | < 10 | < 10 | 1.663 |
| x7 Grobfraktion 1,5-3m | 27.04.2012 | 012064469 | 94 | 30 | <15 | < 10 | < 10 | 14 | 32 | 14 | 573 | < 10 | < 10 | 663 |
| x7 Grobfraktion 3-4m | 27.04.2012 | 012064471 | 94 | 48 | <15 | < 10 | < 10 | 14 | 20 | < 10 | 188 | 15 | < 10 | 285 |
| x2 Grobfraktion 0-1,5m | 27.04.2012 | 012064473 | 92 | 14 | <15 | < 10 | < 10 | 20 | 54 | < 10 | 257 | < 10 | < 10 | 345 |
| x2 Grobfraktion 1,5-3m | 27.04.2012 | 012064475 | 92 | 17 | <15 | < 10 | < 10 | 22 | 61 | 10 | 1.360 | 20 | < 10 | 1.490 |
| X-2 - 0,0-1,5m / <2mm | 04.05.2012 | 012068152 | 91 | 47 | < 30 | < 20 | 41 | 69 | 388 | 216 | 17.800 | 73 | < 20 | 18.634 |
| X-2 - 0,0-1,5m / 2-4mm | 04.05.2012 | 012068153 | 89 | 79 | < 30 | < 20 | 47 | 87 | 374 | 165 | 10.600 | 102 | < 20 | 11.454 |
| X-2 - 0,0-1,5m / 4-8mm | 04.05.2012 | 012068154 | 89 | 55 | < 30 | < 20 | 35 | 74 | 270 | 173 | 7.570 | 71 | < 20 | 8.248 |
| X-2 - 0,0-1,5m / 8-16mm | 04.05.2012 | 012068155 | 92 | 107 | < 30 | < 20 | 22 | 51 | 157 | 81 | 4.320 | 58 | < 20 | 4.795 |
| X-2 - 0,0-1,5m / 16-22,4mm | 04.05.2012 | 012068156 | 94 | 174 | < 30 | < 20 | < 20 | 29 | 110 | 50 | 5.290 | 45 | < 20 | 5.698 |
| X-2 - 0,0-1,5m / 22,4-31,5mm | 04.05.2012 | 012068157 | 93 | 105 | < 30 | < 20 | < 20 | 22 | 111 | 109 | 3.860 | 25 | < 20 | 4.232 |
| X-2 - 0,0-1,5m / > 31,5mm | 04.05.2012 | 012068158 | 95 | 54 | < 30 | < 20 | < 20 | < 20 | < 30 | < 20 | 767 | < 20 | < 20 | 821 |
| X-2 - 1,5-3,0m / <2mm | 04.05.2012 | 012068159 | 88 | 49 | < 30 | < 20 | 34 | 119 | 619 | 173 | 14.100 | 70 | < 20 | 15.164 |
| X-2 - 1,5-3,0m / 2-4mm | 04.05.2012 | 012068160 | 87 | 56 | < 30 | < 20 | 39 | 115 | 494 | 169 | 8.270 | 83 | < 20 | 9.226 |
| X-2 - 1,5-3,0m / 4-8mm | 04.05.2012 | 012068161 | 87 | 56 | < 30 | < 20 | 32 | 127 | 547 | 134 | 6.970 | 81 | < 20 | 7.947 |
| X-2 - 1,5-3,0m / 8-16mm | 04.05.2012 | 012068162 | 90 | 66 | < 30 | < 20 | 26 | 109 | 320 | 112 | 3.690 | 64 | < 20 | 4.387 |
| X-2 - 1,5-3,0m / 16-22,4mm | 04.05.2012 | 012068163 | 90 | 27 | < 30 | < 20 | < 20 | 36 | 72 | < 20 | 1.590 | 21 | < 20 | 1.746 |
| X-2 - 1,5-3,0m / 22,4-31,5mm | 04.05.2012 | 012068164 | 93 | 69 | < 30 | < 20 | 29 | 82 | 354 | 280 | 3.200 | 40 | < 20 | 4.054 |
| X-2 - 1,5-3,0m / > 31,5mm | 04.05.2012 | 012068165 | 94 | 89 | < 30 | < 20 | < 20 | 26 | 171 | 34 | 1.790 | 27 | < 20 | 2.137 |
| X-7 - 0,0-1,5m / <2mm | 04.05.2012 | 012068166 | 88 | 1.750 | 77 | < 15 | 36 | 75 | 404 | 88 | 32 | < 10 | < 10 | 2.463 |
| X-7 - 0,0-1,5m / 2-4mm | 04.05.2012 | 012068167 | 89 | < 20 | < 30 | < 20 | < 20 | 23 | 71 | 20 | 1.270 | 34 | < 20 | 1.418 |
| X-7 - 0,0-1,5m / 4-8mm | 04.05.2012 | 012068168 | 89 | 55 | < 30 | < 20 | 28 | 70 | 228 | 67 | 912 | 108 | < 20 | 1.468 |
| X-7 - 0,0-1,5m / 8-16mm | 04.05.2012 | 012068169 | 92 | 52 | < 30 | < 20 | 25 | 63 | 137 | 83 | 492 | 100 | < 20 | 952 |
| X-7 - 0,0-1,5m / 16-22,4mm | 04.05.2012 | 012068170 | 92 | 51 | < 30 | < 20 | 23 | 60 | 214 | 74 | 836 | 86 | < 20 | 1.344 |
| X-7 - 0,0-1,5m / 22,4-31,5mm | 04.05.2012 | 012068171 | 91 | 52 | < 30 | < 20 | 55 | 177 | 208 | 288 | 604 | 55 | < 20 | 1.439 |
| X-7 - 0,0-1,5m / > 31,5mm | 04.05.2012 | 012068172 | 91 | 57 | < 30 | < 20 | 42 | 70 | 202 | 757 | 1.170 | 87 | < 20 | 2.384 |
| X-7 - 1,5-3,0m / <2mm | 04.05.2012 | 012068173 | 90 | 47 | < 30 | < 20 | 25 | 95 | 142 | 94 | 300 | 111 | < 20 | 814 |
| X-7 - 1,5-3,0m / 2-4mm | 04.05.2012 | 012068174 | 89 | 49 | < 30 | < 20 | 21 | 93 | 107 | 30 | 236 | 131 | < 20 | 666 |
| X-7 - 1,5-3,0m / 4-8mm | 04.05.2012 | 012068175 | 88 | 39 | < 30 | < 20 | < 20 | 98 | 95 | 86 | 210 | 117 | < 20 | 646 |
| X-7 - 1,5-3,0m / 8-16mm | 04.05.2012 | 012068176 | 92 | 44 | < 30 | < 20 | < 20 | 67 | 50 | 43 | 145 | 49 | < 20 | 398 |
| X-7 - 1,5-3,0m / 16-22,4mm | 04.05.2012 | 012068177 | 93 | 150 | 18 | < 15 | 15 | 40 | 62 | 56 | 12 | < 10 | < 10 | 352 |
| X-7 - 1,5-3,0m / 22,4-31,5mm | 04.05.2012 | 012068178 | 96 | 44 | < 30 | < 20 | < 20 | 64 | 59 | 89 | 77 | 42 | < 20 | 374 |
| X-7 - 1,5-3,0m / > 31,5mm | 04.05.2012 | 012068179 | 93 | 112 | < 30 | < 20 | < 20 | 43 | < 30 | 66 | 73 | 24 | < 20 | 317 |
| X-7 - 3,0-4,0m / <2mm | 04.05.2012 | 012068180 | 91 | 50 | < 30 | < 20 | 92 | 224 | 87 | 500 | 288 | 99 | < 20 | 1.340 |
| X-7 - 3,0-4,0m / 2-4mm | 04.05.2012 | 012068181 | 90 | 46 | < 30 | < 20 | 25 | 131 | 75 | 129 | 222 | 104 | < 20 | 732 |
| X-7 - 3,0-4,0m / 4-8mm | 04.05.2012 | 012068182 | 89 | 49 | < 30 | < 20 | < 20 | 112 | 74 | 25 | 282 | 103 | < 20 | 645 |
| X-7 - 3,0-4,0m / 8-16mm | 04.05.2012 | 012068183 | 92 | 38 | < 30 | < 20 | < 20 | 94 | 46 | 34 | 83 | 75 | < 20 | 368 |
| X-7 - 3,0-4,0m / 16-22,4mm | 04.05.2012 | 012068184 | 95 | 25 | < 30 | < 20 | < 20 | 61 | < 30 | < 20 | 72 | 48 | < 20 | 206 |
| X-7 - 3,0-4,0m / 22,4-31,5mm | 04.05.2012 | 012068185 | 95 | 63 | < 30 | < 20 | < 20 | 83 | 68 | 30 | 1.320 | 54 | < 20 | 1.618 |
| X-7 - 3,0-4,0m / > 31,5mm | 04.05.2012 | 012068186 | 95 | 124 | < 30 | < 20 | 58 | 187 | 836 | 258 | 6.820 | 77 | < 20 | 8.360 |

Lager 61 - Siebanalyse der Feinfraktion aus Bodenschürfen

Endbericht zum Angebot 2011ahu01

Bearbeitet durch: I.A.R. Institut für Aufbereitung und Recycling
RWTH Aachen

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Erdogan Coskun
Dipl.-Ing. Stefan Heinrichs
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Pretz

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|---|--|----|
| 1 | Grundlagen..... | 3 |
| 2 | Vorgehensweise | 4 |
| 3 | Auswertung der Versuche..... | 10 |
| 4 | Bewertung der Versuchsergebnisse | 13 |
| | Anlagen | 20 |

1 Grundlagen

Die ahu AG wurde seitens der Stadt Düsseldorf am 19.05.2011 mit der Erstellung eines Konzepts für die Sanierung eines mit PFT (Perfluorierte Tenside) kontaminierten Standorts in Gerresheim beauftragt. In dem Konzept sind unter anderem Untersuchungen im Hinblick auf Bodenbehandlung vorgesehen. Da PFT-haltige Böden gegenwärtig lediglich durch kostenintensive Bodenwäschen gereinigt oder in Deponien entsorgt werden können, gilt es die zu behandelnde Bodenmenge zu minimieren.

Vermutet wird, dass die PFT-Belastungen überwiegend in feinkörnigen Sedimenten angereichert sind, daher soll durch eine Korngrößenanalyse und eine anschließende Zuordnung der Belastungen zu den jeweiligen Kornklassen eine Klassierungsvorgabe erstellt werden. Ziel ist es, die zu behandelnde Bodenmenge zu minimieren.

2 Vorgehensweise

Auf dem Standort in Gerresheim wurden an den im Lageplan in Abbildung 1 markierten Punkten X 2 und X 7 Schürfen durchgeführt. Die Entnahme und Vorabsiebung des Bodenaushubs aus den zwei Schürfen wurde räumlich getrennt voneinander jeweils in unmittelbarer Nähe zum Ort der Schürfe durchgeführt.



Abbildung 1: Lageplan Bodenschürfe

**B
A
U
H
A
U
S**

Bei vorangegangenen Untersuchungen wurde im Bereich X 2 eine hohe Feststoffbelastung ($>1000 \mu\text{g}/\text{kg}$ PFT) festgestellt. Im Bereich X 7 wurde eine mittlere Feststoffbelastung von $100 - 1000 \mu\text{g}/\text{kg}$ PFT ermittelt. Für die weitere Betrachtung ist der Schadstoffeintrag in das Grundwasser ausschlaggebend. Der Schadstoffeintrag wird in ng/l angegeben. In Bereichen mit hoher Schadstoffbelastung sind hohe Schadstoffeinträge in das Grundwasser zu erwarten.

Die Aushubarbeiten wurden im Auftrag der Landeshauptstadt Düsseldorf von der WITTING GmbH durchgeführt. Die Probenahme erfolgte am 25. April 2012 mittels eines mobilen Baggers mit eingebauter Siebschaufel (siehe Abbildung 2) mit einem Siebschnitt von 40 mm. Das Fein- und Grobgut wurde nach der Siebung separat in Big Bags abgefüllt.



Abbildung 2: Mobiler Bagger mit Siebschaufel

Das Feingut wurde über einen dafür vorgesehenen Big Bag mittels einer Trichtervorrichtung abgeseibt. Das Grobgut, welches nach der Siebung in der Schaufel verblieb, wurde ebenfalls über die Trichtervorrichtung, jedoch in einen zweiten Big Bag verfüllt. Mit der Trichtervorrichtung konnten zwei Big Bags separat befüllt werden, jedoch verstopften mehrfach die Trichteröffnungen, sodass Feingut ungewollt in das Grobgut gelangen konnte (siehe Abbildung 3). Die Verstopfungen sind auf die kleinen Trichteröffnungen (ca. 200 x 200 mm) zurückzuführen.



Abbildung 3: Verstopfungen Trichtervorrichtung

Die Aushübe wurden aus unterschiedlichen Tiefen entnommen und separat analysiert. Dazu wurden im Vorfeld drei Horizonte festgelegt:

- Horizont 1: $\pm 0,0$ m bis $-1,5$ m,
- Horizont 2: $-1,5$ m bis $-3,0$ m,
- Horizont 3: $-3,0$ m bis $-5,0$ m.

Zur Erstellung einer Massenbilanz wurde das Material aus den einzelnen Horizonten in den jeweiligen Big Bags verwogen. Nach der Verwiegung wurde der Inhalt der Big Bags auf Kunststoffplanen geleert, um Proben aus dem Haufwerk entnehmen zu können (siehe Abbildung 4).



Abbildung 4: Entleerungsvorgang

Die Einzelproben (EP) wurden aus dem Haufwerk entnommen. Aus den Einzelproben wurden vor Ort in Anlehnung an die LAGA PN 98 Mischproben (MP) erstellt. Um eine hohe Repräsentativität herzustellen, wurde beschlossen, die Anzahl der Einzelproben von insgesamt 40 EP auf 40 EP pro Horizont zu erhöhen (siehe Abbildung 5).

Dabei wurden in den Horizonten 1 und 2 schrittweise jeweils zwei Mischproben aus je 20 EP entnommen. Aus den zwei Mischproben pro Horizont wurde anschließend eine Mischprobe pro Horizont erstellt. Die Vorgehensweise für Horizont 1 und 2 war bei Schurf X 2 und X 7 identisch. Der Horizont 3 wurde lediglich bei Schurf X 7 beprobt. Hierbei wurden 40 Einzelproben aus einer Entnahmetiefe von 3 - 4 m entnommen. Aus den 40 Einzelproben wurde eine Mischprobe erstellt.

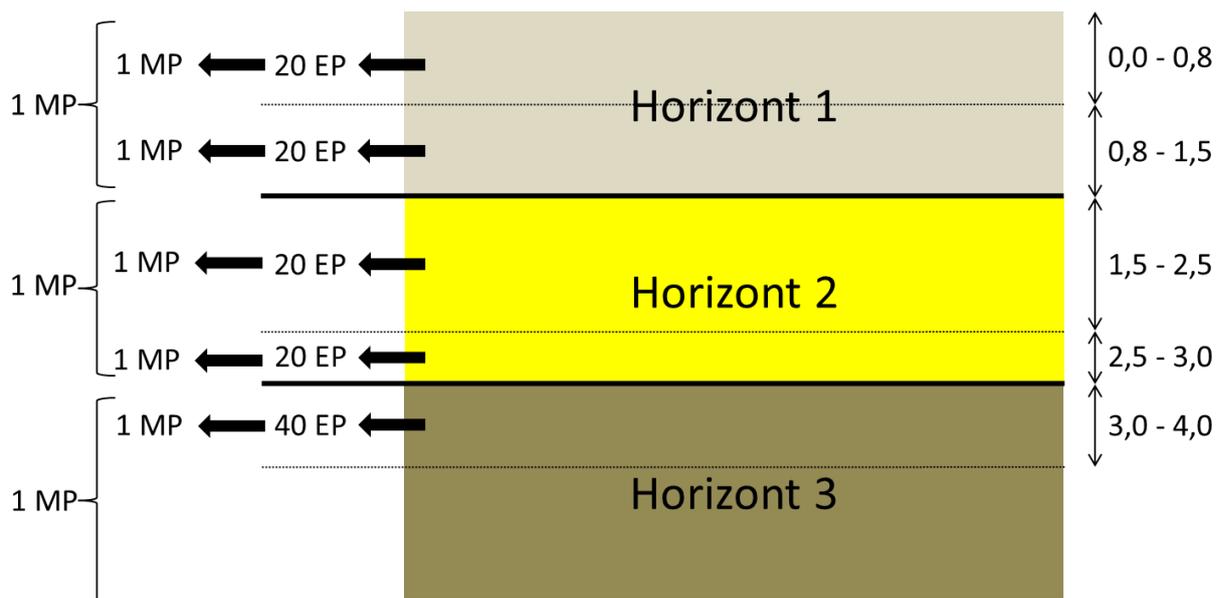


Abbildung 5: Beprobung der Horizonte

Ausschlaggebend für die Nichtbeprobung des dritten Horizontes bei Schurf X 2 war, dass ab 3 m Tiefe überwiegend bindiger Boden angetroffen wurde (siehe Abbildung 6). Bindiger Boden ist als siebschwierig einzustufen, was sich negativ auf den Siebwirkungsgrad auswirkt. Aufgrund der technischen Begrenztheit der Siebwirkung bei einer trockenen Klassierung lässt sich unter Bezug auf die Aufgabenstellung kein sinnvoller Siebschnitt für den angetroffenen bindigen Boden empfehlen.



Abbildung 6: Bindiger Boden Schurf X 2 aus Horizont 3

An der Entnahmestelle X 7 konnte der Horizont 3 teilweise (bis 4 m) beprobt werden, bevor auch dort auf überwiegend bindigen Boden gestoßen wurde. Die Entnahmetiefe wurde durch Errichtung eines Zwischenpodestes erreicht.

Die Mischproben wurden zur Aufbereitung in geschlossenen Kunststoffbehältern nach Aachen transportiert. Die Bearbeitung erfolgte bis zum 02. Mai. Die Mischproben wurden gesamt einer Prüfsiebung unterzogen. Hierbei wurden die Maschenweiten der Siebbeläge der Hauptreihe R20/3 der DIN ISO 565 verwendet. Dabei wurden folgende Kornklassenfraktionen erzeugt:

- > 31,5 mm,
- 22,4 – 31,5 mm,
- 16 – 22,4 mm,
- 8 – 16 mm,
- 4 – 8 mm,
- 2 – 4 mm,
- < 2 mm.

Aus den Kornklassenfraktionen der jeweiligen Horizonte der Schürfe wurden durch Proben- teilung in Anlehnung an LAGA PN 98 35 Analyseproben durch Probenteilung erstellt. Für weitere Laboruntersuchungen wurden die Analyseproben in Tabelle 1 am 03. Mai 2012 der ahu AG übergeben.

| Horizont Schurf | 0 - 1,5 | 1,5 - 3 | 3 - 4 |
|----------------------------------|--|--|--|
| X 2 | > 31,5 mm 22,4 - 31,5 mm 16 - 22,4 mm 8 - 16 mm 4 - 8 mm 2 - 4 mm < 2 mm | > 31,5 mm 22,4 - 31,5 mm 16 - 22,4 mm 8 - 16 mm 4 - 8 mm 2 - 4 mm < 2 mm | |
| x 7 | > 31,5 mm 22,4 - 31,5 mm 16 - 22,4 mm 8 - 16 mm 4 - 8 mm 2 - 4 mm < 2 mm | > 31,5 mm 22,4 - 31,5 mm 16 - 22,4 mm 8 - 16 mm 4 - 8 mm 2 - 4 mm < 2 mm | > 31,5 mm 22,4 - 31,5 mm 16 - 22,4 mm 8 - 16 mm 4 - 8 mm 2 - 4 mm < 2 mm |

Tabelle 1: Übersicht der erzeugten Analyseproben

Die 35 Analyseproben wurden separat in Kunststoffbeutel verpackt und übergeben. Die Kunststoffbeutel wurden nach folgendem Muster beschriftet:

„Schurf / Horizont / Kornklasse“ z.B.: „X 2 / 0 - 1,5 m / > 31,5 mm“.

3 Auswertung der Versuche

Für die Erstellung der Massenbilanz der Vorklassierung am Standort wird das Material im Siebdurchgang (< 40 mm) als Feingut und das Material größer 40 mm als Grobgut definiert. Die Auswertung ist der Abbildung 7 zu entnehmen. Die detaillierten Mengenangaben sind in Anhang 1 aufgeführt.

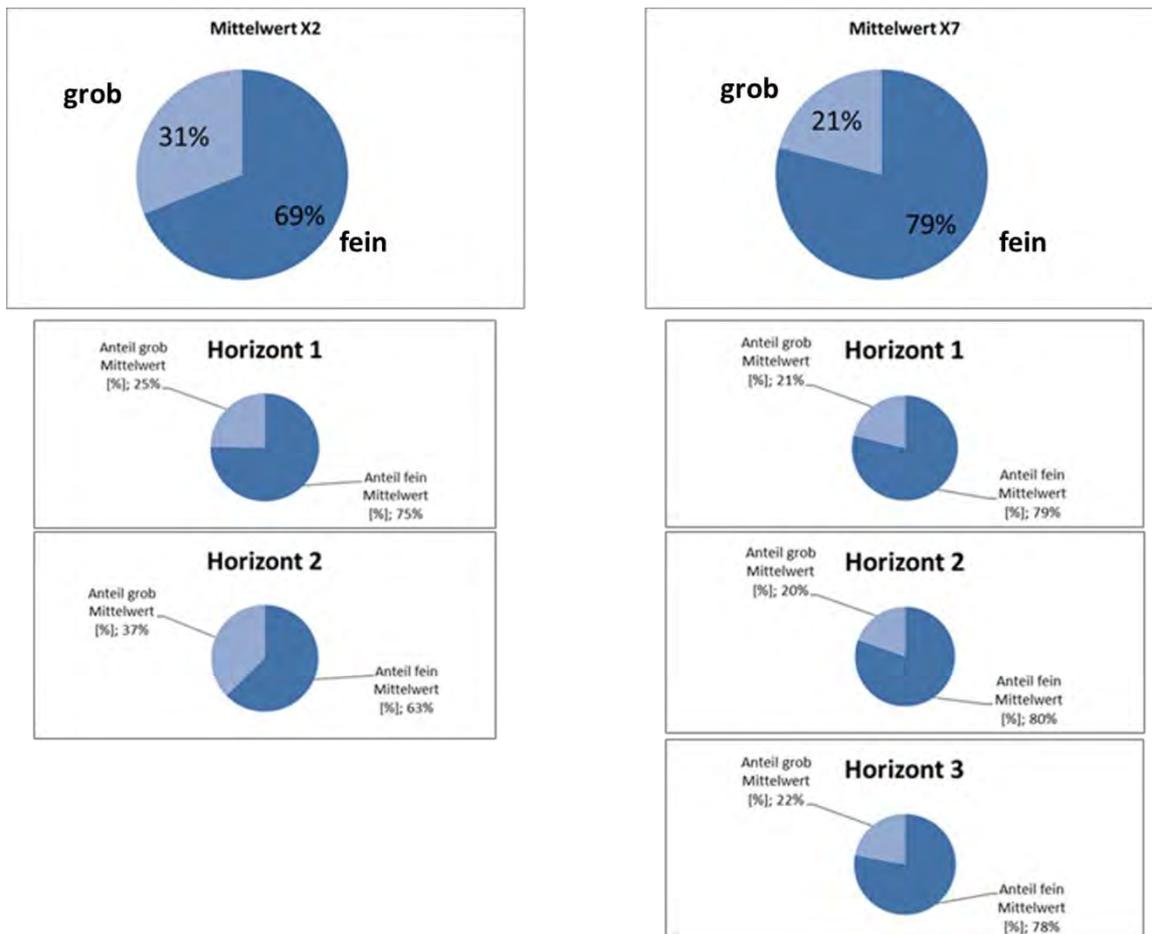


Abbildung 7: Vorklassierung vor Ort

Die Abbildung 7 zeigt, dass der Feingutanteil im Schurf X 7 in den einzelnen Horizonten zwischen 78 und 80 % liegt. Somit ist die Schwankungsbreite im Vergleich zu Schurf X 2 gering.

Die Ergebnisse der Feingutsiebanalysen zu den Entnahmestellen X 2 und X 7 sind in Abbildung 8 und Abbildung 9 dargestellt.

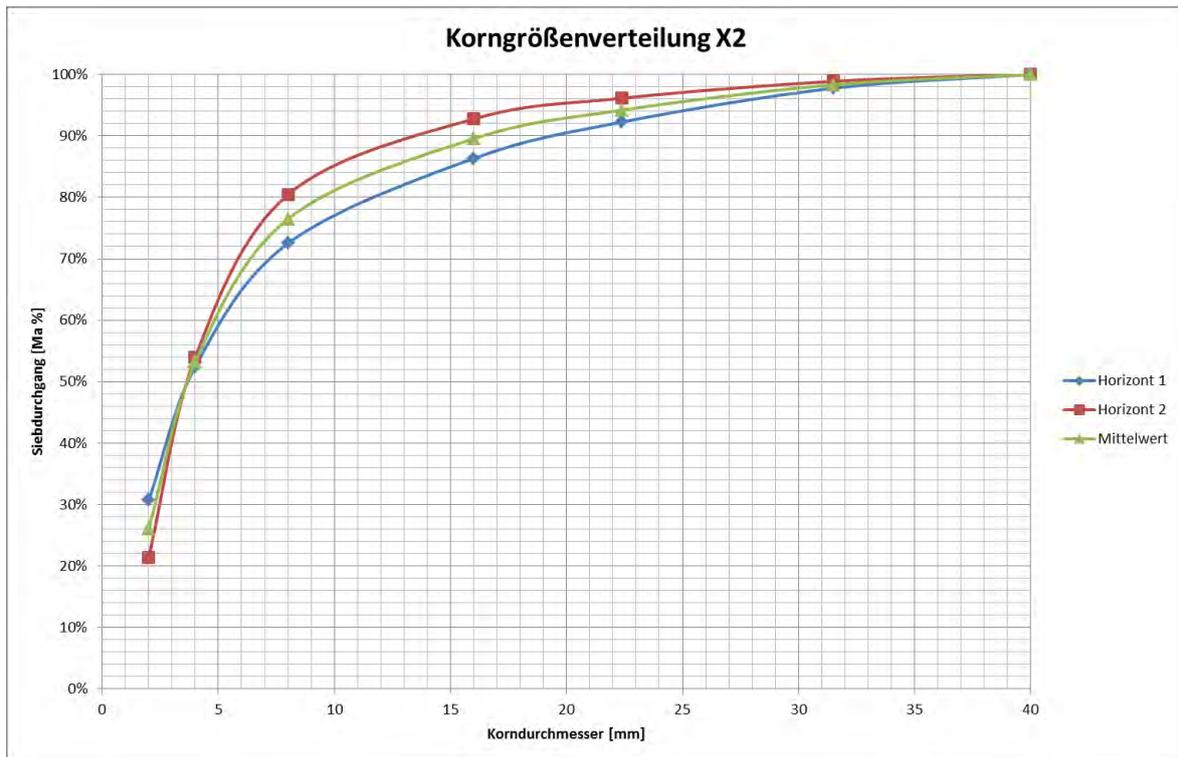


Abbildung 8: Korngrößenverteilung Feingut Schurf X 2

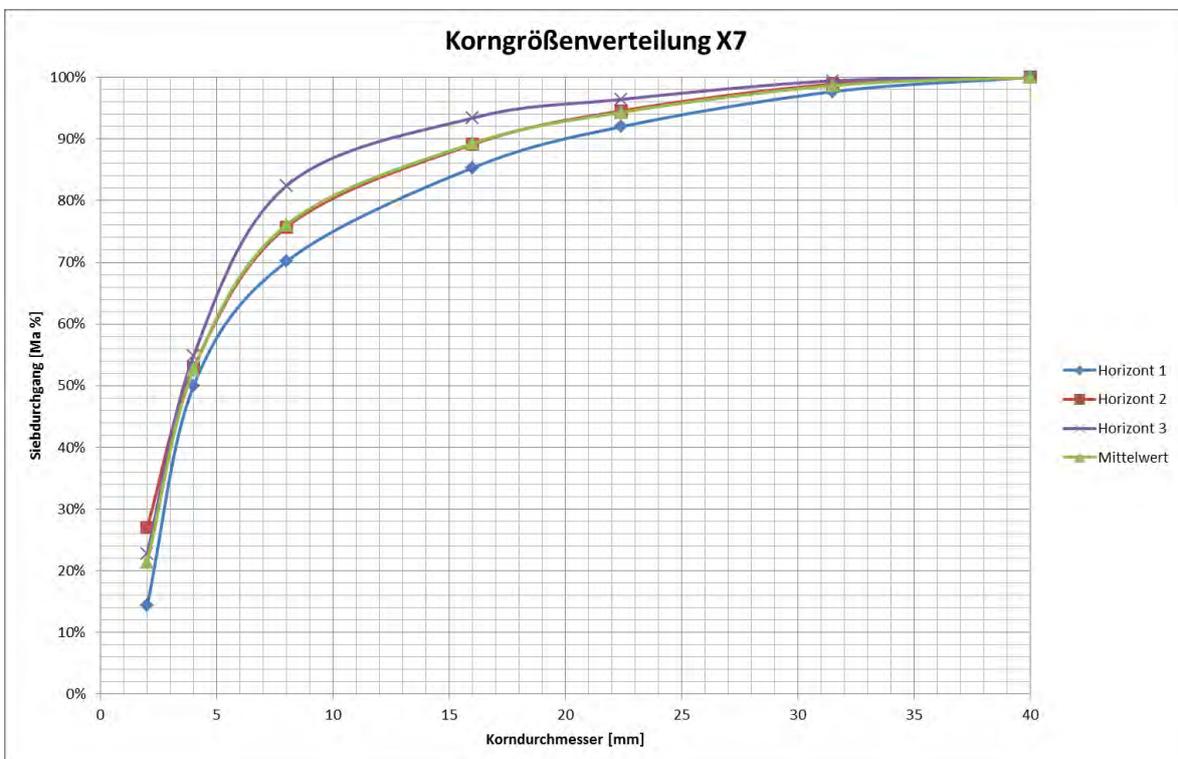


Abbildung 9: Korngrößenverteilung Feingut Schurf X 7

Der Abbildung 8 ist zu entnehmen, dass die Korngrößenverteilungen der Horizonte von Schurf X 2 gering voneinander abweichen.

Die Abbildung 9 zeigt, dass die Abweichungen der Horizonte im Schurf X 7 größer sind als bei X 7. Bei der Empfehlung eines technischen Siebschnittes sind die Ergebnisse der Laboranalysen der einzelnen Kornklassenfractionen zu berücksichtigen.

4 Bewertung der Versuchsergebnisse

Mit den Ergebnissen aus der Laboranalyse und den zuvor ermittelten Korngrößenverteilungen kann ein technischer Siebschnitt empfohlen werden. Die wesentlichen Ergebnisse der Eluat-Laboranalysen (Eluat = Ausgetragenes Gemisch, bestehend aus Lösungsmittel und gelöster Substanz) sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

| Probenbezeichnung | Summe PFT (LANUV) [ng/l] |
|-------------------------------|-----------------------------|
| x2 Grobfraktion 0-1,5m | 345 |
| X-2 - 0,0-1,5m / > 31,5mm | 821 |
| X-2 - 0,0-1,5m / 22,4-31,5mm | 4.232 |
| X-2 - 0,0-1,5m / 16-22,4mm | 5.698 |
| X-2 - 0,0-1,5m / 8-16mm | 4.795 |
| X-2 - 0,0-1,5m / 4-8mm | 8.248 |
| X-2 - 0,0-1,5m / 2-4mm | 11.454 |
| X-2 - 0,0-1,5m / <2mm | 18.634 |
| x2 Grobfraktion 1,5-3m | 1.490 |
| X-2 - 1,5-3,0m / > 31,5mm | 2.137 |
| X-2 - 1,5-3,0m / 22,4-31,5mm | 4.054 |
| X-2 - 1,5-3,0m / 16-22,4mm | 1.746 |
| X-2 - 1,5-3,0m / 8-16mm | 4.387 |
| X-2 - 1,5-3,0m / 4-8mm | 7.947 |
| X-2 - 1,5-3,0m / 2-4mm | 9.226 |
| X-2 - 1,5-3,0m / <2mm | 15.164 |
| x7 Grobfraktion 0-1,5m | 1.663 |
| X-7 - 0,0-1,5m / > 31,5mm | 2.384 |
| X-7 - 0,0-1,5m / 22,4-31,5mm | 1.439 |
| X-7 - 0,0-1,5m / 16-22,4mm | 1.344 |
| X-7 - 0,0-1,5m / 8-16mm | 952 |
| X-7 - 0,0-1,5m / 4-8mm | 1.468 |
| X-7 - 0,0-1,5m / 2-4mm | 1.418 |
| X-7 - 0,0-1,5m / <2mm | 1.750 |
| x7 Grobfraktion 1,5-3m | 663 |
| X-7 - 1,5-3,0m / > 31,5mm | 317 |
| X-7 - 1,5-3,0m / 22,4-31,5mm | 374 |
| X-7 - 1,5-3,0m / 16-22,4mm | 150 |
| X-7 - 1,5-3,0m / 8-16mm | 398 |
| X-7 - 1,5-3,0m / 4-8mm | 646 |
| X-7 - 1,5-3,0m / 2-4mm | 666 |
| X-7 - 1,5-3,0m / <2mm | 814 |
| x7 Grobfraktion 3-4m | 285 |
| X-7 - 3,0-4,0m / > 31,5mm | 8.360 |
| X-7 - 3,0-4,0m / 22,4-31,5mm | 1.618 |
| X-7 - 3,0-4,0m / 16-22,4mm | 206 |
| X-7 - 3,0-4,0m / 8-16mm | 368 |
| X-7 - 3,0-4,0m / 4-8mm | 645 |
| X-7 - 3,0-4,0m / 2-4mm | 732 |
| X-7 - 3,0-4,0m / <2mm | 1.340 |

Tabelle 2: PFT-Belastungen im Eluat der Analyseproben

Der Tabelle 2 ist zu entnehmen, dass wie vermutet im Feingut eine Schadstoffanreicherung vorliegt. So liegt beispielsweise die PFT-Belastung im Eluat von der Grobfraktion von „X 2,0-1,5 m“ bei 345 ng/l, während die Belastung im Kornbereich 0 bis 2 mm bei 18.634 ng/l liegt. Somit kann eine Korrelation zwischen Korngröße und PFT-Belastung im Eluat festgestellt werden. Die Korrelation trifft jedoch nicht für alle Proben zu.

So liegt beispielsweise bei der Probe „X7 - 3,0-4,0m / > 31,5mm“ mit 8.360 ng/l eine höhere PFT-Belastung als bei den feineren Anteilen vor. Diese Probe ist als Ausreißer („Hot-Spot“) zu deklarieren, da die Schadstoffkonzentration über der gemessenen Schadstoffkonzentrationen der Feingutanteile liegt. Hot-Spots können ohne Messreihen nicht identifiziert werden. Die Ausreißer können durch eine Vielzahl von Ursachen hervorgerufen werden.

- 1) Heterogenität des Probematerials (bindiger Boder, Kies, Ziegelsteine etc.)
- 2) Probenvorbereitung für die chemische Analyse (Probenverjüngung, Zerkleinerung etc.)
- 3) Querkontamination des Grobguts (> 40 mm) mit höher belastetem Feingut aufgrund der niedrigen Siebwirkung der eingesetzten Siebschaufel (niedriger Siebwirkungsgrad) bei der Siebung vor Ort



Abbildung 10: Vergleich Grobgut X 7 und X 2

Der Abbildung 10 ist zu entnehmen, dass im Grobgut X 7 ein höherer Feingutanteil vorliegt als im Grobgut der Entnahmestelle X 2. Der höhere Feingutanteil ist eindeutig auf einen geringen Siebwirkungsgrad zurückzuführen und somit als Querkontamination einzustufen.

Eine Vermischung der Proben aus X 2 und X 7 kann ausgeschlossen werden, da die Beprobung beider Probenahmestellen räumlich voneinander getrennt erfolgte.

Unter Berücksichtigung der Laborergebnisse aus Tabelle 2 kann bei der Annahme eines Zielwertes von 2.500 ng/l für PFT-Belastungen im Eluat ein Siebschnitt bei 30 mm empfohlen werden. Die Auswahl kleinerer Siebschnitte ist aufgrund des siebschwierigen Materials technisch nicht sinnvoll. Unter Berücksichtigung der Belastungen in Tabelle 2 (beim Material > 31,5 mm sind die Belastungen bis auf einen Ausreißer kleiner als 2.500 ng/l) wird der Zielwert von 2.500 ng/l als sinnvoll betrachtet. Aufgrund der bindigen Bodeneigenschaften ist jedoch möglicherweise ein zweistufiges Klassierungsverfahren anzuwenden, um eine ausreichende Trennschärfe zu gewährleisten (z. B: Siebwirkungsgrad von 95 %). Zur Überprüfung der Notwendigkeit einer zweiten Klassierungsstufe sind weitere Versuche notwendig. In Laborversuchen (Technikumsmaßstab) können die Unterschiede der einstufigen Klassierung gegenüber der zweistufigen Klassierung ermittelt werden.

Die Abbildung 11 zeigt die Verteilung der PFT-Belastungen im Eluat von X 2 der verschiedenen Kornklassen. So beträgt beispielsweise die Belastung bei der Kornklasse 0 bis 2 mm etwa 16.900 ng/l und bei der Kornklasse 2 bis 4 mm ca. 10.350 ng/l. Die zu behandelnde Bodenmenge ist abhängig vom Zielwert und kann mit Hilfe der Abbildung 11 ermittelt werden. Die Abbildung 11 (Punkt 4) zeigt, dass bei einem Siebschnitt von 30 mm lediglich etwa 64 % der Gesamtbodenmenge behandelt werden muss.

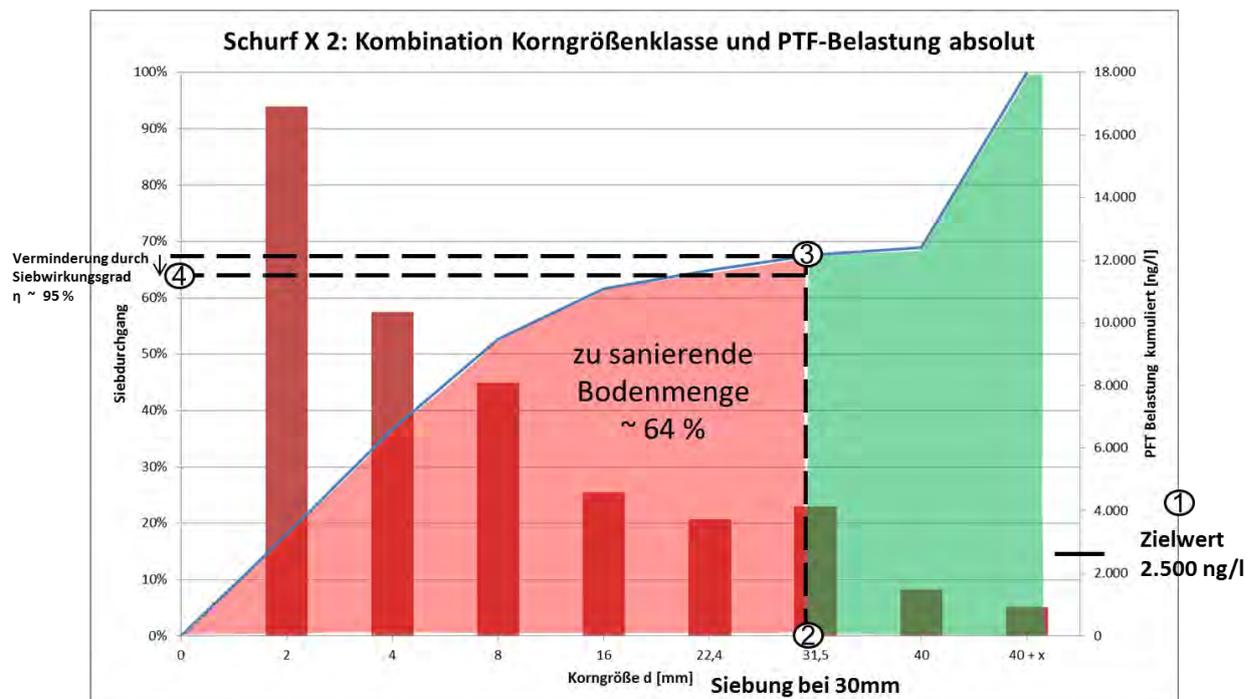


Abbildung 11: Korrelation Kornklasse und PFT-Belastung X 2 - absolut

Die zu behandelnde Bodenmenge ergibt sich aus der Abbildung 11. Dabei wird als erstes ein Zielwert festgesetzt. Dieser Zielwert lässt sich unter Berücksichtigung der gemessenen PFT-Belastung in den jeweiligen Kornklassen (siehe Tabelle 2) bestimmen. Die PFT-Belastung im Korngrößenbereich größer 31,5 mm ist bis auf einen Ausreißer (X 7 - 3-4 m - > 31,5 mm) kleiner als 2.500 ng/l.

Im Bereich 22,4 bis 31,5 mm liegt die mittlere Belastung von X 2 bei ca. 4.150 ng/l und somit über dem festgelegten Zielwert. Um den Zielwert zu unterschreiten, ist eine Klassierung bei 30 mm (Punkt 2 in Abbildung 11) sinnvoll.

Die verwendeten Maschenweiten der Prüfsiebungen ergeben sich aus der Hauptreihe R20/3 der DIN ISO 565. Daraufhin wird ein technischer Siebschnitt von 30 mm empfohlen.

Nach Festlegung des technischen Siebschnitts kann der Anteil der zu behandelnden Bodenmenge abgelesen werden. Der abgelesene Anteil wird um einen Siebwirkungsgrad von beispielsweise $\eta=95\%$ (nur möglich mit geeignetem Verfahren) abgemindert werden, sodass sich hier ein Massenanteil von ca. 64 % ergibt (Punkt 3 und 4 in Abbildung 11).

Bei der Klassierung mit einer Sieböffnung von 30 mm können ca. 91 % (Siebwirkungsgrad von 95 % bereits berücksichtigt) der PFT-Belastungen im Siebdurchgang abgetragen werden (siehe Abbildung 12) und einer Behandlung zugeführt werden.

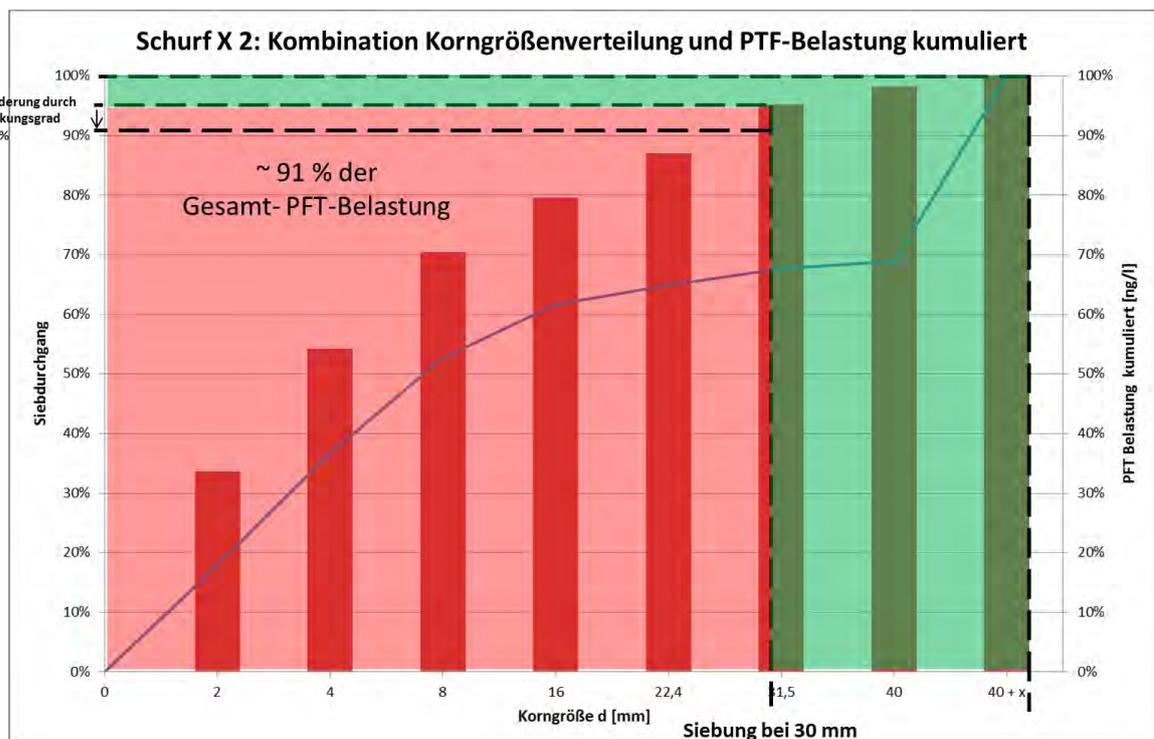


Abbildung 12: Korngrößenverteilung und PFT-Belastung X 2 - kumuliert

Die Abbildung 13 zeigt die Verteilung der PFT-Belastungen im Eluat von X 7 in den verschiedenen Kornklassen. Die PFT-Belastungen sind bis auf den Korngrößenbereich 22,4 bis 31,5 mm (verursacht durch den Ausreißer (Hot-Spot)) unter dem Zielwert von 2.500 ng/l.

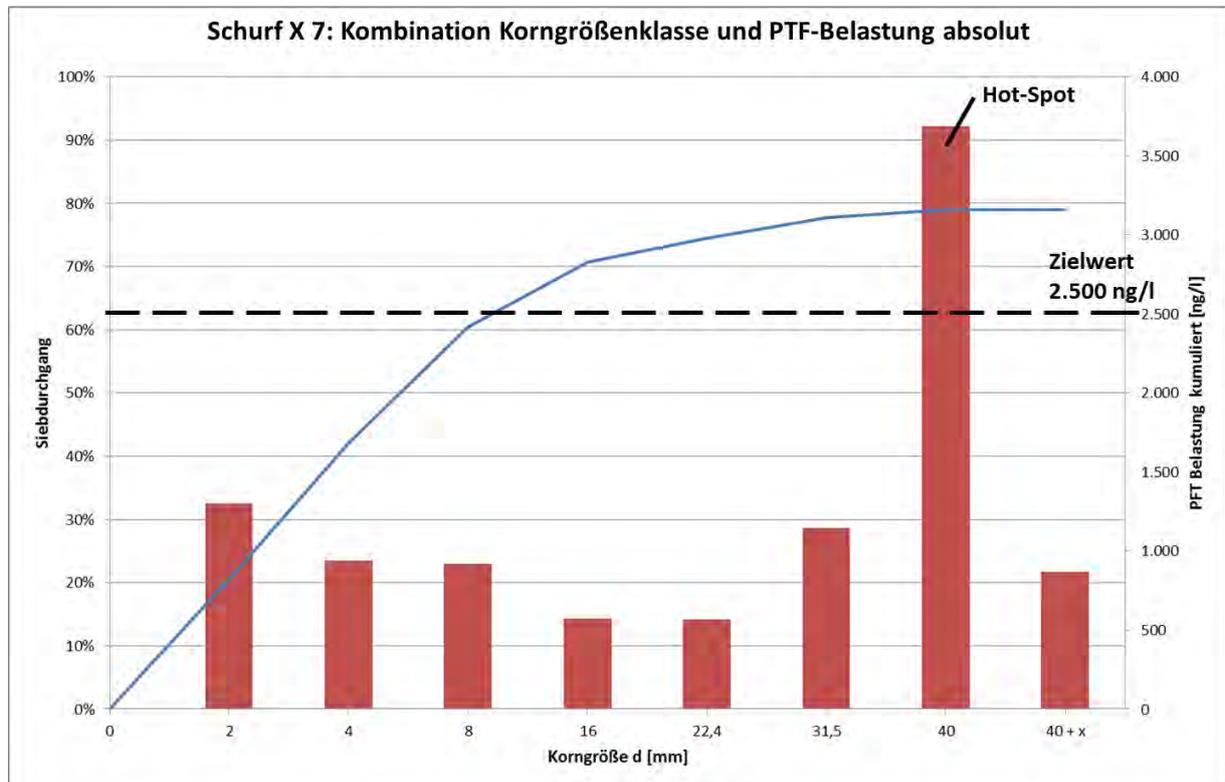


Abbildung 13: Korrelation Kornklasse und PFT-Belastung X 7 - absolut

Die Abbildung 14 stellt den Zusammenhang zwischen Korngrößenverteilung und PFT-Belastung im Eluat von Schurf X 7 dar. Bei Bedarf (veränderter Siebschnitt) kann analog zu Abbildung 12 die ausgetragene PFT-Belastung ermittelt werden.

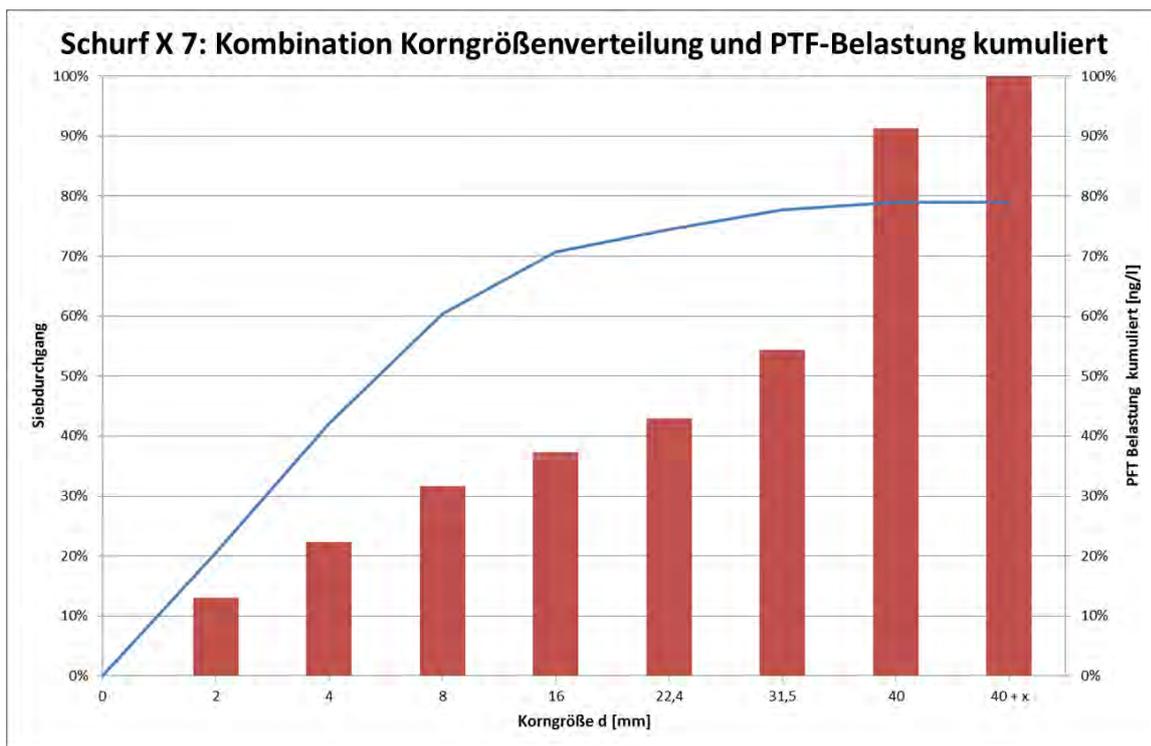


Abbildung 14: Korngrößenverteilung und PFT-Belastung X 7 - kumuliert

Um bei dem als siebschwierig einzustufenden Bodenaushub einen hohen Siebwirkungsgrad erreichen zu können, wird ein geeignetes Verfahren benötigt. Die folgenden Verfahren werden als geeignet eingestuft (siehe Abbildung 15):

- 1) Kreisschwinger mit hoher Siebkennziffer (k_v) - einstufig,
- 2) Zweistufiger Prozess mit Scheibensieb (Aufschluss bindiger Bestandteile) und nachgeschaltetem Kreisschwinger (hohe Siebkennziffer k_v).

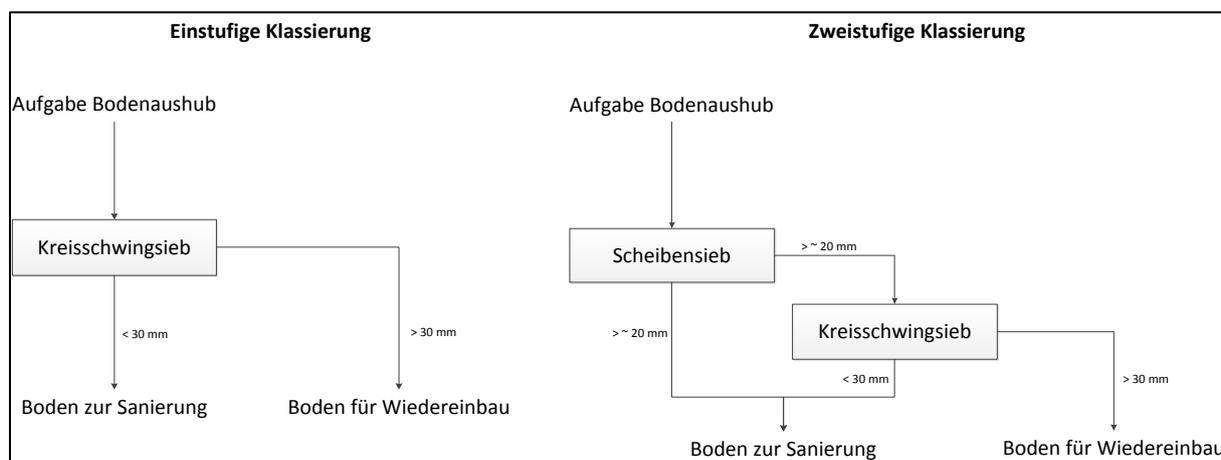


Abbildung 15: Ein- bzw. zweistufige Klassierung

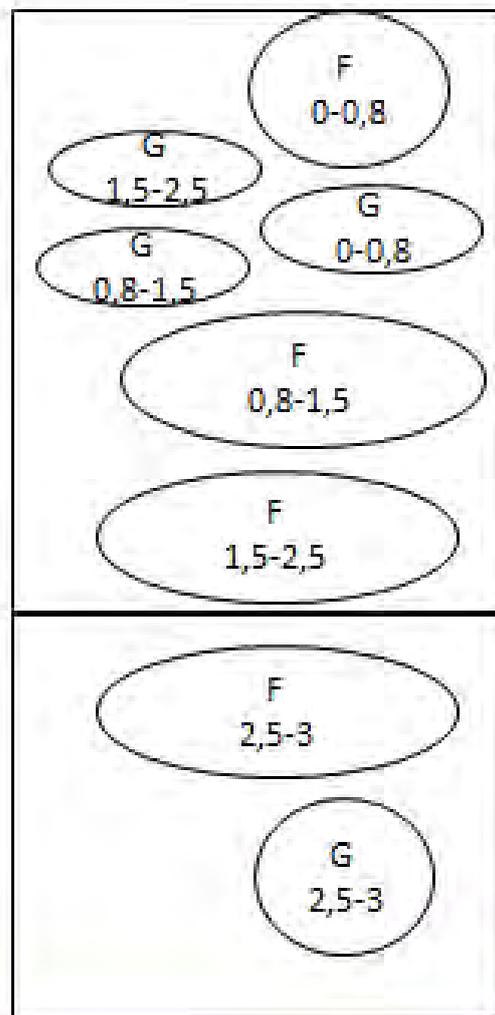
Zur Evaluierung und Auswahl der vorgeschlagenen Alternativen empfehlen sich weitere Versuche im Technikumsmaßstab. Dabei werden Siebaggregate verwendet, welche dieselbe mechanische Beanspruchung, wie die Siebaggregate bei einer Siebung vor Ort aufweisen.

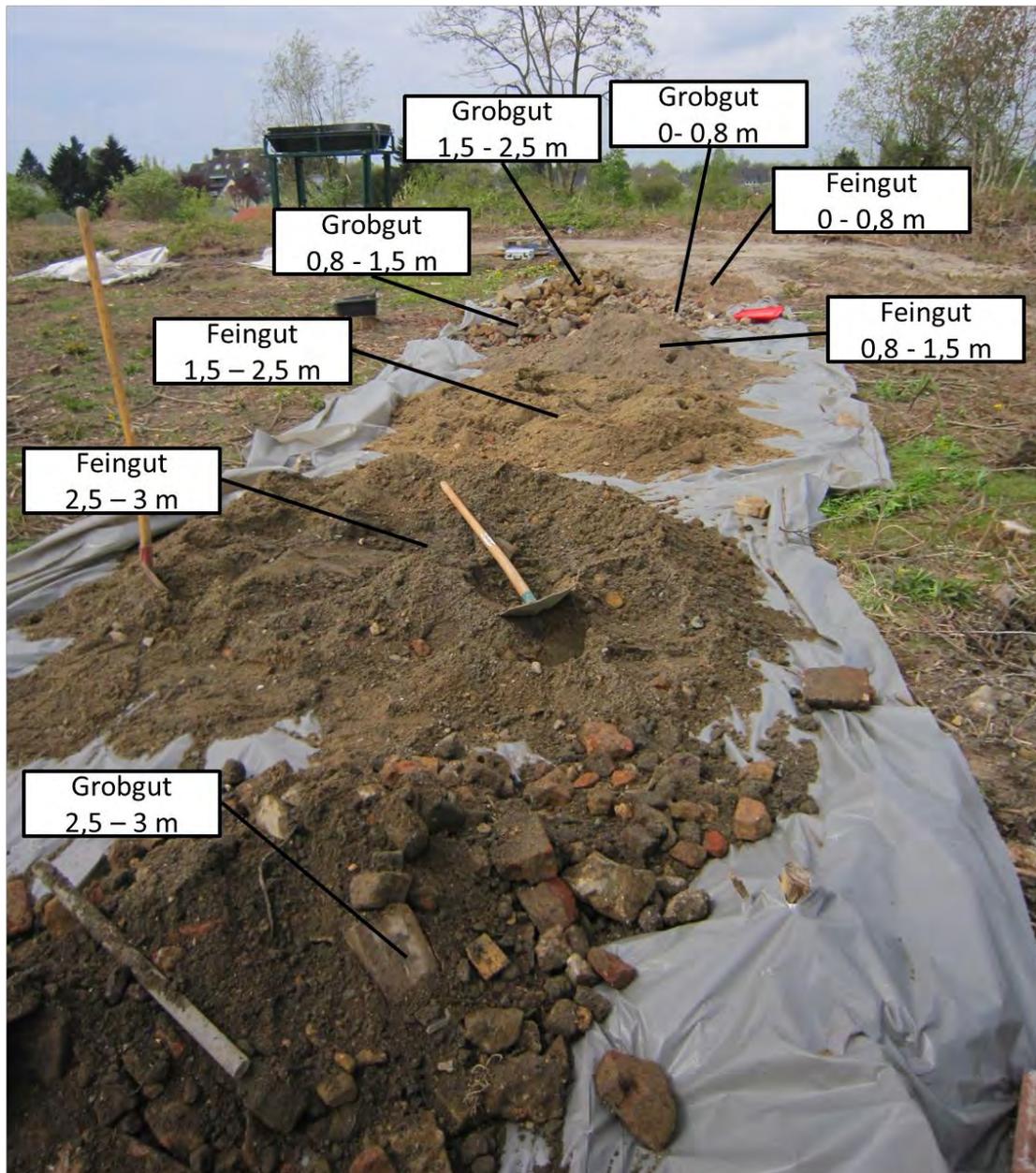
Anlagen

Anlage 1: Massenverteilung Siebung vor Ort

| Schurf X 2 | Masse fein [kg] | Masse grob [kg] | Masse gesamt [kg] | Anteil fein [%] | Anteil grob [%] | Anteil fein Mittelwert [%] | Anteil grob Mittelwert [%] | |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| x2 / 0-0,8 m | 1.215 | 437 | 1.652 | 74% | 26% | 75% | 25% | Horizont 1 |
| x2 / 0,8-1,5 m | 986,5 | 301 | 1.287,5 | 77% | 23% | | | |
| x2 / 1,5-2,5 m | 738 | 600 | 1.338 | 55% | 45% | 63% | 37% | Horizont 2 |
| x2 / 2,5-3 m | 1.094 | 462,5 | 1.556,5 | 70% | 30% | | | |
| | | | | | | 69% | 31% | Mittelwert gesamt |

| Schurf X 7 | Masse fein [kg] | Masse grob [kg] | Masse gesamt [kg] | Anteil fein [%] | Anteil grob [%] | Anteil fein Mittelwert [%] | Anteil grob Mittelwert [%] | |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| x7 / 0-0,8 m | 878 | 255 | 1.133 | 77% | 23% | 79% | 21% | Horizont 1 |
| x7 / 0,8-1,5 m | 805 | 198 | 1.003 | 80% | 20% | | | |
| x7 / 1,5-2,5 m | 1.095 | 177 | 1.272 | 86% | 14% | 80% | 20% | Horizont 2 |
| x7 / 2,5-3 m | 747,5 | 250,5 | 998 | 75% | 25% | | | |
| x7 / 3-4 m /A + B | 956 | 270 | 1.226 | 78% | 22% | 78% | 22% | Horizont 3 |
| | | | | | | 79% | 21% | Mittelwert gesamt |

Anlage 2a: Probenlagerung Schurf X 2 am Standort - Feingut (F) und Grobgut (G)**Schurf x 2****BAUHAUS**

Anlage 2b: Probenlagerung Schurf X 2 am Standort - Feingut (F) und Grobgut (G)**Schurf x 2****BAUHAUS**

Anlage 3a: Probenlagerung Schurf X 7 am Standort - Feingut (F) und Grobgut (G)

Schurf x 7

BAUHAUS



| | |
|--------------|--------------|
| G 3-4 | F 3-4 |
| G 2,5-3 | F 2,5-3 |
| G 1,5-2,5 | F 1,5-2,5 |
| G 0,8-1,5 | F 0,8-1,5 |
| G 0-0,8 | F 0-0,8 |

Anlage 3b: Probenlagerung Schurf X 7 am Standort - Feingut (F) und Grobgut (G)

Schurf x 7

BAUHAUS

